

JUMINDA POOLSAARE SELTS

**Traditsioonilise rannakalanduse ja merenduse väärtuste
kirjeldus ja seisund nii ajaloolises kui
tulevikuperspektiivis.**

**Teine etapp. Lahemaa traditsioonilise rannakalanduse mõju
loodusele**

Kristjan Piirimäe

2022



KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Uuring "Traditsioonilise rannakalanduse ja merenduse väärtuste kirjeldus ja seisund nii ajaloolises kui tulevikuperspektiivis. Teine etapp" on läbiviidud **Keskkonnainvesteeringute Keskuse** finantseerimisel.

Aruande autor: **Kristjan Piirimäe**

Aruande autoriõiguste kuuluvus: **Juminda Poolsaare Selts MTÜ**

Kasutustingimused: Aruande tekst on kasutatav vastavalt *Creative Commons* litsentsile "**Autorile viitamine + jagamine samadel tingimustel**" (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.et> (3.3.2020)

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Kalanduse hetkeseisund.....	4
1.1. Kalavarud.....	4
1.2. Püük.....	4
1.3. Püügisurve kalandusele.....	8
1.4. Võõrliikide surve kalandusele.....	9
1.5. Kiskluse surve kalandusele.....	9
1.6. Koelmualad.....	11
1.7. Rannikuvee seisund ja reostusallikad.....	12
2. Traditsioonilise rannakalanduse hoidmise mõju looduskeskkonnale.....	15
2.1. Kalanduse keskkonnamõjud.....	15
2.2. Traditsiooniline rannakalandus.....	16
2.3. Traditsioonilise rannakalanduse mõju looduskeskkonnale.....	17
3. Traditsioonilise rannakalanduse olukord.....	19
3.1. Rannakalanduse väärtuste hetkeseisund.....	19
3.2. Rannakalanduse potentsiaal.....	19
Järeldused.....	23
Viited.....	25

Sissejuhatus

Eesmärgid ja kontekst. Käesolev aruanne on valminud projekti „Traditsioonilise rannakalanduse ja merenduse väärtuste kirjeldus ja seisund nii ajaloolises kui tulevikuperspektiivis“ teise etapi tulemusena. Esimese etapi tulemuseks oli Lahemaa rahvupargi traditsioonilise rannakalanduse kultuuripärandi ajalooliste väärtuste defineerimine ja rannakalanduse esialgse mudeli väljapakkumine (Kelli et al, 2020).

Käesolev, teise etapi aruanne analüüsib traditsioonilise rannakalanduse mõju loodusele ning sellest johtuvalt uurib valdkonna säilitamise ja taastamise potentsiaali. Aruanne koosneb kolmest osast, millest esimene analüüsib Lahemaa kalanduse hetkesiesundit looduskaitsealises kontekstis. Teine osa võrdleb ökojalajälje perspektiivist traditsioonilist rannakalandust tööstusliku kalandusega. Kolmas osa analüüsib just traditsioonilise rannakalanduse hetkeseisundit ja tulevikuperspektiive.

Projektile järgneb kolmas etapp, mille eesmärgiks on töötada välja kaitsemeetmete kompleks ja konkreetsed kaitsekorralduslikud ettepanekud traditsioonilise rannakalanduse säilitamiseks ja taastamiseks.

Metodoloogia. Käesolev uuring põhineb enamuses osas kirjanduse analüüsil. Kalapüügi kohta viidi läbi analüüs Põllumajandus- ja Toiduameti (2021) andmebaasi põhjal. Põisadru, limuste ja roostiku majandusliku potentsiaali hindamiseks rakendati Eesti merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudelit (Nõmmela et al, 2019).

1. Kalanduse hetkeseisund

1.1. Kalavarud

Rannakalanduse perspektiivist vaadatuna on Soome lahe kalavaru seis kehvapoolne, mis ei võimalda sätkusuutlikku ja majanduslikult tasuvat püüki (Escbaum, 2021). Soome lahe asurkonna arvukus on madal või isegi kurnatud peaaegu kõikide olulisemate rannakalanduse liikide osas.

Ahven. Soome lahe ahvenavarud on täielikus madalseisus (Escbaum et al 2021) ja lähemal paaril aastal pole selle taastumist oodata. Käsma uurimisalal oli ahvena populatsioon vahemikus 2001 kuni 2020 väheneva trendiga (Escbaum et al., 2021). Põhjuseks on peamiselt ebasoodsad keskkonningimused. Täpsemalt, sobivaid koelmualasid on ebapiisavalt. Ahvena marjale sobivad magedaveelised ja soojad koelmualad.

Lest. Lesta populatsioon Käsma uurimisalal on olnud madalseisus alates aastast 2000. Üheks põhjuseks võib olla ümarmudil, mis lesta on välja konkureerinud. Paaril järgneval aastal lesta saak tõenäoliselt väheneb veelgi. Drevis (2021) järgi on lesta kudekarja languse peamiseks põhjuseks teiste Läänemere osade halvad kudemistingimused, mistõttu kala ei jõua varasemal määral enam Soome lahte toituma.

Merisiig. Merisiia populatsioon on püsinud võrdlemisi stabiilsena (Escbaum et al, 2021). See sõltub eelkõige oludest Soomes, sh sealsetest taastootmisprogrammidest. Käsma vetes käib merisiig toitumiskorraldusel. Lahemaa siias on kohaliku päritolu ca 5%.

Meritint. Meritindi varud on viimastel aastatel paranenud (Escbaum et al, 2021).

Räim. Räime varud on püsinud Lahemaal aastast 1997 stabiilsena.

Lõhe. Põhja-Eesti rannikul domineerivad 85% ulatuses kohalike jõgede kalad (Kesler et al., 2021). Põhilise osa Soome lahe lõhe smoltidest moodustasid asustatud kalad. Loodusliku lõhe taastootmise maht on mõnevõrra tõusnud. Peamiseks põhjuseks on paranenud looduslik taastootmine Eesti jõgedes ja Soome Kymi jões.

Meriforell. Aastal 2021 oli Eesti päritolu loodusliku forelli püügivaru Soome lahes vähemalt rahuldaval tasemel (Kesler et al., 2021).

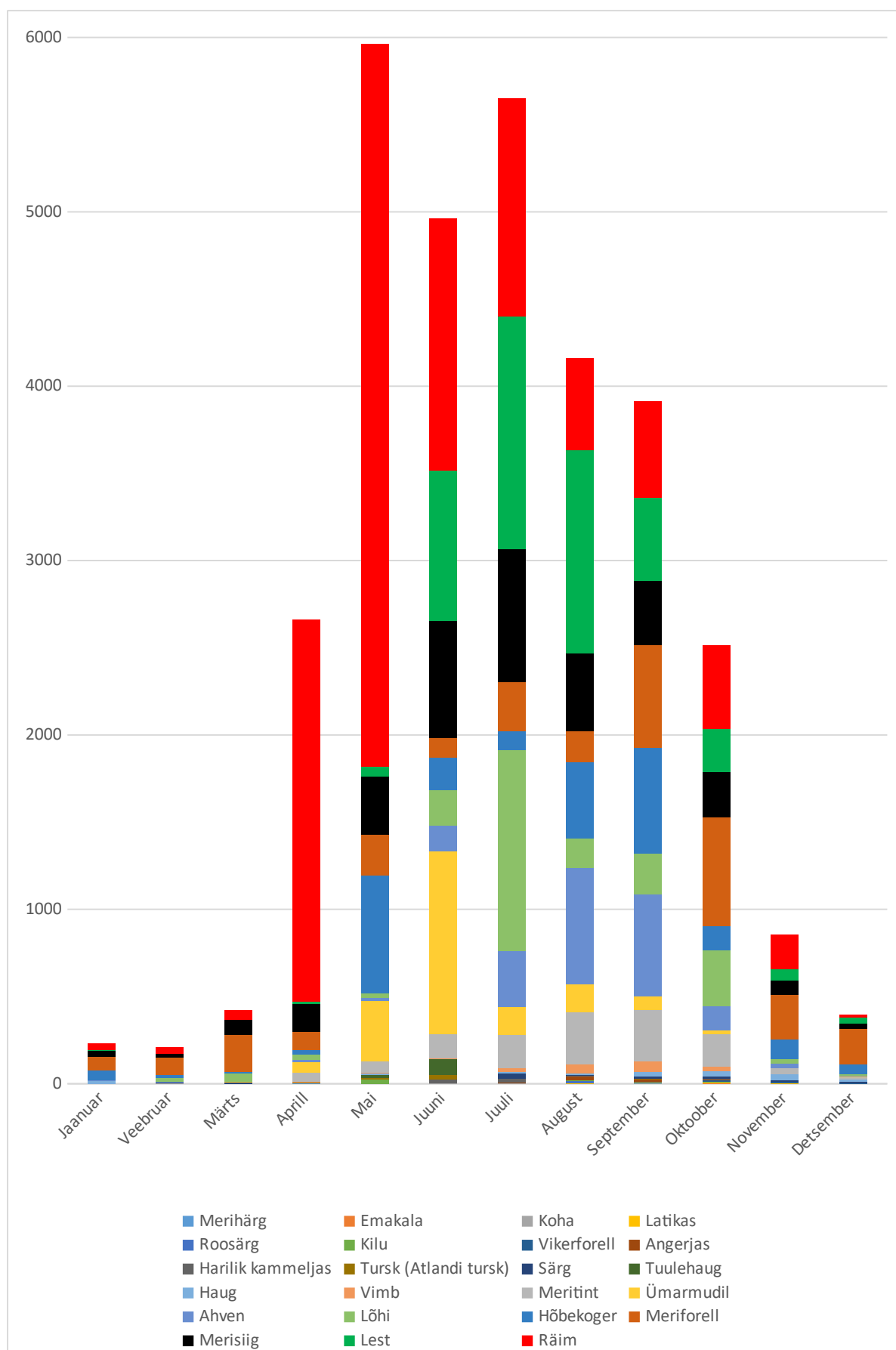
Angerjas. Angerja saagikus oli Käsma uurimisalal kõrge aastail 2000 kuni 2004 (Escbaum et al, 2021). Pärast seda on see olnud tühine. Angerja arvukus langeb kõikjal Läänemeres ja Euroopas tervikuna (TTÜ Eesti Mereinstituut, 2021). Põhjuseks on, et Atlandi ookeanist Läänemerele jõudvate klaasangerjate arvukus on väga väike. Läänemeres on angerja kalastussuremus umbes võrdne kormorani poolt välja püütava kogusega.

Jõesilm. Jõesilm esineb kogu Eesti mereranniku ulatuses (TÜ Eesti Mereinstituut, 2015). Koelmud asuvad jõgede ja ojade kiiremavoolulistes liiva-, kruusa- või kivi põhjalistes lõikudes. Üldjoontes kattuvad jõesilma koelmualad forelli omadega. Käsma uurimisalal püüti 17 – 38 mm silmasammuga nakkevõrguga jõesilma aastal 2020 (Escbaum et al, 2021). Teistel aastatel pole teda võrku jäänud.

