



VEE VÕÕRLIIKIDE KÄSIRAAMAT

Koostajad: Henn Ojaveer, Liina Eek, Jonne Kotta

VEE VÕÕRLIIKIDE KÄSIRAAMAT

Koostajad

Henn Ojaveer, Liina Eek, Jonne Kotta

Toimetanud Ann Marvet

Pildid joonistanud Toomas Pääsuke

Esikaane foto Margo Hurt

Küljendanud Siiri Timmerman

Raamatu üllitamist on rahastanud Keskkonnainvesteeringute Keskus
ja Ameerika Ühendriikide Suursaatkond

ISBN 978-9985-881-75-0

Tallinn 2011



KESKKONNAMINISTEERIUM

Sisukord

1. **Sissejuhatus** 5
 - 1.1. Kes on võõrliik 5
 - 1.2. Võõrliikide invasiooni teed ja edasikande viisid 8
 - 1.3. Bioinvasioonide mõju 11
2. **Rahvusvahelised lepped, Euroopa Liidu ja Eesti seadused** 15
Eesti seadusandlik raamistik 20
3. **Läänemere ja Eesti sisevete üldine ülevaade** 23
 - 3.1. Läänemeri 23
 - 3.2. Siseveed 25
4. **Eesti olulisemad veevõõrliigid** 28
 - 4.1. Veetaimed 30
 - 4.2. Kalad 31
 - 4.3. Selgrootud 37
5. **Mida igaüks saaks teha** 51
6. **Institutsioonid** 54
 - 6.1. Ametnikud, kelle poole pöörduda 54
 - 6.2. Teadus 55
7. **Sõnaseletused** 57
8. **Soovitavat lugemist** 59
9. **Internetiviited** 61
- Register** 62

1. Sissejuhatus

Käesolev raamat on jätk 2008. aastal välja antud "Maismaa võõrliikide käsiraamatule" (koostajad Liina Eek ja Toomas Kukk; kättesaadav ka elektrooniliselt aadressilt <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1090211/voorliikide+kasutamise+kasiraamat.pdf>).



Eelmises raamatus käsitleti peamiselt seda, mis toimub ja kuidas võidelda võõrliikidega maismaal. Selles raamatus keskendutakse veekeskkonnale, peamiselt merele, aga juttu tuleb ka siseveekogudes toimuvast. Maismaal on võõrliikide vastu võitlemine üldiselt kergem kui vees: vee võõrliigid ei lase end kuigi lihtsalt välja tõrjuda. On teada vaid paar üksikjuhtumit, kus kord juba sissetulnud vee võõrliigist on üsna suletud piirkonnas suudetud täielikult vabaneda (nt. rohevetikas *Caulerpa taxifolia* California rannikul ja mollusk *Muculista senhousia* Austraalias). Sestap tuleb keskenduda ennetusele ja mõelda, mida saaks igauks meist teha, et uute liikide sissetoomise riski vähendada.

Raamat on mõeldud eelkõige otseselt laevandusega kokku puutuvatele inimestele, aga ka kalameestele, lemmikloomapidajatele (akvaristidele), veeturismi harrastajatele ja laiemalt kõigile loodusest huvitatud inimestele.

Raamatu koostajad tänavad nõu ja abi eest: Merike Linnamägi, Toomas Kukk, Olev Luhtein, Ain Soome, Meelis Tambets, Mart Simm, Margo Hurt, Tiit Paaver, Helle Mäemets, Markus Vetemaa ja Stephan Gollasch.

Raamat on valminud haridus- ja teadusministeeriumi osalisel toel (sihtfinantseeritavad teadusteemad SF0180013s08 ja SF0180005s10).

1.1. Kes on võõrliik

Võõr- ehk tulnukorganismideks nimetatakse liike, alamliike või madalamaid taksoneid, kes on inimese kaasabil levinud elupaikadesse, kuhu nad looduslike tõkete tõttu ise levida ei saaks. See hõlmab organismi mis tahes osa või mis tahes elustaadiumit (nt. ka gameete ehk sugurakke), kes võib uues keskkonnas

ellu jääda ja paljuneda. Minge liigi või populatsiooni levila laienemist looduslikul moel (nt. kliimast põhjustatud muutuste tõttu või hoovustest kantuna) ei peeta võõrliigi invasiooniks. Kui võõrliigi teisene sissekäik esimese saabumise alalt võib sageli toimuda looduslikul teel – ilma inimese vahendusega – peetakse seda ikkagi antud võõrliigi invasiooniks, mitte liigi levila laiendamiseks looduslikul teel.



Võõrliigid võivad olla sisse toodud juhuslikult või tahtlikult. Juhuslik invasioon toimub inimese teadmatusel kaasabil. Tahtlik invasioon tähendab võõrliigi eesmärgipärast toomist väljapoole liigi looduslikku levilat. Veekeskkonnas tehakse seda enamasti sooviga suurendada kohalike elusvarusid, kuid sellega võib kaasneda ka juhuslik invasioon: tahtlikult teiseldatava liigiga tulevad kaasa temaga eri moel seonduvad ja kaasnevad organismid.

Krüptogeenseks nimetatakse teadmata päritoluga liiki, mida ei saa pidada ei kohalikuks ega ka võõraks.

Invasiivsed võõrliigid on sellised võõr- või krüptogeensed liigid, mis on levinud, levivad või on mujal näidanud võimet levida uude keskkonda ning mõjutavad või võivad mõjutada kohalikku elurikkust, ökosüsteemi toimimist, sotsiaalmajanduslikke väärtusi ja/või inimese tervist. Üks ja seesama võõrliik võib erisugustes elupaikades/ökosüsteemides ja ka eri aegadel olla nii invasiivne kui ka mitte-invasiivne.

Veekeskkonna võõrliikidest on hakatud rääkima kui bioloogilisest reostusest, mis on tänapäeval üks suurimaid ohte veeökosüsteemidele. Seda eeskätt kahel põhjusel. Esiteks, kord juba sissetoodud liiki ei ole enamikul juhtudest võimalik veest välja tõrjuda. Teiseks võivad bioinvasioonid kujutada ka otsest ohtu inimesele endale: laeva ballastveest on leitud inimesele ohtlike haigustekitajaid, nt. koolerabaktereid.

Igasugune vees vabalt või parasiidina elav organism võib olla võõrliik. See hõlmab nii viiruseid, baktereid, taimset ja loomset hõljumit, põhjaselgrootuid, vetikaid ja

muid veetaimi kui ka kalu. Üle poole Euroopa võõrliikidest on põhjaselgrootud, arvukuselt teine organismirühm on makrovetikad. Euroopa veevõõrliigid on erisuguse päritoluga, kusjuures mõnegi looduslik levila asub hoopis teisel mandril (Austraalias ja Uus-Meremaal, Lõuna- ja Põhja-Ameerikas). Tavaliselt pärinevad ühe Euroopa mere võõrliigid teisest Euroopa merest, nt. Läänemeres on palju Ponto-Kaspiast pärit liike ja Mustas meres Põhjamere omi.

Iga konkreetse liigi ellujäämise ja paljunemise edukus uues piirkonnas on seda suurem, mida sarnasemad on tema loodusliku levila ja uue piirkonna hüdrokliimaatilised tingimused. Seetõttu pärinebki näiteks enamik Vahemere võõrliike troopilistest piirkondadest, aga umbes pooled Läänemere võõrliigid Põhja-Ameerikast või Ponto-Kaspia piirkonnast.

Loetleme olulisemaid eeldusi ja tingimusi, aga ka liigi enda omadusi, mis aitavad sissetungijat invasioonil ning tagavad tema edukuse uues elupaigas.

- ▷ võõrliikide ellujäämus ballastvees on suurem, kui kaugus ballastvee pealevõtmise ja väljalaskmise vahel on lühem. Lühema aja jooksul jõuab laeva kere külge kinnituda vähem organisme, kes elavad lühemat aega valitsevaid äärmuslikke tingimusi kergemini üle. Sama ilmneb ka kiiremate ja suuremate aluste puhul;
- ▷ sissetungijaina on edukad need liigid, kes mingis elustaadiumis on suure liikumisvõimega, s.t. planktilise ehk hõljumi-staadiumiga liigid;
- ▷ juba eelnev võõrliigistaatus ning arvukas asurkond inimtegevusega seonduvatel aladel (enamasti rannikumeres);
- ▷ suur vastupanuvõime eluta keskkonna tingimuste muutlikkusele, eriti temperatuuri ja soolsuse muutustele nii reisi ajal kui ka uues elupaigas;
- ▷ lai bioloogiline/ökoloogiline amplituud;
- ▷ resistentsete (vastupidavate) puhkefaaside olemasolu;
- ▷ võime paljuneda vegetatiivselt või hermafrodiitselt;
- ▷ vähenõudlikkus toidu suhtes;
- ▷ suur viljakus;
- ▷ lühike paljunemistsükkel;
- ▷ kiire kasv;
- ▷ lühike ja lihtne elutsükkel;

- ▷ suur geneetiline varieeruvus;
- ▷ sarnase ökoloogilise niši, elupaiga ja/või talitluse (ehk funktsionaalse rolli) võimalus uues keskkonnas,
- ▷ suur kohanemis- ja konkurentsivõime;
- ▷ konkurentide, kiskjate, parasiitide ja haiguste puudumine uues keskkonnas.

Kui üldse, siis on kord juba sisse toodud võõrliiki kõrvaldada lootusrikkam ja tunduvalt odavam tema leviku algstaadiumis. Juba suurema osa territooriumist/akvatooriumist vallutanud ja ökosüsteemis märkimisväärseid muutusi tekitanud liigist vabaneda on väga raske. Kui kõrvaldamine osutub võimatuks (nagu veevõõrliikide puhul tavaliselt), siis peame eri meetmete abil püüdma hoida sissetungija arvukust kontrolli all.

Võitluses võõrliikidega on väga oluline ennetustöö. Teades võimalike võõrliikide sisenemise teid ja seades neile tõkkeid, on võimalik oluliselt vähendada invasiooniriski. Peame leppima sellega, et võõrliikide sissetungi täielikult peatada ei saa, sest see kaasneb paratamatult mitme inimtegevuse valdkonnaga.

1.2. Võõrliikide invasiooni teed ja edasikande viisid

Invasiooni tee on inimtegevuse valdkond, mis aitab liigi ühest geograafiliselt kaugest regioonist teise, nt. laevandus. Igal invasiooni teel võib olla mitu edasikande viisi.

Edasikande viis on mehhanism ja/või füüsiline vahend, mille abil organism transporditakse ühest geograafilisest regioonist teise, nt. ballastvesi või laeva korpuse välispind. Aga ka inimtegevuses kasutatavad või sellega kaasnevad elusorganismid.

Olulisemad invasiooni teed koos edasikande viisidega:

Invasiooni tee	Võõrliigi edasikande viis
Veealused ujustruktuurid (laevad, paadid, poid jms.)	vesi, põhjasetted; laeva korpus, selle õõnsused, praod, laevapõhi, mahutid; pilsivesi; ankur, ankrukett, vender, kinnitustrossid, kairõngad
Kanalid ja kanalikesed	veevool; tõus-mõõn jt. veetaseme muutused; pontoonid, ujuvpuit jms.

Kalandus	kohapeal hävinud asurkonna taastamine võõrsilt toodud isendite abil; kaaspüügi ja kalajäätmete töötlemisel tekkivad heitmed; vabanenud elussööt ja eluskala pakkematerjali heitmed; kalapüügi vahendid; tööduskalade toidubaasi rikastamine võõrliikidega
Vesiviljelus	elusorganismidega seonduv vesi, mis lastakse loodusesse; soovimatult või illegaalselt vabastatud vesiviljeluse objektid; ühest kohast teise viidud võrgud, lõksud, puurid ja veepumpamise varustus; äravistatud või kaotatud võrgud, lõksud, mahutid, pakkematerjalid või nende sees olev vedelik (vesi); vabanenud geneetiliselt muundatud veeorganismid
Akvaariumi- ja eluskala kaubandus	juhuslikult ja/või tahtlikult tühjendatud akvaariumide sisu; kivide, kruusa ja setetega kaasnevad organismid, töötlemata heitmed, illegaalselt vabastatud elus import-toit, elusorganismide pakkematerjali heitmed, elusorganismide transpordiks kasutatud vesi
Puhke- majandus	transporditav elussööt ja pakendiheitmed; juhuslikult/ tahtlikult vabastatud õngesaak; veespordivarustus (sukeldumis- ja õngitsemisvarustus); elus-suveniirid; looduslike elusvarude täiendamiseks vette lastud organismid
Biotörje	haigustekitajatest ja parasiitidest vabanemise eesmärgil sisse toodavad looduslikud vaenlased ning nendega kaasnevad haigustekitajad ja parasiidid.

Juhuslik invasioon toimub veekeskkonnas peamiselt veealuste abil (peamised edasikande viisid on ballastvee mahutid ning laeva korpuse välispind), aga oluline on ka võõrliikide levik inimese rajatud kanalite kaudu, nende pääs vabasse loodusesse teaduslike katsete käigus või kasvandustest, aga järjest enam ka seoses akvaariumi- ja muu eluskala kaubandusega.

Veetranspordiga kaasnev võõrliikide ränne uutesse piirkondadesse on kestnud sajandeid ja jätkub ka edaspidi. Viimastel aastakümnetel on laevandus kiiresti arenenud. Ehitatakse järjest suuremaid laevu, ballastveemahutid on muutunud suuremaks ja ka puhtamaks, vähenenud on laeva sõiduaeg, laevaliiklus on muutunud tihedamaks ning rajatud on palju uusi sadamaid maailma eri paigus. Seega suureneb pidevalt oht, et järjest uued liigid satuvad uutele, oma päritolupiirkonnast kaugel asuvatele aladele. Võõrliikide invasioonirisk on suurim, kui ballastvee pealevõtmis- ja mahalaadimiskoht on samas bioregioonis või kliima-

vöötmes, samades temperatuuri- ja soolsustingimustes.

Kogu maailmas transporditavast kaubast veetakse umbes 80% laevadega. Maakeral liigub pidevalt umbes 30 000–40 000 laeva, kusjuures 10% neist kannab ballastvett. Kokku transporditakse aastas ühest paigast teise umbes 12 miljardit tonni ballastvett. Ballastvesi iseenesest ei ole probleem, pigem selles leiduv rikkalik elustik: igal ajahetkel reisib ballastvees organisme üle 4500 liigist. Et vesi siseneb laeva väga tugeva surve all, võib ballast-



veest leida ka tüüpilisi mere põhjas elavaid organisme, nt. hulkharjasusse, merisiilikuid, aga ka kalu. Ulatuslikest uuringutest on selgunud, et ballastveemahutites suudavad organismid suurepäraselt üle elada mitu kuud kestvaid reise. Ühest kuupmeetrist sadamasse sissesõitva laeva ballastveest võib leida üle 50 000 zooplanktoni isendi ning 10 miljonit fütoplanktoni rakku. Seega võib üks laev kanda teise kohta miljardeid planktilisi organisme. On juhtunud, et kaubalaev on võtnud teadmata kaasa neli miljonit põhjalooma ning laevakere küljes on kuni 50 cm paksune elustiku kiht.

Teine olulisim invasiooni tee kulgeb mööda kanaleid, neist maailma olulisim võõrliikide rännutee on olnud Suessi kanal. Seal kaudu on Vahemerre jõudnud sadu võõrliike. Euroopas on olulised ka teised kanalid, mis ühendavad eri jõestikke. Mitu neist (rajatud aastatel 1768–1952) ühendavad Ponto-Kaspia piirkonna (Must meri, Kaspia meri, Aasovi meri) jõgesid (nt. Dnepr, Volga, Bug) Läänemerre suubuvate jõgedega (Visla, Neemen, Neeva). See on viimasel ajal olnud oluline invasioonitee mõnele Läänemerre tulnud võõrliigile.

Ülejäänud invasiooniteed on Läänemerele vähem olulised, kuid teatud piirkondades ja/või mingil ajal võib nende osakaal olla märgatav. Näiteks vesiviljelus ning akvaariumi- ja eluskala kaubandus loovad olulisi invasiooniteid eriti lõunapoolsetes piirkondades (nt. Lõuna-Euroopas, Aasias). Kuigi ülepüügi all kannatavate töönduskalavarude seisundi parandamisel tuleks uute liikide sissetoomisele eelistada püügimahtude reguleerimist, rikastatakse siiski vahel madalseisus olevate töönduskalade varusid ettekasvatatud materjali vabasse loodusesse lastes, seda nii Eestis kui ka Läänemeres laiemalt (eelkõige tehakse seda lõhega).

1.3. Bioinvasioonide mõju

Erinevalt maismaa ökosüsteemidest, kus bioinvasioonid on põhjustanud olulist kahju majandusele, piirduvad veevõrliikide mõjud enamasti elurikkuse ning ökosüsteemi struktuuri ja dünaamika muutmisega. Tegelikult on peaaegu kõigil võorliikidel mingi mõju keskkonnale. Kui seda pole märgatud, siis ilmselt pole uuritud. Pealegi haakuvad võorliikide invasioon ja selle mõjud muude keskkonnas toimivate muutustega, nagu kliimamuutused, eutrofeerumine ja elusvarude ülepüük. Bioinvasioone peetakse üheks neljast suuremast ohust maailmame-redele (ülejäänud kolm: mere elusvarude ülepüük, maismaalt tulev reostus ja elupaikade hävimine).

Võorliikide invasioone on nimetatud ka bioloogiliseks reostuseks. Bioloogiline reostus (sünonüümid: bioreostus, bioloogilise invasiooni mõju, bioinvasiooni mõju) on invasiivse võorliigi mõju, mis muudab keskkonna ökoloogilist kvaliteeti indiviidi (nt. nakatumine parasiitide ja patogeenidega), populatsiooni (nt. selle struktuuri geneetiline muutus, s.t. hübriidisatsioon), koosluse (ehituslik nihe), elupaiga (füüsikalise-keemiliste näitajate muutus) ja ökosüsteemi (energia- ja orgaanilise aine voogude muutused) kaudu.

Võorliigid võivad olla ohtlikud elusloodusele, majandusele ja ka otseselt inimese tervisele. Näiteks laeva ballasteveest on leitud inimesele ohtlikke patogeene (teiste seas ka eriti ohtlikku koolerabakterit). Pealegi võib võorliikide seas olla kohalikele organismidele mürgiseid liike. Näiteks inimesele on otseselt mürgine Vahemeres ja Põhjameres levinud fütoplankter *Alexandrium catanella*, kes toodab PSP toksiooni, mere-elustikule aga näiteks fütoplankter *Chattonella cf. verruculosa* (elab Põhjameres) ja rohevetikas *Caulerpa taxifolia* (Vahemeres).

Võorliikide mõju loodusele on on üsna põhjalikult uuritud. Seda on kirjeldatud nii geeni, liigi, koosluse, biotoobi kui ka ökosüsteemi tasandil. Kohalike liikidega hübriidiseerudes võivad võorliigid muuta kohalike liikide geneetilist mitmekesisust ning nõrgendada populatsioonide kohastumisvõimet. Elupaiga- ja toidukonkurentsi kaudu võivad võorliigid muuta kohalike liikide paljunemist ja kasvukiirust, nende levila suurust ja paiknemist ning arvukust populatsioonis. Võorliikide seas võib olla ka haigustekitajaid ja parasiite, kelle vastu kohalikel kaitsemehhanismid puuduvad..

