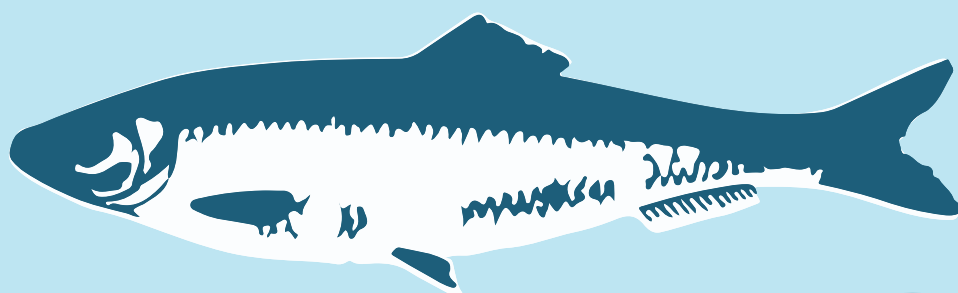


Suure mõjuga väike kala

– ülevaade saagikalade tähtsusest Läänemere
hea tervise jaoks



FISHSEC
THE FISHERIES SECRETARIAT

Autorid:

Lina Birgersson, saagikalade projekti teadusjuht, FishSec
Cathrine Pedersen Schirmer, saagikalade projekti juht ja
kalanduspoliitika vanemspetsialist, FishSec

Toimetusepoolne arvustaja:

Niki Sporrang, Interrimi direktor, juhtivspetsialist ja
Euroopa angerja projekti juht, FishSec

Kirjastaja:

FishSec (Fiskesekretariatet), 2025
c/o Naturskyddsföreningen, Box 4625, SE-116 91 Stockholm, Rootsi
+46 825 0790 | e-post: info(at)fishsec.org | www.fishsec.org

Soovitavad viited:

Birgersson, L., Pedersen Schirmer, C (2025). *Small fish with a big impact – a review of forage fish importance for a healthy Baltic Sea*. FishSec (Fiskesekretariatet), Stockholm, Sweden.

ISBN: 978-91-639-9060-1

Kujundus, arvud ja kaanepilt:

Lina Birgersson

Tänuõnad

Avaldame siirast tänu Rootsi Postiindeksiloto Sihtasutusele ning Rootsi Mere- ja Veemajandusagentuurile selle töö võimaldamise eest. Täname Sara Söderströmi ja Irene Kingmat nende panuse eest projekti ja aruandesse. Samuti täname riiklikke eksperte ja partnerorganisatsioone, kes andsid väärtuslikku tagasisidet ja sisendit.

Projekti ja aruande rahastamine

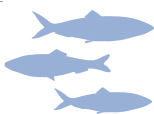
Selle aruande koostamist rahastas Rootsi Postiindeksiloto Sihtasutus projekti „Väike kala – suur mõju, saagikalade tähtsus” raames ning Rootsi Mere- ja Veemajandusagentuur.



Kalandussekretariaat (FishSec) on sõltumatu mittetulundusühing, mis on pühendunud mereökosüsteemi teenuste kaitsele ja taastamisele, keskendudes eelkõige kalandusele.

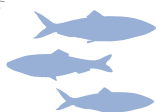
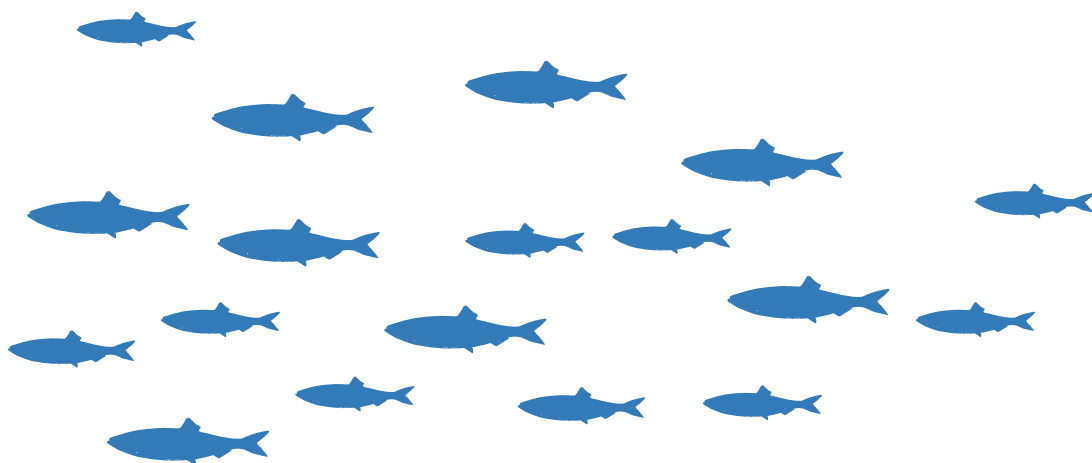
Meie eesmärk on hästi majandatud mered, mille bioloogiline mitmekesisus on rikkalik ja kalavarud heal järjel, et tagada tarbijatele tervislikud ja kohalikud meretoiduained ning jätkusuutlik kalandussektor.

Suure
mõjuga
väike
kala



Suure mõjuga väike kala

Suure
mõjuga
väike
kala



Sisukord

Kommenteeritud kokkuvõte	6
Lühendid ja akronüümid	8
Aruande struktuur	10

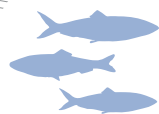
1 Sissejuhatus	11
Aruande eesmärk ja ulatus	11
Kontekst ja põhjendus	11
Meetod	12

Piirväärtused	14
----------------------------	-----------

2 Läänemere saagikala: bioloogia, varud ja seisund	16
Taustteave.....	16
Saagikala mõiste ja roll	16
Räim, sissejuhatus	17
Läänemere kilu, sissejuhatus	19
Ülevaade varude seisundist	20

3 Saagikalade tähtsus ökosüsteemis	24
Ökoloogiline tähtsus ja roll toiduvõrgustikus	24
Läänemere tursk	25
Läänemere lõhe	26
Haug	26
Merelinnud	27
Mereimetajad	27
Saagikala toitumine	28
Planktivooride vaheline konkurents	28

Kasv ja areng	30
----------------------------	-----------



4 Läänemere saagikalade peamised survetegurid 31

Kliimamuutused	32
Eutrofeerumine	33
Saastamine	34
Elupaikade seisundi halvenemine.....	35
Parasiidid	35
Invasiivsed võõrliigid	36
Kalapüügisurve	36

Ökosüsteemipõhine majandamine 38**Inimeste saagikala tarbimine 39****5 Läänemere saagikalade varude majandamine 41**

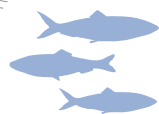
Sissejuhatus ja ettevaatuspõhise juhtimise tähtsus	41
Poliitikaraamistik	41
Varude seisund ja majandamisotsused	45
Juhtimisotsused, alampopulatsioonid ja riskianalüüside puudumine	47

6 Saagikalade püük 52

Kilu ja räime püük Läänemere-äärsetes riikides	52
Taani	53
Eesti	55
Soome	57
Saksamaa	59
Läti	61
Leedu	63
Poola	65
Rootsi	67

7 Järeldused ja soovitused 69

Peamised soovitused	72
---------------------------	----

8 Kirjandus 74**Lisa 81**

Kommenteeritud kokkuvõte

Läänemeres elab kaks peamist saagikala liiki: kilu ja räim. Need väikesed pelaagilised kalad on piirkonna jaoks üliolulised; neil on tähtis roll mere ökosüsteemis ning ühtlasi märkimisväärne majanduslik väärtus kalapüügi- ja töötlemissektori jaoks. Neljast räimevarust kolm vähenevad, kusjuures eriti halvas olukorras on Läänemere lääneosa räim. Läänemere kilupopulatsioonil on viimasel ajal olnud mitu aastat järjest väga väike juurdekasv.

FishSeci avaldatud uues teadusaruandes rõhutatakse väikeste pelaagiliste kalade – saagikalade – võtmerolli Läänemeres, näidates, et nende varu vähenemine pole olnud järsk, vaid pigem pikemat aega kestnud protsesside tulemus, mille on kaasa toonud suur püügisurve koos muude teguritega, näiteks veetemperatuuri tõusu, madalama soolsuse ja muutustega toidu kättesaadavuses. See vähenemine mõjutab nii Läänemere ökosüsteemi kui ka piirkonna kalandussektorit. Suurem osa püütud kilust läheb pigem tööstuslikuks töötlemiseks, mitte otseseks inimtoiduks, räime kasutatakse nii inimtoiduks kui ka kalajahu ja õli tootmiseks, eriti aga vesiviljeluse söödana.

Suure mõjuga väike kala

Aruandes võetakse kokku praegused teadmised Läänemere saagikalade kohta. Teaduskirjanduse ja aruannete põhjalikul läbitöötamisel põhinev raport annab ülevaate populatsioonide tervisest ning kilu- ja räimevarude olulisusest. Aruanne sisaldab:

- kalavarude seisundi uurimist ja saagikalade olulist rolli Läänemere ökosüsteemis;
- ülevaadet nende populatsioonide mõjutavatest surveteguritest;
- lühiülevaadet kalanduse juhtimisest ELis ja ELis kehtivate peamiste kalanduseeskirjade rakendamisest;
- soovitatavaid poliitikameetmeid saagikalade parema majandamise tagamiseks.

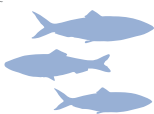
Räim ja kilu on kaks peamist kalaliiki suhteliselt liigivaeses Läänemeres. Need populatsioonid on selgelt eristunud ja Läänemere riimveega ainulaadselt kohanenud. Kilu (*Sprattus sprattus*) ja heeringas (*Clupea harengus*) on Läänemere toiduvõrgustikus kesksel kohal zooplanktonist toituvate röövkaladena ning selliste tippkiskjate nagu tursk, lõhe, merelinnud ja mereimetajad saagina. Neljast räimevarust näib ainult Liivi lahe väike varu olevat terve ja stabiilsem, Botnia lahe ja Läänemere keskosa varud on aga järsult vähenenud. Läänemere lääneosa kevadräime varu on kriitiliselt madalal tasemel ja Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu (ICES) on soovitanud alates 2019. aastast selle varu osas nullpüüki. Kuigi Läänemere majanduspiirkonnas on seda soovitusi üldiselt järgitud, on püük Kattegatis ja Skagerakis püsinud liiga kõrgel tasemel, mis takistab varu taastumist.