1.2. Püük

Erinevate kalaliikide püük aastalõikes

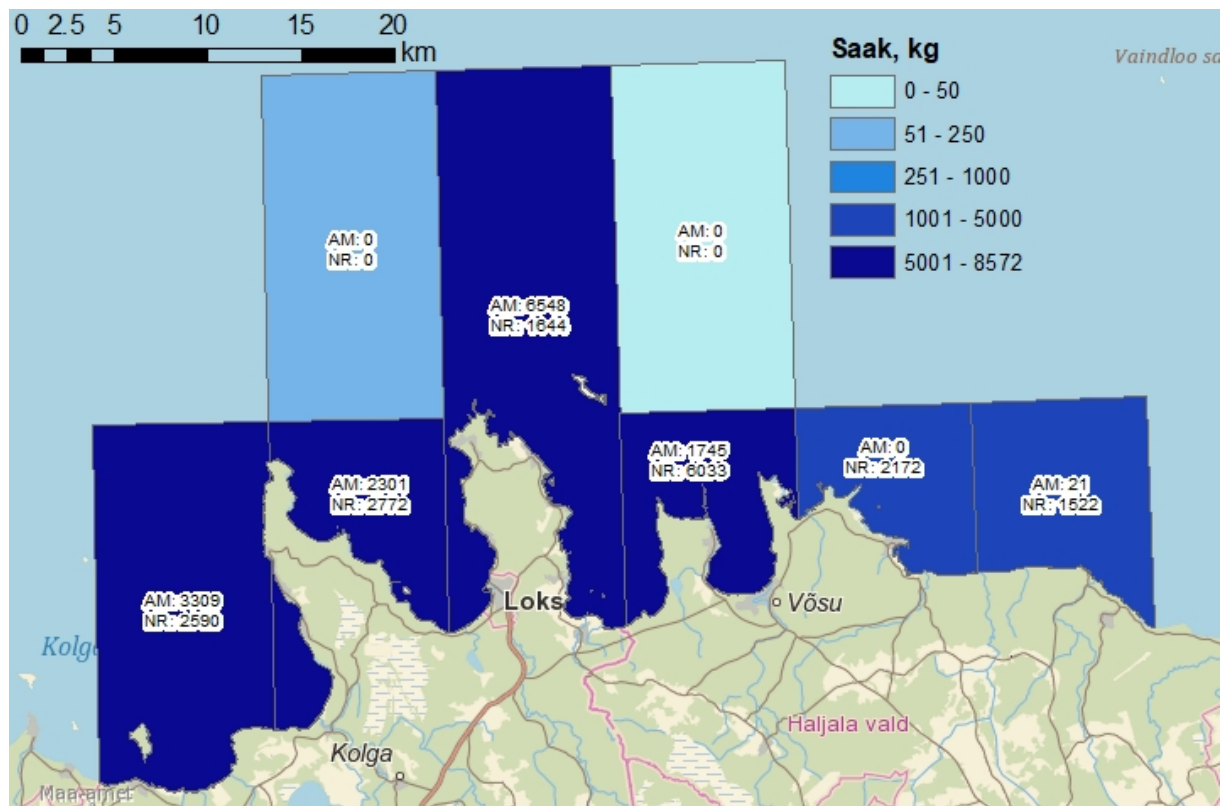




Joonis 2. Erinevate kalaliikide kutseline rannapüük (kg) Lahemaa vetes, 2020

Püügiviisid piirkonniti

Lahemaa rannajoon jaguneb kuue statistilise püügiruudu vahel (Joonis 3). Kõige suurem kogusaak on Pärisea ps rannavetes, mis annab 27% Lahemaa kutselise rannapüügi saagist.



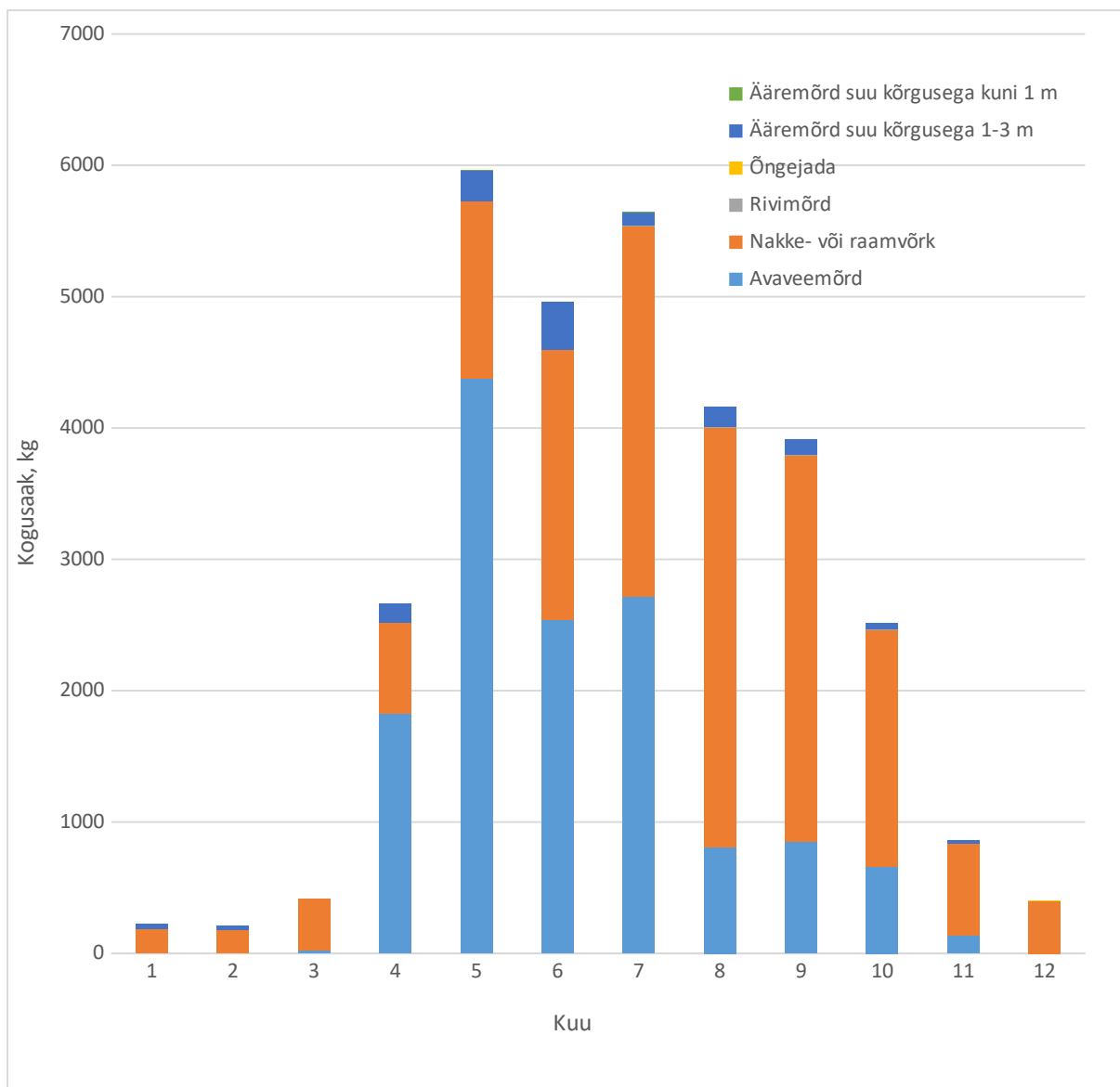
Joonis 3. Kutselise rannapüügi saak Lahemaa rannikumere püügiruutudel. AM: avaveemõrd; NR: nakke- või raamvõrk.
Allikas: Põllumajandus- ja Toiduamet, 2020

Püügiviiside vahel on olulised piirkondlikud erinevused. Pärisea ps püügist moodustab 76% püük avaveemõrraga. Sellele kontrastina moodustab Juminda ps püügist 54% ja Käsmu ps püügist 73% püük nakke- või raamvõrguga.

Teised püügiviisid olulist saaki kutselises rannapüügis Lahemaal ei andnud. Nende hulgas olid ääremõrd, õngejada ja rivimõrd.

Püügiviisid aastalõikes

Aastaaegade vaheldumine muudab oluliselt püügiviise (Joonis 4). Avaveemõrd prevaleeris teiste püügiviiside seas aprillist juulini. Nakke- või raamvõrk prevaleeris augustist märtsini.



Joonis 4. Kutselise rannapüügi kogusaak püügiviiside ja kuude lõikes, 2020. Allikas: PTA

1.3. Püügisurve kalandusele

TÜ Eesti Mereinstituudi (2021) järgi on enamike oluliste rannapüügi kalaliikide arvukus Soome lahes madal või kurnatud ning kalastussuremuse tase kõrge. Eschbaum et al (2021) on ahvena püügisurvet Soome lahes hinnanud siiski mõõdukaks.

Tabel 1. Püügiruudu 32 (Soome laht) püügisurve kalavarudele (allikas: TÜ Eesti Mereinstituut, 2021)

Kalaliik	Asurkonna arvukus	Kalastussuremuse tase	Püügikoormuse mõju võrreldes keskkonnateguritega
Räim	madal	kõrge	kõrge
Merisiig	Madal kuni kurnatud	kõrge	kõrge
Lest	madal	kõrge	madal
Koha	madal	kõrge	kõrge
Haug	madal	kõrge	oluline
Ahven	kurnatud	kõrge	mõõdukas
Meritint	madal	kõrge	kõrge

Kalaliik	Asurkonna arvukus	Kalastussuremuse tase	Püügikoormuse mõju võrreldes keskkonnateguritega	
Höbekoger	mõõdukas	mõõdukas	mõõdukas	
Lõhe (looduslik)	madal	mõõdukas	oluline	
Meriforell	kõrge	kõrge	kõrge	
Angerjas	kurnatud	mõõdukas	madal	
Jõesilm	mõõdukas	Mõõdukas kuni kõrge	mõõdukas	

1.4. Võõrliikide surve kalandusele

Ümarmudil

Ümarmudil on võõrliik, mille arvukuse tipp Muuga sadamas registreeriti 2012 – 2013 (TÜ Eesti Mereinstituut, 2020). Toitudest põhjaselgrootutest põhjustab ta karbipopulatsioonide vähenemist (Nurkse, 2016). Samal ajal konkureerib ümarmudil lestaga, hõivates tema elupaiga ja tõrjudes ta sealt välja ning konkureerides samas toidu pärast (Kornis et al., 2012; Suviste, 2014). Toitudes räämearjast survestab ümarmudil räimevarusid (TÜ Eesti Mereinstituut, 2020). Olles oluliseks toiduobjektiks ahvenale, haugile ja kohale, aga ka tursale, võib ümarmudil neid liike soodustada. Ümarmudilast toituvad kalatoidulised linnud, sh kormoran ja hallhaigur.

Pärast aastat 2013 toimus Muuga sadamas ümarmudila populatsiooni kollaps ligi 80-90% ulatuses, mille järel on toimunud stabiliseerumine.

Lahemaal, Käsmu uurimisalal tõusis ümarmudil aastal 2014 kõige suurema arvukusega kalaliigiks nakkevõrkude jadas silma suurusega 17 kuni 38 mm. See olukord kestis aastani 2018 mil ümarmudila populatsiooni tabas järsk vähenemine (Eschbaum et al., 2021). See oli arvatavasti põhjustatud haigusest. Aastaks 2020 ümarmudila populatsioon jälle osaliselt taastus.

Hiina villkäppkrabi

Hiina villkäppkrabi on Eestis võõrliik, mis ei suuda liiga mageda vee tõttu tõenäoliselt elujõulist asurkonda luua ega oluliselt ökoloogilist tasakaalu mõjutada. Piirkondades, kus ta on aga arvukas, võib ta kalamajandusele põhjustada suurt kahju, kahjustades kalavõrke ja taristut.

Harilik rändkrabi

Ehkki harilik rändkrabi ehk harrise mudakrabi võib Soome lahes esineda, pole ta seal arvukas. Arvatakse, et massilise esinemise korral võiks ta bentopelaagilisi kalu välja tõrjuda.