Koosluses võivad nad põhjustada muutusi liigilises ja talitluslikus mitmekesisuses ning seeläbi muuta toiduvõrgustike struktuuri ja toimimist.

Biotoobi tasemel võivad võorliikidest lähtuvad muutused põhjustada põhja väikevormide ja põhjasetete lõimise muutust, põhjasetete kuhjumist, muutusi vee läbipaistvuses ja hoovuste suunas, veealuste suuremate objektide massilist

Et saada usaldusväärset teavet mere võõrliikide kohta, kogutakse proove ka avamerest. Töö käib uurimislaevadel. Pildil valmistub TÜ Eesti mereinstituudi vaneteadur Ilmar Kotta koguma põhjaelustiku proovi. Foto: Arno Põllumäe.



kattumist ning seeläbi tekitada väga ulatuslikke muutusi elupaikades (nn. elupaiga insenerid). Ökosüsteemis toimuvad muutused mõjutavad laiemalt elurikkust, mille tagajärjel muutuvad kogu süsteemi aine- ja energiavood ning ka mitmed eluta keskkonna näitajad.

Võõrliigid võivad põhjustada ka olulist majanduslikku kahju, eelkõige kahandades inimest huvitavaid looduslikke elusvarusid. Kannatada võivad kõik veega seotud tegevusalad, nagu laevandus (laevu ja sadamarajatiste veealuseid osi tuleb võõrliikidest puhastada ning seejärel parandada ja värvida), kalandus (töenduslikud kalavarud kahanevad, vohavad võõrliigid ummistavad kalavõrgud), aga ka turismimajandus (nt. võõrliikide levitamist vältiv keeld ja/või piirang jahtide/kaatrite/paatide viimisel ühest veekogust teise; vajadus puhastada paate võõrliikidest, harrastuskalastajaid huvitavate kalavarude kahanemine) ja muud majandussfäärid (energia- ja reoveemajandus: võõrliigid ummistavad veetorude filtrid). Samas tuuakse võõrliike sisse töenduslike elusvarude rikastamiseks – nad on olulised tulusa töendusobjektina, nt. Kamtsatka kuningkrabi (*Paralithoides camtschaticus*) Barentsi meres.

Võõrliigid võivad kohalikke liike valikuliselt ka soodustada. See toimub elupaiga muutuste kaudu (luuakse uusi elupaiku, olemasolevad elupaigad asendatakse teistega), toiduahela muutuste kaudu (rikastatakse toidubaasi, väheneb konkurents ja kisklus), aga ka võõrliikide kui uute (vahe)peremeeste invasiooni kaudu.

Tavapäraste meetodite kõrval kasutatakse võõrliike uurides järjest rohkem ka molekulaarseid ja geneetilisi meetodeid. Nende abil on tõestatud nii võõrliikide päritolu piirkond kui ka liigi taksonoomiline kuuluvus. Näiteks arvatakse geneetiliste uuringute tulemustele toetudes, et Põhja-Ameerika Suures järvisus võõrliigina elav vesikirp *Cercopagis pengoi* pärineb tema esmase invasiooni piirkonnast – Läänemerest, mitte looduslikust levilast Ponto-Kaspia piirkonnas.

Suurtaimestikus elavad vetikad ja selgrootud on väga tundlikud võõrliikide invasioonidele. Viimastel aastatel on neis kanda kinnitanud palju uusi kirpvähke, kootvähke ja lõhkjalalisi. Võõrliigid ongi neis kooslustes saavutanud enamuse. Foto: Jonne Kotta.



Molekulaarsete meetodite abil on suudetud kindlaks määrata kolme võõr-hulkharjasussi liigi – *Marenzelleria viridis*, *M. neglecta* ja *M. arctica* olemasolu ja levik Läänemere eri osades. Just geneetiliste meetodite abil tõestati, et seni väga arvukaks peetud kammloom *Mnemiopsis leidyi* Läänemere põhjaosas on tegelikult hoopis teine liik – arktilist päritolu kammloom *Mertensia ovum*.

Ühe regionaalmeres piires on kindlasti suurimat mõju näidanud kammloom *Mnemiopsis leidyi*. Esiailgu vaid selle võõrliigi süüks pandud kohaliku anšoovisevaru peaaegu et häving Mustas meres ei ole osutunud päris tõeks. Viimastel aastakümnetel on Mustas meres toimunud protsesside ahel, kus oma osa on olnud nii mere eutrofeerumisel, kliimamuutustel kui ka kalapüügi survele. Seetõttu ei vähenenud anšoovise asurkonna arvukus ja sellest tulenevalt ka kalasaagid mitte ainult võõrliigi invasiooni tõttu, vaid mitme teguri koosmõjul, kusjuures ka *M. leidyi* arvukuse dünaamikat läbi aastate mõjutasid nii kliima, toitainete kontsentratsioon kui ka kalade arvukus. Peale selle oli väga oluline uue võõrliigi – *Beroe ovata* – juhuslik sissetung, mille tagajärjel *M. leidyi* arvukus hakkas kahanema kiskluse tõttu.

Üks paremini uuritud liike on ilmselt muutlik rändkarp (*Dreissena polymorpha*), kes elab nii mage- kui ka riimvees. Uuringutest on selgunud, et see võõrliik võib uutes elupaikades esile kutsuda muutusi põhjasette iseloomus ja selle lõimises, samuti vee läbipaistvuses, mis tähendab valgusolude paranemist. See soodustab põhjataimestiku võõndi laienemist sügavamale, muudab põhjaelustiku liigilist koosseisu ning talitlusi, kiirendab toitainete ringlust ning soodustab mürkainete taaskülitumist toiduahelasse.

Kuigi võõrliigid võivad kohati väga oluliselt mõjutada nii kohalikku elurikkust kui ka tervet ökosüsteemi, ei ole seni leitud kindlaid tõendeid, et nad Euroopa meredes oleks põhjustanud liikide väljasuremist või ökosüsteemi talitluste häireid.

Läänemeres on võõrliigid enamasti elustikku rikastanud, lisades midagi, mis kohalikel liikidel puudub.

Kuigi veevõõrliikide tekitatud majanduskahju on seni vähe uuritud, kinnitavad needki üsna vähesed andmed, et kahju võib olla märkimisväärne. Näiteks harilik laevaoherd (*Teredo navalis*) on hiljuti põhjustanud hinnanguliselt 25–50 miljoni eurose kahju Läänemere rannikul Saksamaal. Muutlik rändkarp (*Dreissena polymorpha*) on põhjustanud Põhja-Ameerikas mõnekümne aasta jooksul miljonite dollarite suuruse majanduskahju. Kalaparasit *Gyrodactylus salaris* on vähendanud 1990. aastatel Norra lõhekasvandustes saaki 250–500 t aastas.

2. Rahvusvahelised lepped, Euroopa Liidu ja Eesti seadused

Võõrliike käsitlevad nii otseselt kui ka kaudselt mitmed rahvusvahelised lepped.

Neist olulisim on **bioloogilise mitmekesisuse konventsioon**, mis jõustus 1993. aastal. Eesti liitus sellega vaid aasta hiljem, 1994.

Konventsiooni artikkel 8 lõige *g* kohustab liitunud riike takistama ökosüsteeme, elupaiku või liike ohustavate võõrliikide introductseerimist ning nende levimist, või hävitama need. Konventsiooni alusel töötati välja 15 juhispõhimõtet vältimaks selliste võõrliikide sissetoomist ja vähendamaks nende mõju. Need juhispõhimõtted on kättesaadavad konventsiooni kodulehel <http://www.cbd.int/decisions/?m=COP-06&id=7197&lg=0>

Rõhutatakse, et alati on odavam sissetoomist vältida kui juba sisse toodud ja koonunud liikidega hiljem võidelda. Kui invasiivse liigi sissetoomist polnud võimalik vältida, siis tuleb see kohe hävitada või vähemalt tema levikut piirata, hoides liiki pikka aega järelvalve all.

Võõrliikidega, iseäranis vee võõrliikidega, on mõtet võidelda ainult rahvusvahelises koostöös. Selleks on vaja seadusi, mis reguleeriksid ja vajadusel keelaksid võõrliikide sisseveo, aga ka inimeste teavitamist ning sellealast teadustööd.

Oluline osa on teabevahetusel, nt. interneti-põhistel andmebaasidel, kust leiab teavet vastavate liikide leviku kohta.

Andmebaaside aadressid on lk. 61.

Võõrliikide teema on Euroopa Liidus seni nõrgalt reguleeritud. Alates 2007. aastast on Euroopa komisjon püüdnud välja töötada **Euroopa võõrliikide strateegiat**. Sellest ajast alates on korraldatud nõupidamisi, koostatud ülevaateid ja analüüse. Strateegia loodetakse valmis saada 2011. aastal, kuid ilmselt lükkub see edasi, sest strateegia rakendamise nõuab palju lisakulutusi.



Võõrliikide teemat käsitleb ka **elupaikade direktiiv**, kus sätestatakse liikmesriigi kohustus reguleerida võõrliikide sissetulemist ning vältida kahju loodusele.

Võõrliikide teema on tähelepanu all mitmes vabatahtlikus juhises: Euroopa Liidu kalanduse bioloogilise mitmekesisuse tegevuskavas, ICES-i (*International Council for the Exploration of the Sea*) mereorganismide introductseerimise ja ülekande juhendis. Seda teemat käsitletakse Euroopa vesiviljeluse säästva arengu strateegias.

Kõige olulisem ja otseselt vee võõrliike käsitlev akt on **EL vesiviljeluses kasvatavate vee võõrliikide määrus**, mille eesmärk on vähendada vesiviljeluses kasutatavatest võõrliikidest tulenevaid riske kohalikule liigirikkusele ja ökosüsteemile.

Vesiviljeluse all mõeldakse nii kalade, taimede (peamiselt vetikate) kui ka selgrootute ning ainuraksete kasvatamist tehistingimustes. Määruse järgi võib veeorganismi introductseerida või teise kohta asustada ainult vastava loa alusel. Luba taotledes tuleb esitada põhjalik keskkonnariski analüüs, kus on kirjas, millist mõju sissetoodav liik võib kohalikule ökosüsteemide avaldada. Kui keskkonda sattumine on välistatud, on ka loa taotlus oluliselt lihtsam. Määruse lisas on loend kõige tavalisematest liikidest, kelle puhul pole luba üldse vaja.

Praegu on töös määruse muudatus: tahetakse luua uus lisa, kuhu kantakse sellised asutused (kalakasvandused), mis ei pea luba taotlema, sest nende vee-süsteemid on vabast loodusest kindlalt eraldatud, seega ohtu loodusele pole.

Rahvusvahelisel tasandil reguleerivad vee võõrliikide kasutamist, nagu kõike muud, millel on vähenegi mõju kaubandusele, maailma kaubandusorganisatsiooni (WTO) lepped.

Üldine tolli- ja kaubanduslepe – GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*), nagu ka mitu teist WTO lepet, lubab kaubandust piirata tervise huvides. Samas pole ühest seisukohta, kui kaugele võivad riigid kaubandust piirates minna.

Rahvusvahelisi kohtukaasusi vee võõrliikide kohta on seni ülimalt vähe. Üks kaasus Euroopa kohtust (nr. C-131/93 1994) puudutas mageveevähkide sisseveokeeldu. Euroopa komisjon vaidlustas Saksamaal kehtestatud elusvähkide sisseveokeelu. Keeld oli kehtestatud vähikatku pärast, mida levitasid sissetoodud võõrvähid, olles ise haiguskindlad. Saksa seaduse järgi oli elusvähkide sisseveoks vaja luba ja neid võis tuua sisse vaid teadus- või õppetöök. Euroopa komisjon leidis, et selline kitsendus rikub Euroopa Ühenduse asutamislepingut (Rooma lepingut), sest sätestab liikmesriikidele kaupade sisseveokeelu. Euroopa kohus otsustas, et õigus oli Euroopa komisjonil, sest vähikatku levikut saanuks vältida ka muude meetmetega, näiteks nõudes sertifikaate vähkide tervise kohta.

Ohustatud liikidega kaubitsemise rahvusvaheline lepe – CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*) reguleerib kaubitsemist umbes 34 000 liigiga. CITES ei reguleeri otseselt võõrliikidega kaubitsemist, kuid vastavasse nimekirja kuuluvad ka paljud IUCN-i sajast kõige kardetavamast võõrliigist. 2004. aastal andis CITES-i osapoolte konverents välja resolutsiooni, kus soovitati tegeleda ka invasiivsete võõrliikidega. CITES pole küll selleks loodud, kuid lepet on võimalik muuta/täiendada sinna uut ülesannet lisades.



Import Euroopa Liitu saab toimuda ainult selle välispiiril asuvate nõuetele vastavate piiripunktide kaudu: meil Muuga ja Paldiski sadamas, Luhamaal ja Narvas. Eestil puudub elusloomade sisseveo nõuetele vastav lennujaama piiripunkt. Lemmikloomi (kuni viis isendit korraga) võib tuua kõikide rahvusvaheliseks liikluseks avatud piiripunktide kaudu. Troopilisi kalu, keda veetakse lennukiga, kolmandatest riikidest, otse Eestisse tuua ei saa: need tulevad enamasti Helsingi lennujaama kaudu. Erasikul võivad kalad siiski kaasas olla, need ei pea läbima tunnustatud piiripunkti (välja arvatud juhul, kui nendega kaubeldakse).

Lemmiklooma definitsiooni annab loomakaitseseadus: selle järgi on lemmikloom inimese isiklikuks meelelahutuseks või seltsiks peetav või sel eesmärgil pidamiseks mõeldud loom. Kui lemmikloom kuulub CITES-i konventsiooni alla, siis neid võib Eestisse tuua üksnes selleks määratud piiripunktide kaudu.

Kõige olulisem võõrliike käsitlev rahvusvaheline lepe on kahtlemata **rahvusvaheline laevade ballastvee ja setete kontrolli ning käitlemise konventsioon – BWB** (*International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments*).

Laeva ballastvesi tagab aluse püstuvuse olukorras, kus laev pole täies mahus laaditud. Seega oleneb ballastveest laeva ohutus meresõidul. Kauba peale- ja mahalaadimisel ei ole võimalik vältida ballastvee vastavalt välja- ja sissepumpamist – see on laevanduse igapäevane ja lahutamatu osa. Ballastvee vedamisega

kaasnevat probleemi – võõrliikide invasiooni – on riske hinnates ja neid vähendades võimalik hoida kontrolli all. Et laevad võivad ballastvett vedada väga kaudele, ületades ookeane ja läbides paljude riikide meresid, peab võõrliikide probleemile lahendust otsima globaalselt, hõlmates võimalikult paljusid riike. Selleks ongi riigid rahvusvahelise merendusorganisatsioon IMO (*International Maritime Organization*) eestvõttel kehtestanud ballastvee konventsiooni.

Ballastvee konventsiooni põhieesmärk on vähendada võõrliikide levimist laevade ballastvee mahutite kaudu. Peale laevaomanike ja laeva lipuriikide paneb konventsioon kohustusi ka sadamatele. Kuigi see lepe ei ole rahvusvaheliselt veel jõustunud, käib paljudes riikides ja regionaalsetes organisatsioonides töö konventsiooni rakendusvõimaluste kallal.

Konventsiooni täitmisele aitavad kaasa 15 tehnilist juhust, milles antakse näpunäiteid selle kohta, kuidas peaksid sadamad laevu kontrollima, kuidas ballastvett vahetada või sadamates ära anda, kuidas võtta ballastveest ja põhjasetetest proove jne.

Ballastvee vahetus. Sadama akvatooriumist laeva ballastvee mahutitesse võetud vees on enamik organisme kohastunud eluga rannikumeres, kus vee soolsus on enamasti väike. Uutes sadamates koos ballastveega väljutatuna võivad nad suure tõenäosusega jääda seal ellu. Kui aga sadama-alalt pärit organismid vahetada avamerel välja sealsete organismide vastu, siis viimased tõenäoliselt uutes sadamates vee väikse soolsuse tõttu ellu ei jää. Niiviisi on võimalik võõrliikide invasiooni tõenäosust vähendada. Samas tuleb olla ettevaatlik, et ballastvett ei vahetataks piirkondades, kus parajasti vahavad vetikad, sest siis võib laeva muuhulgas sattuda palju mürgiseid vetikaid.

Ballastvett vahetades tuleb igal juhul järgida järgmisi soovitusi:

- ▷ tegutseda ettevaalikult;
- ▷ ballastvee pealevõtmisel vältida alasid, kus vees võib olla ohtlikke organisme ja haigustekitajaid või sete võib sisaldada selliseid organisme;
- ▷ ballastvett peale võttes tuleb võimaluse korral vältida sadama- ja ohtlike organismide asurkonna alasid, reovee väljalaske ja kaadamistööde piirkondi; seda pole hea teha öösel, kui põhjaeluviisiga organismid võivad tõusta ülemistesse veekihtidesse, samuti madalas vees olukorras, kus propellerid võivad setet üles liigutada.

Ballastvee vahetus võib suurtel laevadel aega võtta üks kuni kolm päeva. Et tagada laeva ohutus ja meeskonna turvalisus, tohib seda teha vaid soodsate ilmastikuolude korral.

Konventsiooni järgi peab iga laev pidama ballastvee kohta logiraamatut, kuhu tuleb muuhulgas märkida, kust ballastvesi on laeva võetud ning kas ja kus on seda vahetatud. Konventsioon lubab laeva ballastvett vahetada vähemalt 200 meremiili kaugusel maismaast ning mere sügavusel vähemalt 200 meetrit. Kui see pole võimalik, siis vähemalt 50 meremiili kaugusel maismaast, aga ikkagi sügavusel vähemalt 200 meetrit. Kui ka see pole võimalik (nagu võib juhtuda Euroopa-siseste reiside puhul, sh. Läänemerel, sest Läänemeri on madal, nii et IMO standarditele vastavaid alasid leidub ainult selle avaosas), siis peavad riigid määrama alad, kus võib ballastvett vahetada: need peaksid olema piirkonnad, kus ballastvee vahetus kahjustab kohalikku ökosüsteemi kõige vähem. Ballastvee vahetusalade määramisel tuleb aga arvesse võtta, et konventsiooni kohaselt ei tohi laev ballastvee vahetuse tõttu oma plaanitud kursist oluliselt kõrvale kalduda.



Ballastvee käitlemine. Laeva ballastvee käitlemise režiimi rakendus on konventsioonis ette nähtud kahe etapina. Esimese etapi eesmärk on, et vähemalt 95% ballastvee mahutite sisust vahetataks avamerel. Et seejuures tagada laeva püstivus ja stabiilsus, peab ballastvee väljutamine laevast ja uue merevee sissevool toimuma samal ajal. Uuringud on näidanud, et 95% ballastvee vahetamiseks tuleb seda teha ulatuses, mis võrdub laeva ballastvee kolmekordse mahuga. Konventsiooni rakendamise esimesel etapil peavad riigid määrama ka ballastvee vahetamise alad.