Ühe kogumina hallatav kiluvaru kasvas 1990. aastatel ja püsis kuni viimase ajani suhteliselt stabiilsena. Kuid väga väikese juurdekasvu tõttu aastatel 2021–2023 on varud viimasel ajal vähenenud.

Keskne roll ökosüsteemis

Suur osa teaduskirjandusest keskendub saagikalade ja nendest toituvate röövkalade vahelistele suhetele, samuti nende rollile energia ja toitainete ülekandumisel madalamatelt troofi-listelt tasemetelt kõrgematele. Lisaks võtmerollile saakloomana on kilu ja räim planktivoorid, olles sellega energia ja toitainete liikumisel ühendusüliliksi tillukeste taimede ja loomade

Suure
mõjuga
väike
kala



ning suurte röövloomade vahel. See rõhutab nende olulisust mere ökosüsteemis. Saagikalade populatsioonide tervis on ülitähtis mitte ainult nende enda jätkusuutlikkuse seisukohalt, vaid ka mereökosüsteemi jaoks laiemalt. Suuremad räimed võivad süüa ka kalu, mis võib aidata reguleerida ogalike paisuvat populatsiooni. See on oluline, kuna ogalike arvukus on tõusnud suuresti tänu väiksemale röövloomade survele ja soodsatele keskkonnamuutustele.

Stressitegurid

Peale intensiivse püügisurve perioodide on Läänemere saagikalade mõjutanud ka muud tegurid. Nende hulka kuuluvad kliimast tingitud muutused vee temperatuuris, soolsuses ja kihistumises, eutrofeerumine, elupaikade seisundi halvenemine ja reostus, mis kõik mõjutab saagikalade populatsioonide tervist. Samuti avaldab otsest mõju planktoni kättesaadavus, suurus ja liigiline koosseis. Kilu ja räime populatsioonide tervist ja seisundit võivad mõjutada ka konkurents planktivooride vahel, marja söömine ning vastastikmõju üha kasvava ogalikupopulatsiooni ja invasiivsete liikidega.

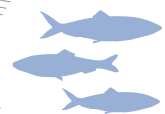
Nagu eespool kirjeldatud, on kliimamuutus stressitegur kogu mereelustiku jaoks, vähendades ökosüsteemi üldist vastupanuvõimet. Läänemeres kui madalas suletud meres on selle mõju iseäranis silmatorkav, eriti külmaveeliste liikide puhul, kes on tundlikud soojenemise ja soolsuse vähenemise suhtes. Seetõttu on veelgi pakilisemalt vaja tegutseda inimsurve vähendamiseks ja nõrgenenud kalapopulatsioonide taastamiseks.

Saagikalade majandamine

Kõiki Läänemere kalavarusid, mille suhtes kohaldatakse kutselist kalapüüki, hallatakse ELi õigusaktide alusel, mida reguleerib ELi ühine kalanduspoliitika. Hoolimata õiguslikust kohustusest taastada varude biomass tasemeni, mis ületab maksimaalset jätkusuutlikku saagikust, on poliitiliste otsuste tulemusena varud jäänud kudekarja biomassi bioloogilise piirväärtus (B_{lim}) lähedale või alla selle, mis suurendab varude kokkukukkumise ohtu ega suuda täita ei Läänemere mitmeaastasest kavast (MAP) ega ka ühisest kalanduspoliitikast (ÜKP) tulenevaid kohustusi. Näiteks ei järgitud Läänemere keskosa ja Botnia lahe räime 2024. aasta kvootide kokkuleppimisel mitmeaastasest kavast sätestatud kaitsemeetmeid, mille eesmärk on hoida tõenäosus, et varud langevad alla kudekarja kriitilise biomassi piiri, alla 5%.¹ Teadlaste soovitusel viitasid, et Läänemere keskosa ja Botnia lahe räimevarude puhul ei vasta isegi nullpüük sellele lävendile, ja ometi kehtestati püügipiirangud ettevaatuspõhisest ületaval tasemel. Püügikvootide enneaegne suurendamine, kui kalapopulatsioonid pole veel täielikult taastunud hea tervise juures olevate populatsioonide tasemele, on lühinägelik ja seab need haavatavad kalavarud ohtu.

Arvestades Läänemere ökosüsteemi praegust seisundit, paljude liikide üldist vähenemist ning kliimamuutuse ja muude stressiteguritega seotud jätkuvaid probleeme piirkonnas, tuleb selliseid olulisi liike nagu Läänemere erilise riimveega kohanenud unikaalsed saagikalad majandada palju ettevaatuspõhisemalt, et tagada säilenõtkus. Läänemere kilu- ja räimevarude parem majandamine oleks selgelt kasulik mitte ainult Läänemere ökosüsteemi tervisele ja röövkalapopulatsioonide taastumisele, vaid ka kalapüügi elujõulisusele pikas plaanis.

► [Peamisi soovitusi](#) vt lk 72–73.

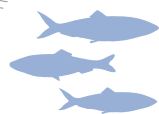


Lühendid, terminid ja akronüümid

8

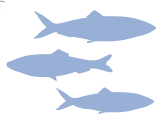
AGRIFISH	Põllumajanduse ja kalanduse nõukogu koosseis
B_{lim}	Biomassi piirväärtus
B_{MSY}	Biomassi suurim jätkusuutlik saagikus
B_{pa}	Ettevaatuspõhise lähenemisviisi biomassi piirväärtus
$B_{trigger}$	Biomassi miinimumtaseme piirväärtus ICESi soovitustes
LKR	Läänemere keskosa räim
ÜKP	ELi ühine kalanduspoliitika
DE	Saksamaa
DK	Taani
LIT	Läänemere idaosa tursk
ÖPKM	Ökosüsteemipõhine kalavarude majandamine
ÖPM	Ökosüsteemipõhine majandamine
EK	Euroopa Komisjon
EE	Eesti
EFCA	Euroopa Kalanduskontrolli Agentuur
EMFAF	Euroopa Merendus-, Kalandus- ja Vesiviljelusfond
EL	Euroopa Liit
F	Kalastussuremus
FAO	ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsioon
FI	Soome
F_{lim}	Kalastussuremuse piirväärtus
F_{MSY}	Kalastussuremus, mis on kooskõlas suurima jätkusuutliku saagikuse saavutamise
F_{pa}	Kalastussuremuse ettevaatuspõhine piirväärtus
HKK	Hea keskkonnaseisund
BLR	Botnia lahe räim
LLR	Liivi lahe räim
HELCOM	Helsingi komisjon
ICES	Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu
ITQ	Sisemine ülekantav kvoot
LK	Lossimiskohustus
SMKP	Suuremahuline kalapüük
LT	Leedu
LV	Läti
MAP	Mitmeaastane kava
MSFD	Merestrategia raamdirektiiv
MSY	Suurim jätkusuutlik saagikus
PL	Poola
REM	Elektrooniline kaugseire
SD	Alajaotus
SE	Rootsi
KKB	Kudekarja biomass
VMRL	Väikesemahuline rannikulaevastik
STECF	Kalanduse teadus-, tehnika- ja majanduskomitee
TAC	Lubatud kogupüük
LLT	Läänemere lääneosa tursk
LLKKR	Läänemere lääneosa kevadel kudev räim
WGBFAS	ICESi Läänemere kalanduse hindamise töörühm

Suure
mõjuga
väike
kala





Suure
mõjuga
väike
kala



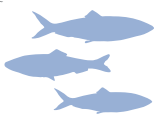
Aruande struktuur

Aruanne koosneb seitsmest peamisest peatükist, mille struktuur on järgmine.

- 1. PEATÜKK** **Sissejuhatus.** Kirjeldatakse aruande kirjanduse ülevaate eesmärki, tausta ja kasutatud metoodikat.
- 2. PEATÜKK** **Läänemere saagikalad: bioloogia, varud ja praegune seisund.** Kirjanduse ülevaate esimene osa, milles tehakse kokkuvõtte Läänemere saagikalade praegusest olukorrast. See sisaldab taustteavet räime ja kilu kohta, muutusi nende varude seisundis, bioloogilisi tunnuseid, kasvu ja arengut.
- 3. PEATÜKK** **Tähtsus ökosüsteemi jaoks.** Kirjanduse ülevaate teine osa, milles uuritakse teaduskirjanduse põhjal saagikalade, nende kiskjate ja saakloomade vahelist vastastikmõju. Selles peatükis rõhutatakse saagikalade olulist rolli ökosüsteemi tervise säilitamisel.
- 4. PEATÜKK** **Läänemere saagikalade peamised survetegurid.** Kirjanduse ülevaate kolmas osa, milles tuvastatakse Läänemere saagikalu mõjutavad peamised survetegurid, mis põhinevad uuemal teaduskirjandusel.
- 5. PEATÜKK** **Läänemere saagikalade varude majandamine.** Analüüsitakse piirkonna saagikalade varude majandamise strateegiaid ja poliitikat.
- 6. PEATÜKK** **Kilu ja räime püük Läänemere ümbruse ELi liikmesriikides.** Antakse ülevaate saagikalade tarbimisest ning kilu-, räime- ja heeringapüügist igas Läänemere-äärses riigis.
- 7. PEATÜKK** **Järeldused ja soovitused.** Viiakse kokku bioloogilised omadused, olulisus ökosüsteemis, keskkonnatingimused, kalandus ja majandamine poliitika ja poliitiliste kohustustega. Samuti esitatakse selles peatükis praktilisi soovitusi.

Kirjanduse ülevaade

Suure
mõjuga
väike
kala



1. PEATÜKK

Sissejuhatus

Aruande eesmärk ja ulatus

Selle aruande eesmärk on anda ülevaade Läänemere saagikalu käsitlevatest praegustest teaduslikest teadmistest ja pakkuda soovitusi kalavarude paremaks majandamiseks. Aruanne on Läänemere saagikalade olukorra uurimiseks loodud projekti „Väike kala – suur mõju” peamine väljund. Projekt algas 2023. aastal ja seda rahastab Svenska Postkodlotteriets Stiftelse (Rootsi Postiindeksloto Sihtasutus) projekti „Väike kala – suur mõju” raames.

Pikemas vaates on projekti „Väike kala – suur mõju” eesmärk saagikala varude parem majandamine kooskõlas ökosüsteemi piiridega. Lõppeesmärk on Läänemere ökosüsteemi dünaamika taastamine, mis võimaldaks kalade ja muude looduslike liikide populatsioonide taastumist ning traditsioonilise kalapüügi õitsengut.