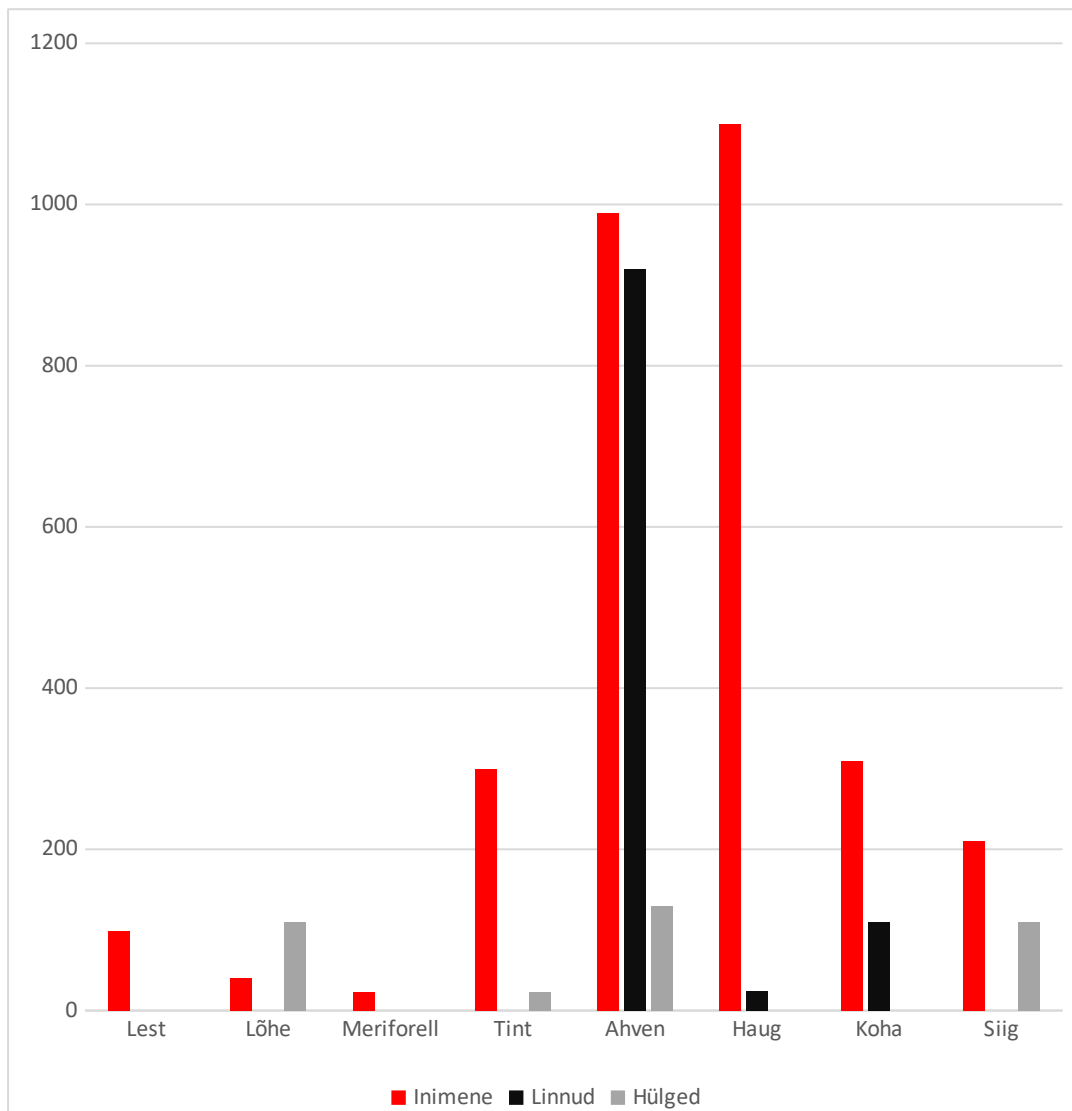
1.5. Kiskluse surve kalandusele

Läänemeres püüab inimene kala kokku ligi 3 kuni 4 korda rohkem kui mereimetajad ja kalatoidulised linnud kokku (Hansson et al., 2017). Niisuguse võrdluse juures tuleb siiski tähele panna, et mereimetajad ja –linnud on mere toiduahelate loomulik osa, mis tagab mh Läänemere hea keskkonnaseisundi. Inimese kalamajanduslik mõju Läänemerele on aga negatiivne, peamiselt ülepüügi tõttu.

Hülged ja kalatoidulised linnud on ökoloogilisest perspektiivist vaadeldavad kui inimese toidukonkurendid, kes tarbivad kala olulisel määral. Eriti oluline on mereimetajate ja lindude roll rannalähedaste kalapopulatsioonide juures.

Läänemere **räimepüük** on suurusjärgus 240 000 t, samas kui merelinnud püüavad 3600 t (1,5% võrreldes inimesega) ja hülged 48 000 t (20%; Hansson et al., 2017). Läänemere **kilupüük** on 350 000 t. Merelinnud püüavad 22 000 t (6,3%) ja hülged 8300 t (2,4%).

Soome lahes on olulisim, et linnud püüavad ahvenat inimesega peaaegu võrdselt ning et hülged püüavad lõhet rohkem kui inimene (Joonis 5).



Joonis 5. Kalapüügi mahtude võrdlus merelindude ja hüljeste väljapüügiga Soome lahes. Allikas: Hansson et al., 2017.

Kalatoidulised linnud

Viis linnuliiki – kormoran, alk, krüüsel, jääkoskel ja rohukoskel – tarbivad ligi 80% Läänemere lindude kalatarbimisest (Hansson et al., 2017).

Kormoran on kala tarbimise poolest Läänemere olulisim lind, kes tarbib peaaegu 40% lindude tarbitavast kalast. Soome lahes tarbib kormoran ligi kaks korda rohkem kui teised linnuliigid kokku.

Kormorani toidulaua on suures osas töenduslikult väheväärtuslikud kalaliigid või inimese jaoks alamõõdulised kalad (Keskkonnanministeerium, 2008). Soome lahes moodustab tema menüüst 30% särg, 20% ahven ja teised 20% emakala (Hansson et al., 2017). Lahemaa piirkonnas on kormorani oluliseks toiduallikaks viimastel aastastel olnud ümarmudil (TÜ Eesti Mereinstituut, 2020). Toitudes

alamõodulistest kaladest survestab kormoran vastava liigi populatsiooni taastumisvõimet. Särje arvukus on Soome lahel mitmel pool vähenenud ilmselt kormorani kõrge arvukuse tõttu (TÜ Eesti Mereinstituut, 2021). Töõnduskaladest on olulisim ilmselt ahven mida kormoran tarbib Soome lahes inimesega enam-vähem võrdselt. Ka angerjat tarbib kormoran inimesega umbes võrdselt.

Hülged

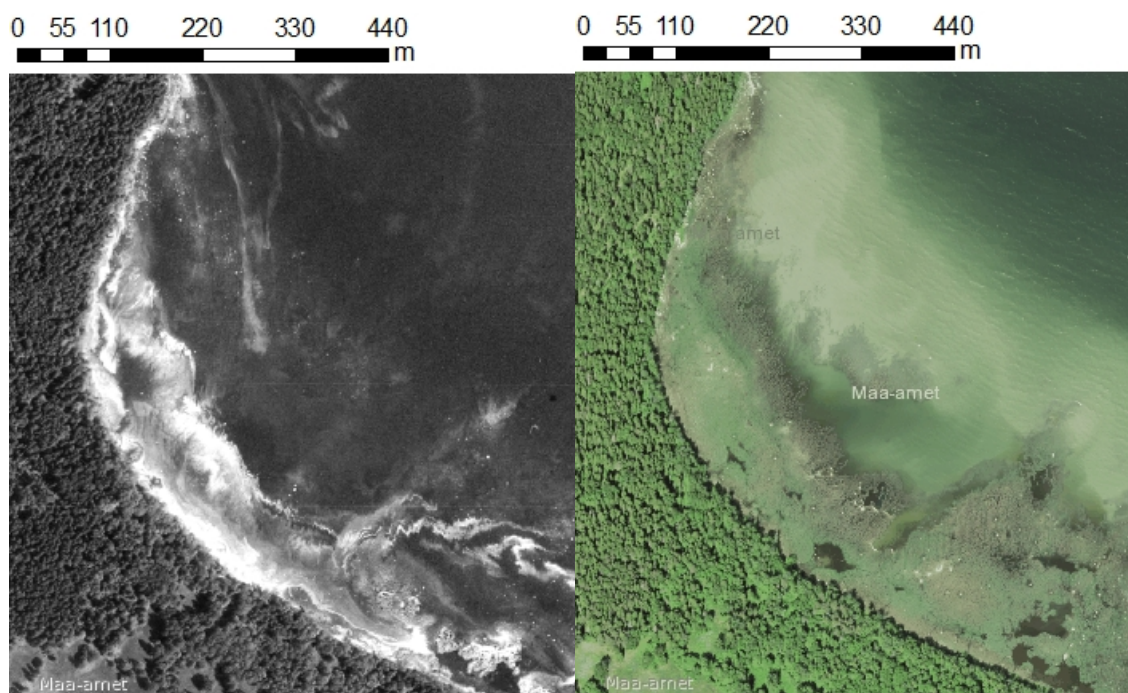
Mereimetajatest on peamisteks kalasööjateks erinevad hülgealiigid (Hansson et al., 2017). Soome lahes on peamiseks, sh Eesti rannikuosas sisuliselt ainsaks hülgealiigiks **hallhüljes**. Tema toidulaua Soome lahes domineerib räim (45%). Sellele järgnevad kilu (10%), emakala (7%) ja karplased (7%). Hüljes tarbib Soome lahes rohkem lõhet kui inimene.

TÜ Eesti Mereinsituudi (2013) analüüsi järgi kahjustavad hülged, peaaegu täielikult kalatoidulised loomad, kalavarude survestamise kõrval kalamajandust kahjustustega, mida nad tekitavad püünistele. Uuringu järgi 95% vastanud Eesti rannakaluritest kannatavad hüljeste tekitatud probleemide käes. Suurimaks probleemiks on kalurite arvates püümisest kala ära viimine ning järmine murekoht on püügivahendi lõhkumine. Uurimus leidis, et hülged põhjustavad kaluritele olulist majanduskahju.

Hallhülge arvukus Soome lahe Eesti osas on viimasel kümnendil püsinud üpris stabiilsena (Jüssi, 2021).

1.6. Koelmualad

Räime ja paljude teiste töõnduslike kalaliikide seisund sõltub suures osas koelmualade seisundist ehk küsimusest, kuidas on tagatud looduslik sigimine. Läänemere **eutrofeerumine** on põhjustanud koelmualade mudastumise, roostumise ja võsastumise, mis on seisundit halvendanud (Saat, 2015; Joonis 6). Samas, koelmualade küsimuses tuleb võtta arvesse veeökosüsteemide globaalset pidevust ja terviklikkust. Lahemaa rannikumerede lõhilased koevad hoopis jõgedes, angerjad Sargasso meres Atlandi ookeanis, siig peamiselt Soome vetes. Räime populatsiooni piirid kattuvad lihtsustatult Läänemere piiridega, mis tähendab, et parajasti Lahemaal leiduva räime elujärg sõltub kõikidest Läänemere koelmualadest. Samal ajal, Lahemaa koelmualad toetavad Läänemere kalastikku üldiselt.



Räime koelmualade seisund Soome lahes, sh Lahemaa piirkonnas, on hinnatud peamiselt „rahuldavaks“ (Saat, 2015; vastavalt EL direktiividele allpool 'head' seisundit on üldiselt tegelikult mitterahuldav ja vajab sekkumist).

Sarnaselt räimele kahjustab rannikumere eutrofeerumine **haugi ja karplaste** koelmualasid (TÜ Mereinstituut, 2015). Koelmualasid kahjustavad mh makrofüütide asendumine niitjate rohevetikatega, mudastumine ja hapnikusisalduse langus.