Teisel etapil tuleb elusolendite sisaldus laeva ballastvees viia alla teatava piirväärtuse. Selleks peavad kõik laevad olema varustatud ballastvee käitlemise tehnoloogiaga, mis võib põhineda keemilistel, füüsikalistel, bioloogilistel või mehaanilistel protsessidel. Olenevalt laeva vanusest ja tema mahutite suurusest on laev kohustatud järgima teise etapi nõudeid hiljemalt aastal 2016.

Selleks, et viia elusorganismide hulk ballastvees alla lubatud piirväärtuse, peab igal laeval olema ballastvee käitlemise plan. Ballastvee töötlemine on tavaliselt

väga kulukas ja keeruline, eriti suurte mahutite puhul. Väiksematele laevadele on pakutud erisuguseid võimalusi: vee kuumutamine, filtreerimine, osoneerimine, töötlemine kemikaalide, ultraviolettkiirguse või ultraheliga; vee küllastamine lämmastikuga, mille tulemusena seal elutsevad organismid lämbuvad, sest vees ei ole enam piisavalt hapnikku, jpm. Paraku ei ole siiani leiutatud universaalset meetodit, mida saaks kohaldada kõikidele laevadele. Ilmselt tuleb iga laeva puhul leida otstarbekaim meetod. See sõltub peamiselt mahuti suurusest, aga ka muudest teguritest.

Ballastvee kontroll. Konventsiooni järgi peab sadamas olema isik, kes võtab ballastveest proove. Riigid peavad määrama ka asutuse, kus analüüsitakse eri suurusega organismide arvukust väljastatavas ballastvees ning määratakse vajadusel organismide liigiline kuuluvus. Olukorra teeb aga keeruliseks asjaolu, et ühtset proovivõtu meetodikat praegu veel pole. Probleeme võib tekkida ka proovide analüüsil: näiteks vetikate puhkestaadiumis ei ole nende liik alati määratav. Olenevalt ballastvee päritolu piirkonnast võib selles leiduda liike, keda laeva sihtkohta riigi spetsialistid ei pruugi tunda.

Igast mahutist tuleb võtta kolm proovi hindamiseks ballastvee vastavust kehtestatud nõuetele. Et proovid võetakse ballastvee väljutamise ajal, saadakse tulemused alles siis, kui ballastvesi on välja lastud ja kaitsemeetmeid rakendada juba hilja. Seetõttu on äärmiselt vajalik, et sadamad hoiaksid omavahel sidet: nii teaks järgmine sadam juba aegsasti, kui saabumas on probleemne laev.

Kokkuvõtteks: IMO ballastvee käitlemise konventsiooni ei ole lihtne täita. See paneb mitmeid olulisi kohustusi nii riigile kui ka laevadele. Teisest küljest tuleb hinnata võimalikke ökoloogilisi ja majanduslikke kahjusid, mida kätkeb võõrliikide jätkuv sissetoomine. Olukorra teeb keeruliseks asjaolu, et merekeskkonnale tekitatud kahju ei saa alati ette hinnata: see võib ilmnedas alles aastakümnete pärast, kui võõrliik on uutes oludes kohanenud ning vohama hakanud. Kokkuvõttes on ikkagi oluliselt otstarbekam vähendada võõrliikide invasiooniriske kui võidelda üsna tulutult kord juba sissetoodud võõrliikide ja/või nende põhjustatud tagajärgedega.

Eesti seadusandlik raamistik

Vee võõrliike käsitlevad looduskaitse seadus ja kalapüügiseadus.

Kalapüügiseaduse paragrahvi 22 järgi võib Eestis looduslikult puuduvast liigist eluskalu või muid veorganisme või nende viljastatud marja maale tuua ainult keskkonnaameti loal.

Looduskaitseseadus räägib nii võõrliikidest üldse kui ka looduslikku tasakaalu ohustavatest võõrliikidest. Viimased vastavad eespool käsitletud invasiivsetele võõrliikidele.

Looduskaitseseaduse paragrahv 57 keelab lasta loodusesse võõrliikide elusaid isendeid. Paragrahv 58 keelab loodusesse lasta ka kodumaiste liikide võõrsilt toodud isendeid, välja arvatud teaduslikult põhjendatud taasasustamiseks keskkonnaameti loal.

Looduskaitseseaduse järgi kehtestab keskkonnaminister oma määrusega **nimekirja neist looduslikku tasakaalu ohustavatest võõrliikidest**, keda Eestisse elusalt tuua ei tohi. Sinna nimekirja on kantud 13 taimeliiki ja - hübriidi, kellest kolm on otseselt seotud veega: verev lemmalts (*Impatiens glandulifera*), tihe jõgi-katk (*Egeria densa*) ja väike vesikatik (*Elodea nuttallii*).

Peale selle kuuluvad nimekirja 11 liiki kalu (peamiselt akvaariumikalad) ja neli liiki muid selgrootuid, sh. kolm liiki vähke.

- 1) *Umbra pygmaea* – kääbus-koerkala,
- 2) *Pseudorasbora parva* – ebarasboora,
- 3) *Opsariichthys uncirostris* – sälmokk,
- 4) *Ameiurus nebulosus* – pruun kärpsäga,
- 5) *Ameiurus melas* – must kärpsäga,
- 6) *Lepomis auritus* – punakõht-päikeseahven,
- 7) *Lepomis gibbosus* – harilik päikeseahven,
- 8) *Lepomis macrochirus* – päikeseahven, kellel pole eestikeelset liiginimetust,
- 9) *Perccottus glenii* – kaugida unimudil,
- 10) *Neogobius fluviatilis* – jõemudil (keskkonnaministri 2004. aasta määrukses: jõe-uusmudil),
- 11) *Neogobius gymnotrachelus* – mudil, kellel pole eestikeelset liiginimetust.

Selgrootud loomad:

- 1) *Astacus leptodactylus* – kitsasõraline vähk,
- 2) *Orconectes limosus* – ogapõskne vähk,
- 3) *Pacifascatus leniusculus* – signaalvähk.

Nende liikide isendeid ei tohi Eestisse tuua ka tehistingimustes kasvatamiseks, välja arvatud teaduslikult põhjendatud juhtudel keskkonnaameti loal.

Paljud neist liikidest, eriti akvaariumikalad, on nimekirja kantud ennetavalt – et ära hoida nende võimalikku laialdast levikut, mis teistes riikides on juhtunud. Eesti kliima soojenemise tõttu viimastel aastatel võivad siin püsima jääda, kohaneda ja levima hakata ka need liigid, kelle puhul oleme arvanud, et meie kliima on neile liiga karm.

Nimekirja muudetakse pidevalt: sinna lisatakse uusi liike, aga sealt võib neid ka kustutada, kui uute andmete valguses selgub, et nad ei osutu Eesti oludes invasiivseks. Plaanis on jagada see nimekiri kaheks: esiteks liigid, keda ei tohi sisse tuua mingil juhul, sest isegi ühe isendi sattumisel loodusesse võivad olla hukatuslikud tagajärjed kohalikule populatsioonile või ökosüsteemile (nt. võõrvähid); teiseks liigid, keda võib teatud tingimustel sisse tuua loa alusel, kuid ainult kasutamiseks teadusotstarbel ja sisetingimustes.

3. Läänemere ja Eesti sisevete üldine ülevaade

3.1. Läänemeri

Läänemeri on mandrilaval asuv geoloogiliselt väga noor, poolsuletud ning liigivaene tõusu ja mõõnata meri. Läänemeri kujunes pärast viimast jääaega (10 000– 15 000 aastat tagasi), ning praegused ökoloogilised tingimused on siin valitsenud viimased 8000 aastat. Vahemere järel on Läänemeri maailmas suuruselt teine sisemeri ning ühtlasi pindalalt maailma suurim riimveekogu. Tema kallastel asub üheksa riiki (Eesti, Läti, Leedu, Poola, Rootsi, Soome, Taani ja Venemaa) ligikaudu 85 miljoni elanikuga.

Läänemerre suubub rohkesti jõgesid, neist suurim on Neeva jõgi Soome lahe idaosas. Niiske kliima tõttu sajab Läänemerre rohkem vett, kui sealt aurub. Veevahetus toimub Taani väinade kaudu: vesi vahetub täielikult 25–30 aastaga. Läänemerel eristatakse kümme piirkonda: Kattegat, Taani väinad, Arkona meri, avamere edela-, ida-, ja kirdeosa, Liivi laht, Soome laht, Botnia meri ja Botnia laht.

Kokkuvõttes võib need koondada kolmeks suuremaks merealaks: üleminekuala, Läänemere avaosa ja suured lahed mere põhjaosas.

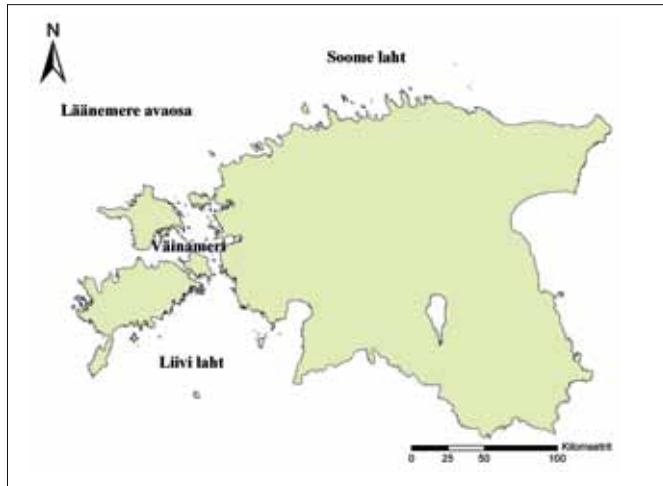
Läänemeri arvudes:

pindala umbes 366 000 km²,
maht umbes 20 000 km³,
keskmise sügavus 60 m,
suurim sügavus 460 m,
keskmise soolsus alla 8‰.

Läänemerd iseloomustavad põhja–lõuna-suunalised gradiendid: soolsus muutub üle 25 promillist Kattegatis/Skagerrakis kuni peaaegu mageda veeni Botnia ja Soome lahe lõpus; temperatuurigradiendi kohaselt katab talviti püsijää mere kirdeosa lahtesid, samal ajal kui mere lõunaosas on talved jäävabad. Läänemere hüdrooloogiline iseärasus on vee selgepiirilise kihistumine madalama soolsusega (5–7‰) pindmiseks ja pisut soolasemaks süvakihiks (umbes 8‰). Seetõttu täheldatakse umbes 70–100 m sügavusel soolsuse hüppekihti ehk halokliini. Peale selle on Läänemeres 10–30 m sügavusel ka sesoonne termokliin, mis eraldab sooja ülakihi külmematest põhjakihtidest.

Kuigi Läänemeres elab kokku vähemalt 6065 liiki, peetakse teda üldiselt vähese elurikkusega mereks. Selle olulisemad põhjused on riimveeline keskkond ja mere geoloogiliselt lühike iga. Siin elavad liigid on on pärit nii merest kui ka mageveest, aga samas leidub liike, kes elavad siin ajast, mil igijää hakkas sulama ja tekkis esimene veekogu (Balti jääpaisjärv). Viimastel aastakümnetel on Läänemere elustik täienenenud nii juhuslikult kui ka tahtlikult introductseeritud võõrliikidega.

Eesti rannajoone pikkus on ligikaudu 3800 kilomeetrit. Temperatuur vee pinnakihis püsib talvel mere keskosas 1–2 °C, jääga kaetud lahtedes ja rannavees veidi alla 0 °C. Kõige soojem on vesi juulis-augustis, küündides saartest läänes ja Soome lahe suudmes 16–17 °C, sügavast merest eraldatud Väinamere ja Liivi lahe rannikualadel 18–19 °C. Eesti rannikumeri jäätub igal talvel. Mõnel aastal jäätuvad Eesti kõige karmimate oludega läänerranniku lahed osaliselt juba oktoobri lõpul, väga sooja sügise korral aga alles jaanuari lõpul. Väga karmidel talvedel võivad Liivi laht ja Väinameri täielikult kattuda jääga mitmeks kuuks.



Eesti rannikumeri on mitmekesine oma loodusolude ja ranna arengu poolest. Siin on oluline osa maakerkel, mis ilmneb kõige selgemini Loode-Eestis ning on põhjustanud paljude saarte ja laidude tekke. Eestis jagub mitmesuguseid rannatüüpe ja rannikuelupaiku. Laiu liivarandu võib leida lõunas, kohati Saaremaal ja Hiiumaal ning Loode-Eestis. Roostikega mudased rannikuelupaigad on tavalised Lääne-Eestis. Kivised moreenrannad on levinud Põhja- ja Lääne-Eestis. Neis piirkondades võib näha ka pankrannikut.

Eesti rannikumeri on mitmekesine oma loodusolude ja ranna arengu poolest. Siin on oluline osa maakerkel, mis ilmneb kõige selgemini Loode-Eestis ning on põhjustanud paljude saarte ja laidude tekke. Eestis jagub mitmesuguseid rannatüüpe ja rannikuelupaiku. Laiu liivarandu võib leida lõunas, kohati Saaremaal ja Hiiumaal ning Loode-Eestis. Roostikega mudased rannikuelupaigad on tavalised Lääne-Eestis. Kivised moreenrannad on levinud Põhja- ja Lääne-Eestis. Neis piirkondades võib näha ka pankrannikut.

Natura 2000 on üle-euroopaline looduskaitsealade võrgustik, mis kaitseb väärtuslikke elupaiku ja neis elavaid liike. Pisut alla poole Eesti Natura 2000 aladest asuvad meres. Võrgustiku eesmärk on säilitada või vajadusel taastada ohustatud liikide ja elupaikade soodne seisund kogu Euroopas. Suurem osa Eesti merelistest Natura 2000 aladest paikneb Lääne-Eesti saarestiku piirkonnas ning osalt ka Soome lahe keskosas.

Nii Eesti meri kui ka kogu Läänemeri on tugeva inimsurve all. Olulisemad merd mõjutavad inimtegevuse valdkonnad on kalapüük, merereostus, laevandus ning viimasel ajal ka energeetikaga seonduvad tegevused. Eestit ümbritsev mereala on Läänemere eutrofeerunuim ning olukord ei ole ka viimasel ajal paranenud. Seevastu mitmete reostusainete kontsentratsioonid (nt. DDT, raskmetallid) mere-elustikus on kahanenud ning positiivne mõju elustikule märgatav. Samas kannatavad töenduslikud kalavarud ülepüügi all. Olulisim inimtegevuse

elavnemine on viimasel ajal toimunud laevanduse vallas ning see tõenäoliselt ka jätkub. Peale kõige muu paigutatakse merre järjest rohkem ka energiakandjaid (nt. elektrikaablid, tuulepargid).

Viimastel kümnenditel on inimõju ulatus ja iseloom oluliselt muutunud. 1990. aastate alguses vähenes tööstus- ja põllumajandustoodang, mistõttu kahanes ka mõju keskkonnale. Vähenenud on heitveekogused ja reostuskoormus. Osaliselt on see tingitud uute keskkonnahoidlike ja säästlikumate tehnoloogiate rakendamisest.

Ent olukorra paranemisest hoolimata ei ole põhjust olla väga optimistlik. Varasematel aastakümnetel põhjasetteisse ladestunud toitainete ära kasutamiseks kulub aastakümneid, kui mitte aastasadu. Seetõttu tuleb meil ka lähiaastatel kokku puutuda selliste ebameeldivustega, nagu sinivetikate laiaulatuslikud õitsengud, vetikamattide vohamine, elustiku suurem suremus hapnikupuuduse tõttu. Lahenduseta on ka tulnukliikide probleem. Vaid keskkonnakaitse tõhusdamisel võime loota ebameeldivate nähtuste sageduse ja ulatuse kiiret kahanemist.

3.2. Siseveed

Sadamerikka kliima tõttu on Eestis tihe soode-, järvede- ja jõgedevõrk. Kogu see veevõrgustik on tekkinud geoloogilises mõttes hiljuti. Üle kümne tuhande aasta tagasi, kui mandrijää Eestist järk-järgult loodesse taandus, ääristas sulavat jääkilpi hiigelsuur Balti jääpaisjärv. Seda mageveekogu eraldas maailmamere Kesk-Rootsi kohal püsinud liustikukeel, mille taha kogunenud vesi kerkis ligi kolmkümmend meetrit üle ookeanipinna, ujutades üle madalamad rannaalad. Jää raskuse alt vabanenud maa kerkis ometi veest veelgi kiiremini – kuni kaks sentimeetrit aastas – ning tekkinud kuivamaanõgudesse said kujuneda esimesed siseveekogud.

Paljud madalad merelahed muutusid maatõusu tõttu maasäärega eraldatud laguunideks ning seejärel täielikult merest eraldunud järvedeks. Selline on ka näiteks Eesti suurima järve – Peipsi – tekkelugu. Peipsi järves reedavad merelest päritolu endeemsed loomaliigid, kes on kujunenud järvedesse lõksu jäänud asurkondadest: näiteks räabis ja peipsi siig, kes arenesid omaette liigiks/alamliigiks pärast seda, kui maakerke tõttu tekkinud Narva kosk järvekalad merekaladest ära löikas. Reliktsete liikide kõrval on Peipsi suure ja rohkete elupaikadega järvena kodu ka mitmekesisele magevee-elustikule. Mitmele haruldasele liigile, sh. jõesilmule, tõugjale ja vingerjale on Peipsi järv olulisim kogu Eestis.

Kuigi järvi on Eestis palju, paiknevad need ebaühtlaselt. Väga tihedalt on neid künklikel aladel – Alutagusel ja Lõuna-Eestis. Lääne-Eesti ja Saaremaa rannikul leidub maatõusu tõttu merelahtedest kujunenud mageveekogusid – madalaid, aegamisi kinni kasvavaid rannajärvi. Võrdlemisi järvedevaesed on Kesk- ja Lääne-Eesti tasandikud.

Ka vooluveekogud jaotuvad Eestis ebaühtlaselt. Vooluveevõrk on hõre Pandivere kõrgustikul ja saarte rannikualadel: enamik seal leiduvatest veesoontest on väga väiksed ojad ja peakraavid. Ida-Eestis on vooluveekogusid tunduvalt rohkem ning seal eristub teistest ülisuure valgala Narva jõgi.

Suuruselt, tüübilt, vee omadustelt ja elustiku koosseisult on Eesti siseveekogud väga mitmekesised. Siseveekogude vee keemilised omadused olenevad suuresti valitsevast toitumistüübist, muldade koostisest, naabruses paiknevate eri tüüpi kõlvikute osatähtsusest, valgala suuruselt ja pinnamoest. Elustiku liigiline koosseis on seotud ühelt poolt veekogu hüdroloogiliste tingimustega ja teiselt poolt veekogude ja nende valgala suurusel. Üldjuhul on suuremate veekogude elustik mitmekesisem, sest neis on rohkem erisuguseid elupaiku.