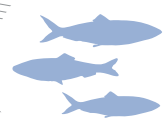
Kontekst ja põhjendus

Saagikalad on väikesed ja keskmise suurusega pelaagilised kalad, kellel on oluline koht mere ökosüsteemides. Maailmas kuuluvad sellesse rühma sellised liigid nagu kilu, heeringas, tobias, makrell, anšoovis ja sardiin. Need väikesed parvi moodustavad kalad on peamiseks toiduallikaks suurematele kiskjatele, sealhulgas mereimetajatele, merelindudele ja kaubanduslikult väärtuslikele suurematele kaladele nagu lõhe ja tursk (nt Casini jt, 2016; Certain jt, 2011; Lai jt, 2021; Saraux jt, 2021). Tavaliselt kogunevad saagikalad suurtesse rühmadesse, kus nad toituvad planktonist ja teistest väiksematest veeorganismidest. Need kalad mängivad olulist rolli toiduvõrgustikus ning aitavad säilitada mere ökosüsteemide tervist ja tootlikkust.

Läänemere saagikaladel on praegu nii Läänemeres kui kogu maailmas märkimisväärsed probleeme, mille hulgas on ülepüük, reostus, elupaikade seisundi halvenemine, eutrofeerumine ja kliimamuutused. Nende probleemide tunnistamine ja lahendamine on oluline nii saagikalade endi kui ka Läänemere laiemal bioloogilise mitmekesisuse ja ökoloogilise terviklikkuse seisukohalt.

Läänemere heeringas ehk räim (*Clupea harengus*, edaspidi siin aruandes „räim“) ja Euroopa kilu (*Sprattus sprattus*, edaspidi siin aruandes „kilu“) on Läänemeres olulised saagikalad, mistõttu on need liigid siinse aruande keskmes. Nad kuuluvad piirkonna kaubanduslikult kõige olulisemate kalaliikide hulka, olles nii kaalu kui ka majandusliku väärtuse poolest esikohal ELi liikmesriikides Läänemerelt lossitud liikide seas. Kilu ja räim koos moodustasid 2022. aastal enamiku (üle 90%) Läänemerel lossitud saagist (STECF, 2024).² Kilu ja räim on olnud ka paljude teadusuuringute ja -publikatsioonide teemaks.

² 2022. aastal oli (Läänemere) kilu lossimiste kaal 249 700 tonni (54% kogu lossitud massist) ja räimel 178 100 tonni (38% kogu lossitud massist). Kilu loodud väärtus oli 63,7 miljonit eurot (39% lossitud kauba kogumaksumusest) ja räime loodud väärtus 48,0 miljonit eurot (29% lossitud kauba kogumaksumusest) (STECF 2024).



Läänemeres peetakse kilu majandamise seisukohast ühtseks varuks, mida majandatakse ühtse üksusena, mille lubatud kogupüügi (TAC) kvoot määratakse igal aastal kogu Läänemere jaoks (ICES, 2025e). Seevastu räime puhul on tegemist nelja majandamisüksusega, millest igaühel on oma iga-aastane lubatud kogupüük. Läänemeres määratletud neli räimevaru on järgmised: Botnia lahe räim (BLR), Läänemere keskosa räim (LKR), Liivi lahe räim (LLR) ja Läänemere lääneos kevadel kudev räim (LLKKR, ulatub väljapoole Läänemere majandamispiirkonda) (ICES, 2025a, 2025b, 2025c, 2025d).

Kolm neljast räimevarust on praegu halvas või tugevalt nõrgestatud seisus ja kilul on kolmel järjestikusel aastal (2021–2023) olnud ebatavaliselt väike juurdekasv. Läänemere tursk, mis on koos kilu ja räimega moodustanud suurema osa kommertspüügist, on samuti kokkuvarisemise äärel, kusjuures üheks languse põhjuseks on tunnistatud toidupuudus (nt Eero, 2012; Neuenfeldt jt, 2019).

Meetod

Pange tähele, et me ei genereerinud selle aruande jaoks uusi andmeid ning et alajaotuste järjekord ja pikkus ei pruugi kajastada nende suhtelist tähtsust.

Aruande peatükkides 2–4 antakse kokkuvõtlik akadeemiliste uurimistööde ja raportite läbivaatamisel põhinev ülevaade Läänemere saagikalade seisundit käsitlevast uuemast teaduskirjandusest. Varem defineeritud otsingukriteeriumide alusel viidi läbi süstemaatiline eelretsenseeritud allikate otsing. Oktoobris 2023 tehti kolm eraldi otsingut, kasutades teaduskirjanduse andmebaasi Scopus. Otsingute tulemuste seas oli teadusartikleid, teaduslike ülevaateid, lühiteatiseid ja raamatuid (sealhulgas mõned mitte-eelretsenseeritud, nn halli kirjanduse hulka kuuluvad). 2024. ja 2025. aasta kevadel viidi läbi täiendavad, kuid vähem ulatuslikud otsingud hiljuti avaldatud dokumentide ja aruannete leidmiseks. Lõpparuanne keskendub peamiselt aastatel 2013–2025 avaldatud kirjandusele. Materjalid läbisid kolmeastmelise protsessi: i) esialgne tuvastamine Scopuse andmebaasiotsingu kaudu, ii) duplikaatide eemaldamine ja kokkuvõtete sõelumine asjakohasusest lähtudes (asjakohased materjalid liigitati valgusfoori süsteemi abil), iii) konkreetse teabe eraldamine asjakohastest allikatest lõpliku ülevaate jaoks.

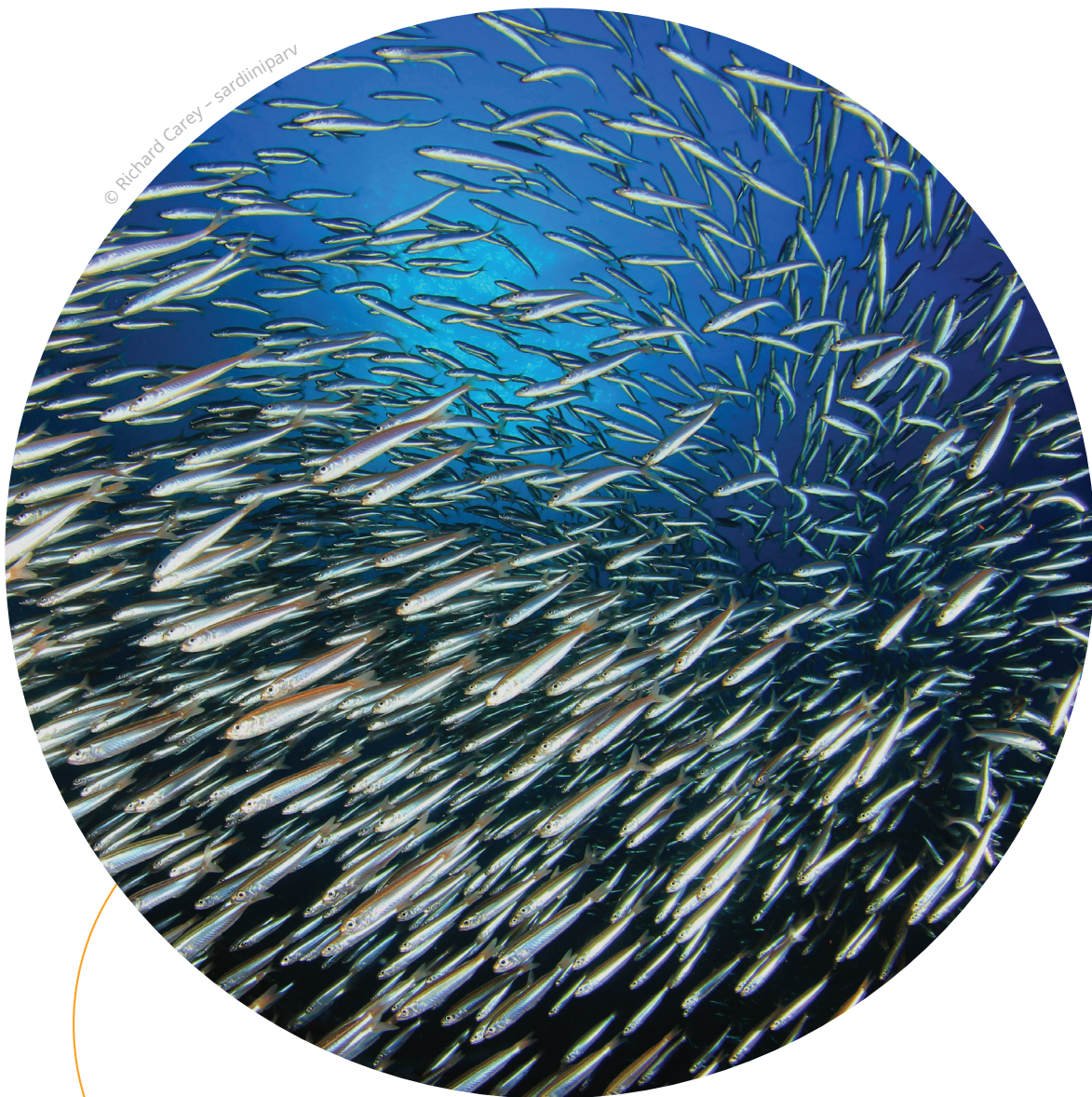
Samuti vaadati läbi ning vajaduse korral lisati ülevaatesse rahvusvahelise mereuurimise nõukogu (ICES)³ viimased aruanded ja nõuanded (avaldatud 2024. aastal või varem), kalanduse teadus-, tehnika- ja majanduskomitee (STECF) aruanded ning samuti muud nn halli kirjanduse aruanded ja dokumendid, millele viidatakse kirjanduse otsingu käigus leitud kirjetes.

Kõrvale jäeti artiklid jäeti välja, mis keskendusid muudele liikidele kui sinise ülevaate keskmes olevad, mis jäid väljapoole meie ülevaate geograafilist ulatust ja mille täielik tekst ei olnud kättesaadav. Ülevaates piiruti inglise või rootsi keeles kirjutatud materjalidega.

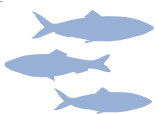
Suure
mõjuga
väike
kala

³ Märkus. Aruande peamiste osade koostamise ajal ei olnud ICESi soovitusel kalapüügivõimaluste kohta aastaks 2026 veel avaldatud. Kui ei ole märgitud teisiti, viidatakse tekstis enne 2025. aasta maikuu nõuannete avaldamist avaldatud nõuannetele ja teabele.