Soome lahe Eesti rannikuvete keskkonnatingimused ei soodusta **merisiia** koelmuid. Lahemaa merisiig koeb peamiselt Soome vetes ja tuleb siia toituma.

Siirdekaland elupaigad on Lahemaal paranemas tänu **rändetakistuste** likvideerimisele. Põhja-Eesti siirdekalande suurima potentsiaaliga jõgi on tõenäoliselt Valgejõgi ja tema lisaojad, kus on lõhele sobivaid koelmualasid ca 19 ha, forellile 24 ha, harjusele 21 ha ja söesilmule 4,5 ha (Taal et al., 2019). Lõhe koelmualade kvaliteet oli 2019 peamiselt kesine. Forelli koelmualade kvaliteet oli peamiselt kesine või rahuldav. Valgejõe probleemideks tuvastati rändetõkked peamiselt paisude varemete näol.

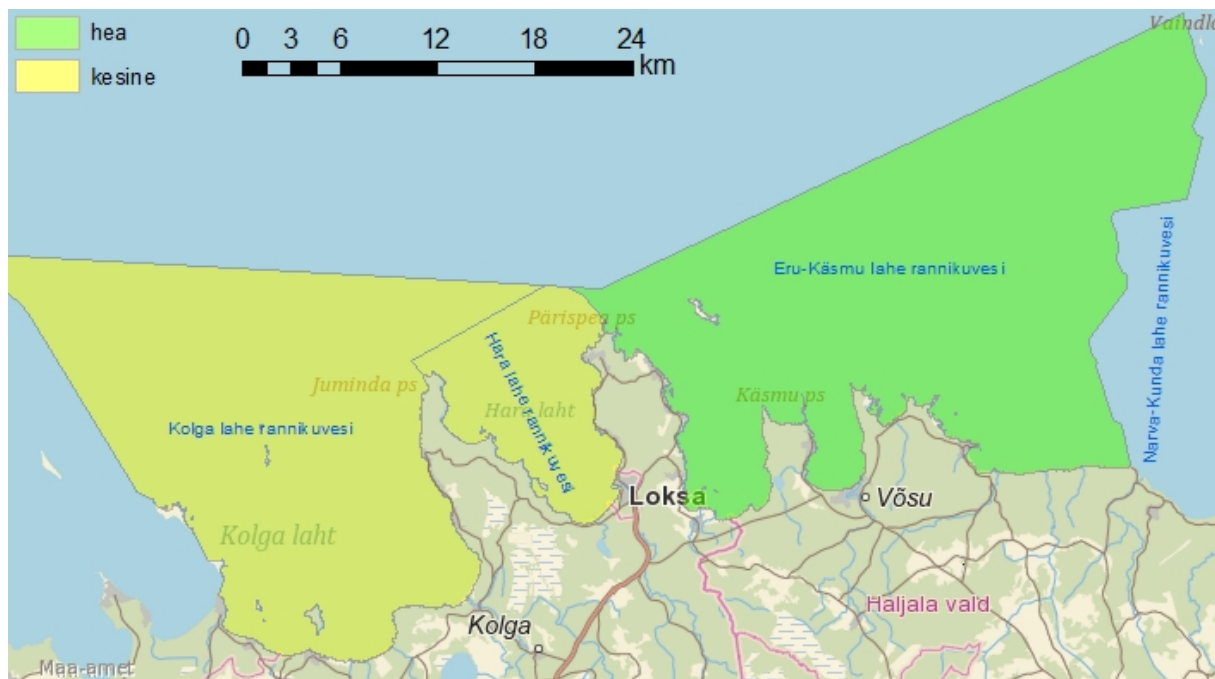
Altja o., Kolga j., Loobu j. Võsu j, Pärlijõgi ja Mustoja on lõhilaste kudeveekogud (TÜ Eesti Mereinstituut, 2015). Et need paremini toimiksid, võib olla vajalik looduslike rändetakistuste perioodiline avamine ja kopra arvukuse piiramine.

1.7. Rannikuvee seisund ja reostusallikad

Eru-Käsmu laht

Eru-Käsmu lahe rannikuvee koondseisund hinnati aastal 2017 'halvaks' (Normak et al., 2019), ökoloogiline seisund aga 'kesiseks' (Joonis 7). Põhjuseks leiti 'mineraalväetiste kasutus' ja 'orgaanilise väetise kasutus', mis tulenes peamsielt põldudele laotatavast lämmastikust. Aastaks 2020 hinnati Eru-Käsmu laht '**heasse**' ökoloogilisse seisundiklassi (TÜ Eesti Mereinstituut, 2020). Kuigi üldlämmastiku ja üldfosfori sisaldused lahes ületasid endiselt 'hea' seisundiklassi piirnorme, leiti plankton, põhjataimsetik ja põhjaloomastik olevat 'heas või 'väga heas' seisus. Parananud näitajaks oli fütoplanktoni biomass, mis langes võrreldes varasemate aastatega.

Asulate reovete mõju. Eru-Käsmu lahe äärde jäävad asulad on võrdlemisi väikesed. Samas on nendes reoveepuhastid. Asulate heitvete mõju Käsmu lahe veekvaliteedile on hinnanguliselt väike. **Võsu** alevikus, elanike arvuga 418 inimest, on ühiskanalisisatsiooniga on liitunud 84% külast. Reoveepuhasti biotiik on mitterahuldavas seisukorras (Rajala-Pihl & Mäsak, 2020). Siiski vastab heitvesi piirnormidele. Heitveelasust tuli aastal 2017 kokku 16 tuh m³ reovett sh 0,23 t lämmastikku ja 0,02 t fosforit. Need kogused jäävad allapoole olulise piiri. **Käsmu** külas elas 2019 kokku 144 inimest (Rajala-Pihl & Mäsak, 2020). Küla on liitunud ühisveevärgiga ja seal on reoveekogumisaala. **Viinistu** külas, kus elab ligi 200 elanikku, on reoveepuhasti, mille efektiivsust ei mõõdeta ja mille heitvesi saadetakse süvamerelasu kaudu Eru lahte.



Joonis 7. Lahemaa rannikuveekoogumite ökoloogiline seisund. Allikas: TTÜ Eesti Mereinstituut, 2020

Hara-Kolga laht

Harja ja Kolga lahe rannikuvee seisund hinnati aastal 2017 'kesiseks', mis on parem võrreldes aastaga 2013, mil see hinnati 'halvaks'. Mittehea seisundi põhjuseks leiti olevat eutrofeerumine. Põhjusteks jälle väetised. Metsur (2018) hindas kriitiliseks eutrofeerumist põhjustavaks toitaineiks fosfori. Aastal 2020 hinnati selle rannikvee kogumi ökoloogiline seisund endiselt '**kesiseks**' (TÜ Eesti Mereinstituut, 2020). Arvatavasti liigse toitainete sisalduse tõttu oli planktoni ja põhjataimestiku seisund 'kesine'. Merevee eksskmine lämbipaistvus oli väiksem kui varasematel aastatel.

Lahtede keemiline seisund on halb liigse elavhõbeda, aga ka heptakloori ja heptakloorepoksiidi tõttu kalas (Metsur, 2018). Eriti ahvenas ületab elavhõbeda sisaldus piirväärtust. Põhjuseks peetakse ajaloolist reostust.

Hara laht, mis on surutud suurte poolsaarte vahele, toimib osaliselt kui Valgejõe estuaar, mille keemilist ja ökoloogilist seisundit Valgejõgi suuresti kujundab. Seetõttu on oluline küsimus, kuivõrd õnnestub Valgejões pärinevat lämmastiku ja fosfori koormust vähendada.

Heitvesi. Hara lahte voolab heitveelaskudest fosforit ligi 0,27 t aastas, mis moodustab 3% kogu Hara lahe fosfori koormusest (Metsur, 2018). Kolga lahte voolab heitveelaskudest 0,17 t fosforit aastas, mis moodustab 2% Kolga lahe koormusest. **Loksa** heitveelasust tuli aastal 2017 kokku 276 tuh m³ heitvett, sh 0,18 t fosforit (Metsur, 2018), kusjuures normi ületamist ei tuvastatud. Arvestades, et Valgejõe kaudu suubub Hara lahte suurusjärgus 5 t fosforit aastas (ESTMODEL, 2021), on Loksa linna osakaal Hara lahe koormamisel ebaoluline.

Loomafarmid. Hara ja Kolga lahtede valglatele jäävate loomafarmide osa koormamisel toitainelega on ebaselge (Metsur, 2018). Olulisi muutusi selle osas ette ei nähta.

Hajukoormus. Metsur (2018) püüdis välja selgitada, kui suur on põllumajanduse osa Hara ja Kolga lahtede koormamisel toitainetega, kuid selleks pole piisavalt andmeid. Üldiselt on teada, et põllumajandus on oluline toitainete koormusallikas, kuid Hara ja Kolga lahtede puhul on see keskmisest madalam. Pole teada, kuidas võiks põllumajanduslike praktikate muutmine

toitainekoormusele mõjuda. Näiteks, mahetootmisele ülemineku, veekaitsevööndite kasutamise, avaveeliste tehismärgalade /settebasseinide rajamise, talvise taimkatte, sõnnikukäitluse parimate praktikate ja lupjamise mõju toitainete heitele on kvantifitseerimata.

2. Traditsioonilise rannakalanduse hoidmise mõju looduskeskkonnale

2.1. Kalanduse keskkonnamõjud

Kalandus mõjutab merekeskkonda erinevatel viisidel. **Põhja traalimine** hävitab ühe ülejookusga suure osa põhjelustikust, kusjuures suurimad kahjud seisnevad põhjaelupaikade mitmekesisuse kadumises geoloogiliste ja biogeensete põhjatrutktuuride hävimise või muutumise tõttu (Saat, 2014). Enamik olulistest Lahemaa püügikalade populatsioonidest kannatavad **ülepüügi** käes. Üheks probleemiks on **kõrvalpüük**. Näiteks, püünisesse võivad tahtmatult sattuda ohustatud kalaliigid, hülged jt. Kalandusel on **kaudsed mõjud** mere ökosüsteemidele. Toiduahelate kaudu mõjutab kalandus lisaks püügikaladele ka teiste liikide elu. Näiteks, räimepüük võib vähendada räime looduslike vaenlaste – tursk, hüljes jt – toidubaasi. Saat (2014) analüüsis ja võrdles erinevate püügiviiside keskkonnamõjusid, mida on alljärgnevalt refereeritud.

Traalpüünised

Traalimine kaldub olema veidi energiamahukam kui teised püügiviisid, kuid see on paljudest asjaoludest. Arvestades püügikoguseid on Eesti vetes peamine kalapüügivahend **pelaagiline traalnoot**. Erinevate traalpüüniste puhul on pelaagiline traalnoot keskkonnasõbralikum lahendus, mille puhul püütakse vältida otsest kokkupuudet merepõhjaga (Tabel 2). Kasutades kajalokatsiooniseadmeid ja ka kaameraid suudetakse üpris hästi tuvastada sihtliik, vähendades selliselt soovimatut kõrvalpüüki. Kõrvapüük seisneb peamiselt sihtliigi alamõõdulistes isendites. Samas, pelaagiline traalnoot toob merest välja väga suured kalakogused. Seetõttu nõuab see püügiviisi eriti suurt tähelepanu.