Siseveekogud on väärtuslikud nii vee-, kala- ja puhkemajanduse seisukohalt kui ka maastiku ilmestajana. Siseveekogud ja nende lähiümbrus kätkevad suure osa Eesti looduse ilust ja omapärast, mistõttu nendega on seotud suur hulk meie kaitstavaid loodusobjekte. Paljud jõed voolavad maalilistes ürgorgudes, neil on võimsaid kärestikke ja kõrgeid jugasid. Maastikku rikastavad eripalgelised raba-järved. Suur osa kaunitest maastikest on kaasatud Natura 2000 võrgustikku, sest nad on olulised loomade ja taimede rände, leviku ja geneetilise mitmekesisuse seisukohalt.

Suurimad muutused siseveekogude seisundis on toimunud viimase sajandi jooksul. Põhjustanud on neid inimene. Möödunud sajandi keskel alanud suurtootmine muutis rohkem kui saja põlvkonna töö tulemusel kujunenud mosaiiksed pärandmaastikud suures osas üheülbaliseks tulundusmaastikuks, mida viljeldi rohkesti väetisi ja mürke kasutades. Väetised ja mürgid jõudsid kiiresti siseveekogudesse, põhjustades magevee ökosüsteemides olulisi režiimihäireid, sh. roostike pealetungi ja toiduvõrgustiku ümberkorraldumist. Nende muutuste kogu ulatus ja tagajärgede pööratavus ei ole veel päris selged. Et paljude järvede inimtegevusest johtuvad probleemid tulenevad eelkõige liiga suurest fosfori hulgast nende vees, siis on alust arvata, et fosforikoormuse alandamisel võib olukord paraneda. Näiteks madalate järvede setted on pidevalt lainetuse mõjutada ning suur hulk fosforit uhutakse sealt jooksvalt välja.

Viimastel aastakümnetel avaldab siseveekogudele laastavat mõju ka võõrliikide sissetung. Agressiivsemad neist on võimelised kohalikke liike välja tõrjuma.

Kõikide nende muutuste taustal on tekkinud möödapääsmatu vajadus siseveekogusid mitmekülgset uurida. Esimesed põhjalikud siseveekogude uuringud jäävad 1960. aastatesse, mil Võrtsjärve limnoloogiajaama hüdrobioloogiaosakond teostas Võrtsjärve seiret. Eesti siseveekogude süstemaatiline uurimine algas 1980. aastatel ning muutus järk-järgult mitmekülgsemaks. Uurimistulemused päädisid suurte üldistavate monograafiatega Eesti jõgedest ja Peipsi järvest (vt. soovitatavate allikate loetelu).

4. Eesti olulisemad veevõõrliigid

Ülevaade Eesti mere- ja sisevees registreeritud võõr- ja krüptogeensetest liikidest:

Liik	Eestikeelne nimetus	Organism	Looduslik levila	Esmasleid/sissetoomine*	Staatus	Kesk-kond **
<i>Elodea canadensis</i>	kanada vesikatk	taim	Põhja-Ameerika	20. saj. algus	+(+)	S
<i>Elodea nuttallii</i>	väike vesikatk	taim	Põhja-Ameerika	20. saj. algus	+(?)	S
<i>Acartia tonsa</i>	aerjalaline	selgrootu	Põhja-Ameerika	1920. aastad	+(+)	M
<i>Evadne anonyx</i>	vesikirp	selgrootu	Ponto-Kaspia	1999	+(+)	M
<i>Maeotias marginata</i>	meduus	selgrootu	Must meri	1999	?	M
<i>Cercopagis pengoi</i>	vesikirp	selgrootu	Ponto-kaspia	1992	+(+)	M
<i>Balanus improvisus</i>	tavaline tõruvähk	selgrootu	Põhja-Ameerika	19. saj. keskpaik	+(+)	M
<i>Cordylophora caspia</i>	järvetõlvik	selgrootu	Ponto-Kaspia	19. saj. algus	+(+)	M
<i>Dreissena polymorpha</i>	muutlik rändkarp	selgrootu	Ponto-Kaspia	19. saj. keskpaik	+(+)	S, M
<i>Pacifascatus leniusculus</i>	signaalvähk	selgrootu	Põhja-Ameerika	2008	+(?)	S
<i>Pontogammarus robustoides</i>	kirpvähiline	selgrootu	Ponto-Kaspia	2006	+(+)	M
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	kirpvähiline	selgrootu	Ponto-Caspia	2005	+(+)	M
<i>Eriocheir sinensis</i>	Hiina villkäppkrabi	selgrootu	Kaug-Ida	1930. aastad	+(-)	S, M
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	kirpvähiline	selgrootu	Baikali jv	1972	+(+)	S
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	rändtigu	selgrootu	Uus-Meremaa	19. saj. teine pool	+(+)	M
<i>Gammarus tigrinus</i>	vööt-kirpvähk	selgrootu	Põhja-Ameerika	2003	+(+)	M
<i>Marenzelleria neglecta</i>	Virgiinia keeritsuss	selgrootu	Põhja-Ameerika	1991	+(+)	M
<i>Mya arenaria</i>	liiva uurikkarp	selgrootu	Põhja-Ameerika	11.–12. saj.	+(+)	M
<i>Orchestia cavimana</i>	kirpvähiline	selgrootu	Aafrika, Aasia, Euroopa	1999	+(+)	M
<i>Hemimysis anomala</i>	lõhkjalaline	selgrootu	Ponto-Kaspia	2009	+(+)	M

Liik	Eestikeelne nimetus	Organism	Looduslik levila	Esmasleid/sissetoomine*	Staatus	Kesk-kond **
<i>Paramysis intermedia</i>	lõhkjalaline	selgrootu	Ponto-Kaspia	1970. aastad	+(+)	S, M
<i>Paramysis lacustris</i>	lõhkjalaline	selgrootu	Ponto-Kaspia	1970. aastad	+(+)	S
<i>Anguillicola crassus</i>	ümaruss	selgrootu	Aasia	1989	+(+)	S, M
<i>Neogobius melanostomus</i>	ümarmudil	kala	Ponto-Kaspia	2002	+(+)	M
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	gorbuša	kala	Vaikne ookean	20. saj. keskpaik	-	M
<i>Oncorhynchus keta</i>	keta	kala	Vaikne ookean	20. saj. keskpaik	-	M
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	kisutš	kala	Vaikne ookean	20. saj. keskpaik	-	M
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	vikerforell	kala	Põhja-Ameerika	1896	+(-)	S, M
<i>Aristichthys nobilis</i>	kirju pakslaup	kala	Aasia (Hiina)	2002	+(-)	M
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Ameerika paalia	kala	Põhja-Ameerika	1896	-	S
<i>Coregonus peled</i>	peled	kala	Siber	1959	-	S
<i>Variorhinus capoeta</i>	Sevani ramul	kala	Taga-Kaukaasia	1960. aastad	-	S
<i>Coregonus nasus</i>	tširr	kala	Põhja-Jäämere vesikonna jõed	1960. aastad	-	S
<i>Cyprinus carpio</i>	karpkala, sasaan	kala	Ida-Aasia, Ponto-Kaspia	1893	+(+)	S, M
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	valgeamuur	kala	Amuuri bassein	1991	+(-)	S
<i>Acipenser baeri</i>	Siberi tuur	kala	Aasia, Siber	1960. aastad	-	M
<i>Acipenser güldenstädti</i>	Vene tuur	kala	Ponto-Kaspia	1960. aastad	-	M
<i>Acipenser ruthenus</i>	sterlet	kala	Ponto-Kaspia	1960. aastad	-	M
<i>Huso huso</i>	beluuga	kala	Ponto-Kaspia	1960. aastad	-	M
<i>Ictalurus punctatus</i>	kanalisäga	kala	Põhja-Ameerika	2001	+(-)	M
<i>Carassius gibelio</i>	hõbekoger	kala	Edela-Aasia	1985	+(+)	S, M
<i>Percottus glenii</i>	kaugida unimudil	kala	Kaug-Ida	2005	+(+)	S

* Esmasleid merest Eestiga külgnevatel merealadel Läänemere kirdeosas: Soome- ja Liivi laht ning Läänemere avaosa.

** S - siseveed, M - meri

Staatus praeguse seisuga: - liiki Eestis ei ole, + liik on olemas, ? olukord selgusetu.

Kui liik on olemas, siis: + (-) meil iseseisvalt taastootvat populatsiooni ei ole (st. liik siin ei paljune);

+ (+) elujõuline populatsioon;

+ (?) vabas looduses iseseisvalt taastootva populatsiooni olemasolu ebaselge.

4.1. Veetaimed

Kanada vesikatk ja väike vesikatk (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*)

Nii kanada kui ka väike vesikatk kuuluvad kilbukaliste sugukonna vesikatku perekonda.

Kanada vesikatku tumerohelised, järsult aheneva tipuga lehed on 5–12 mm pikad ja 2–3 mm laiad ning koondunud kolmekaup, harvem kahe- või neljakaupa männastesse. Väikese vesikatku lehed on männastes kolme- või neljakaupa ning vajuvad veest väljavõtmisel longu. Tema lehed on heledamad, kitsamad, kuni 2 mm laiad, pikemalt teravneva tipuga.

Vesikatkud on harva kuni 1,5 m pikad. Õied on neil valged või kahvatu-roosad, Eestis õitsevad üsna harva. Taimed on kahekojalised, aga Eestis ja kogu Euroopas on leitud peamiselt emastaimi (ilmselt ühe klooni järglased). Taimed paljunevad vegetatiivselt võsujuppidega ning see võimaldab neil kiiresti levida.

Kanada vesikatk on pärit Põhja-Ameerikast. 19. sajandil toodi ta Euroopasse, alguses liri- ja Inglismaale, kust ta hiljem levis ka Mandri-Euroopasse. Eesti esmas-



Vasakul pildil väike vesikatk, kelle leviku kohta Eestis pole senini selgust, aga keda me kindlasti oma veekogudesse ei taha. Pildil olev taim on leitud Peipsist, Katase lähistelt 1970. aastal.

Paremal kanada vesikatk. 1905. aastal Eestist esimest korda leitud kanada vesikatk kasvab tänapäeval paljudes eriilmelistes veekogudes, ka Tooma Männikjärves. Foto: Toomas Kukk

leid pärineb 20. sajandi algusest. Nüüd on ta meil levinud kõikjal peale rannikeveekogude (riimvee) ja düstroofsete järvede; takistuseks ei ole talle ka mõõdukalt pruun vesi.

Kiire ja veekogusid ummistava leviku tõttu nimetatakse vesikatke nuhtlustaimedeks. Kanada vesikatke on esialgse levikupuhanguga võrreldes nüüdseks mõnevõrra tagasi tõmbunud, kuid siiski tavaline nii järvedes-tiikides kui ka aeglasema vooluga jõelõikudes ning kraavides-ojades. Väikesel vesikatkul, mis on Lääne-Euroopas vallutanud väga palju veekogusid, pole meil senistel andmetel erilist levikuedu olnud. Teda on määratud üsna ammu herbaariummaterjalist, üksikud nüüdisaegsed leiud vajaksid kontrollimist. Keskkonnaministri määrus keelab väikest vesikatku Eestisse tuua.

Vesikatked on armastatud akvaariumitaimed, sest neid on kerge kasvatada, nad on vähenõudlikud ning kiirekasvulised. Akvaariumipidajad ei tohiks oma akvaariumit looduslikku veekogusse tühjendada, eriti juhul, kui kohalik veekogus vesikatku veel pole.

Vesikatke on hea söödataim, keda võib anda loomadele. Temast saab ka silo ning ta sobib väetiseks. Looduslikus keskkonnas leiavad vesikatkude vahel kaitset ja toitu paljud kalad ja veeselgrootud. Aineringses osaledes suurendab vesikatke veeökosüsteemi tootlikkust.



Õitsvad kanada vesikatke (ülal) ja väike vesikatke ning nende lehed (Moeslund jt., 1990).

4.2. Kalad

Ümarmudil (*Neogobius melanostomus*)

Ümarmudil on üsna väike kala, kelle pikkus ulatub 12 cm-st Põhja-Ameerika Suures järvistus kuni 25 cm-ni Läänemeres Gdanski lahes.

Kollakashalli kala külgedel on tumedad laigukesed ja liigiomaselt suur tume laik esimesel seljauimel. Kudemisajal on isased mudilad peaaegu mustad, kusjuures sabauime äär on värvunud kas valgeks või valkjassiniseks. Sel kalal on üsna suur pea ning tema pehme keha on kaetud väikeste (kohati tsükloid-)soomustega. Seljauimel pole ogakiiri ning kõhu-uimed toimivad iminapana, mis aitab kalal end vooluvees "ankrus" hoida.

Ümarmudila looduslik levila hõlmab Musta, Kaspia, Marmara ja Aasovi merd ning ta asustab ka selle piirkonna suuremaid jõgesid, nagu Dnestr, Dnepr, Don ja Doonau. Esimene teadaolev ümarmudila leid väljaspool looduliku levila piire oli Araali meres, kuid populatsioon ei olnud seal järjest suureneva soolsuse tõttu elujõuline. Viimasel paarikümnel aastal on ümarmudilat leitud mitmest üksteisest kaugel olevast kohast, nagu nt. Moskva jõgi Moskva linna lähedal (1985. aastal), Gdanski laht Läänemeres (1990), Suur järvistu Põhja-Ameerikas (1990), Doonau Viini lähedal (2001) ja Lek Hollandis (2004).



Ümarmudil on meie vetes üks agressiivsemaid võõrliike. Kala sattus Muuga lahte ilmselt laevadega ning alates 2005. aastast, mil ta sealt esmakordselt tabati, on ta arvukus plahvatuslikult kasvanud. Õnneks ei ole ümarmudil mujal Eestis veel arvukas. Foto: Arno Põllumäe.

Sellised nii üksteisest kui ka looduslikust levilast kaugel leiukohad viitavad väga tõhusale edasikandjale. Tõenäoliselt rändab see kala laevade ballastveega. Ka Läänemerre toodi ta just ballastveemahutites: ilmselt sattusid ballastvette kas viljastatud marjaterad või metamorfoosi läbinud noorkalad (ümarmudilal vastsestaadium peaaegu puudub).

Läänemeres on ümarmudilat leitud Saaristomerest kuni Läänemere edelaosani. Enamik leide on mere idarannikult (muulgas ka Lätist ja Leedust), kusjuures kõige rohkem on teda Gdanski lahes. Eesti esmasleid pärineb Pärnu lahest 2002. aastal. Alates 2005. aastast elab see liik ka Muuga lahes, kus tema arvukus on hüppeliselt kasvanud. Eesti rannikumeri peaks olema ümarmudilale soodne elupaik, kus muuhulgas jätkub piisavalt toitu, samas peaks tal siin olema vähe vaenlasi. Seetõttu on oodata, et ümarmudil laiendab Eesti vetes oma leviala. Inimene siia enam ilmselt midagi parata ei saa. Edaspidi võib see kala sattuda ka meie siseveekogudesse, sest Põhja-Ameerikas elab ta ka magevees – Suures järvistus.

Ümarmudil on väga agressiivne kala, kes võib teisi põhjalähedase eluviisiga kalu nende elupaikadest välja tõrjuda. Hiljutised uuringud Läänemeres on näidanud, et ümarmudila toit kattub tõenäoliselt olulise kala – lesta – omaga. Ümarmudil võib muuta ka põhjaselgrootute koosluse koosseisu ja struktuuri, aga ka aineringet kogu mereökosüsteemis: põhjalähedastest selgrootutest toitudes taaslülitab ta neisse kuhjunud reoained toiduahelasse. Ümarmudila-rändkarbi toitumissuhete näitel (ümarmudil sööb rändkarpi) on püütud seostada ümarmudila

sissetungi sellele eelnenud rändkarbi sissetungiga: üks võõrliik soodustab järgmise invasiooni toiduahela muutuste kaudu (nn. teineteise soodustamise teooria). Laborikatsetega on tõestatud, et ümarmudil võib väga tõhusalt toituda ka kala (lõhilaste) marjast.

Kuigi ümarmudilal pole praegu Läänemeres arvukalt vaenlasi – röövtoidulisi kalu on suure püügisurve tõttu vähe –, on Poolas siiski täheldatud, et ümarmudilat söövad rohkesti kormoranid. Teda püüavad seni harrastuskalastajad, ent suure arvukuse korral on võimalik, et teda hakkavad meil püüdma ka kutselised kalurid.

Höbekoger (*Carassius gibelio*)

Üldkujult sarnaneb höbekoger kogrega, kuid enamjaolt on tema keha madalam. Selg on rohekas-hall, küljed ja kõht hõbedased, mõnikord mustjad. Selja- ja sabauim on tumehallid, teised uimed heledad (läbipaistvad). Seljauime väliserv on sirge ja sakilisem (kogrel on see tavaliselt kumer) ning sabauime sisselõige tugevam kui kogrel. Selja- ja kõhuuime viimane ogakiir on jämesaagjas. Otsseisune suu on ilma poiseteta, suutoru väljasopitav ning oluliselt väiksem kui kogrel. Neeluhambad asetsevad ühes reas. Soomused on veidi suuremad kui kogrel ning külje keskel selgelt kaarja tagaservaga. Iseloomulik on peaaegu must kõhukelme ja erakordselt pikk soolтору.



Juba üle poole sajandi tagasi Eestisse toodud höbekoger leiti merest esmakordselt 1985. aastal. Liik eelistab madalaid ja tuulevarjulisi merelahti ning võib neis oludes paljuneda sedavõrd, et valitseb isegi töönduslikes püükides. Foto: Markus Vetemaa.

Suguküpseks saab höbekoger 3.–4. eluaastal, tema eluiga küünib vähemalt 11 aastani. Höbekoger on meil ainus kala, kelle marjaterad võivad areneda ka ilma isassuguraku tuumaga liitumata (nn. gүнogeneesi teel). Kala on portsjonkudeja, koeb suvekuudel taimedele.

Höbekoger on üsna paikne põhjalähedase eluviisiga kala, kes eelistab madalaveelist rikkaliku põhjataimestikuga keskkonda ja sooja vett. Talub hästi hapnikuvaegust ja teisi ebasoodsaid olusid. Asustamiseks sobivad rohke taimestikuga või röövkaladeta veekogud. Akvaariumides laialt kasvatatav “kuldkala” ja tema

aretusvormid, nagu loorsaba, teleskoopsilm jne., on kõik hõbekogre anomaalsete isendite kodustatud järglased.

See liik on levinud Lääne-Euroopast Kolõma ja Amuuri vesikonnani, laialt ka Hiinas ja Jaapanis. Paljudesse kohtadesse on introductseeritud, muuhulgas Austaaliasse, Prantsusmaale ja Inglismaale. Läänemeres (nt. Visla säärlõukas) on ta elanud juba vähemalt 19. sajandi lõpust.