© Richard Carey – sardiiniparv



Suure
mõjuga
väike
kala



Piirväärtused

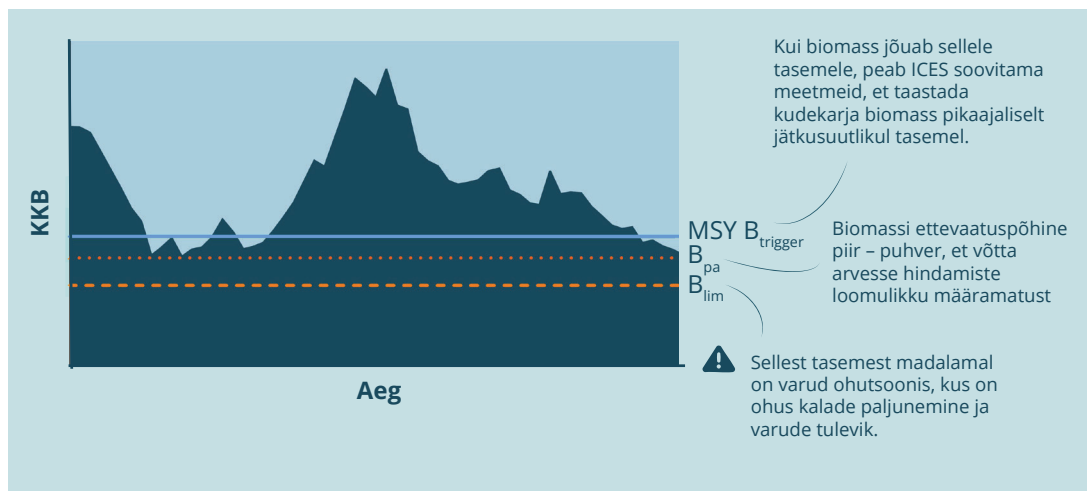
Kaasaegne kalavarude majandamine tugineb piirväärtuste kasutamisele kalavarude arvukuse ja püügisurve hindamiseks, mis seejärel suunavad otsuseid selle osas, kui palju võib varudest püüda (Trijoulet jt, 2022). Teadlased on aastakümneid kasutanud kalavarude seisundi hindamiseks bioloogilisi piirväärtusi ning tänapäeval on need üks laialdasemalt kasutatavaid ja tõhusamaid kalavarude majandamise aluseid. Näiteks maksimaalset jätkusuutlikku saagikust (MSY) kasutatakse sageli kontseptuaalse piirväärtusena, kui eesmärgiks on saagi maksimeerimine (FAO).

Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu (ICES) jagab kalavarud kuude kategooriasse⁴, olenevalt sellest, kui palju ja mis liiki teavet on selle kalavaru kohta olemas, et hinnata selle varu seisundit ja kasutamise taset. Esimese kategooria varud, mille hulka kuuluvad Läänemere räime- ja kiluvarud, on analüütiliselt hinnatud varud, mille piirväärtused on absoluutsed. Allpool on esitatud loetelu mõnest kõige sagedamini kasutatavast piirväärtusest, mis on Läänemere saagikalade puhul olulised.

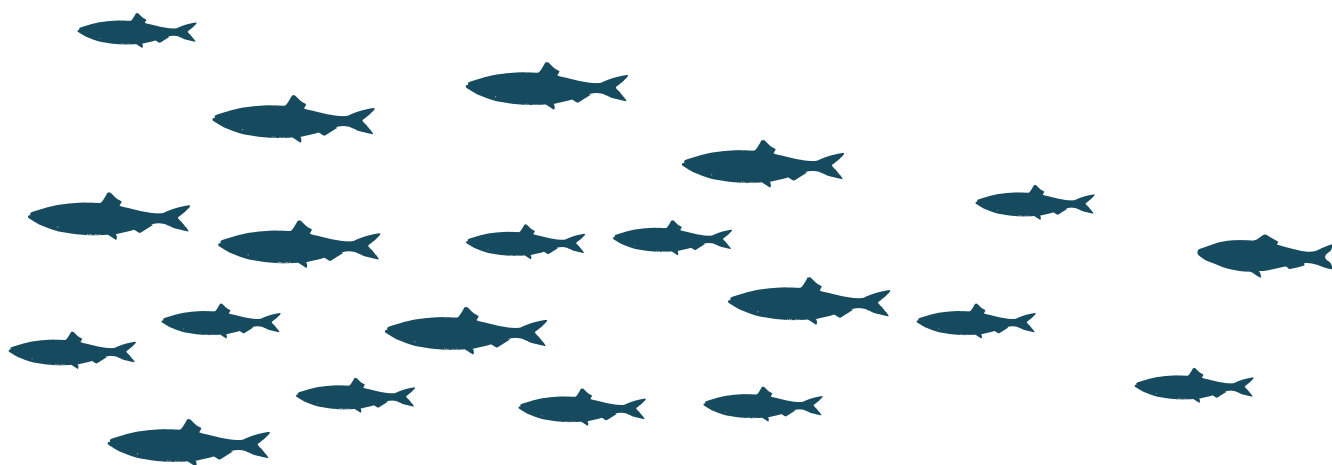
B_{lim}	Kudekarja biomassi piirväärtus, mis määrab kindlaks piiri, millest allapoole jäävat varu loetakse vähenenud taastootmisvõimega varuks. ^a
MSY B_{trigger}	Kudekarja biomassi piirväärtus, millest allpool tuleb võtta konkreetseid ja asjakohaseid majandamismeetmeid tagamaks, et kasutamise kiirus koos looduslike muutustega taastaksid varud üle taseme, mis on võimeline tagama maksimaalse jätkusuutliku saagikuse pikemas plaanis. ^b
B_{pa}	Varude seisundi piirväärtus, mille ületamisel loetakse, et varu on täielikult taastootmisvõimeline, võttes arvesse hindamise ebakindlust. ^a Kuni biomass jääb üle B _{pa} taseme, peetakse taastootmisvõime vähenemise ohtu väikeseks.
F_{pa}	Ettevaatuspõhise lähenemisviisi biomassi piirväärtus. Kui püügisurve läheneb sellele piirile, tuleb kalavaru kaitsmiseks võtta majandamismeetmeid.
F_{lim}	Kalastussuremuse piirväärtus. Kui kalapüük ületab selle taseme, väheneb varude biomass tugevalt ja võib langeda alla B _{lim} piiri.
F_{MSY}	Kalastussuremus, mis eeldatavasti annab maksimaalse jätkusuutliku saagikuse pikemas plaanis (suurim kalakogus, mida saab varudest püüda nii, et jääb siiski piisavalt kalu populatsiooni säilimiseks pikema aja jooksul).

Põhineb ^a ICESil (ICES, 2017b) ja ^b ELi määruse 2019/472 artiklil 2

⁴ Esimene kategooria (kvantitatiivsete hinnangutega varud) on kõrgeim kategooria, mille puhul on tehtud täielikud analüütilised hinnangud. Teist ja kolmandat kategooriat loetakse piiratud andmetega kategooriateks, viies kategooria on varud, mille kohta on kättesaadavad ainult lossimise andmed või lühikesed andmerekad, ning kuues kategooria on väheolulised lossimised ja kaaspüük (ICES, 2019). Kolmanda, neljanda, viienda ja kuenda kategooria varude puhul kohaldatakse alati ICESi ettevaatusprintsipi, esimese ja teise kategooria varude puhul võib olenevalt varudest kohaldada kas maksimaalse jätkusuutliku saagikuse või makromajandusliku jätkusuutliku saagikuse lähenemisviisi. Siinse aruande koostamise ajal ei olnud ICESi soovitusel kalapüügivõimaluste kohta aastal 2026 veel avaldatud.



Ülaltoodud joonis illustreerib, kuidas võib välja näha graafik, mis näitab kudekarja suuruse arengut ajas, kasutades näitena BLRi andmeid (ICES, 2024f). Selleks, et tagada piisavalt suur kudekarja biomass, kasutatakse miinimumtasemeid. Need on määratletud kahe piirväärtusega: biomassi piir (B_{lim}) ja biomassi ettevaatuspõhise lähenemise piirväärtus (B_{pa}), mis on siin ära toodud koos piirväärtusega $MSY B_{\text{trigger}}$.



2. peatükk

Läänemere saagikala: bioloogia, areng ja varude seisund

Kirjanduse ülevaade tõi esile, et Läänemere saagikalu käsitlevas teaduskirjanduses on kaetud väga erinevaid teemasid. Teises, kolmandas ja neljandas peatükis keskendutakse peamiselt nende kalade olulisusele ökosüsteemis ja neid mõjutavatele välistele teguritele (kirjanduse ülevaate põhjal). Poliitikat, majandamist ja kalapüüki käsitletakse peamiselt viiendas ja kuuendas peatükis.

Taustteave

Peale keskkonnaprobleemide on Läänemere peamised kaubanduslikel eesmärkidel püütavad kalavarud (tursk, räim ja kilu) puutunud kokku olulise ja suunatud püügisurve ning keskkonnastressoritega (HELCOM, 2023). Arvestades Läänemere soolsuse, temperatuuri ja hapnikutaseme kõikumisi on see meri selles elavate kalade jaoks keeruline keskkond.

ICES on Läänemere jagatud majandamispiirkondadeks (SD). Neid piirkondi kasutatakse kalanduse korraldamiseks (joonis 1). Nagu eespool mainitud, majandatakse kilu Läänemeres ühe üksusena (SD 22–32), aga räimel on neli eraldi majandamisüksust: põhjas asuv Botnia lahe räim (SD 30–31), Läänemere keskosas asuv Läänemere keskosa räim (SD 25–29 ja 32), idas asuv Liivi lahe räim (SD 28.1) ning edelas asuv ja ka Läänemerest väljapoole ulatuv Läänemere lääneos kevadel kudev räim (SD 20–24) (ICES 2024c, 2024d, 2024e, 2024f).

Viimase sajandi jooksul on Läänemeres muutunud ökoloogiline režiim ja seetõttu ka toiduvõrgustik. Üks neist režiimimuutustest viis 1980ndate lõpus Läänemere tursa vähenemiseni, nii et see liik asendus ökosüsteemis uute domineerivate liikide, kilu ja räimega (Pachur ja Horbowy 2013; Margonski jt, 2010).