Põhjatraalpüüki, mida Eestis rakendatakse ainult punavetika koristamiseks, peetakse mere ökosüsteemile üheks kõige kahjulikumalt mõjuvaks püügiviisiks. Põhjatraalpüügi tõttu saavad laialdasi kahjustusi või kaovad intensiivsema püügi aladelt täielikult mitmesugused taimede (makrovetikate ja õistaimede) ja sessiilsete loomade (korallide, käsnade, hulkharjasusside ja molluskite) loodud reljeefsed kooslused. Põhjatraalpüügi käigus toimuv veekogu põhjakihtide turbulentsuse suurendamine ja põhjasetete liigutamine võib intensiivistada veekogudes toimuvaid ebasoovitavaid biokeemilisi protsesse, mille tulemusel pääsevad taas aineringsse ja lõpptulemusena inimtoiduks kasutatavatesse kaladesse ja veeselgrootutesse veekogu põhjasetetesse ladestunud toksilised ühendid. Põhjatraalpüügi puhul on väga oluliseks probleemiks suur mittesooitud liikide kaaspüük.

Noodad

Põhjanoodapüügi peamised negatiivsed mõjud võivad seisneda põhjabiotoopide ja põhjaelustiku kahjustamises või häirimises noodatõmbe ajal. Niisugused häiringud on üldiselt oluliselt väiksemad kui põhjatraalpüügi kahjustused. Noodapüük võib üles paisata põhjaseteid, kuid ka selle ulatus on väiksem põhjatraali omast. Noodapüügi puhul on teiseks probleemiks mittesooitud kaaspüük sihtliikide alamõõduliste isendite ja mittetöõnduslike liikide näol. Samas, lindude ja mereimetajate kaaspüük on väike.

Lõkspüünised

Lõkspüüniste alla kvalifitseeruvad mõrrad, kastmõrrad e seisevnoodad, korvpüünised. Lõkspüünis on energiasäästlik lahendus, sest transpodinõudlus on minimeeritud. Lõkspüünise eeliseks on saagi kõrgem kvaliteet, sest kalad püsivad kaua elusana. Saaki on mh võimalik nuumsumplas turgutada.

Lõkspüümisega kaasneb olulises koguses soovimatut kaaspüüki sh nii sihtliigi noorkalad kui teised kalaliigid. Enamasti on aga kaaspüük võimalik elusalt vette tagasi lasta.

Tiheda täituvuse või palava ilma korral võib lõkspüümisel tekkida kaladele letaalne hapnikuvaegus. Kalade suremine sageneb juhtudel, mil ilmastikust tingituna lükkuvad püüniste nõudmised ja saagist tühjendamised pikematele ajavahemikele.

Lõkspüümisel sattunud kalad meelitavad kohale kalatoidulisi mereimetajaid ja linde, kes võivad kinni jääda ja lämbuda.

Nakkepüünised

Nakkepüünistest on kõige suurema mõjuga **põhjavõrgud**, mida lohistatakse mööda merepõhja. Olulisi kahjustusi tekitavad ökosüsteemidele kaotatud nakkevõrgud mh varipüügi näol. Kaotatud põhjavõrgud takerduvad enamasti sessiilsetele kooslustele. Lisapurustusi tekitab tragide kasutamine kaotsiläinud püüniste leidmiseks. **Pinnavõrgud** ja veekihi kasutatavad võrgud tekitavad vähem kahjustusi.

Nakkevõrgus on vähem noorkalade kaaspüüki, kuid on oluline kaaspüük sarnase suurusega kaitsealuste kalaliikide näol. Nakkevõrkudes esineb mittesooitud kaaspüüki lindude ja imetajate näol.

Õngpüünised

Õngejadade puhul on suurimaks probleemiks mõju merepõhja biotoopidele, tekitades mehaanilisi vigastusi õrnamale põhjaelustikule. Keskkonna üldise häituse tõttu võivad liikuvad organismid piirkonnast pageda. Üldiselt on õngejadade kahjulik mõju biotoopidele ruumiliselt piiratud. Otsene mittesooitav mõju seisneb peamiselt mittesihtliikide ja alamõõduliste isendite püügis. Tagasilastud kalade suremus on suur. Samuti toimub merelindude soovimatu kaaspüük.

Tabel 2. Erinevate kalapüügivahendite keskkonnamõju võrdlus

Püügivahend või -viis	Peamine puudus
Pelaagiline traalnoot	Energiamahukas
Rannapüügi noot	Põhjaelustiku kahjustamine (põhjanoot)
Lõkspüümis	Kaaspüük
Nakkepüümis	Varipüük
Õngpüümis	Põhjaelustiku kahjustamine

2.2. Traditsiooniline rannakalandus

Kelli et al (2020) analüüsis on esitatud põhjalik ülevaade Lahemaa traditsioonilisest rannakalandusest ja selle väärtustest. Siiski on jäetud lahtiseks, mille poolest traditsiooniline rannakalandus erineb antud kontekstis mittetraditsioonilisest. Üheks võimaluseks on rannakalandus tervikuna kvalifitseerida traditsiooniliseks, eristades selle nüüdisaegsest traalpüügist kui tõeliselt tööstuslikust ja efektiivsest püügiviisist. Teine võimalus on tuua välja olulised erisused rannapüügi enda juures. Nüüdisaja rannakalanduse trendide seas on kontsentreerumine ja efektiivsuse kasv, sh lossimiskohtade arvu langus, püügilaevade arvu langus koos püügivõimsuse kasvuga, kalanduses hõivatud inimeste (kalurite) arvu langus. Niisugustele trendidele võiks vastandada traditsioonilise rannakalanduse, mis Gonzales-Mon et al (2021) nägemuses seisneb peamiselt väiksemastaapsuses ja mitmekesisuses. Lahemaa konteksti tõlkides võiks **väikekalandust** iseloomustada esiteks kalandusettevõtete väiksus, mille tunnuste hulgas on, et kalur on ühtlasi püügivahendite omanik.

Teiseks, traditsioonilisele väiksemastaapsele rannakalandusele võiks lisaks sadamate sobida loodustlähedased lossimiskohad nagu lautrid ja joomid. See eeldab veesõiduki väiksust. Rannakalanduse mitmekesisuse komponentide seas võiksid olla mitmekesisus kalaliikide, püügiviiside, püügiaegade ja püügikohtade osas.

2.3. Traditsioonilise rannakalanduse mõju looduskeskkonnale

Traditsioonilist rannapüüki on ühiskonnas palju romantiseeritud ja idealiseeritud muuhulgas kui keskkonnasõbralikku lahendust, samas kui teadusuuringud seda üheselt ei kinnita (Björkvik et al., 2020). Traditsioonilisele rannakalandusele on keeruline teha midagi keskkonnamõju hindamise sarnast, sest tegemist pole mitte niivõrd uue ettevõtmise, kuivõrd inimese baastegevusega. Traditsioonilise rannakalanduse jätkumist võiks vaadelda baastsenaariumina. Siiski on võimalik võrrelda traditsioonilise ja tööstusliku kalanduse olulusringi keskkonnamõjusid. Võiks uurida, kas tööstuslik kalandus on oluliselt suurema ökojalajäljega.

Tööstuslik ja traditsiooniline kalandus konkureerivad osaliselt samale ressursile ehkki mitte tingimata samale mereruumile. Lahemaa juhtumil konkureerib rannapüük traalpüügiga räimevarudele, kuid teistele kalaliikidele üldiselt mitte. Kilu püütakse peaaegu ainult traaliga, ülejäänud kalu erinevate rannapüügi meetoditega.

Energiasisend

Energiasisend moodustab üldiselt peamise osa kalanduse mõjudest looduskeskkonnale (Freon et al, 2014; Suuronen et al, 2012). Kuna kalandus sõltub peamiselt fossiilkütustest, siis on energiasisend seotud kasvahoonegaaside heite, kliimamuutuste ja taastumatute ressursside ekspluateerimisega.

Freon et al (2014) võrdlesid suure- ja väiksemastaapse peruu anšoovise püügi olulusringi keskkonnamõjusid. Täpsemalt, püüki väikeste puust paatidega võrreldi püüki suurte tööstuslike kalalaevadega, võttes arvesse mh püügivahendite tootmise mõjusid jne. Selgus, et paadid kulutasid sama saagi saamiseks oluliselt rohkem kütust kui laevad. Niisugust erinevust selgitab laevade mastaabiefekti ökonoomika. Summaarne väikekalanduse energiasisend püütud tonni kohta oli ligi 3,6 korda suurem kui tööstuslikul laevastikul. Oluliseks momendiks osutus mh paadikere hoolduse keskkonnamõju, mis hõlmas seda, et ligi 500% kerest asendati paadi eluea jooksul. Suuronen et al (2012) järgi on kriitiliseks küsimuseks, kas kala püütakse mobiilselt traalimise teel või passiivsete püüniste abil. Üldiselt võiks järeldada, et traalpüük on olemuselt energianõudlikum kui rannapüük juhul kui tööstusliku traalpüügi mastaabiefekt seda ei kompenseeri. Schau et al (2009) võrdluses kulutas traalimine aastal 2005 keskmiselt ca 0,4 kg kütust ühe kg kala püüdmiseks, samas kui rannapüügi tehnikad kulutasid vahemikus 0,15 kuni 0,18 kg/kg.

Võttes arvesse erinevaid analüüse (sh Saat, 2014) järeldub, et traalmeetodi mastaabiefektist hoolimata on rannapüük ka Soome lahes tõenäoliselt kütusetõhusam. Hüppeliselt energiatõhusam võiks olla aga inim- ja tuulejõul toimiv traditsiooniline rannakalandus, milline valitses Lahemaal sajand tagasi (Kelli et al, 2020).

Mõju kalavarudele

Kalanduse puhul on küllap peamiseks negatiivseks keskkonnamõjuks ülepüük (vt ka peatükk 1.3) ja sellest tulenev surve sihtliigi populatsioonile. Liigse kalastussuremuse käes kannatavad enamikud Lahemaa olulisemate püügikalade populatsioonid. Lisaks survele kalapopulatsiooni suurusele võib kalandus põhjustada sihtliigi kehamõõtmete vähenemist.

Peamiseks sihtliigiks nii traal- kui rannapüügi puhul on **räim**. Traalpüügi poolt põhjustatud kalastussuremus ületab rannapüügi survet räimele mitmekordselt. Sellest johtuvalt ei saa

traditsiooniline rannakalandus olla väga oluline survetegur räimevarule. Küll aga survestab rannakalandus oluliselt **merisiia, lesta, koha, haugi, ahvena ja meritindi** varusid.

Kas Lahemaa traditsioonilise rannakalandus mõjutab peamiselt vaid Lahemaa enda või laiemalt kogu Läänemere kalavarusid? Merevees hästi kohastunud kalaliikide – peamiselt räim ja merisiig – isendid liiguvad kogu Läänemerevõli Soome lahe ulatuses, moodustades meres ühe suure, panmiktalise populatsiooni. Sellest johtuvalt on Lahemaa rannakalanduse mõju Lahemaa räimevarule tühine ning mõju Lahemaa merisiia varule mõõdukas. Seevastu mageveekalad – lest (Florin & Höglund, 2008), koha (Mustamäki et al, 2013), haug (Nordahl et al, 2018), ahven (Olsson et al 2011) – liiguvad Läänemere akvatooriumis võrdlemisi väheulatuslikult, moodustades kohalikke populatsioone. Nende kalaliikide puhul avaldab just Lahemaal aset leidv rannapüük survet Lahemaa enda populatsioonidele.

Mõju elurikkusele

Kalandusel on mõjud veeökosüsteemide elurikkusele laiemalt. Sihtliigi püük mõjutab mööda toiduahelaid teisi liike, kahjustades inimese toidukonkurente, luues eelseid sihtliigiga konkureerivatele liikidele ja nendele liikidele, kellest sihtliik toitub. Näiteks, lesta püük võib soodustada ümarmudilat, räime püük kahjustada hülgeid jne. Lisaks sihtliigile satub püünisesse kaaspüüki, sh ohustatud kalaliike ja teisi loomaliike. Viigerhüljes võib olla suures osas rannapüügiga seotud kaaspüügi tõttu Soome lahe Eesti vetest kadunud (Jüssi & Jüssi).