Eestisse toodi hõbekoger 1948. aastal peamiselt õngesportlaste huvides, kuid levis ka tiigikalakasvandustesse. Kõigepealt lasti kalad Tallinna kalamajandi Löwenruh' tiikidesse ning sealt 1949. aastal looduslikesse veekogudesse – Maardu ja Kahala järve. Maardu järves sigis hõbekoger kiiresti ning sealt viidi ta edasi paljudesse teistesse veekogudesse. Kala naturaliseerus madalaveelistes (suurim sügavus alla 4 m) rikkaliku põhjataimestikuga ja mudase põhjaga järvedes. Merest (Liivi lahest) tabati ta esmakorselt 1985. aastal. Võimalik, et ta saabus sinna sekundaarse invasiooni teel mujalt Läänemerest. Liivi lahest levis hõbekoger edasi põhjapool: Saaremaa rannikumerest leiti ta 1995. aastal ning Soome lahest 1997. aastal. Ka meres eelistab see kala tiheda veetaimestikuga madalaid ja varjatud alasid, nagu näiteks Häädemeeste rannikuala ja Saaremaa lõunaranniku väikelahed. Vähem on teda avatud rannikumeres ja sügavamatel merealadel.

Viimasel ajal valitseb hõbekoger suvel nii töõndus- kui ka katsepüükides Liivi lahe kirdeosas (Häädemeeste, Võiste). Huvitav on märkida, et mageveest on seni leitud vaid emasisendeid, kuid meres elavad nii isas- kui ka emaskalad. Suurim Eestis püütud hõbekoger oli 45,8 cm pikkune ja kaalus 3,06 kg.

Et hõbekokre on rohkesti vaid mõnes piirkonnas ja tema üldine arvukus on väike, siis pole karta, et ta avaldaks olulist mõju meie kalavetele. Kuigi see kala pole Eestis töõnduslikult oluline, püütakse teda rannikumerest siiski üle 10 tonni aastas. Mõnes siseveekogus on ta oluline õngekala. Praegu ei ole vajadust hõbekogre levikut piirata. Teades, et tema arvukuse suurenemine on seotud kliimamuutusega (soojenemisega), polekski piiramine võimalik.

Kaugida unimudil (*Percottus glenii*)

Kaugida unimudil on mageveekala. Tema looduslik levila hõlmab Venemaa Kaugida, Kirde-Hiinat ja Põhja-Koread. Kala on praeguseks laialt levinud nii Aasias kui ka Ida- ja Kesk-Euroopas ning levila laieneb pidevalt.

Unimudil asustati Peterburi lähistele tiiki juba 1916. aastal ning järgmistel aastatel ka selle piirkonna väikeveekogudesse. Käesoleva aastatuhande alguseks oli ta levinud mitmesse Eesti piiriäärseesse mageveekogusse, Soome lahe idaossa,

Velikaja ja Volhovi jõgikonda (alates 2003) ning Latgali järve Lätis (juba alates 1991), mistõttu liigi saabumine Eestisse ei olnud ootamatu.

Väliselt meenutab unimudil meil meres elavaid mudillasi: nende pruunikal kehal on suured ja uimedel väikesed pruunikad täpid; neil on kaks seljauime, rinna- ja kõhu-uimed paiknevad kohakuti pea lähedal ning kõhuuimed toimivad iminapana (vt. ümarmudila kirjeldusest). Seevastu kaugida unimudilal on kaks selgelt eristuvat kõhuuime. Pealegi on kalal ka üsna suur suu.



Kuigi unimudil oli Euroopa siseveekogudes juba ammu levinud, tabati ta Eestist alles möödunud kümnendi keskel. Kala on seni leitud vaid mageveest. Tema arvukust on väga raske piirata, sest ta talub hästi ka äärmuslikke keskkonnaolusid. Foto: Meelis Tambets.

Olenevalt veekogust võib unimudil kasvada 14–25 cm pikkuseks. Ta kasvab aeglaselt: 25 cm pikkune ja 250 g kaaluv kala on umbes kümne-aastane. Unimudil eelistab aeglase vooluga või seisuveega taimestikurikkaid elupaiku, nt. järvede kaldavööndit, üleujutatavat luhta, tiiki ja isegi sood. Eurütermse (avarasoojase) liigina suudab see kala taluda äärmuslikke temperatuure, suutes ellu jääda isegi talvel põhjani külmuvates veekogudes – kas vee-jääseguga täidetud jääõõnsustes või põhjasetteisse kaevununa. Suvel võib ta põhjasetteisse kaevnuna üle elada veekogu mitmekuise kuivaloleku. Unimudil talub hästi ka vee hapnikuvägust, tarbides vajadusel õhuhapnikku. Ainus levikut takistav tegur on tema kehavõitu ujumisvõime: ta levib vaid allavoolu, tõenäoline levimiskiirus 10–12 km aastas.

Eduka võõrliigina saab unimudil vara suguküpseks – juba 4–6 cm pikkuselt. Ta on ka üpris viljakas, kusjuures varajaste elustaadiumide ellujäämise tagab isaskala lõimetishoole.

Toidu suhtes ei ole unimudil valiv, kuid eelistab siiski liikuvat toitu. Sööb nii veeselgrootuid kui ka kalu, kusjuures üsna tavaline kannibalism võimaldab unimudilal elada veekogus, kus teisi kalaliike pole. Tema peamine ökoloogiline mõju seisnebki eelkõige kohalike kalaliikide, kahepaiksete ja ka mõnede selgrootute veekogust väljatõrjumises otsese kiskluse kaudu. Suure arvukuse saavutab ta just kalastiku poolest liigivaestes veekogudes, kus röövakalu on kas vähe või nad puuduvad sootuks.

Eestis leiti kaugida unimudil esmakordselt 2005. aasta suvel Narva veehoidla Balti soojuselektrijaama sissevoolukanalis nr. 1. Teda on leitud ka Narva veehoidlast ja tiigist Kulgu tammi lähedal. Tiigis hinnati asustustihedust ligikaudu ühele isendile ruutmeetri kohta, kusjuures varasematel katsepüükiel rohkesti saadud kokre oli nüüd hoopis vähem ja särge üldse mitte. Pärast intensiivset katsepüüki ja röövkalade (haugi) asustamist vähenes unimudila arvukus oluliselt, kuid mõju oli ajutine: võõrliigi asurkond taastus kiiresti. Seetõttu tuleks unimudilast lahti saamiseks rakendada äärmuslikumaid meetmeid, nt. kasutada kalamürki.

Arvestades selle võõrliigi keskkonnataluvust ja senist levikut võib karta, et ta oma levilat jätkuvalt laiendab, seda nii Narva jõe alamjooksule (Narva jõe pidi) kui ka Peipsi-Pihkva järve (Velikaja jõe kaudu).

Vikerforell (*Oncorhynchus mykiss*)

Vikerforelli looduslik levila hõlmab Põhja-Ameerika läänerranniku. Geneetilised ja morfoloogilised uuringud on näidanud, et lõhe perekonda *Salmo gairdneri* nime all paigutatud vikerforell on tegelikult lähedane sugulane Vaikse ookeani lõhilaste perekonnaga *Oncorhynchus*. Alates 19. sajandi lõpust on kala levitatud peaaegu üle kogu maailma (1877 Jaapanisse, 1882 Euroopasse, 1883–1884 Austraaliasse, 1899 Lõuna-Aafrikasse). Teda kasvatatakse peamiselt kasvandustes, sealt vabasse loodusesse pääsenud või töönduskalavarude suurendamise eesmärgil vette lastud isendid moodustavad elujõulisi asurkondi harva, kuid siiski: teada on näited Uus-Meremaalt, Tšiilist, Austriast.



Vikerforell levis üle kogu maailma juba üle sajandi tagasi. Teda kasvatatakse peamiselt kasvandustes, vabas looduses moodustab elujõulisi asurkondi väga harva. Eesti rannikumeres kalurite püünistesse sattunud vikerforellid on ilmselt kas meresumpade põgenikud või vabasse loodusesse asustatud kalad. Foto: Tiit Paaver.

Vikerforell sarnaneb kehakujult teiste forellidega. Lõhilastele omaselt on tal keha tagaosas väike rasvauim. Keha ülalpool on tume- või hele-oliivroheline, hallikas-rohekas, sinihall või kollakas, tihedalt kaetud mustade tähnidega. Kala küljel kulgeb iseloomulik lillakas-roosakas joon, millest allpool on täppe hõredamalt. Kõhualune on tavaliselt täppideta ning ühevärviline – kollakashall, roosakasvalge või hõbedane.

Eesti alale (Liivimaa jõgedesse ja järvedesse) toodi vikerforell Venemaalt 1896. aastal, esialgu peeti teda paljudes mõisatiikides. Pärast vikerforelli hävimist II maailmasõja ajal alustati tema kasvatamist uuesti 1952. aastal Löwenruh' ja Põlula kalakasvanduses, hiljem toodi sisse eri maadest pärit liine ehk tõugusid. Kõik need on nüüdseks hävinud. Praegu Eestis kasvatatav vikerforell tuuakse marjana või noorjarkudena Taanist, Soomest ja Poolast, harva ka teistest maadest.

Vabasse loodusesse on Eestis vikerforelle sattunud põgenikena tiigimajanditest juba 20. sajandi alguses (nt. Võrtsjärve 1913. aastal). Neid on asustatud looduslikesse veekogudesse ka sihilikult, eriti 1980. aastail ja 1990. aastate alguses (5000–45 000 eri vanuses noorkala aastas). Nagu ka mujal, ei ole Eestis vabasse loodusesse sattunud isendid elujõulisi asurkondi loonud. Erandina on leitud üksikuid kudevaid emaskalu ja hiljem noorjärke Jäneda tiigis ning Pirita ja Kunda jões. Arvatavalt võib kala looduslik asurkond olla vaid Pärnu jõe ülemjooksul.

Vikerforell talub hästi vee erinevat soolsust ning kohaneb muudegi keskkonnanatingimustega. Kuigi ta eelistab temperatuurivahemikku 10–18 °C, võib ta taluda ka soojemat, isegi kuni 23 °C vett. Ta ei ole eriti valiv elupaiga (jõe profiili ning veerežiimi) suhtes ning võib asustada ka kanaliseeritud jõelõike. Ent ta ei talu vee hapnikusisaldust alla 3 mg/l.

Tänapäeval saavad vikerforelle Eesti rannikumerest tihti nii kutselised kalurid kui ka harrastuskalastajad. Tegemist on teiste riikide (eeskätt Soome) meresumpadest põgenenud või seal kalavarude rikastamiseks asustatud forellidega. Üksikuid vikerforelle liigub ka jõgedes, enamasti põgenikena kalakasvandustest. Eestis vikerforelli loodusesse ei asustata. Harrastuspüüdjad on saanud tavaliselt 1–2 kg raskusi kalu. Eestis teadaolevalt suurim vabast loodusest püütud vikerforell oli 79 cm pikkune ja kaalus 5,9 kg.

4.3. Selgrootud

Vesikirp (*Cercopagis pengoi*)

Läänemeres avastati see vesikirp esmakordselt 1992. aasta suvel Eesti rannikult – Muuga ja Pärnu lahest. Eestikeelne ametlik nimetus sel loomakesel veel puudub, kuid iseloomuliku pika saba tõttu on teda kutsutud "sabaloomaks".

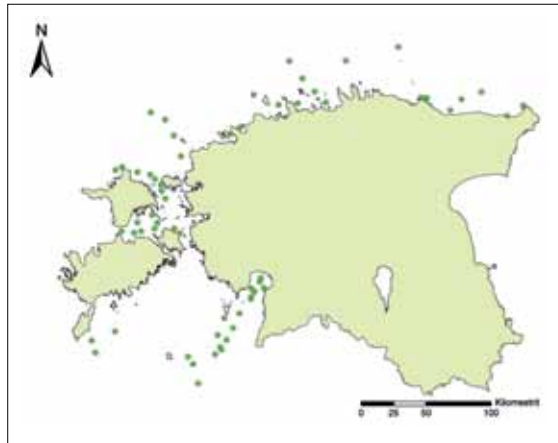
Loomakese keha on 1–2 cm pikkune, selgelt eristuvad üsna suur pigmenteerunud silmaga pea, selgmiselt asetsev jätkete paar, neli paari rindmiku jalgu (esimene paar jalgu on 3–4 korda pikem kui teised), tagakeha, üpris pikk saba ja emas-

tel isenditel ka haudetasku. Saba on kehast 5–7 korda pikem, sabajätkel on 1–4 paari väikseid ogasid.

See vesikirp on pärit Ponto-Kaspia piirkonnast (Kaspia ja Must meri ning sinna suubuvad jõed) ning sattus meile ilmselt laeva ballastveega. Ta on pidevalt laiendanud oma levilat Läänemeres (Botnia lahest kuni Gdanski laheni) ning tunginud Põhja-Ameerika Suurde järvistusse. Geneetilised uuringud tõestavad, et Suurde järvistusse on loomake jõudnud just Läänemerest, tõenäoliselt jällegi ballastveemahutites. Praegu võib teda leida kogu Eesti rannikumeres.

Cercopagis eelistab sooja ja vaikset vett, mistõttu Läänemeres sobivad talle tuulte eest varjatud madalad merelahed, kus ta soojal suvel oht-ralt paljuneb. Pärast *Cercopagis*'e invasiooni on neis paigus oluliselt muutunud loomse hõljumi (zoo-planktoni) koosseis: tugevalt on vähenenud väikesemõõtmelise plankteri – vesikirp *Bosmina coregoni maritima* – arvukus. Kevadsuvel, kui *Bosmina*'t veel planktonis eriti palju pole, aga *Cercopagis*'t juba on, täheldatakse aerjalaliste vastsete arvukuse vähenemist. Aga aerjalaliste vastsed on esmatähtis toit nii mittetöendus- kui ka töenduska-lade vastsetele ja kalade noorjärkudele (sh. ka meie vete olulisimale – räimele). Ilmselt on *Cercopagis* aerjalaliste vastsed lihtsalt ära söönud. Laborikatsed näitavad, et ta sööb ka mitmeid teisi planktereid, nagu tõruvähi (*Balanus improvisus*) vastseid ja täiskasvanud aerjalalisi (*Eurytemora hirundoides*, *Acartia* spp.), eelistades siiski aerjalaliste vastseid. Niisiis on *Cercopagis* oluliselt muutnud seniseid toitumissuhteid mere toiduahelas ning suurendanud toidukonkurentsi.

Cercopagis ise on soojadel suvekuudel väga hea toiduobjekt mitmetele noor- ja täiskasvanud kaladele, nagu räim, kilu, ogalik, meritint ja viidikas. Eriti oluli-



Ponto-Kaspia piirkonnast pärit vesikirp *Cercopagis pengoi* leiti Läänemeres kõigepealt Eesti vetes. Geneetilised uuringud on kinnitanud, et Põhja-Ameerika Suurde järvistusse sattus see vesikirp just Läänemere kaudu. Foto: Mart Simm.

ne paistab see liik olevat räime toidus – suvel keskmiselt 30%. Mitu kalaliiki (nt. suguküps räim, ogalik ja noor meritint) lausa eelistavad *Cercopagis*'t: ta on ise suhteliselt suur ja tema suur pigmenteerunud silm muudab loomakese väga hästi nähtavaks. See tõendab, et võõrliik on sulandunud kohalikku toiduahelasse, nii et suur osa suvisest aineriingest toiduahela kõrgemates lülides kulgeb tema vahendusel. Arvatakse ka, et *Cercopagis*'e invasioon muudab üsna liigiväse avavee toiduvõrgustiku püsivamaks.

Nagu iga tahtlikult või juhuslikult sissetoodud veevõõrliigi, nii ka *Cercopagis*'e elujõulise asurkonna laienemist ja arvukust on peaaegu võimatu ohjata. Tunduvalt tõhusam (kuigi rahaliselt väga kallis) on vähendada uute sissetungide tõenäosust.

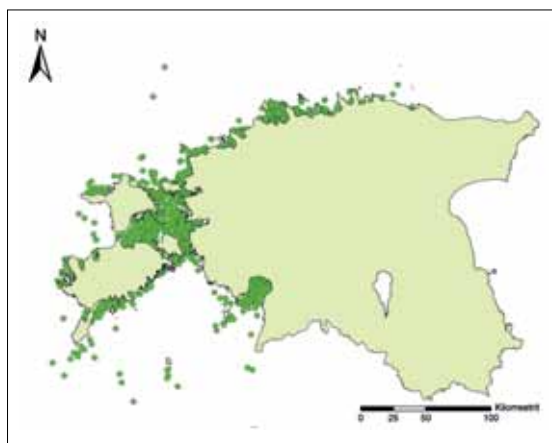
Liiva uurikkarp (*Mya arenaria*)

Liiva uurikkarp, parasvöötme ranna-vööndis elav kuni 10–15 cm pikku-
ne munaja valge kojaga liik, on pärit Põhja-Ameerika idarannikult ning rändas Läänemerele 11.–12. sajandil tõenäoliselt viikingilaevadega. Uues elukeskkonnas hästi kohanenuna on temast saanud üks arvukaimaid liike meie rannikumeres.

Eestis elab liiva uurikkarp tavaliselt rannaäärses madalmeres kuni 30 m (harva kuni 100 m) sügavusel, kus ta kaevub muda- ja liivasegusesse merepõhja. Liiva uurikkarp talub suurepäraselt vee magestumist ja veetemperatuuri kõikumist, ta võib küllalt pikka aega elada ka hapnikuvaeses vees või isegi hapnikuta.

Täiskasvanud liiva uurikkarbid ei vaheta tavaliselt oma asupaika. Nad toituvad vees hõljuvatest pudeme ehk detriidi osakestest ja pisiorganismidest. Merepõhja kaevunud karbi sifoonide otsad võivad põhjasetetest pisut välja ulatuda. Väljasirutatult ületab sifoonide pikkus viis korda karbi enda pikkuse. Hädahoju lähene-
misel või lihtsalt ärritumisel võivad sifoonid järsult kokku tõmbuda.

Suure filtreerimisvõime ja asustustiheduse korral tõrjub see karbiliik välja sarnase toitumistüübiga kohalikke liike, pidurdab eutrofeerumist, kaudselt soodustab sinivetikate vohamist, on oluline toit kaladele, parandab vee läbipaistvust ning põhjataimestiku elutingimusi ning suurendab setetes elavate selgrootute, eriti detriidisööjate arvukust.



Limuste liha on oma kalorsuse poolest suure toiteväärtusega ning seetõttu peetakse seda karbiliiki töenduslikult tähtsaks. Liiva uurikkarpi müüakse värskelt, külmutatult või konserveeritult, harvem kuivatatult või suitsutatult. Eriti palju valmistatakse sellest karbist puljongiekstrakti. Eestis liiva uurikkarpi töenduslikult ei püüta, teda pole näha ka meie poelettidel. Kalapüügil kasutatakse liiva uurikkarpi peibutus söödana.

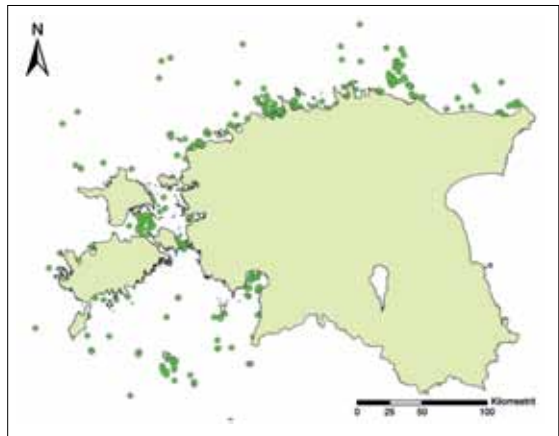


Liiva uurikkarp on ilmselt meie esimene veevõõrliik. Arvatakse, et ta sattus Läänemerele viikingite abiga juba 11–12. sajandil. Tol ajal olid laevade ballastiks kivid, mille vahel ta tõenäoliselt üle ookeani siia reis. Foto: Jonne Kotta.