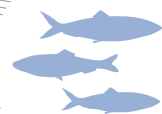
Saagikala mõiste ja roll

Saagikalad on väikesed kuni keskmise suurusega pelaagilised kalaliigid, millel on oluline roll energia ülekandmisel vee toiduvõrgustikus. Tavaliselt leidub neid suurte rühmadena ja nad on suuremate röövlomade peamiseks toiduallikaks, mistõttu nad on toiduvõrgustikus väga olulised. Nende arvukus muutub üldiselt kiiremini kui kiskjate arvukus (Smith jt, 2011; Link jt, 2009; Engelhard jt, 2014). Saagikalad on ka ühenduslüli madalamate troofiliste tasemetel^{5,6} ehk planktoni ja mereelustiku kõrgemate troofiliste tasemetel, näiteks suurte kalade vahel. Saagikalade populatsioonide dünaamika mõistmine on oluline mere ökosüsteemide tasakaalu ja bioloogilise mitmekesisuse säilitamiseks ning seeläbi ka hea tervise juures olevate kalapopulatsioonide tagamiseks. Näiteks on röövkalade vähenemine Läänemeres koos kliimamuutuste ja eutrofeerumise mõjuga viinud mõnes piirkonnas ka teiste planktivooride, näiteks ogaliku (*Gasterosteus aculeatus*) arvukuse suurenemiseni, mille tulemuseks on planktivooride konkurents, mis võib mõjutada kilu ja räime juurdepääsu toidule (Novotny jt, 2022; Olsson jt, 2019).

Siinses aruandes keskendutakse peamiselt kahele saagikalade liigile: Euroopa kilu ja Läänemere räim, sest need kaks liiki on Läänemeres peamised pelaagilised kalad (Svedäng, Almqvist ja Axenrot 2023), mida vaadeldakse allpool.

5 Troofilised tasemed esindavad toiduahela erinevaid lüüsid, liigitades organisme nende energiaallikate alusel, alates esmatootjatest (alumine troofiline tase) kuni tippkiskjateni (ülemine troofiline tase).

Suure
mõjuga
väike
kala

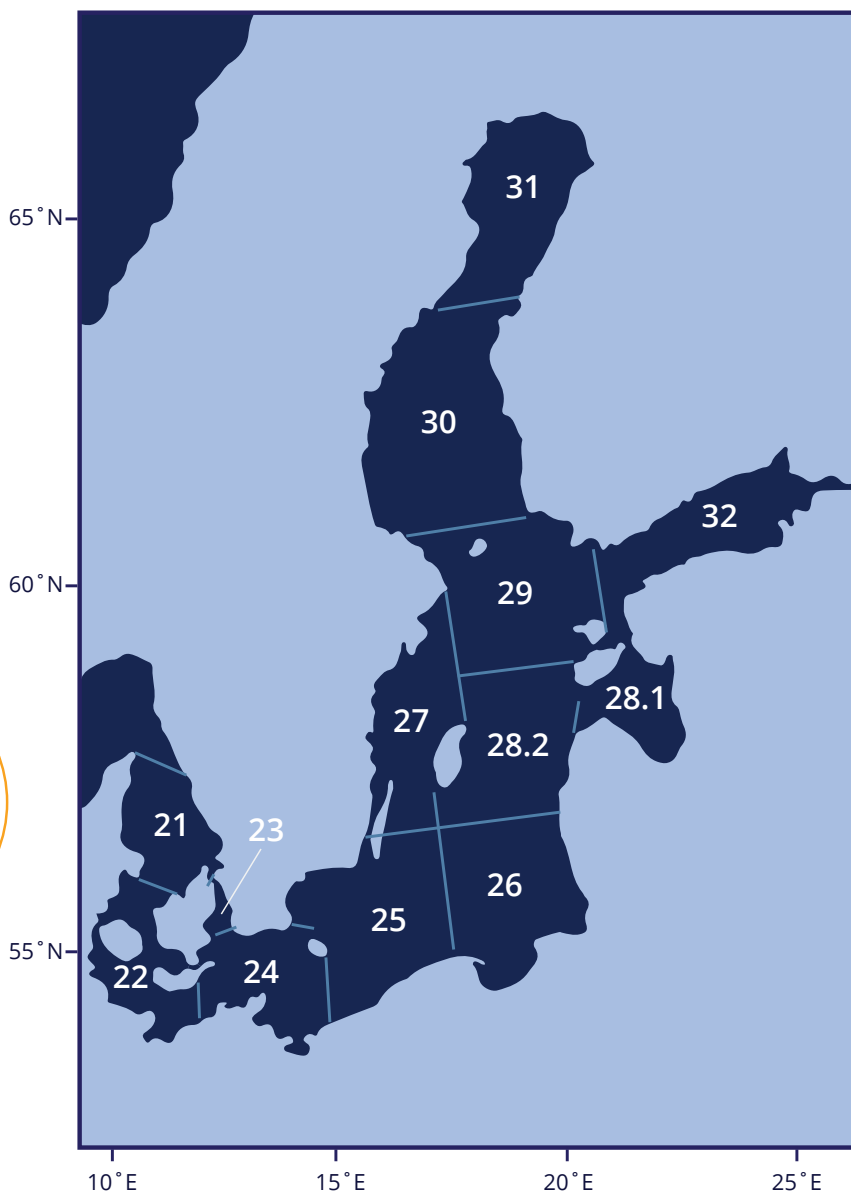


Räim, sissejuhatust

Läänemere heeringas ehk räim on Atlandi heeringa alamliik, väike parves liikuv heeringaline. Atlandi heeringat leidub kogu Atlandi ookeani põhjaosas ja Põhjameres (Bekkevold jt, 2011). Atlandi heeringas on kohanenud erinevate keskkondadega, kus soolsus ulatub 34–35 PSUst Atlandi ookeanis kuni 2–3 PSUni Läänemeres, millele lisanduvad suured hooajalised temperatuurimuutused (Han jt, 2020).

Heeringas on pelaagiline kala, mis tähendab, et ta elab veesambas (mida nimetatakse ka pelaagiliseks vööndiks), kus ta koondub suurteks parvedeks, mis päeval viibivad põhja lähedal ja öösel tõusevad pinnale lähemale. Valgusel on heeringate vertikaalse leviku reguleerimisel oluline roll. Kilu ja räim moodustavad tavaliselt parve koidikul ja hajuvad laiali õhtuhämaruses ning liiguvad sageli veesambas vertikaalselt (Nilsson jt, 2003).

Räime leidub kogu Läänemeres ja hinnanguliselt on Läänemeres umbes kümme eristatavat räimepopulatsiooni (Ojaveer, 1988; Raid jt, 2022). Räime võib laias laastus jagada kahte tüüpi populatsioonideks: laheräimed, kes veedavad suurema osa ajast mingis lahes (Botnia või Liivi lahes), ja mereräimed, kes rändavad selle lahe, kus nad tavaliselt koevad, ja avamere



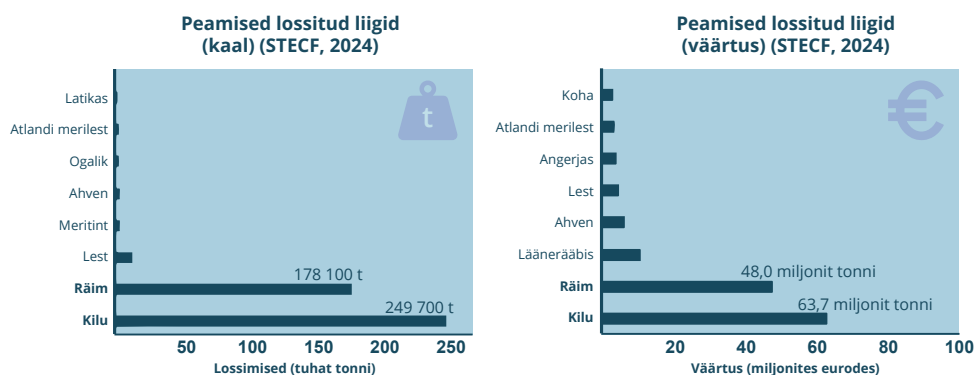
Joonis 1. ICESi piirkonnad (SD) Läänemere ökoregioonis.

vahel, kus nad toituvad ja talvituvad (Raid jt, 2022; Ojaveer, 1988). Kuigi räim on pelaagiline liik, on ta ainus heeringaline, kes koeb merepõhjale (Maravelias jt, 2000). Räim võib eelista marja ladestamiseks pärast kudemist kindlat taimestikku või makrovetika liike ning kuigi Casabona jt ei leidnud riffide taastamise positiivset mõju räimele, märgivad nad, et räime kudemisalade taastamist tuleks rohkem uurida (Casabona jt, 2024).

Heeringas on kesksel kohal nii kalanduses kui ka põhjapoolkera mereökosüsteemides. Tegelikult on heeringas (koos selle alamliigi räimega) äärmiselt populaarne sihtliik kalanduses: ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni (FAO) andmetel on heeringas üks maailma tähtsamaid kaubandusliku kalapüügi sihtliike ja kuulub maailma kümne enam lossitava kalaliigi hulka (2020. aastal on ta nimekirjas neljas (FAO, 2020)). FAO on samuti märkinud, et Atlandi heeringal koos Euroopa sardiini ja Atlandi tursaga on keskmisest suurem ülepüütud varude osakaal (FAO, 2020, 2022).

Ajalooliselt on räim olnud Läänemere ümbruses ka suure kultuurilise ja majandusliku tähtsusega. Näiteks sai Hansa Liit 12. sajandil osaliselt alguse tänu räimega kauplemisele Läänemere lõunaraosas (Hunt, 2017).

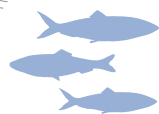
Kalanduse teadus-, tehnika- ja majanduskomitee (STECF, 2024) viimasest majandusaasta aruandest selgub, et 2022. aastal oli räim kaalult ja väärtuselt teine lossitud liik kilu järel (vt ka joonis 2). Makrelli, põhjaputassuu, meriahvena, kilttursa ja süvamereliikide on see üks peamisi püütavaid liike Kirde-Atlandi kalanduskomisjoni konventsiooni alal (STECF, 2023). Läänemere räimepüügisurve on suurenenud alates 1920. aastatest, kusjuures suurimad lossimised, ligikaudu 460 000 tonni, olid 1980. aastatel.