Kui võrrelda rannapüüki traalpüügiga, siis räime osas konkureeritakse küll osaliselt samale kalaressursile, kuid üldiselt mitte samale ruumile. Traalialad on sügavad avamereosad, rannapüügi alad aga madalad rannikumere osad. Nõnda survestab traalpüük peamiselt avamere elustikku, rannapüük aga rannikumere elustikku. Võrreldes avamerega on rannikumere elustik mitmekesisem ning elupaikade osas vaheldusrikkam. Rannapüük võib neid elupaiku kahjustada ja lõhestada.

Muud aspektid

Võrreldes tööstusliku püügiga annab väikekalandus peruu anšoovise püügil ühest tonnist kalast välja rohkem toitu ja vähem jäätmeid vette (Freon et al., 2014). Suur osa Läänemere traalpüügi saagist läheb loomasöödaks, samas kui rannapüügi saak läheb peamiselt inimtoiduks.

3. Traditsioonilise rannakalanduse olukord

3.1. Rannakalanduse väärtuste hetkeseisund

Elulaad

Rannakalandus on Eestis viimasel kümnendil püsinud üpris stabiilsena, sh nii kalurite arvu, kogusaakide kui püügi suhtelise tulususe (Eesti keskmist palka arvestades) osas (Sakkeus et al., 2020). Suureks probleemiks on kehv kalavarude seisund.

Enamike nn kutseliste rannakalurite jaoks pole kalandus ainus sissetulekuallikas, vaid see kipub paljude jaoks olema pigem lississetulekuallikas (Sakkeus et al. 2020). See ei tarvitse aga olla pelgalt moodne suund, vaid iseloomustada ka traditsioonilist rannakalandust, kus kala on vaid leivakõrvane, kalurid tegelevad lisategevustena põllumajanduse, kaubanduse jm aladega.

Viimastel aastatel on täheldatud kala väärindamise suurenemist rannakalurite poolt (Sakkeus et al., 2020).

Taristu ja püügivahendid

Ortofotode võrdlevalt analüüsilt on näha Lahemaa piirkonnas suuri muutusi kalandustaristus viimasel kahel aastakümnel. Lautrite asemele või neile lisaks on rajatud palju paadisildu ja kaisid. Siit johtub trend randumismeetodis. Kui traditsiooniline meetod seisneb veesõiduki veeskamises, siis moodne meetod on sildumine. Lauter kui randumistaristu või –koht võib olla jätkuvalt populaarne puhkemajanduslikult ja kultuuriliselt, kuid on samas minetamas oma kalanduslikku funktsionaalsust. Analoogiliselt võib kalanduslikus mõttes aeguda muu traditsiooniline taristu: paadikuurid, meremärgid jm. Aeguda võivad kasutatud ehitusmaterjalid, taristu dimensioonid, tehnilised lahendused jm. Aeguda võivad püügivahendid sh veesõidukid. Tehnikate ja meetodite arengu tõttu võib rannakalanduse traditsioonilise taristu ja püügivahendite seisundist hoolimata nende sihipärane – kalamajanduslik – kasutus olla pärsitud.

3.2. Rannakalanduse potentsiaal

Tehnoloogiline tagasimine

Täna päeval on rannakalanduse traditsioonilisus üheselt piiritlemata küsimuses, milliste kriteeriumide ja nende läviväärtuste juures võiks rannakalandust lugeda hoopis moodsaks (Kelli et al., 2020). Oluliseks kriteeriumiks on kahtlemata kasutatava tehnoloogia uudsus. Üheks lihtsalt mõõdetavaks ja kriitiliseks momendiks on ajalooliselt liikumisjõu allikana üleminek inim- ja tuulejõult kütustele ja akudele ning ühtlasi mootoritele. Üheks traditsioonilise rannakalanduse perspektiviks võiks olla selles osas tagasimine, arvestades, et mootori kasutamist vältides toimub transport tõeliselt väikse ökojalajäljega. **Kaluritele, kes väldivad veesõidukite juures mootoreid, võiks anda eeliseid** püügiõiguste, maksusoodustuste või toetuste näol.

Teiseks kergesti mõõdetavaks traditsioonilisuse tunnuseks Lahemaa rannakalanduse juures on lautrite võrgustik, mis on kontrastis seda osaliselt asendava moodsa sadamate võrguga. Selle põhimõtteliseks muudatuseks on olnud üleminek paadi veeskamise lahenduselt sildumise lahendusele. Üheks võimaluseks on siin toetada tagasiminekut sh näiteks planeeringute kaudu **kaisid ja paadisildu pärssida ning lautreid ja joomi (kuid mitte slippe!) toetada**. Niisuguse poliitika keskkonnamõju on siiski keeruline hinnata.

Väikekalanduse jätkusuutlikkus

Björkvik et al (2020) nägemuses tuleks Rootsi väikekalureil **keskenduda saagi suurendamise asemel kala kilo müügihinna tõstmisele**. Turustades kaupa kui kohalikku, unikaalset ja eksklusiivset võib anda talle olulist lisandväärtust. Mõned kalurid müüvad restoranidele, teised aga müüvad turistidele kala püüki ja suitsetamist kui meelelahutust (pesca-turism). Siiski suur osa kalureist ei soovi turuga otseselt tegeleda, vaid lihtsalt kala püüda.

Rootsi üheks probleemiks on väikekalandusele on regulatsioonide keerukus. Regulatsioonid keskenduvad teatud liikidele või püüniste tüüpidele, kuid ei arvesta, kuidas nad kombineeruvad kaluri praktikas. Näiteks takistab seadusandlus hankimast lube korraga mitme kalaliigi püüdmiseks. Seega, loastamissüsteem töötab mitmekesistamise vastu, mis on aga väikekaluri üks olulisemaid strateegiaid.

Eesti rannakalanduse kohta on välja töötatud neli tulevikustsenaariumi (Sakkeus et al, 2020). Kriitiliste faktoritena nähakse küsimusi, kas rannakogukonnad tugevnevad ning kas rannakalandus kui elustiil ja harrastus kogub populaarsust.

Kohanemine ümarmudilaga

Ümarmudil on tänapäeval Lahemaal suurima arvukusega kalaliik, mille arvukus ja biomass võib olla suurem kui kõikide teiste kalaliikide oma kokku (Escbaum et al., 2021). Samal ajal oli ümarmudlia osakaal rannapüügis 2020. aastal vaid 6% (PTA, 2020). Võimalik, et ümarmudil kujutab endast olulist kasutamata potentsiaali Lahemaa rannakalanduses. Ümarmudilast toodetakse inimtoitu ja loomasööta (Kuldjärv et al., 2019).

Kalavarude taastootmine

Ahven. Ahvena koelmud asuvad veekogude kaldalähedastel aladel kuni paari meetri sügavusel vees. (TÜ Eesti Mereinstituut, 2015). Koetud mari kinnitub sültjate lintidena taimestikule, kividele. Ahvenavaru suurendamiseks tuleks mõelda, kas oleks võimalik Soome lahes laiendada või taastada ahvenale sobivaid koelmualasi, kus külma, soolase ja sügava mere mõju oleks piiratud ehk kus valitseksid ahvenale kudemiseks ja marja arenguks sobivamad tingimused (Escbaum et al, 2021).

Merisiig. Kalakasvatuste abiga võiks turgutada Lahemaa kohaliku siia populatsiooni (Escbaum et al, 2021). Siia kasvatamiseks on hästi välja töötatud praktikad (Ginter et al, 2015).

Lõhelased. Valgejõe, Kolga j., Pärlijõe ja teiste jõgede ning ojade suudmeid tuleb perioodiliselt kontrollida ja hoida avatuna, võimaldamaks lõhelaste rännet mere ja vooluveekogu vahel (TÜ Eesti Mereinstituut, 2015). Samuti on tarvis iga-aastaselt likvideerida koprapaise, mis rännet tõkestavad. Loobu j alamjooksul Joaveski astangul on tarvis parandada lõhelaste rändetingimusi, tekitades suurtest kividest varjevõimalusi. Pudisoo j ülemjooksul, Kolga ja Loo jõgedel tuleb kruusast ja kividest luua täiendavaid koelmualasid ja varjupaiku. Lisaks lõhelastele aitab see jõesilmu.

Sünergiad teiste valdkondadega

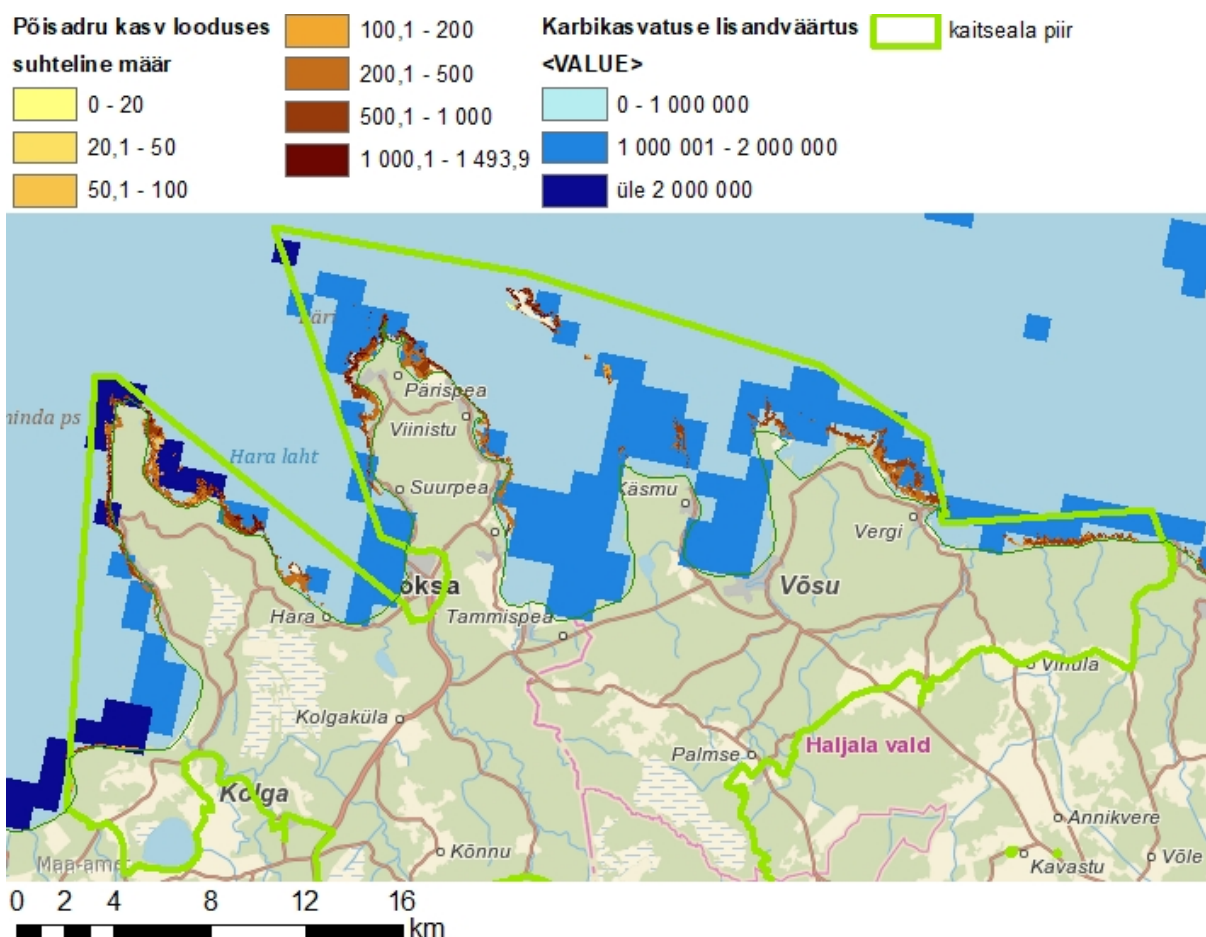
Eesti kalurite jaoks suurima potentsiaaliga lisavaldkondadeks on rannikuturism, harrastuspüük, kaitsealade hooldus (Sakkeus et al, 2020), karbikasvatus, vetikakasvatus ja mereroostike niitmine. Lahemaal on nendeks tegevusteks head eeldused.