Tänapäeval levib liiva uurikkarp teistesse regioonidesse laevade ballastveega, kus leidub nii uurikkarbi avavees elavaid vastseid kui ka täiskasvanud isendeid. Liigi asumist uutele aladele saab pidurdada ballastvee tõhusa käitlemise abil. Teda Läänemere kooslustest eemaldada pole aga võimalik.

Virgiinia keeritsuss (*Marenzelleria neglecta*)

Virgiinia keeritsuss on niitlõpuslaste sugukonda kuuluv hulkharijasuss. Tema rohekas või mustjas keha on kuni 16 cm pikkune ja 3 mm laiune, seljasoomuseta. Meie kohalike hulkharijasussidega võrreldes on keeritsuss elavam: kätte võetuna hakkab vonklema ning võib kergesti jaguneda mitmeks elujõuliseks tükiks. Ussi peas on silmad ning kaks väga pikka ja liikuvat tundlat, millega ta kombib ruumi ning püüab toiduks kõlbavaid osakesi. Keha eesotsal pole lõpuseid: need algavad esimeselt harjastega lülilt. Konksharijasused algavad kaugel tagapool.



Virgiinia keeritsuss pärineb Põhja-Ameerika Atlandi ookeani rannikumerest Chesapeake'i lahe ja Georgia vahel. Läänemerele saabus ta 1985. aastal ballastveega. Eesti vetest (Liivi lahe kirdeosast) leiti keeritsuss esmakorselt 1991. aastal. Mõni aasta hiljem oli teda juba rohkesti nii Liivi lahes, Väinameres kui ka Soome lahes.

Keeritsuss elab enamasti mere põhjasetetes, eelistades elupaigana ühtlaste setetega alasid. Elab ka tugevalt reostunud merealadel ning talub suuri temperatuuri, soolsuse ja hapnikusisalduse kõikumisi. Väinameres asustab keeritsuss kinnitumata agarikukooslust: agarik pakub talle kaitset kiskjate eest ning samas puuduvad seal ka otsesed toiduning ruumikonkurendid. Keeritsuss püsib vähesel arvul kuid stabiilselt kõikjal Eesti rannikumeres. Läänemere avaosas on teda leitud üle 90 m sügavuselt. Arvukamalt elab see hulkharjasuss siiski Pärnu ja Narva jõe suudmega külgneval merealal, kus ühelt ruutmeetritl võib leida tuhandeid keeritsusse.



Virgiinia keeritsuss on Läänemeres ainus liik, kes suudab tungida sügavale põhjasetetesse ja ujuda ringi ka vabas vees. Sügavale kaevununa suurendab ta mere põhjasetete poorsust ja nende hapnikusisaldust, kuid muutub raskesti kättesaadavaks näiteks kaladele. Hea ujujana suudab ta vältida ebasoodsaid elupaiku ning kiiresti levida uutele merealadele. Foto: Jonne Kotta.

Keeritsussi mõju kohalikule elustikule võib olla mitmesugune. Esiteks on tegemist väga tugeva konkurendiga: ta suudab kooslusest välja tõrjuda tavalise harjaslabalase ja harjasliimuka ning selle kaudu vähendada kalade toidubaasi. Kalad ei saa keeritsussi kätte, sest see kaevub väga sügavale setetesse. Teisest küljest: keeritsuss töötleb palju rohkem setteid kui kohalikud hulkharjasussid ning suurendab seega pisiloomade (meiofauna) mitmekesisust. Õnneks jääb keeritsuss konkurentsiga alla Läänemere ühele juhtliigile – balti lamekarbile –, mistõttu võib loota, et keeritsussi sissetungist hoolimata jäävad teised mereselgrootud meil siiski püsima.

Uutesse biogeograafilistesse regioonidesse rändab keeritsuss peamiselt avaveelise vastsestaadiumina laevade ballastveemahutites. Täiskasvanud hulkharjasussid ujuvad just öösiti aktiivselt, seega suurendab ballastveemahutite täitmine pimedal ajal oluliselt nende sissetoomise riski. Täiskasvanud loomad on ebasoodsatele keskkonnatingimustele vastupidavamad kui vastsed. Selle liigi edasist levikut aitaks piirata ballastvee hoolikas käitlemine. Samas on võimatu eemaldada teda kooslustest, kus ta on jõudnud kohaneda.

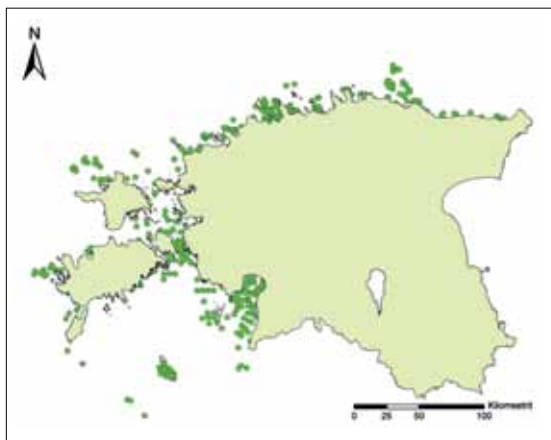
Tavaline tõruvähk (*Balanus improvisus*)

Tavaline tõruvähk on ainus Läänemere vääneljalaline. See, et vääneljalalised kuuluvad vähkide hulka, selgus alles nende arengut tundma õppides. Need ühe-paari sentimeetri pikkused kinnitunud eluviisiga, paksu, lubiplaadikestest kojaga loomad ei sarnane teiste vähkidega peaaegu mitte millegi poolest. Tavalise tõruvähi keha asub tervikuna koja sise-muses. Koja kaaneplaadid avanevad eriliste lihaste abil, selle avause kaudu krabab tõruvähk toitu. Tema ees-misi jalgu katavad tihedalt harjased, mis aitavad veest välja filtreerida eri suurusega osakesi. Tõruvähi toit on võrdlemisi mitmekesine: koosneb vetikatest, bakteritest ja planktonloomadest.

Tavaline tõruvähk pärineb Põhja-Ameerika idarannikult. Läänemerest leiti ta esmakordselt 1844. aastal. Praegu elab tõruvähk hulgi kivisel ja kaljusel merepõhjal ning kinnitub ka merealustele, olles seetõttu suur nuhtlus paadiomanikele. Eriti raske on looma vastu võidelda pärast seda, kui keelustati veesõidukite pealiskasvu takistavad mürgised värvid.

Tõruvähi levikut ja tema keskkonnasuhteid ei ole väga põhjalikult uuritud, mistõttu andmeid napib. Tavaline tõruvähk elab valdavalt madalas rannikumeres, kinnituses suurte kogumitena kividele, merevetikatele, karpide kodadele, laevadele. Ta talub vee tugevat magestumist, olles vastupidav ka suuremale toitelisusele. Tõruvähi asustustihedus võib küündida kuni 5000 isendini ruutmeetri kohta.

Tõruvähk suudab oma elupaika ümber kujundada, muutes pehmed setted kõvaks substraadiks. See omakorda võib kaasa tuua põhjakoosluste taastumatuid muutusi. Oma elutegevusega elukeskkonda „väetades“ soodustab tõruvähk lühiealiste



Tavaline tõruvähk on ainus Läänemere vääneljalaline, kes elutseb siin juba üle 150 aasta. Kinnituses nii sadamarajatiste kui ka merealuste veealustele pindadele, on ta muutunud nuhtluseks laeva- ja paadiomanikele. Teiselt poolt on tegemist aktiivse filtreerijaga, kes suure asustustiheduse korral võib oluliselt puhastada merevett. Foto: Jonne Kotta.

niitjate vetikate vohamist. Tõruvähkide kooslused pakuvad elupaika teistele selgrootutele: surusääskede vastsetele, karpvähkidele ja karpide noorjärgudele.

Tõruvähi edasist levikut saab piirata ballastvett hoolega käideldes ja laevakeresid puhastades. Seda liiki olemasolevatest kooslustest täielikult eemaldada pole aga võimalik.

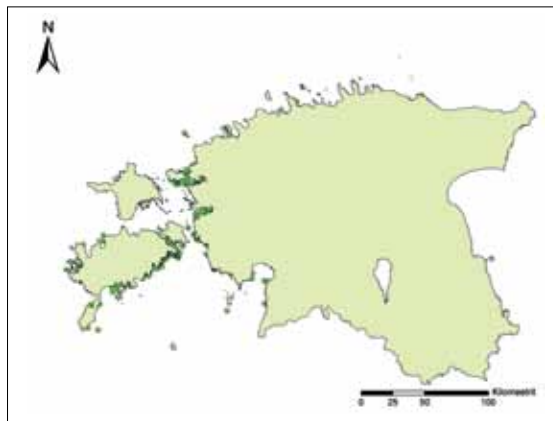


Tõruvähk asustab aktiivselt laevade ja paatide veealuseid pindu. Foto: Henn Ojaveer.

Vööt-kirpvähk (*Gammarus tigrinus*)

Kirpvähid on Läänemere põhjaloostikus kõige vormiküllasem loomarühm. Nad on külgedelt justkui lapikuks litsunud ja looklevalt kõverdunud kehaga loomakesed. Vööt-kirpvähk eristub teistest liikidest väiksema kasvu, külgedel olevate triipude, paljude karvakeste ja hõbehallika värvuse poolest.

Vööt-kirpvähk pärineb Põhja-Ameerikast Atlandi ookeani rannikult ning on meile saanud laevade ballastveega. Seda võõrliiki leiti Läänemerele esmakordselt 1975. aastal ning Eesti rannikumerest (Liivi lahest) 2003. aastal. Juba mõne aasta möödudes oli ta tunginud Väinamerre ja Soome lahte. Vööt-kirpvähi saabumisel täheldati tõsiseid muutusi mere- ja magevee ökosüsteemides: ta oli suutnud kooslustest välja tõrjuda mitu kohalikku kirpvähiliiki ning muutuda juhtivaks vähilaadseks paljudes rannikumere elupaikades. Sedavõrd ulatuslikke muutusi pole teised viimastel aastakümnetel saanud võõrliigid põhjustanud.



Vööt-kirpvähk leiti Eesti rannikumerest üsna hiljuti (2003. aastal). Juba mõne aasta möödudes täheldati, et uus võõrliik on suutnud mere põhjaelustiku kooslusest välja tõrjuda mitu kohalikku liiki ning seeläbi muutunud juhtivaks vähilaadseks mitmes rannikumere elupaigas. Foto: Jonne Kotta.

Vööt-kirpvähid elavad peamiselt ranna lähedal, taimestikuga kaetud merepõhjal. Nad ronivad mööda merepõhja ja ujuvad vilkalt. Väga madalas rannavees võib neid näha ühel küljel ujumas. Nad on kõigesööjad: võivad toiduks kasutada surunud taimi, põhjasette osakesi, loomade korjuseid ja võimaluse avanedes ka väikesi elusaid loomi. Olulised on nad ka taimsete ja loomsete jäänuste lagundajatena.

Lääne-Eesti rannikumeres on vööt-kirpvähk arvukam vähiliik. Taimestikurohketes piirkondades võib tema arvukus küündida üle 5000 isendini ruutmeetri kohta. Kirpvähilisi kasutavad toiduks paljud selgrootud, kalad ja linnud.

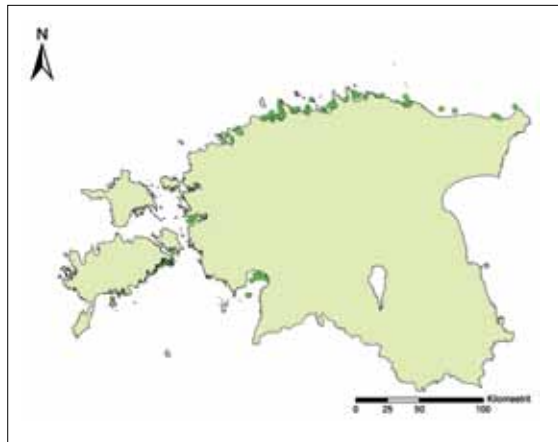
Vööt-kirpvähi edasist levikut aitab piirata ballastvee hoolikas käitlemine. Olemasolevatest kooslustest teda eemaldada pole võimalik.

Rändtigu (*Potamopyrgus antipodarum*)

Rändtigu on väike, kuni 5 mm kõrguse tornikujulise kojaga limune. Koda sulgub lühikese sarvkaanega, on tihti pruunikas ning kaetud õrna kilesarnase moodustisega. Erinevalt teistest vesitigulastest on rändteo kodal triibuline kõrgendik.

Nagu nimigi vihjab, on tegemist introdutseeritud liigiga. Euroopasse toodi rändtigu 19. sajandil Uus-Meremaalt, tõenäoliselt laevade ballastveega. Briti saarte rannikumerest leiti rändtigu 1837. aastal ning Läänemerest 1887. aastal. Rändteo varasem liiginimetuse oli *Potamopyrgus jenkinsi*, alles mõned aastad tagasi vahetati see uue nimetuse *Potamopyrgus antipodarum* vastu. Nimelt oli rändtigu Uus-Meremaal kirjeldatud juba enne tema Euroopasse jõudmist ning nüüd taastati looma ajalooliselt õige nimetus.

Rändtigu võib oma levilat laiendada, rännates lindude kaasabil (sooltorus). Ka kalade seedetrakti läbib



Rändtigu toodi Läänemerre Uus-Meremaalt juba 19. lajandi lõpul. Ta võib edukalt levida lindude ja kalade kaasabil, läbides nende seedetrakti elusalt. Eesti rannikumeres võib rändtigu leida eelkõige suuremate sadamate läheduses. Foto: Jonne Kotta.

ta elusalt. Viimasel ajal tähelepanu äratanud triivivad vetikamatid võivad samuti olla rändteo edasikandjad.

See tigu on ääretult laia soolsustaluvusega: ta elab mageveekogudes ning on levinud riimvees kuni 26 promillise soolsuseni. Ta pole valiv ka vee toitelisuse suhtes, asustades nii eutrofeerunud kui ka puhtaid veekogusid. Talub hästi veekogu ajutist kuivamist, kuid mitte miinuskraade. Euroopa veekogudes on leitud vaid emaseid rändtigusid, nad sigivad partenogeneetiliselt.

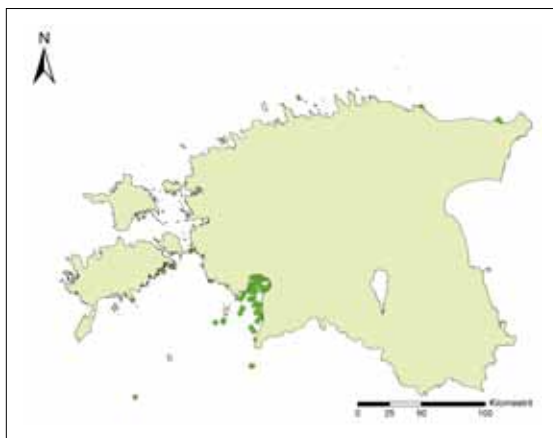
Eestis võib rändtigu kõige sagedamini leida suuremate sadamate lähedusest. Ta eelistab elukeskkonnana niitjaid rohevetikaid, kuid kinnitub ka munakividele. Harvem asustab liivaseid ja mudaseid põhju. Rändtigu on leitud kõige enam 15 m sügavuselt. Üldiselt ei ole tegemist väga arvuka liigiga, kuid Tallinna lahes võib neid olla 10 000 isendit ruutmeetri kohta. Viimasel ajal, kui vee kvaliteet on paranenud, ületab rändteo asustustihedus harva 1000 isendi piiri ruutmeetri kohta. Senini pole täheldatud rändteo olulist mõju muule mereelustikule, kuid kohalike tigudele on ta ilmselt siiski oluline toidukonkurent.

Rändteo edasist levikut aitab piirata ballastvee, eriti selles oleva sette hoolikas käitlemine. Teda olemasolevatest kooslustest eemaldada pole aga võimalik.

Muutlik rändkarp (*Dreissena polymorpha*)

Muutlik rändkarp sarnaneb välimuselt mõnevõrra rannikumere ühe kõige tavalisema liigi – sööda-va rannakarbiga. Teda eristab rannakarbist triibuline ja ühelt küljelt lapik koda. Rändkarbi põhivärvuselt rohekaskollane koda on 3–5 cm pikk, muutliku kujuga.

Muutlik rändkarp on riimveelise päritoluga. Tema sünnikodus, Musta–Kaspia mere akvatooriumis, on arenenud mitmeid erisuguse soolsustaluvusega vorme. Läänemerre jõudis rändkarp juba ülemöödunud sajandil. Ka Eestis Liivi lahes (Pärnu lahes) märgati teda 19. sajandi keskpaigas. Arvatavasti levis ta siia laevadele või paatidele kinnitunult Dnepri, Visla ja Neemeni jõge ühendava kanalisüsteemi kaudu, mis rajati 18. sajandi viimasel veerandil. Edasi tungis rändkarp Pärnu, Sauga, Audru ja Reiu jõkke ning laiendas oma levilat üle kogu Liivi lahe. Teine rändkarbi sissetung oli Peipsi-Pihkva järve 1930. aastatel:



siis asustas ta Peipsi, Keeri järve, Võrtsjärve, Suur-Emajõe, Narva, Pedja, Omedu ja Öhne jõe, Rõngu oja ning Soome lahe idaosa.

Rändkarp ei ole elutingimuste suhtes valiv ning sarnaselt rannakarbile võib moodustada väga suuri kolooniaid. Praegu on ta arvukalt levinud Liivi ja Soome lahes. Soojema vee tõttu tundub Liivi laht – eriti Pärnu laht ning Daugava suudmega piirnevad alad – rändkarbile soodsaim elupaik. Magevees on rändkarbi populatsioon jõudsamalt arenenud Peipsi järves. Ta asustab peamiselt kõvu põhju, kuid võib, kuigi harvem, levida ka pehmetel setetel:

seda soodustab liigile iseloomulik kobardumine, mis tekitab uutele rändkarpidele soodsa kõva pinnase. Suurim sügavus, kus elujõulisi rändkarbipopulatsioone on leitud, ei ületa tavaliselt kümnet meetrit.

Oma suure arvukuse ja tugeva filtreerimisvõimega saab rändkarp oluliselt muuta ökosüsteeme. Magevees tarbivad rändkarbid tohutul hulgal taimset hõljumit, mistõttu kahaneb märkimisväärselt ka loomse hõljumi ja sellest toituvate kalade arvukus. Vette kuhjunud toiteelemendid soodustavad omakorda sinivetikate vohamist. Kaldale uhtunud surnud karpide kobjad on sedavõrd teravad, et rändkarbi elujõuliste asurkondade läheduses olevad supelrannad tuleb sulgeda.