Joonis 2. Läänemeres 2021. aastal kõige enam lossitud kalaliigid, kaalu ja väärtuse alusel. Viimase STECFi aruande põhjal (STECF, 2024)

Räime populaarsuse tõttu kalanduses on tema maimude arengut ja paljunemisbioloogiat uuritud paljudes teadustöodes (Fischbach jt, 2022, 2023). Vaatamata sellele, et räim on üks enam uuritud kalaliike maailmas, on siiski veel mõningaid lünki teadmistes tema paljunemise edukust mõjutavate tegurite kohta (Kotterba jt, 2017; Polte jt, 2013). Räimed võib jaotada sügisel ja kevadel kudejateks. Läänemeres domineeris varem sügisel kudev räim, kuid see on nüüdseks vähenenud (ICES, 2025f).

Suure
mõjuga
väike
kala



Läänemere kilu, sissejuhatas

Euroopa kilu (*Sprattus sprattus*) on teine väikse kehaga parvekala, kes kuulub perekonda *Clupeidae*. Läänemere kilu (*S. sprattus balticus*) on üks kolmest kilu alamliigist. Euroopa kilu leidub ka Atlandi ookeani kirdeosas, Põhjameres, Vahemeres ja Mustas meres (Whitehead 1985). Kilu on levinud enamikus Läänemere osades, sealhulgas madalama soolsusega piirkondades. Siiski on paljunemine võimalik peamiselt piirkondades, kus riimvee soolsus on piisavalt suur. Nagu eespool mainitud, on nii kilu kui ka räim pelaagilised kalad, kes liiguvad olenevalt kellaajust veesambas vertikaalselt (Nilsson jt 2003).

Läänemere kilu (üks varu)

Kilu arvukus hakkas kasvama umbes samal ajal, 1980. aastatel, kui Läänemere tursa arvukus hakkas kahanema (kuni 2010. aastate lõpuni), ning nii biomass kui ka väljapüük saavutasid tipptaseme 1990. aastate keskel, olles vastavalt ligikaudu 1 730 000 tonni ja 540 000 tonni (ICES 2024g; ICES, 2023a). See tähendab, et kilu lossimine on selle ajavahemiku jooksul kasvanud umbes kümnekordseks. Läänemere kilu (piirkonnad 22–32) majandatakse ühe kalavaruna. 2023. aastal tehti kalavarude võrdlusuuring (ICES 2023a), mille tulemusena ajakohastati kalastussuremuse ja biomassi võrdluspunktid. F_{msy} võrdluspunkt on nüüd pisut kõrgem, kuid püügisoovituse vähenes veidi peamiselt varu suure vähenemise tõttu (ICES 2023e). Kilu KKB ja väljapüük oli kõige suurem 1990. aastatel (nagu näha joonisel 4) ja viimase 20 aasta jooksul on KKB püsinud suhteliselt samal tasemel.

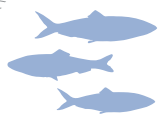
Suurem osa Läänemere kilust püütakse pelaagilise püügi traaleritega (ICES 2023e) ja kasutatakse peamiselt tööstuslikuks töötlemiseks, kuna Läänemere ümbruses on inimeste jaoks mõeldud kilu turg tunduvalt väiksem kui räimel (vt näiteid 6. peatükist). Läänemere-äärsest ELi liikmesriikidest püüavad Läänemere kilu kõige rohkem Poola ja Rootsi.

Oluline on märkida, et ICESi 2024. aasta soovitus ja WGBFASI aruande kohaselt on Läänemere kilu juurdekasv olnud kolm aastat järjest (2021–2023) väga madalal tasemel (ICES 2024a), mis on kogu aegrea (alates 1970. aastatest) madalaimate näitajate hulgas. Kilu arvukus on ka varem aastati varieerunud, mida võib seletada sellega, et selle kala arvukus on spasmiiline, kuid tavaliselt ei ole see olnud nii madal mitu aastat järjest. Vähenenud juurdekasv on murettekitav, sest kui kilu juurdekasv ei taastu, on oht, et Läänemere kilupopulatsioon kahaneb tõsiselt, mis toob kaasa uusi probleeme Läänemere ökosüsteemile tervikuna (siis on oodata ka väiksemaid püügikvoote).

Nagu eespool mainitud, olid Läänemere kilu varude juurdekasvuväärtused aastatel 2021–2023 ühed aegrea väikseimad ja on ebatavaline, et järjest on mitu nii väikese juurdekasvuga aastat. ICESi soovituses märgitakse, et *proгноосid 2026. aastaks eeldavad palju suuremat juurdekasvu, kui on täheldatud nendel kolmel aastal, mille tulemuseks võiks olla biomassi eeldatav suurenemine 2026. aastal. Kui see eeldus on liiga optimistlik, võib biomass väheneda alla biomassi piirmäärade* (ICES 2024g).

2023. aastal viidi läbi kilu võrdlusuuring (ICES 2023e), mille tulemusena ajakohastati kalastussuremuse ja biomassi võrdluspunktid. Kuna kolmel aastal on kalavarude juurdekasv olnud kehv, oli ICESi soovitus kalapüügivõimaluste kohta 2025. aastaks (ICES 2024g) tunduvalt väiksem kui sellele eelnenud aastal (ICES 2023e). Praegu on kudekarja suurus endiselt üle tasemete $MSY B_{trigger}$, B_{pa} ja B_{lim} (ICES 2025e).

Suure
mõjuga
väike
kala





Joonis 3. Nelja räimevaru levik Läänemeres.

Ülevaade varude seisundist

Nagu eespool mainitud, on Läänemere räim jagatud neljaks eraldi majandamisüksuseks ehk varuks (LKR, LLKKR, BLR ja LLR, vt joonis 3). Iga kalavaru seisundit kirjeldatakse täpsemalt allpool (ICESi viimaste hinnangute alusel, kui ei ole öeldud teisiti)⁶. Vt ka joonis 4 nende varude KKB ja väljapüügi tasemete kohta ning lisajooniseid 1–5 ajaloolise väljapüügi kohta.

Botnia lahe räim (BLR)

Botnia lahe räim paikneb Läänemere põhjaosas ning seda püüavad Soome ja Rootsi. BLRi varude hindamist on iseloomustanud ebakindlus, kuna ICES märgib, et selle räimevaru hindamise kvaliteeti võib olla mõjutanud suur ebakindlus viimaste aastate noorte vanuseklasside hinnangutes, mis omakorda kandub edasi hindamisse ja prognoosidesse. Saakloomade (näiteks *Mysidae* ja/või *Pseudocalanus* spp) kättesaadavus mõjutab samuti selle kalavaru muutlikkust, mis ilmneb kaalu ja vanuse hinnangulises suhtes (ICES, 2025d).

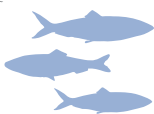
Vanemate isendite osakaal on varude aegridades viimase kümne aasta jooksul võrreldes varasema keskmisega vähenenud (ICES, 2024). Lisaks koosneb see varu geneetiliselt erinevatest kudemise komponentidest (Han jt, 2020, Goodall jt, 2024) ja võib olla haavatav geneetilise mitmekesisuse vähenemise suhtes (ICES, 2024).

BLRi puhul soovitatakse 2026. aastaks kuni 62 684 tonni suurust püügimahtu, mis on väiksem kui 2025. aastaks soovitatud maksimaalne 74 515 tonni (ICES, 2025d).

Läänemere keskosa räim (LKR)

Läänemere keskosa räim on Läänemere suurim räimevaru, mis koosneb mitmest kohalikust populatsioonist. Selle kalavaru KKB (viimastes ICESi hinnangutes näidatud suhtelise KKB-na) on alates 1970. aastatest oluliselt kahanenud (vt joonis 4).

⁶ Nagu meetodite osas märgitud, ei olnud selle aruande koostamise ajal veel avaldatud ICESi 2026. aasta püügisoovitust. Ülevaade varude seisundist on ajakohastatud viimase, 2025. aasta soovitusel järgi ja kui ei ole öeldud teisiti, on tekstis viidatud enne 2025. aasta maikuud avaldatud soovitudele ja teabele.



LKRi püük Läänemere keskosas on hinnanguliselt segunenud ka kohaliku räime püügiga samas majandamispiirkonnas. ICES soovib LKRi 2026. aasta maksimaalseks püügikvoodiks 154 542 tonni (võttes arvesse Läänemere keskosa räime ja Liivi lahe räime segunemist), võrreldes maksimaalse 125 344 tonniga 2025. aastal (ICES, 2025c). See kasv on seletatav 2022. aasta suure aastakäigu panusega kudekarja biomassi (suguküpsete kalade arvu) hinnangutesse koos vanuse ja kaalu suhte kasvutrendiga viimaste aastate jooksul. Siiski on varude suhteline kudekarja suurus endiselt alla $MSY B_{trigger}$ taseme (mida loetakse varude kudekarja biomassi jätkusuutlikuks tasemeks) ja alla ettevaatuspõhise lähenemise piirväärtuse B_{pa} .

2021. aasta ICESi hinnang LKRi kohta näitas, et ajavahemikul 2005–2020 oli varu ülepüütud, sest biomass ja juurdekasv oli sel perioodil tugevalt ülehinnatud ning kalastussuremus alahinnatud (Svedäng ja Berkow, 2021).

Liivi lahe räim (LLR)

Liivi lahe suhteliselt väikese piirkonna räimevaru eristub teistest Läänemere räimevarudest positiivselt, kuna on suhteliselt heas seisukorras stabiilse või kasvava KKB ja hea tervise seisundi poolest. Liivi lahe räimel on iseloomulik kehakuju: suurem pea ja õhem keha võrreldes Läänemere lõunapoolsete osade räimedega (Raid jt, 2022). Seda kalavaru püütakse nii Liivi lahes (piirkond 28.1) kui ka väljaspool seda. Varude segunemine võib selle varu puhul probleem olla seal, kus see kattub LKRiga (ICES, 2025a).

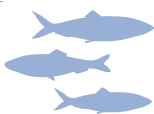
Hinnanguliselt on Liivi lahe räime KKB suur ja Läänemere neljast räimevarust kõige stabiilsem. Viimase hinnangu (ICES, 2025a) kohaselt on kudekarja biomass teataval määral vähenenud ja ICES soovib 2026. aastaks maksimaalset püügikvooti 34 367 tonni (arvestades ka varude segunemist), mis on väiksem kui 2025. aastaks soovitatud 45 235 tonni. See varude suurus jääb siiski üle piirväärtuste $MSY B_{trigger}$, B_{pa} ja B_{lim} (ICES, 2025a).