Rannikuturism. Lahemaa teabepunkti külastab aastas ligi 10 kuni 20 tuhat inimest (Keskkonnaamet, 2016). Käsmu matkarajal on aastas ligi 60 000 külastust (Naan, 2021). Tõenäoliselt on Lahemaal

arengupotentsiaali, et rannakalandust ühendada rannikuturismiga, mis annaks kalureile olulist lisatulu.

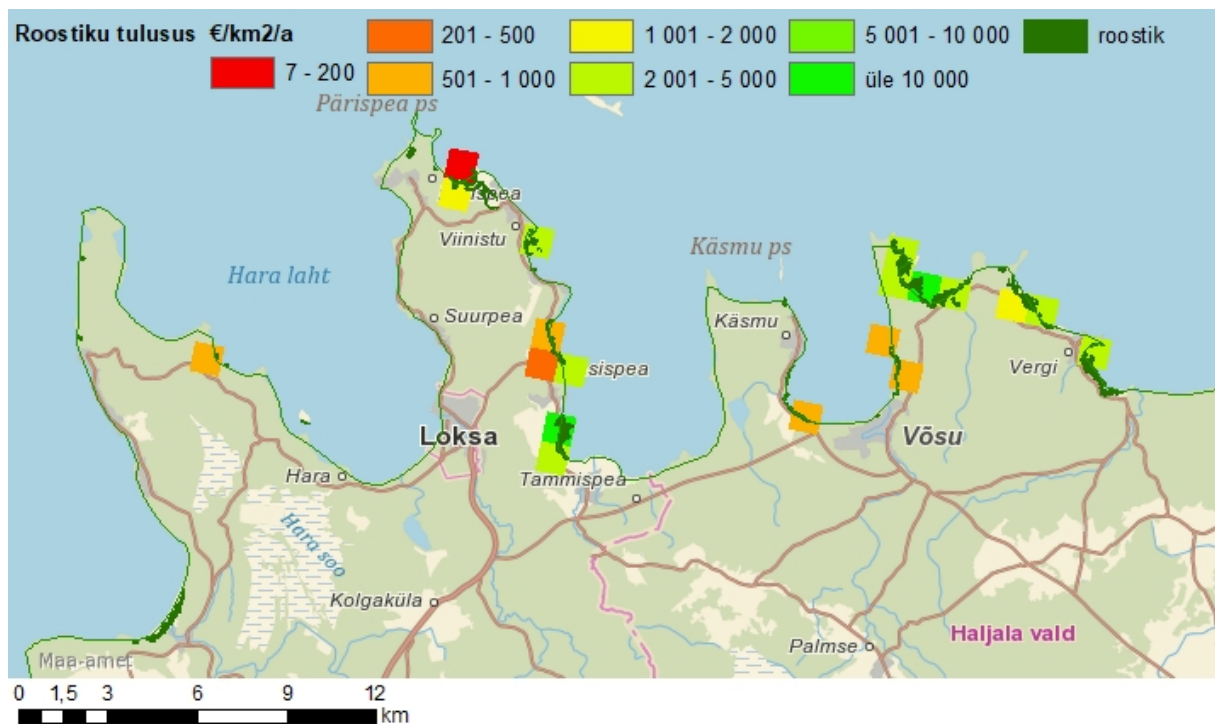
Kaitseala hooldus. Lahemaa RP kaitsekorralduskava (KKK) tegevuste hulgas on poollooduslike koosluste, sh rannaniitude hooldamine ja taastamine: võsa, roostiku ja mätaste eemaldamine ning niitmine. KKK-s on ette nähtud koprapaisude ja teiste voolutakistuste eemaldamine nn lõhejõgedel nimistusse kuuluvatelt jõgedelt, et tagada kalade vaba läbipääs üles- ja allavoolu. Tööde planeerimiseks on vajalik kaardistada koprapaisud kõigil väiksematel lõhejõgedel Lahemaa rahvuspargi ulatuses: Altja ojal (suudmest Oandu paisuni), Kolga jõel, Loo jõel, Loobu jõel, Mustoja ojal (suudmest Vihula mõisa paisuni), Pärlijõel (Pudisoo jõel) ja Võsu jõel (suudmest Laviku paisuni). Vajalik on iga-aastane tegevus koos kibraste arvukuse reguleerimisega (vastavalt vajadusele). Pudisoo jõel on ette nähtud kopratammide eemaldamine ja jões erosiooni tõkestusrajatiste hooldamine. Rannakalurite osalemine niisugustes tegevustes võiks anda neile lisatulu ning samas võimalust panustada kalavarude taastootmisse.

Karbikasvatus. Kotta et al (2019) analüüsi järgi on Eesti merealadel suur nii majanduslik kui keskkonnapotentsiaal limuste kasvatamiseks. Limusesaaki on võimalik müüa peamiselt loomasööda või inimtoidu toormena. Eekõige peetakse silmas sessiilseid karpe. Nende keskkonnakasv seisneb peamiselt selles, et nad filtreerivad vee puhtamaks. Peamise liigina soovivad Kotta et al (2019) söödavat rannakarpi *Mytilus edulis*. Nõmmela et al (2019) järgi on söödava rannakarbi kasvatamise potentsiaalne lisandväärtus Eesti merealal kuni 9,7 M EUR/km²/a. Lahemaa rannavetes, kus peamiselt madalama soolsuse tõttu on karbikasv mõõdukam, ulatub potentsiaalne lisandväärtus mudeli järgi kuni 2,4M €/km²/a. Soodsaimad piirkonnad on Juminda poolsaare tipu ümbrus, Tsitre ja Andineeme rannad ning Soolamadala ja Pärispera madala vahele jääv ala (Joonis 8). Karbikasvatusel on hea potentsiaalne sünerga kalandusega. Nende majandusharude tegevuspiirkonnad, tootmistaristu ja –vahendid kattuvad suures osas. Näiteks, osades karbikasvatustes kasutatakse traalvõrke. Samas, karbikasvatuse vett puhastav efekt parendab kalade elutingimusi.



Joonis 8. Põisadru looduslik kasv ja karbikasvatuse potentsiaalne lisandväärtus Lahemaal.

Vetikakasvatuse. Kotta et al (2019) järgi on mere makrovetikad, näiteks, põisadru (*Fucus vesiculosus*) suure kasvukiirusega, tootes efektiivselt nii üldist biomassi kui spetsiifilisi aineid. Põisadru võib sobida ka loomasöödaks, inimestide toormeks, väetiseks. Eesti meres, Kassari lahes, kasvatatakse praegu põhjale kinnitamata agarikku (*Furcellaria*). Lahemaa rannik võib aga sobida just põisadru kasvatamiseks. Juminda, Pärissaare ja Vergipoolsaarte tipud, Mohni s põhjarannik, Saartneeme ümbrus ning Mustoja ja Vainupea rannikud on väga suure põisadru loodusliku kasvuga ja järelkult potentsiaalselt sobivad vetikafarmide asukohad (Joonis 8). Nagu karbi- nii ka vetikafarm võiks rannikumerest toitaineid välja viia ning keskkonnaseisundit nõnda parandada. Metodoloogiad, tehnoloogiad ja ärimudelid vetikate kasvatamiseks on aga alles välja töötamisel.



Joonis 9. Mereroostiku potentsiaalne tulu Lahemaal

Mereroostiku niitmine. Nõmmela et al (2019) analüüsisid rannaroostike majanduslikku potentsiaali lähtudes äriplaanist, mille järgi talviti kogutakse kuiva roogu ehitusmaterjaliks. Arvesse võeti vaid see osa roostikest, mis jääb rannajoonest mere poole. Lääne-Eestis on nende analüüsi järgi võimalik saada roostikest maksimaalselt 32 tuh €/km²/a. Lahemaal ulatub potentsiaalne tulu ligi 15 tuh €/km²/a Eru lahes Tammisepeal ja 11 tuh €/km²/a Lahel (Joonis 9). Vergi ps avamerele avatud rannik pakub potentsiaalselt väärtuslikku mereroostikku ligi 11 km ulatuses. Sellele lisandub maismaale, veepiirisist sissepoole jääv roostik.

Mereroostike niitmine võib anda kalurile lisatulu väljaspool kalandushooaega talveperioodil. Roostike niitmine parendab samas merekeskkonna seisundit ja rannamaastikke. See võib parendada ja juurde tekitada ahvena, haugi ja karplaste koelmualasid.

Järeldused

Kalavarude taastamine

Kalavarude seis Lahemaal on kehvapoolne ja lähiajal pole oodata selle olulist paranemist. Pealegi on osades kalaliikides kõrge ohtlike ainete sisaldus. Jätkusuutliku kalanduse edendamiseks tuleks ühelt poolt kalavarude olukorda parandada ning teiselt poolt leida võimalusi kalandussektori tõhustamiseks ja avardamiseks.

Kalavarude olukorra parandamiseks oleks tarvis vähendada püügisurvet. Kui ajutiselt vähendada püügisurvet räimele, merisiiale, lestale, kohale, haugile, ahvenale ja meritindile, siis peaksid need populatsioonid taastuma. Kuna aga enamikud nendest kalaliikidest moodustavad Läänemeres kontinuaalsed populatsioonid, ei piisa kalavarude taastamiseks pelgalt Lahemaa püügisurve vähendamisest.

Teiseks viisiks kalavarude suurendamiseks on töö koelmualadega. Esiteks, on vaja parandada mereranniku koelmualade seisundit, mis tänapäeval on kohati liigselt mudastunud ja hapnikuvaesed. Teiseks, on vaja parendada kudejõgede olukorda, kõrvaldades rändetakistused ja taastades jõgede koelmualad.

Kolmas kalavarude taastamise meetmegrupp on reostuse vähendamine, eriti mis puudutab Hara lahte. Suurimaks reostusallikaks peetakse põllumajandust. Põllu kultiveerimine põhjustab mullaosakeste erosiooni ja toitainete välja leostumist. Osa põldudele kantavatest väetistest ja loomafarmide sõnnikust satub veekeskonda. Põldude kuivendamiseks rajatud dreeni- ja kraavivõrgud põhjustavad setete ja toitainete kiiret kandumist jõkke. Suures osas põllumajanduse tõttu on Valgejões ja teistes Lahemaa jõgedes võrdlemisi kõrge setete ja toitainete sisaldus, mis ei tarvitse ohustada jõgede endi elustikku, kuid kahjustavad Hara ja Kolga lahte. Tänapäeval rakendatakse ja töötatakse välja põllumajanduses uusi veekaitsemeetmeid.