Erinevalt mageveekogudest on rändkarbi tekitatud muutused Läänemeres õnneks vähem valulised. Ta ei tunne end Läänemeres kuigi hästi: vesi on tema jaoks liialt soolane ning talved külmad. Sellele vaatamata tõrjub rändkarp siingi välja sarnase toitumistüübiga kohalikke liike, pidurdab eutrofeerumist, soodustab kaudselt sinivetikate vohamist, parandab vee läbipaistvust ning põhjataimestiku elutingimusi, suurendab setetes elavate selgrootute (detriidisööjate) arvukust. Et rändkarbid tarbivad tohutul hulgal taimset hõljumit, kahaneb ka loomse hõljumi ja sellest toituvate kalade arvukus.

Rändkarbid ummistavad veekogudega ühenduses olevaid veetorusid, reste, elektrijaamade jahutussüsteeme, pealiskasvuna vähendavad laevade voolujoonelisust. See liik on kasulik toidukomponent nii põhjaeluviisiga kaladele kui ka jõevähkidele ja lindudele. Ta sobib väetiseks ja loomasöödaks.



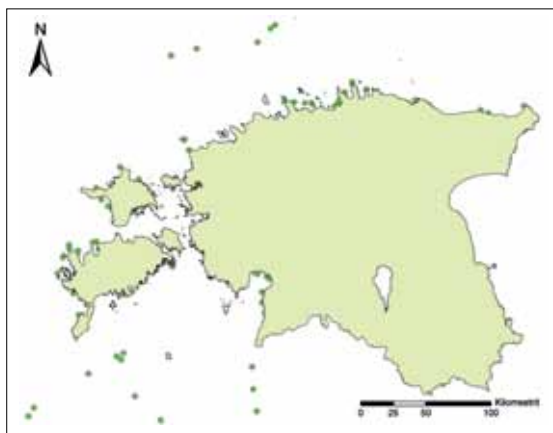
Suure asustustiheduse (tuhandeid isendeid ruutmeetri kohta) ja tugeva filtreerimisvõime tõttu võivad rändkarbid väga olulisel määral muuta nii mere- kui ka magevee ökosüsteeme. Rändkarp võib tekitada olulist majanduslikku kahju pealiskasvuna laevakeredel, aga ka heitveetorude reste ja elektrijaamade jahutussüsteeme ummistades. Foto: Jonne Kotta.

Varasematel aastakümnetel ei ole täheldatud rändkarbi levimist üle 6-promillise soolsusega merealadele. Viimasel ajal tema levila Eesti rannikumeres aga laieneb ning pole haruldane, kui teda leitakse ka suurema soolsusega piirkondadest. Väidetavalt tungib rändkarp magedamatel merealadel sügavamale, soolasemas vees püsib vaid kaldavööndis. Viimaste vaatluste põhjal võib väita, et kui substraat sobib ning toitu piisavalt, võib rändkarpi näha kõikjal. Tema asustustihedus võib Liivi lahes paiguti küündida kümne tuhande isendini (mitme kilogrammini) ruutmeetri kohta. Leviku laienemise taga võib olla kliima soojenemine.

Tänapäeval levivad täiskasvanud isendid laevade või paatide keredele kinnitunult, avavees elavad vastsed aga ballastveega. Leviku piiramisele aitab kaasa ballastvee käitlemine ning aluste korrapärane puhastamine. Rändkarpidest pealiskasvu tõrjet raskendavad oluliselt selle liigi vastupidavus ebasoodsatele elutingimustele ning tohutusuur viljakus.

Hiina villkäppkrabi (*Eriocheir sinensis*)

Hiina villkäppkrabi on väike krabiline, kelle kehasegmente ja tagakeha katab ümar seljakilp, mille kuju eristub selgelt teiste Euroopa krabi liikide omast. Seljakilbi laius on 5–7 cm, täiskasvanud isendil isegi kuni 10 cm. Liigi eritunnus on karvastik sõrgadel, seda eriti isastel. Looma värvus varieerub kollakast pruunini, harva on purpurne.



Looduslik levila hõlmab parasvöötme ja troopilise piirkonna Vladivostoki ja Lõuna-Hiina vahelisel alal, muuhulgas ka Taiwani. Liigi levila keskus on Kollases meres. Ent seda rännuhimulist looma võib kohata nii jõgedes, jõesuudmetes kui ka erisuguse kliimaga merekeskkonnas kuni kümne meetri sügavusel. Liik talub üsna hästi eluta keskkonna parameetrite muutusi, samuti veekogu reostust.

Väljaspool looduslikku levilat leiti seda krabi esmakordselt 1912. aastal Alleri jões Saksamaal, kuhu ta jõudis arvatavasti laeva ballastvees. Euroopas on teda kõige rohkem märgatud Põhjamere suubuvate jõgede alamjooksul. Läänemerele leiti Hiina villkäppkrabi esmakordselt Saksamaa rannikul 1926. aastal, ilmselt sattus ta sinna sekundaarse invasiooni kaudu läbi Kieli kanali. Nüüd on ta levinud üle kogu Läänemere, muuhulgas ka Botnia lahes. Peale selle on teda leitud mitmest siseveekogust Soomes, Venemaal, Lätis ja Rootsis (Saimaa järvestik, Vuoksa ja

Daugava jõgi, Ladoga, Vänern, Vättern). Eesti merealalt leiti villkääpkrabi esmakordselt 1930. aastate alguses. Eestis ainus seni teadaolev leid siseveekogust pärineb Mõrdiku paisjärvest.

Alates 1992. aastast elab see krabi liik San Francisco lahes, kuid teda on leitud ka mujalt, muuhulgas Ameerika Suurest järvistust, Mississipi suudmest, St. Lawrence'i suudmest ja Toky lahest.

Krabi vastsed arenevad merevees. Noored krabid, nagu ka äsja suguküpsuse saavutanud loomad, liiguvad aktiivselt jõgedes ülesvoolu.

Liigi loodusliku levila piires on leitud krabisid mitu sada kilomeetrit ülesvoolu. Läänemeres on leitud krabisid umbes 1500 km kaugusel nende lähimast paljunemisalast Põhjamere kaguosas. Kaheaastased isendid liiguvad jõgedest tagasi merre suvel. See võib võtta aega kuni paar kuud, mille vältel neil valmivad suguproduktid.

Liigi arvukust Eestis ega ka Läänemeres ei teata. Hinnanguliselt leitakse teda Saaremaal umbes 100 isendit aastas. Selle ja muu kalurilt pärineva teabe alusel hinnatuna ei tohiks krabi arvukus Eesti rannikul olla suur, mistõttu ka ökoloogiline mõju pole ilmselt märkimisväärne. Samas on teistest piirkondadest tõendeid, et Hiina villkääpkrabi võib oluliselt mõjutada veekeskonna näitajaid ning rohkearvulisena ka kohalikku elustikku. Selle liigi elutegevus võib põhjustada jõekallaste erosiooni, suurel hulgal kogunedes võivad nad ummistada veetorude sisselaskeavade filtreid.



Läänemere madala sooluse tõttu ei suuda Hiina villkääpkrabi siin paljuneda. Meie rannikumerest leitud isendid pärinevad ilmselt Põhjamere kaguosas. Seni teadmata põhjustel on selle liigi arvukus Eesti rannikumeres viimasel kümnendil suurenenud. Foto: TÜ Eesti mereinstituudi arhiiv.

Signaalvähk (*Pacifastacus leniusculus*)

Signaalvähi kodumaa on Põhja-Ameerika Vaikse ookeani rannik Briti Columbiast Californiani ja mererannast sisemaale kuni Utah osariigini. Pärast Põhja-Euroopa pärismaise jõevähi varude katastroofilist vähenemist vähikatku tagajärjel 20. sajandi esimesel poolel otsisid teadlased võimalusi asendada jõevähk katku suhtes vastupidavama, kuid tarbimisväärtuselt samalaadse ameerika vähiga.

1959. aastal toodigi Rootsi signaalvähid, keda peeti jõevähiga kõige sarnasemaks. 1960. lõpul alustati signaalvähi laialdast asustamist Rootsi, hiljem ka Soome veekogudesse.

Seejärel levis ta nii riiklikult heaks kiidetud kui ka illegaalsete asustamiste, aga ka spontaanse rände teel üle kogu Euroopa. Kuni 2006. aastani oli Euroopas veel kaks riiki – Norra ja Eesti –, kus teadaolevalt elas ainsa vähiliigina põline jõevähk. Norras avastati signaalvähk 2006. ning Eestis 2008. aastal, kuigi sisse toodi ta kindlasti varem.

Signaalvähi saagid looduslikest veekogudest ja vähikasvanduste toodang on Põhjamaades pidevalt suurenenud. Soome ja Rootsi vähikaubanduses on signaalvähk kergesti kättesaadav ja üsna odav. Samal ajal on mõju loodusele olnud hävitav. Ka seal, kus Euroopa vähipopulatsioonid oleksid võinud taastuda, ei anna signaalvähk neile enam selleks võimalust. Peale vähikatku levitamise on signaalvähk agressiivsem ja, paaritudes jõevähi emastega, muudab need viljatuks.

Signaalvähi värvus võib olla sinakasmust kuni punakaspruun, mõnikord ka helekuni mustjaspruun. Tema sõrad on lühemad, laiemad ja paksemad ning pealt siledamad kui jõevähil. Altpoolt on need punased (mitte kunagi valged, beežid, roosad ega kollakad). Sõra harunemiskohal on liigese ümber helesinine kuni valge piirkond – nn. signaal, mille järgi liik on ka oma nimetuse saanud.

Signaalvähk võib kasvada kuni 16 cm pikkuseks (arvestades ninamikust laka lõpuni). Suguküpseks saab ta 2–3-aastaselt 6–9 cm pikkusena ning on jõevähist viljakam (200–400 marjatera emaslooma kohta). Ta toitub noorena veeselg-



Signaalvähk mõjub hävitavalt looduslikele vähipopulatsioonidele. Peale vähikatku levitamise on signaalvähk agressiivsem, ja paaritudes jõevähi emastega, muudab need viljatuks. Signaalvähki on Eestis seni leitud Harjumaal Mustjões ja Saaremaal Riksu jõest. Foto: Margo Hurt.

rootutest, vanemana, 3–5-aastasena, peamiselt veetaimedest. Samal ajal võib ta toituda igasugusest orgaanilisest materjalist ja on agressiivne kannibal. Signaalvähk talub ka merevett ja võib niisketes tingimustes, näiteks urgudes, püsida veest väljas elusana palju päevi. Loodusliku levimise kiirus on jõgedes allavoolu 1–2 km aastas, järvedest ta tihti välja rännata ei ürita. Seega on tema peamine levitaja inimene ja signaalvähi kui võõrliigi tõrje peaks põhinema just asustamis-keelul.

Eestis on 2010. aasta seisuga teada kaks signaalvähi populatsiooni: Harjumaal Mustjões ja Saaremaal Riksu jões. Jõevähi asurkondade kaitse eesmärgil on hädavajalik vältida signaalvähi edasist levikut ning uusi sissetoomisi Eestisse. Eeskätt Saaremaal – Eesti parimas jõevähi piirkonnas – tuleb signaalvähi hävitamiseks rakendada tõhusaid, vajadusel ka äärmuslikke meetmeid.

5. Mida igaüks saaks teha

Nagu eelpool öeldud, on vöörlieke veekeskonnast, kuhu nad on sattunud ja kus kohanenud, peaaegu võimatu eemaldada, välja arvatud väga üksikud juhud. Kuid siis tähendab see ka suuri kulutusi ja pingutusi. Väikestes ja eraldatud veekogudes on teoreetiliselt võimalik hävitada kogu elustik (nt. elektri või mürgi abil), kaasa arvatud ka seal asuvad vöörliegid. Kuid see oleks äärmuslik abinõu ning avatud veekogudes võimatu.



Vöörliekidest võib püüda lahti saada nende looduslike vaenlaste abil, eelistatult selliste liikide abil, kes on keskendunud konkreetsele vöörliepile. Viimastel aastatel on selle meetodi suhtes oldud pigem ettevaatlikud, sest pole teada, mis saab pärast seda, kui see looduslik vaenlane on veekogust seal elava vöörliegi hävitanud. Ega need looduslikud vaenlased, olles ka ise vöörliegid, siis ju leplikult sure, tundes rõõmu tehtud tööst, vaid hakkavad otsima uut toidulauda ning võivad hävitada ka kohalikku elustikku.

Niisiis on kõige mõistlikum ja otstarbekam vältida vöörliekkide sissetoomist. Vee vöörlieke tuuakse sisse nii teadlikult kui ka tahtmatult ning mõlemat moodust saab teatud määral kontrollida ja piirata.

Kõige lihtsam on ohjata teadlikku ja tahtlikku vöörliekkide lahtipäästmist, mida võivad teha lemmikloomapidajad (sh. akvaariumiomaniikud). Esmane käitumisnorm peaks olema, et äratüüdanud akvaariumi ei tühjendataks koos seal olevate loomade ja taimedega ei veekogusse ega kanalisatsiooni. Ka aias olev looduslikest veekogudest eraldatud tiik pole sel eesmärgil hea võimalus, sest suurvee ja üleujutuse ajal võivad sealsedki elanikud ikkagi sattuda loodusesse. Elustiku levitamisele võivad kaasa aidata ka linnud. Üldine seisukoht on, et vabas õhus olev veekogu ei ole muust loodusest eraldatud: erisugustel asjaoludel võib sealne elustik sattuda loodusesse.

Paljud taimed, veeselgrootud ja kalad võivad olla erakordselt vastupidavad. Vahel piisab ühest vegetatiivselt paljunevast taimeisendist, viljastatud marjateradest või partenogeneetiliselt (järglaste saamine neitsisigimise teel, isaslooma abita) paljunevast teost, et tekiks elujõuline populatsioon.

Eriti taunitav on lahti lasta vähke. Nagu eespool öeldud, on võõrvähke Eestisse tuua ja siin lahti lasta rangelt keelatud. Eestis elab looduslikult vaid üks vähiliik – jõevähk (*Astacus astacus*), keda teised vähiliigid võivad kergesti välja tõrjuda, sest ta on konkurentsivõimeline ning haiguste suhtes tundlikum. Võib arvata, et Eestis on olnud juhtumeid, kus "loodusesõbrad" on toidupoes ostetud elusad võõrvähid jõkke lasknud, sest raske on uskuda, et Saaremaalt ning Mustjõeest leitud signaalvähid on sinna sattunud looduslikul teel. Samuti on võimalik, et keegi on toonud Soomest või Rootsist kaasa vähid, et asendada põuaste suvede järel kodulähedasest veekogust kadunud jõevähke. Seda tehes ei ole ilmselt mõeldud, et Soomes ja Rootsis laialt levinud signaalvähk on meie loodusele ohtlik võõrliik. Keskkonnaameti luba tuleb taotleda ka kodumaise vähi asustamiseks ühest veekogust teise.

Igasugune omaalgatuslik vähkide ümberasustamine on ebaseaduslik ja kuritegelik. Selle eest on ette nähtud ka trahv, ent loodusele tekitatud kahju pole enam võimalik heastada.

Nagu öeldud, mõjub vähikatki jõevähile surmavalt, samas on võõrad vähid selle suhtes vastupidavamad. Vähikatki on seenhaigus, mis levib zoosporidega. Selleks, et vältida vähikatku levimist uutesse veekogudesse, tuleb puhastada kõik vähipüügi vahendid, enne kui viia need ühest veekogust teise. Vähikatku zoosporid on tundlikud äärmuslikule temperatuurile ja teatud kemikaalidele. Puhastamiseks tuleks kõik veega kokku puutunud vahendid (natad, mõrrad, kummikud) kas külmutada, kuivatada päikese käes või kuumutada neid saunalaual, või desinfitseerida näiteks piiritusega. Kindlasti tuleb vältida vee või vähkide viimist ühest veekogust teise.

Kuigi parasvöötme talvine temperatuur ei lase üldjuhul soojavee akvaariumikaladel vabas looduses elada, ei saa ainult selle peale lootma jääda. Meie teadmised veeliikidele soodsate keskkonnatingimuste ning taluvusvahemiku kohta on sageli ebapiisavad tegemaks usaldusväärseid riskihinnanguid.

Näiteks, mitmes Euroopa riigis on püsima jäänud USA-st pärit pruun ja must karp-säga, mistõttu neid Eestisse tuua ei tohi. Mõlemad on väga vastupidavad reostuse ja hapnikuvaeguse suhtes, seega pole lootust, et nad ise välja sureksid. Kõik keelatud võõrliikide nimekirja kantud liigid on mõnel meie kliimaga võrreldaval Euroopa maal juba kanda kinnitanud ja eeldatavasti on neid sisse toonud akvaristid.

Vesiviljelus on eriti oluline võõrliikide edasikandja eelkõige soojema kliimaga piirkondades (nt. Lõuna-Euroopas), kusjuures mitmes piirkonnas on see isegi olulisem kui laevandus ja kanalid. Kalakasvanduse omanikud peaksid silmas pidama kahte asja:

- 1) vältida kasvatatavate organismide vabanemist loodusesse ning
- 2) kasvatusmaterjali ja selle sööta sisse tuues jälgida hoolikalt, et koos sellega ei toodaks soovimatuid organisme (nt. haigustekitajaid, mikroorganisme, kasvatusmaterjaliga kaasnevas vees sisalduvat elustikku).



Võõrliigid tulevad sageli uutele aladele ka kalastajate kaasabil. Söödana kasutatavad vihmaussid ja söödakalad võivad sattuda loodusesse ja seal püsima jääda. Arvatakse, et sel viisil on meile toodud kaugida unimudil ja nn. poola vihmauss (*Dendrobaena veneta*). Viimane on meie vihmaussidest agressiivsem ja elujõulisem, talub hästi keskkonnastressi, tema elusaid isendeid on juba leitud ka loodusest. Kalastajad peaksid kindlasti eelistama söödana kodumaiseid vihmausse või vähemalt mitte viskama järelejäänud elussööta loodusesse. Et mulla ökosüsteemide kohta teame üldiselt vähe, siis on võimatu ennustada, mis mõju võib olla sellel, kui meie kodumaiste vihmausside asemel elaksid Eestis võõrad liigid. Ja kui me selle kogemuse kord saame, siis on juba liiga hilja, et endist olukorda taastada.

Laeva- ja paadiomanikud toovad sageli võõrliike sisse teadmatult ja tahtmatult, kusjuures sedalaadi risk ja tõenäosus on suurim suletud veekogudes (nt. järved). Seetõttu on oluline laeva- ja/või paadi üleviimisel ühest veekogust teise kontrollida silmale nähtavate organismide olemasolu nii selle välispinnal ja siseküljel kui ka aluse sees olevas vees. Avastatud elusolendid tuleks eemaldada isegi siis, kui nad ei tundu olevat elujõulised. Olulise ettevaatusabinõuna peaksime vältima pealiskasvu (need on üldjuhul vetikad) laeva ja/või paadikerel, sest pealiskasv loob sobiva elukeskkonna eelkõige veeselgrootutele ja võib kaasa aidata nende kandumisele ühest veekogust teise.