Räimepüügiga tegelevad Liivi lahes ainult Läti ja Eesti ning räime inimtarbimine on nendes riikides võrreldes teiste Läänemere-äärsete riikidega suhteliselt suur (Pihlajamäki jt, 2019; Tuomisto jt, 2020).

Läänemere lääneosa kevadel kudev räim (LLKKR)

LLKKR rändab toitumiseks ja talvitumiseks Põhjameri ja Läänemere lääneosa vahel ning kasutab kudemiseks Läänemere lõuna- ja läänerranniku alasid, eriti oluline kudemisala on Greifswaldi laht (Nielsen jt, 2001; Bekkevold jt, 2007). Pärast varajase eluetapi veetmist madala veega toitumisaladel ja metamorfoosi juvenileks vormiks liigub räim edasi avamere piirkondadesse (Polte jt, 2017). Piirkonnas SD 20–24 (Skagerrak, Kattegat ja Läänemere lääneosa) ning Põhjameri idaosas on tuvastatud kolm kuni neli erinevat kohalikku varu, mida majandatakse ühiselt kui ühte LLKK-räime varu (Nielsen jt, 2024).

Viimastel aastakümnetel on see varu vähenenud vähese juurdekasvu ja suure kalastussuremuse tõttu umbes kahe aastakümne jooksul (ICES, 2024j). Varu on nii halvas seisus, et ICES on alates 2019. aastast soovitanud täielikku püügikeeldu, mida suures osas on ka järgitud, mille tulemuseks oli püügi märkimisväärne vähenemine (2017. aasta ligikaudu 26 500 tonnilt aladel SD 22, 23 ja 24 kuni 660 tonnini 2024. aastal) (ICES, 2025b⁷). Kattegati ja Skagerraki piirkonnas püüti väljapüük aga pikemat aega liiga suur, mis mõjutas varude taastumist. Kuna LLKKRi varu kattub ruumiliselt Põhjameri sügisel kudeva räimega, püütakse neid mingil määral koos (ICES, 2024j). Püügi vältimise tagamiseks võib olla vajalik võtta meetmeid, näiteks kehtestada kattuvate piirkondade idaosas räimepüügile piirkondlikud ja/või ajalised piirangud.



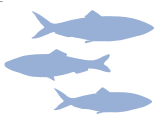
Läänemere lääneosa kevadel kudeva räime populatsioon on endiselt väga halvas seisus, ilma selgete taastumismärkideta. Isegi kui KKB on viimastel aastatel veidi kasvanud, on see ikka veel alla B_{lim} taset ja nii juurdekasv kui ka väljapüük (mis on eranditult kaaspüük, kuna sihtpüük ei ole lubatud) on väga väike. ICES soovitab, et 2026. aastal ei tohi varusid püüda – sama soovitus on esitatud viimase kaheksa aastat kohta.

Kilu

Läänemere kilu koosneb ühest suurest populatsioonist ja seda majandatakse ühe üksusena. Läänemere kiluvaru KKB on viimastel aastakümnetel olnud suhteliselt stabiilne. ICES on soovitanud 2026. aasta maksimaalseks püügikvoodiks 230 518 tonni, võrreldes soovitatud 164 947 tonniga 2025. aastal. Pärast kolme järjestikust väga väikese juurdekasvu aastat (2021–2023) on 2024. aasta klass hinnanguliselt tugev, mis aitab kaasa juurdekasvuhinnangute paranemisele ning sellest tulenevalt suuremale KKB-le ja püügisoovitustele. Selle paranemise suhtes valitseb siiski mõningane ebakindlus. ICES märgib, et 2024. aasta klass (2025. aasta 1. vanuseklass) on hinnanguliselt tugev. Sügisesel akustilisel uuringul oli see aastaklass siiski peamiselt kirdepoolsetes piirkondades, mis suurendab ebakindlust selle tulevase panuse suhtes kilu biomassi. Aastaklassi hinnang põhineb ainult sellel uuringul ja selle klassi tugevus on ebakindel, kuni seda ei kinnita järgmine uuring, mis tehakse 2025. aasta mais. Selle uuringu tulemusi ei ole siinse aruande kirjutamise ajaks veel avaldatud.

Hoolimata varasemast juurdekasvu ja KKB kahanemisest on kiluvaru püsinud viimastel aastakümnetel piirväärtustest (B_{lim} , B_{pa} ja $MSYB_{trigger}$) kõrgemal tasemel.

Suure
mõjuga
väike
kala

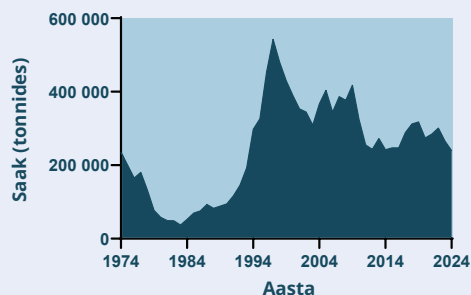
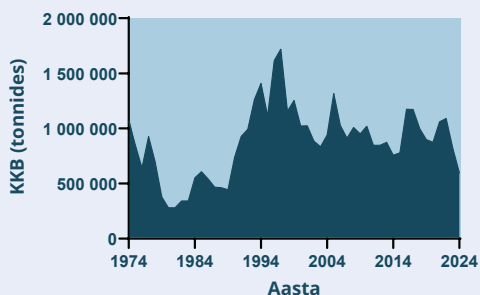


© Michele Ursi

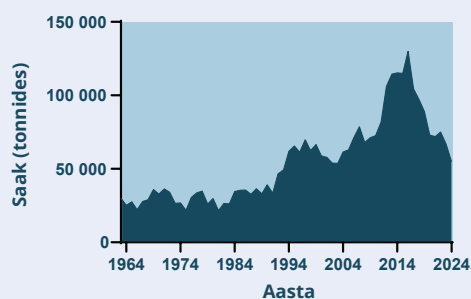
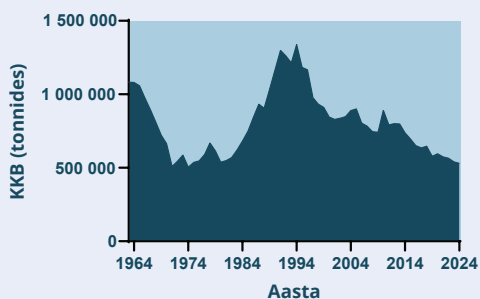
Kudekarja biomass

Kogusaak

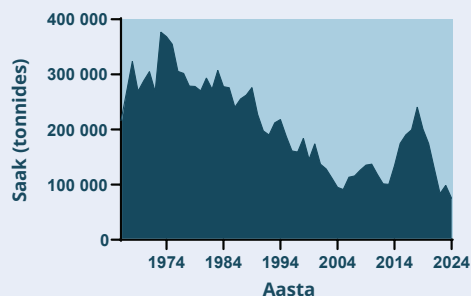
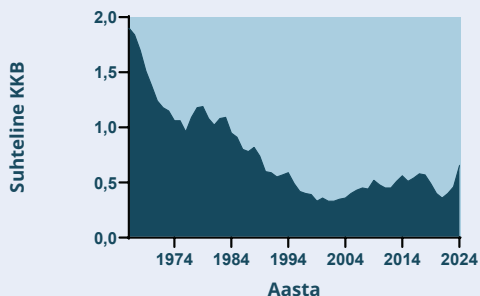
Kilu



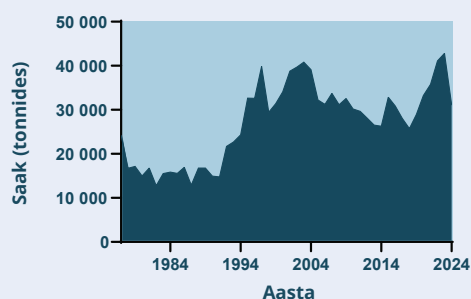
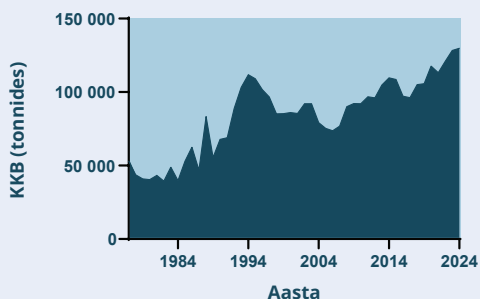
Botnia lahe räum



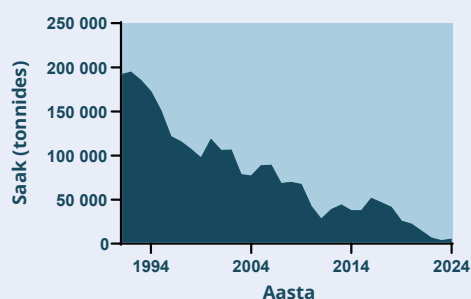
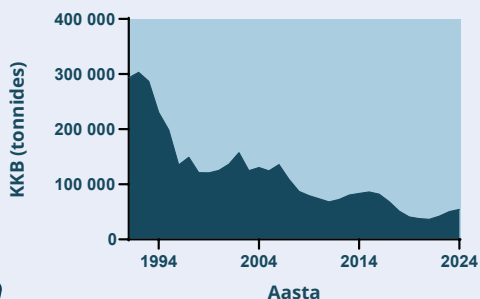
Läänemere keskosa räum



Liivi lahe räum



Läänemere lääneosa kevadel kudev räum



Joonis 4. Läänemere kilu- ja räimevarude KKB (vasakpoolne veerg) ja kogupüük (parempoolne veerg) ICESi varude hindamise andmete põhjal. (ICES, 2025)