Säästev kalapüük

Kesiste kalavarude ja muude keskkonnaprobleemide kontekstis on oluline leida ja edendada väikse ökojalajäljega kalanduspraktikaid. Peamiseks küsimuseks antud uuringu kontekstis on, kas traditsiooniline rannakalandus on loomult keskkonnasõbralik. Kui vaadelda probleemi energiasäästu aspektist, siis tuleb arvestada, et kalapaadid tarbivad kütust, mis tekitab küsimuse, kas hoopis traalpüük pole sama kalakoguse püüdmisel hoopis kütusesäästvam. Erinevate uuringute põhjal järeldub, et pigem on rannapüük siiski energiatõhusam, kuid see oleneb konkreetsetest asjaoludest. Keskkonnakaitselisest aspektist saab traditsioonilist rannakalandust eelistada eelkõige juhul kui loobutakse mootoritest ning liigutakse inim- ja tuulejõul nagu sajand tagasi.

Rannakalanduse keskkonnamõju eristub traalpüügi omast ka selle poole eest, et mõjutatav keskkond on rannikumeri ja mererannad. Need on aga võrreldes avamerega enamasti väärtuslikud ja inimõju suhtes tundlikud elupaigad. Seetõttu saab traditsioonilist rannakalandust keskkonnakaitselisest aspektist eelistada vaid juhul kui negatiivsed mõjud rannikumere ökosüsteemidele on minimeeritud.

Perspektiivid

Kuna pelgalt kala püük ja müük kokkuostjale jääb rannakaluri jaoks sissetulekuallikana tulevikus pigem kasinamaks, tuleb leida täiendavaid sissetulekuallikaid. Mõõduka saagi suurendamise asemel tuleks keskenduda kala kilo müügihinna tõstmisele. Näiteks, turustades Lahemaa kala kui kohalikku, unikaalset ja eksklusiivset või müües otse restoranidele või turistidele võib kalast saada oluliselt kõrgemat hinda.

Lahemaa puhul on väljakutseks kohanemine ümarmudilaga, mis on seal tänapäeval domineeriv kalaliik. Üheks perspektiiviks võiks olla just ümarmudila püük ja turustamine, mis kompenseeriks teiste kalaliikide mõõdukaid saake.

Tulles tagasi kalavarude taastootmise juurde, rannakalurid saaksid selles ise kõrvaltegevusena osaleda. Üheks võimaluseks oleks rajada merisiia kasvatused millega kohalikku merisiia populatsiooni turgutada. Teiseks võimaluseks oleks viia ellu töid jõegdes, et parendada siirdekalade rändetingimusi ja koelmualasid. Niisuguseid keskkonnateenuseid finantseeritakse avalikest allikatest.

Kui kalandus kitsamas mõttes rannakalurile piisavalt tulu ei anna, siis tuleb mõelda teistele tegevustele, mis kalandusega hästi haakuvad. Rannakalur võiks tegeleda lisaks rannikuturismi, kaitseala hooldustööde, vesiviljeluse, roostiku niitmisega. Rannikuturismi keskseteks teenusteks võiksid olla kalapüügi võõrustamine (transport veekogule, püügivahendid, majutus jne) ning kala ja kalatoodete pakkumine lõpptarbijale. Kaitseala hooldustöödest sobiksid rannakalureile need, kus tarvis randu ja jõgesid tervendada. Vesiviljeluse erinevatest võimalustest soosivad Lahemaa olud lisaks merisiia kasvatusel karbikasvatust ning kaugemas tulevikus võib-olla agariku kasvatust. Roostiku niitmine võib olla nii keskkonnateenus kui ka tulus biomassi tootmise viis.

Viited

Björkvik, E., Boonstra, W.J., Hentati-Sundberg, J., Österblom, H. 2020. Swedish Small-Scale Fisheries in the Baltic Sea: Decline, Diversity and Development. In: Small-Scale Fisheries in Europe: Status, Resilience and Governance. Ed. José J. Pascual-Fernández, Cristina Pita, and Maarten Bavinck, 559–579. Cham: Springer International Publishing.

Bueno, Patrícia Falcão & Schiavetti, Alexandre. 2019. The influence of fisherman scale in the resilience of socio-ecological systems: An analysis using Q methodology. *Ocean & Coastal Management*, 169: 214-224.

Drevs, T. 2021. Riikliku kalanduse andmekogumise programmi täitmine. Töövõtulepingu 4-1/20/3, lõpparuanne 2020 aasta kohta. Osa: Tursk ja lest. Tartu.

Eschbaum, R., Shpilev, H., Jürgens, K., Hommik, K., Arula, T., Hubel, K., Saks, L., Rohtla, M., Verliin, A., Talvik, Ü. 2021. Eesti kalandussektori riikliku töökava täitmine 2020. – 2021. aastal (riigihange viitenumbri 215079). Töövõtulepingu nr 4-1/20/3 lõpparuanne 2020. a. Kohta. Osa: Rannikumere kalad

ESTMODEL, 2021. Keskkonnaagentuur.

Florin, AB., Höglund, J. 2008. Population structure of flounder (*Platichthys flesus*) in the Baltic Sea: differences among demersal and pelagic spawners. *Heredity* 101, 27–38.

Freon, P., Avadi, A., Soto, W.-M., Negron, R. 2014. Environmentally extended comparison table of large- versus small- and medium-scale fisheries: the case of the Peruvian anchoveta fleet. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 71: 1–16.

Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päkk, P. 2015. Kalakasvatus. Perspektiivsed liigid. Kalanduse teabekeskus. Pärnu.

Gonzalez-Mon, Blanca, Örjan Bodin, Emilie Lindkvist, Timothy H. Frawley, Alfredo Giron-Nava, Xavier Basurto, Mateja Nenadovic, Maja Schlüter. 2021. Spatial diversification as a mechanism to adapt to environmental changes in small-scale fisheries. *Environmental Science & Policy* 116: 246 -257.

Hansson, Sture, Ulf Bergström, Erik Bonsdorff, Tero Härkönen, Niels Jepsen, Lena Kautsky, Karl Lundström, Sven-Gunnar Lunneryd, Maria Ovegård, Juhani Salmi, Dmitry Sendek, Markus Vetemaa, 2017. Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 75, Issue 3, May-June 2018, Pages 999–1008.

Jüssi, I. 2021. Riigihanke „Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2020“, nr 216164 hankeosa nr 43: „hallhülge lennuloendused (4-3/20/17)“ teostamise aruanne.

Jüssi, I & Jüssi, M. Viigerhülge (*Phoca hispida*) kaitse tegevuskava.

Kelli, A., Paulus, A., Larsen, P.-B., Kindel, M. 2020. Traditsioonilise rannakalanduse ja merenduse väärtuste kirjeldus ja seisund nii ajaloolises kui tulevikuperspektiivis. Esimene etapp. Tartu Ülikool.

Keskkonnaamet, 2016. Lahemaa rahvuspargi kaitsekorralduskava 2016 – 2025.

Keskkonnaministeerium, 2008. Kormorani kaitse ja ohjamise tegevuskava.

Kesler, M., Svirgsden, R., Taal, I. 2021. Kalanduse riikliku andmekogumise programmi täitmine, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste

koostamine kalavarude haldamiseks 2020-2021. aastal. Töövõtulepingu nr 4-1/20/3 lõpparuanne 2020.a. kohta. Osa: Lõhe ja meriforell. TÜ Eesti Mereinstituut. Tartu.

Kornis, M. S., Mercado-Silva, N., Zander, M. J. V. 2012. Twenty years of invasion: a review of round goby *Neogobius melanostomus* biology, spread and ecological implications. *Journal of Fish Biology*, 80: 235–285 (2012)

Kotta, J., G. Martin, H. Orav-Kotta, T. Paalme, E. Kotta, M.Kotta, U. Raudsepp, I. Maljutenko. Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks. Lõpparuanne. Tartu Ülikool. 2019.

Kuldjärv, R., Leppik, K., Viirard, E. 2019. Ümarmudila täiendavate töötlemisvõimaluste suurendamise uuringu lõpparuanne. Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus. Tallinn.

Metsur, M. 2018. Eksperthinnang Kolga ja Hara lahtede rannikuveekogumite mittehea seisundi põhjuste tuvastamiseks, koormusallikate selgitamiseks ja edasiste meetmete määratlemiseks. Tallinn.

Mustamäki, N., Bergström, U., Ådjers, K. et al. 2014. Pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in Decline: High Mortality of Three Populations in the Northern Baltic Sea. *AMBIO* 43, 325–336.

Naan, M.L. 2021. Lahemaa Rahvuspargi külastatavuse monitooringu korraldus ning olemasolevate andmete analüüs. Magistritöö. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu.

Nordahl, O., Koch-Schmidt, P., Sunde, J., Yıldırım, Y., Tibblin, P., Forsman, A. and Larsson, P., 2019. Genetic differentiation between and within ecotypes of pike (*Esox lucius*) in the Baltic Sea. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(11), pp.1923-1935.

Normak, K., Vreimann, T., Kupits, K., Metsur, M. 2019. Vesikonna tunnuste analüüs. Ida-Eesti vesikond, Lääne-Eesti vesikond, Koiva vesikond. AS Maves.

Nurkse, K. 2016. Ümarmudil Eesti rannikumeres: rakendusuring edasise meetmekava väljatöötamise aluseks, 1. osa. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse projekt nr. 5028. Lõpparuanne. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn.

Nõmmela, K., Kotta, J., Piirimäe, K. (2019). Merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudeli täiendamine ökosüsteemiteenustega. Tartu Ülikool, OÜ Hobikoda ja OÜ Roheline Rada

Olsson, J., Mo, K., Florin, A.B., Aho, T. and Ryman, N., 2011. Genetic population structure of perch *Perca fluviatilis* along the Swedish coast of the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*, 79(1), pp.122-137.

Põllumajandus- ja Toduamet, 2020. Kutseline kalapüük Soome lahest kaluri kalapüügiloa alusel 2020. aastal.

Rajala-Pihl & Mäsak, 2020. Haljala valla ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2020 – 2031.

Saat, T. 2014. Püügivahendite parendamise võimalused kalapüügiga kaasneva negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn.

Saat, T., 2015. Kalakoelmute seisund ning kolumuude melioreerimise lähetülesannete koostamine. Lõpparuanne. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn.

Sakkeus, J., Lassur, S., Kesipaik, A. 2020. Rannakalanduse visioonid ja tulevikustsenaariumid. Lõpparuanne. SakiConsult OÜ. Tallinn

Schau, Erwin M., Harald Ellingsen, Anders Endal, Svein Aa. Aanondsen. 2009. Energy consumption in the Norwegian fisheries. *Journal of Cleaner Production* 17: 325 – 334.

Suviste, A. 2014. Invasiivse võõrliigi ümarmudila (*Neogobius melanostomus*) toitumisökoloogia laieneva levila erinevates piirkondades. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool. Tartu.

Taal, I., Kesler, M., Svirgsden, R., Karvak, J. 2019. Valgejõe jõestiku lõhe, forelli, harjuse ja sõesilmu koelmualade kvaliteedi hinnang. TÜ Eesti Mereinstituut. Tartu.

TÜ Eesti Mereinstituut, 2013. Hülgekahjude vähendamine püügivahendite hülgekindlamaks ehitamise ja hülgepeletite kasutusele võtmise abil. Projekti lõpparuanne. Tartu.

TÜ Eesti Mereinstituut, 2015. Siirde- poolsiirde- ja mageveeliste kalaliikide koelmualade taastamise programm. Töövõttuleping nr 4-1.1/14/298. Tartu.

TÜ Eesti Mereinstituut, 2020. Merseire 2020. Aruanne. Osa II Rannikumere seire. Tallinn.

TÜ Eesti Mereinstituut, 2021. Eesti kalandussektori riikliku töökava täitmine 2020. – 2021. aastal (Keskkonnaministeerium) viitenumbriga 215079. Töövõttulepingu nr 4-1/20/3 2021. a. I vahearuanne. Töövõttulepingu nr 4-1/20/3 lõpparuanne 2020. a. Kohta. Tartu.