6.2. Teadus

Rahvusvahelised organisatsioonid

Läänemere keskkonnakaitsekomisjon (*Baltic Marine Environment Protection Commission, HELCOM*), <http://www.helcom.fi/>

Kirde-Atlandi keskkonnakaitsekomisjon (*North-East Atlantic Marine Environment Protection Commission, OSPAR*), <http://www.ospar.org/>

Rahvusvaheline mereuurimise nõukogu (*International Council for the Exploration of the Sea, ICES*), <http://www.ices.dk/>

Rahvusvaheline merendusorganisatsioon (*International Maritime Organization, IMO*), <http://www.imo.org/>

Vaikse ookeani põhjaosa mereuurimise organisatsioon (*North Pacific Marine Science Organisation, PICES*), <http://www.pices.int/>

Vahemere teaduskomisjon (*The Mediterranean Science Commission, CIESM*), <http://www.ciesm.org/>

Võrgustikud

Läänemere bioloogide assotsiatsiooni võõrliikide võrgustik (BMB NEMO), <http://www.corpi.ku.lt/nemo/>

Kanada invasiivsete veevõõrliikide võrgustik CAISN, <http://www.caissn.ca/>



Eesti teadusasutused

Tartu ülikooli Eesti mereinstituut, <http://www.sea.ee/>

Eesti maaülikooli veterinaarmeditsiini- ja loomakasvatuse instituut ning põllumajandus- ja keskkonnainsituut, <http://www.emu.ee/>

Eesti loodushoiu keskus, <http://www.loodushoid.ee/>

7. Sõnaseletused

Ballast – vajaliku püstivuse saavutamiseks laeva paigutatav last, tänapäeval enamasti vesi. Sajandeid tagasi kasutati ballastina peamiselt tahket ainet (eelkõige kive).

Bioloogiline reostus (bioreostus, bioloogilise invasiooni mõju, bioinvasiooni mõju) – võõrliigi invasioon ja tema mõju, mis muudab keskkonna ökoloogilist kvaliteeti seoses mõjuga individile (nt. nakatumine parasiitide ja haigustekitajatega), populatsioonile (populatsiooni struktuuri geneetiline muutus, s.t. hübri-disatsioon), kooslusele (struktuurne nihe), elupaigale (füüsikalise-keemiliste näitajate muutus) ja ökosüsteemile (energia- ja orgaanilise aine voogude muutused).

Geneetiliselt muundatud organism (GMO) – organism, kelle pärilikkusete-gureid on muudetud viisil, mis looduslikul teel pole võimalik, nt. viiruse abil või kullaosakestega “pommitamise” teel sisseviidud uue geneetilise materjaliga kala. GMO-ks ei peeta hübriide.

Introduktioon, sissetalumine – võõrliigi sissetoomine mingile alale väljaspool liigi looduslikku levilat, kuhu liik ilma inimese abita ei satuks. Jaguneb: tahtlik ehk teadlik introduktioon (nt. kalakasvandused) ning tahtmatu sissetalumine (nt. ballastveega).

Invasiivne võõrliik – sissetoodud liik, kes tõhusalt paljunedes ja levilat laiendades võib rikkuda ökosüsteemide tasakaalu ja pöördumatult muuta elurikkust, mõjudes seeläbi ohtlikult keskkonnale, inimese tervisele ja majandusele. Invasiivsed võõrliigid levivad kiiresti, nende levikut piirata on kulukas ja raske, neid veekeskkonnast eemaldada tegelikult võimatu.

Invasiivsus – liigi omadus kiiresti ja laialdaselt levida. See ei tähenda tingimata alati kiiret mõju looduslikele kooslustele, kuid suur risk on olemas.

Invasiooni tee – inimtegevuse valdkonnad, mis aitavad võõrliigi ühest regioo-nist teise, nt. laevandus, inimese ehitatud kanalid, vesiviljelus.

Naturaliseerunud võõrliik – sissetoodud liik, kes suudab looduses iseseisvalt levida.

Pilsivesi – pilssi või pilsikaevudesse kogunenud vesi. Masinaruumi ja tankerite pilsivesi sisaldab naftaprodukte.

Potentsiaalselt invasiivne võõrliik – võõrliik, kelle kohta pole esialgu teada, kas

ta võiks muutuda meie tingimustes invasiivseks, kuid sarnastes hüdrokliimaatilistes tingimustes teistes maades on ta seda juba teinud. Ei pruugi meil veel kohal olla või on juba kohal, kuid käitub esialgu hästi, ent naabermaades juba vohab, mistõttu võib arvata, et teatud aja pärast hakkab sama tegema ka siin.

Võõrliik (introdutsent, eksootiline liik, tulnukliik) – sissetoodud liik või liigist madalam takson, kes on viidud väljapoole tema looduslikku levilat. Võõrliik võib hübriidiseeruda loodusliku sugulasliigiga, muutes nii pärismaise liigi genofondi.

8. Soovitavat lugemist

Carlton, James T. and Eldredge, Lucius G. 2009. Marine bioinvasions of Hawaii. The introduced and cryptogenic marine and estuarine animals and plants of the Hawaiian Archipelago. Bishop Museum Bulletins in Cultural and Environmental Studies 4. Bishop Museum Press, Honolulu.

DAISIE 2009. Handbook of alien species in Europe. Springer, Dordrecht.

Hewitt, C. L., Campbell, M. L. and Gollasch, S. 2006. Alien species in aquaculture. Considerations for responsible use. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.

Järvekülg, A. 2001. Eesti jõed. Tartu Ülikooli kirjastus.

Eek, L., Kukk, T. (koost.) 2008. Maismaavõõrliikide käsiraamat. Keskkonnaministrium, Tallinn, 81. lk. (Kättesaadav ka elektrooniliselt aadressilt <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1090211/voorliikide+kasutamise+kasiraamat.pdf>).

Haberman, J., Timm, T., Raukas, A. 2008. Peipsi. Eesti Loodusfoto, Tartu.

Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. 2002. Aquatic Invasive Species of Europe. Distribution, Impacts and Management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.

Leppäkoski, E., Gollasch, S. 2006. Risk Assessment of Ballast Water Mediated Species Introductions – a Baltic Sea Approach. Report to HELCOM.

Møeslund, Bjarne; Løjtnant, Bernt; Mathiesen, Hans and Lisbeth; Pedersen, Anfred; Thyssen, Niels (redaktor), Schou, Jens Christian (tegner) 1990. Danske vandplanter. Miljønyt nr. 2. Miljøministeriet, København.

Ojaveer, H., Kotta, J. (eds.) 2006. Alien invasive species in the north-eastern Baltic Sea: population dynamics and ecological impacts. Est. Mar. Inst. Rep. Ser. No. 14. Tallinn.

Ojaveer, H., Jaanus, A., MacKenzie, B., Martin, G., Olenin, S., Radziejewska, T., Telesh, I., Zettler, M., Zaiko, A. 2010. Status of Biodiversity in the Baltic Sea. PLOS ONE 5, 9: e12467.

Olenin, S., Alemany, F., Cardoso, A.C., Gollasch, S., Gouletquer, Ph., Lehtiniemi, M., McCollin, T., Minchin, D., Miossec, L., Occhipinti Ambrogi, A., Ojaveer, H., Jensen, K.R., Stankiewicz, M., Wallentinus, I., Aleksandrov, B. 2010. Marine Strategy Framework Directive – Task Group 2 Report. Non-indigenous species. European Communities.

Rilov, G., Crooks, J. (eds.) 2009. Biological Invasions in Marine Ecosystems: Ecological, Management, and Geographic Perspective. Springer. – Ecological Studies, vol. 204.

Saat, T. 2010. Peipsi vesikonna kalad ja kalandus. TÜ Eesti Mereinstituut.

9. Internetiviited

Aquatic Invasions: International Journal of Applied Research on Biological Invasions in Aquatic Ecosystems. <http://www.aquaticinvasions.net/>

Biological Invasions: <http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10530>

ICES Working Group on Introduction and Transfer of Marine Organisms: <http://www.ices.dk/workinggroups/ViewWorkingGroup.aspx?ID=33>

ICES/IOC/IMO Working Group on Ballast and Other Ship Vectors: <http://www.ices.dk/workinggroups/ViewWorkingGroup.aspx?ID=16>

Andmebaasid:

DAISIE andmebaas (*DAISIE European Invasive Alien Species Gateway*)
<http://www.europe-aliens.org>

Läänemere võõrliikide andmebaas (*Baltic Sea Alien Species Database*)
<http://www.corpi.ku.lt/nemo/>

Euroopa invasiivsete võõrliikide võrgustik NOBANIS (*European Network on Alien Invasive Species*) <http://www.nobanis.org/>

CIESM Vahemere võõrliikide atlas (*CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean*) <http://www.ciesm.org/online/atlas/index.htm>

ÜRO FAO veevõõrliikide andmebaas (*FAO Fisheries and Aquaculture Database on Introductions of Aquatic Species*) <http://www.fao.org/fishery/dias/en>

Üleilmne invasiivsete liikide andmebaas (*Global Invasive Species Database*)
<http://www.issg.org/database/welcome/>

Valgevene veevõõrliikide andmebaas (*Aquatic invaders of Belarus: Alien Species Database*) <http://www.aliensinbelarus.com/content/view/12/28/>

Iirimaa invasiivsete võõrliikide andmebaas (*Irish national invasive species database*) <http://invasives.biodiversityireland.ie/>

Kanada invasiivsete võõrliikide andmebaas (*Invasive species of Canada*)
<http://www.cwf-fcf.org/en/resources/invasive-species-in-canada.html>

San Francisco lahe võõrliikide andmebaas (Fofonoff, P.W., Ruiz, G.M., Steves B., Hines, A.H., and Carlton, J.T. 2009. National Exotic Marine and Estuarine Species Information System: <http://invasions.si.edu/nemesis/>.

Register

- Aasovi meri 10
Acartia tonsa 28
Acipenser baeri 29
Acipenser güldenstädti 29
Acipenser ruthenus 29
Alleri jõgi 47
Ameiurus melas 21
Ameiurus nebulosus 21
Amuuri bassein 29; 34
Anguillicola crassus 29
akvaariumikala 21; 22; 52
akvaariumitaim 31
Alexandrium catanella 11
Ameerika paalia 29
Araali meri 32
Aristichthys nobilis 29
Astacus leptodactylus 21
Baikali järv 28
Balanus improvisus 28; 42
ballastvesi 8; 10; 17
ballastvesi, kontroll 17; 20
ballastvesi, käitlemine 17; 19
beluuga 29
Beroe ovata 13
bioloogilise mitmekesisuse
 konventsioon 15
bioinvasioon 6;11
bioreostus 6; 11; 57
biotõrje 9
BMB NEMO 55
Botnia laht 23; 38; 47
Bugi jõgi 10
BWM 17
Carassius gibelio 29; 33
Caulerpa taxifolia 5; 11
Cercopagis pengoi 12; 28; 37; 38
Chattonella cf. *verruculosa* 11
Chelicorophium curvispinum 28
CIESM 55;61
CITES 17
Cordylophora caspia 28
Coregonus nasus 29
Coregonus peled 29
Ctenopharyngodon idella 29
Cyprinus carpio 29
Daugava jõgi 46; 48
Dendrobaena veneta 53
Dreissena polymorpha 13; 14; 28; 45
Dnepr 10; 32; 45
Dnestr 32
Don 32
Doonau 32
ebarasboora 21
Eesti loodushoiu keskus 56
Eesti maaülikool 56
Egeria densa 21
edasikanne, mehhanism 8
Elodea canadensis 28; 30
Elodea nuttallii 21; 28; 30
eluskala, kaubandus 9; 10

elusvarud, rikastamine 9; 12
 EL vesiviljeluses kasvatatavate
 vee võõrliikide määrus 16; 17
Eriocheir sinensis 28; 47
 Euroopa võõrliikide strateegia 15
Evadne anonyx 28
Gammarus tigrinus 28; 43
 GATT 16
 geneetiliselt muundatud organism 57
Gmelinoides fasciatus 28
 gorbuša 29
Gyrodactylus salaris 14
 Gdanski laht 31; 32; 38
 harilik laevaoherd 14
 harilik päikeseahven 21
 HELCOM 55
Hemimysis anomala 28
 Hiina villkäppkrabi 28; 47
Huso huso 29
 hõbekoger 29; 33; 34
 ICES 16; 55; 61
Ictalurus punctatus 29
 IMO 18; 55
Impatiens glandulifera 21
 introduksioon 57
 invasiivne võõrliik 6; 57
 invasiivsete veevõõrliikide võrgustik,
 Kanada (CAISN) 55
 invasiivsus 57
 invasioon, juhuslik 6
 invasioon, tahtlik 6
 invasiooni tee 8; 10; 57
 invasioonirisk 9; 20
 jõgikatk, tihe 21
 jõemudil 21
 järvetõlvik 28
 Kahala järv 34
 kalakasvandus 34; 53
 kalapüügiseadus 20
 kalasööt 35; 53
 kammloom 13
 kanada vesikatk 28; 30
 kanalisäga 29
 karpkala (sasaan) 29
 Kaspia meri 10; 32; 38
 kaugida unimudil 21; 29; 34; 35
 keeritsuss, Virgiinia 28; 40; 41
 keskkonnakaitsekomisjon,
 Kirde-Atlandi (OSPAR) 55
 keskkonnaministeerium 54
 keta 29
 Kieli kanal 47
 kirju pakslaupe 29
 kirpvähk, vööt- 28; 43; 44
 kisutš 29
 kitsasõraline vähk 21
 koerkala, käabus- 21
 Kollane meri 47
 Kolõma 34
 krüptogeenne liik 6
 kuldkala 33
 Kunda jõgi 37
 kärpsäga, must 21; 52
 kärpsäga, pruun 21; 52

kääbus-koerkala 21
 Ladoga järv 48
 laevaoherd, harilik 14
 Latgali järv 35
 lemmalts, verev 21
Lepomis auritus 21
Lepomis gibbosus 21
Lepomis macrochirus 21
 liiva uurikkarp 28; 39; 40
 Liivi laht 23; 24
 looduskaitseeadus 20; 21
 Läänemere bioloogide assotsiatsiooni
 võõrliikide võrgustik
 (BMB NEMO) 55
 Läänemere keskkonnakaitsekomisjon
 (HELCOM) 55
 maailma kaubandusorganisatsioon
 (WTO) 16
 Maardu järv 34
Maeotias marginata 28
Marenzelleria arctica 13
Marenzelleria neglecta 13; 28; 40
Marenzelleria viridis 13
 Marmara meri 32
Mertensia ovum 13
 mitteinvasiivne võõrliik 6
Mnemiopsis leidyi 13
Muculista senhousia 5
 must kärpsäga 21; 52
 Must meri 7; 10; 13; 28; 32; 38; 45
 Muuga laht 32; 37
Mya arenaria 28; 39
 Narva jõgi 26; 36; 41; 46
 Narva veehoidla 36
 naturaliseerunud võõrliik 37
 Neemeni jõgi 10; 45
 Neeva jõgi 10; 23
Neogobius fluviatilis 21
Neogobius gymnotrachelus 21
Neogobius melanostomus 29; 31; 32
 ogapõskne vähk 21
 Ohustatud liikidega kaubitsemise
 rahvusvaheline lepe (CITES) 17
Oncorhynchus gorbuscha 29
Oncorhynchus keta 29
Oncorhynchus kisutch 29
Oncorhynchus mykiss 29; 36
Opsariichthys uncirostris 21
Orchestia cavimana 28
Orconectes limosus 21
 paalia, Ameerika 29
Pacifascatus leniusculus 21; 29; 49
 pakslaup, kirju 29
Paralithoides camtschaticus 12
Paramysis intermedia 29
Paramysis lacustris 29
 pealiskasv, laeva/paadi 42; 46; 47; 53
 Peipsi-Pihkva järv 36; 45
 peled 29
 pilsivesi 8; 57
Percottus glenii 21; 29; 34
 Pirita jõgi 37
Pontogammarus robustoides 28
 Ponto-Kaspia 7; 10; 28; 29; 37

Potamopyrgus antipodarum 28; 44
Potamopyrgus jenkinsi 44
 poola vihmauss 53
 potentsiaalselt invasiivne võõrliik 57
 pruun kärpsäga 21;52
Pseudorasbora parva 21
 punakõht-päikeseahven 21
 Põhja-Jäämeri 29
 Põhjameri 11; 47; 48
 põllumajandusministeerium 54
 Põlula kalakasvandus 37
 päikeseahven, harilik 21
 päikeseahven, punakõht- 21
 Pärnu jõgi 37;41;45
 Pärnu laht 32;37;45;46
 rahvusvaheline laevade ballastvee
 ja setete kontrolli ning käitlemise
 konventsioon (BWM) 17
 merendusorganisatsioon (IMO) 18; 55
 rahvusvaheline mereuurimise
 nõukogu (ICES) 16; 55; 61
 ramul, Sevani 29
 rändkarp 13; 14; 28; 45; 46
 rändtigu 28; 44; 45
Salvelinus fontinalis 29
 sasaan (karpkala) 29
 Sevani ramul 29
 Siberi tuur 29
 signaalvähk 21; 28; 49; 50
 sisseränne, teisene 6
 sissetalumine/sissetoomine 57
 Soome laht 23; 24
 sterlet 29
 Suessi kanal 10
 Suur-Emajõgi 46
 Suur järvistu 12; 32; 38; 48
 sälkmokk 21
 Taga-Kaukaasia 29
 Taiwan 47
 Tartu ülikooli Eesti mereinstituut 56
 tavaline tõruvähk 28; 42; 43
Teredo navalis 14
 tihe jõgikatk 21
 tširr 29
 tuur, Siberi 29
 tuur, Vene 29
 tõruvähk, tavaline 28; 42; 43
Umbra pygmaea 21
 unimudil, kaugida 21; 29; 34; 35
 uurikkarp, liiva 28; 39; 40
 Vahemeri 7; 10; 11
 Vahemere teaduskomisjon
 (CIESM) 55; 61
 Vaikse ookeani põhjaosa mere-
 uurimise organisatsioon 55
 valgeamuur 29
Variorchinus capoeta 29
 veealused ujustruktuurid
 Velikaja jõgikond 25; 36
 Vene tuur 29
 verev lemmalts 21
 vesikatk, kanada 28; 30
 vesikatk, väike 28; 30
 vesikirp 28; 37; 38

vesiviljelus 9; 12
vikerforell 29; 36; 37
villkäppkrabi, Hiina 29; 47; 48
Virgiinia keeritsuss 28; 40; 41
Visla jõgi 10; 45
Volga jõgi 10
Volhovi jõgikond 35
Vuoksa jõgi 47
Vörtsjärv 27; 37; 46
võõrliik, invasiivne 6; 57
võõrliik, mitteinvasiivne 6
võõrliik, naturaliseerunud 37
võõrliik, potentsiaalselt invasiivne 57
võõr- ehk tulnukorganism 5; 58
vähikatk 16; 49; 52
väike vesikatk 28; 30
vööt-kirpvähk 28; 43; 44
ökoloogiline mõju 35; 48
Väinameri 24
Vänern 48
Vättern 48
WTO 16
üldine tolli- ja kaubanduslepe
(GATT) 16
ümarmudil 29; 31; 32
ümberasustamine 16; 52