3. peatükk

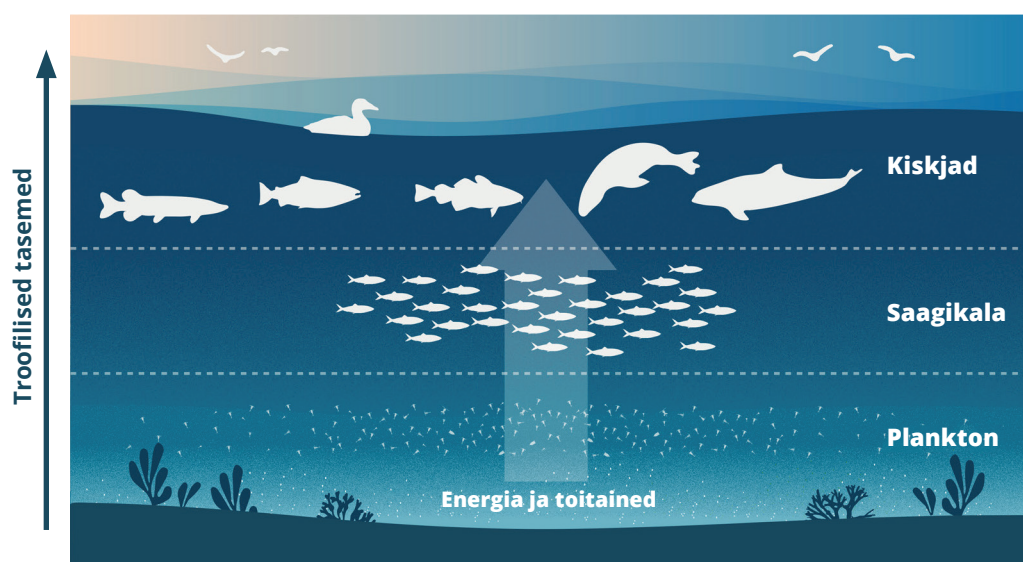
Saagikalade tähtsus ökosüsteemis

Läänemeri on välise surve kumulatiivse mõju tõttu läbi teinud nn režiimimuutusi ehk suuri ökosüsteemi muutusi, eriti 20. sajandi jooksul. Tootlikkus, kliima ja hüdrograafia on viimase sajandi jooksul tuvastatud kui Läänemere toiduvõrgustikku oluliselt mõjutavad tegurid, kalapüük aga tõusis oluliseks teguriks alles hiljuti (Tomczak jt, 2022). Viimastel aastakümnetel on Läänemere ökosüsteemis toimunud režiimi muutus, peamiselt hapnikusisalduse vähenemise ja ülepuugi tõttu on tursa asemel domineerivaks tõusnud saagikalad (Möller jt, 2009; Karlson jt, 2024).

Ökoloogiline tähtsus ja roll toiduvõrgustikus

Mereökosüsteemides, sealhulgas Läänemeres, on saagikalad toiduks ökosüsteemi kõrgemate tasandite röövloomadele, nagu suuremad (kalasööjad) kalad, mereimetajad ja merelinnud. Saagikalad on ka ühenduslüli mereelustiku madalamate troofiliste tasemete ehk planktoni ja kõrgemate troofiliste tasemete vahel (nagu näha joonisel 5). Seetõttu on saagikala oluline mere ökosüsteemide tasakaalu säilitamise seisukohalt.

Suuremad kalad on tavaliselt peamised kiskjad ja söövad ära suurima osa saagikalade biomassist. Merelindudel võib aga olla väga suur mõju kohalikul tasandil, näiteks nende pesitsuskolooniate ümbruses, mis võib vähendada saagi kättesaadavust ümbruskonnas või selle varu ammendada (Saraux jt, 2021, ja sealsed viited). Saagikalade arvukus ja seega ka nende kättesaadavus saakloomana varieerub üldiselt kiiremini kui pikema elueaga kiskjate arvukus (Engelhard jt, 2014). Sellised tegurid nagu kalapüük, toidu kättesaadavus, kliimamuutused ja kohalik röövloomade surve võivad neid kõikumisi soodustada.



Joonis 5. Lihtsustatud (üldine) illustratsioon saagikalade keskse positsiooni kohta Läänemere ökosüsteemis mitmesuguste kiskjate saakloomana ning nende tähtsuse kohta energia ja toitainete ülekandmisel madalamatelt troofilistelt tasemetelt kõrgematele.

Suure
mõjuga
väike
kala

Läänemere suhteliselt väikese liigilise mitmekesisuse tõttu võrreldes lähedaste piirkondadega, näiteks Põhjamerega, on seal ka lihtsam toiduvõrgustik ning vähem keerulised kiskjate ja saakloomade suhted. Läänemere idaosas on see eriti ilmne, sest traditsiooniliselt on Läänemere ülemises troofilises toiduvõrgustikus tähtsaks peetud kolme peamist liiki – kilu, räime ja Läänemere idaosas turska. Kuid saagikaladel on oluline roll ka Põhjamere keerulisemas toiduvõrgustikus. Selle piirkonna tähelepanuväärsed saagikalad on räim, norra tursik (*Trisopterus esmarkii*), kilu, sardiin, anšoovis ja meritobias (*Ammodytes marinus*). Põhjamere räim on oluline inimtoiduks, kilu, meritobiat ja norra tursikut püütakse tööstuslikuks töötlemiseks (Engelhard jt, 2014).

Põhjamere tobiad (*Ammodytes* spp.) on suurepärane näide väga kasutatavast ja ökoloogiliselt olulisest saagikalast. Meritobias kuulub tobiaste (*Ammodytidae*) sugukonda ja veedab suurema osa elust merepõhja liivastes või kruusastes piirkondades osaliselt pinnasesse kaevununa. Sarnaselt kilu ja räimega on ka meritobias Läänemeres oluline saakloom suuremate kalade, mereimetajate ja merelindude jaoks, olles samal ajal ka sihtpüügi kala (nt Kerr jt, 2017). Meritobias on paikselt elutsev liik (Wright jt, 2000), kes püsib ühes kohas ja liigub vähe ühest piirkonnast teise, moodustades seetõttu eri piirkondades eraldiseisvaid, paljunemise seisukohalt isoleeritud alampopulatsioone. Meritobia paiksuse tõttu võib kohaliku varu ammendumine halvendada röövkalade olukorda piirkondades, kus paljud röövkalad sõltuvad kohalikust tobiast kui saakloomast, näiteks merelindude kolooniate läheduses (ICES, 2024b). Nende populatsiooni kõikumine võib seega avaldada ulatuslikku mõju kiskjatele, sealhulgas kalasööjatele (näiteks tursale, kilttursale ja põhjaputassuule), kuid eelkõige lunnidele ja teistele merelindudele (Régnier jt, 2024; Saraux jt, 2021).

Põhjamere tobiat majandati varem nelja varuna, kuid nüüd on see jagatud seitsme varu piirkonnaks. Nendest varude piirkondadest kolme on hinnatud analüütiliste hinnangute abil, ühte peetakse piiratud andmetega varuks ja seda hallatakse arvukusindeksi abil, ülejäänud kolme puhul tuginetakse üksnes püügistatistikale (Kerr jt, 2017; ICES, 2015).

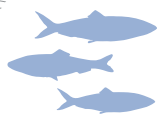
Läänemere tursk

Atlandi tursk (*Gadus morhua*) on üks Läänemere tippkiskjaid. Läänemere tursk jaguneb kaheks populatsiooniks, Läänemere idaosas tursaks (LIT) ja Läänemere lääneosa tursaks (LLT), mille levialad asuvad vastavalt aladel SD 24–32 ja SD 22–24. Läänemere idaosas tursk elab kaugemal kirdes, tursa elupaigaks ja edukaks paljunemiseks sobivate soolsuse ja hapnikuolude lähendi lähedal, kuna Atlandi tursk on oma olemuselt soolase vee liik (nt Hinrichsen jt, 2011). Läänemere olud on aja jooksul muutunud tursa paljunemise jaoks vähem soodsaks ning LIT biomass on alates 1980. aastate lõpust järsult kahanenud, kuna paljunemine on vähenenud ja püügisurve on olnud suur.

Teine tegur, mida on pakutud Läänemere tursa kehva seisundi põhjuseks, on toidupuudus nii nooremates eluetappides kui ka vanemate ja suuremate kalasööjatest turskade, eriti LITi puhul (Bryhn jt, 2022). Madal hapnikutase või hapnikuvaegus Läänemeres võib mõjutada tursa füsioloogiat otseselt, kuid võib olla kahjulik ka kaudselt, vähendades bentose saakloomade kättesaadavust (Casini jt, 2016). Suuremate ja vanemate turskade jaoks on oluline toiduallikas ka kalad. Peamiste saakkalaliikide kilu ja räime levik on Läänemeres nihkunud viimastel aastakümnetel põhja poole, samal ajal kui tursk on jäänud lõunasse, mistõttu praeguseks on tema ja tema saakkala ruumiline kattuvus vähenenud. Sellist leviku muutust põhjustavaid tegureid ei ole veel täielikult mõistetud (Eero jt, 2012). Ka teised on märkinud, et vähenenud ruumiline kattuvus kiluga on tõenäoliselt viinud kilu osakaalu vähenemiseni (LIT) tursa toidus (Bryhn jt, 2022; Neuenfeldt jt, 2019).

Lisateavet Läänemere tursa olukorra kohta leiate meie aruandest [The Decline of Cod in the Baltic Sea](#) (Birgersson jt, 2022).

Suure
mõjuga
väike
kala



Läänemere lõhe

Lõhe (*Salmo salar*) on Läänemeres teine populaarne liik, mis on olnud Läänemere ümbruse inimestele kasulik juba eelajaloolistest aegadest saadik, pärinedes peamiselt Läänemere põhjaosa jõgedest. Ta on Läänemere tippkiskja, kes sööb nii kilu kui ka räime ja toitub peamiselt Läänemere põhiosas, kuid ka Botnia lahes. Koos hallhülge ja viigerhülgega on lõhe räime üks peamisi kiskjaid (Kiljunen jt, 2020). Läänemere lõhed kannatavad teadaolevalt ka paljunemishäire, M74-sündroomi all, mis on mõjutanud nii tehisoludes kasvatatavat kui ka Läänemeres toituvat looduslikku lõhet. See sündroom on seotud nende saakloomade rasva- ja tiamiini (B₁-vitamiini) sisaldusega (nt Balk jt, 2016; Keinänen jt, 2022, 2024; Majaneva jt, 2020; Vuorinen jt, 2021). Kui lõhe toit koosneb peamiselt noorest kilust, siis tarbib lõhe „energiaühiku kohta“ vähem tiamiini ja kannatab seetõttu tiamiinipuuduse all (Keinänen jt, 2012; Keinänen jt, 2022). See sündroom on negatiivselt mõjutanud nii lõhe paljunemist kui ka elumust. See sündroom võib kahjustada ka teisi liike, kuid näiteks räimel pole tiamiinipuuduse all kannatamist tuvastatud (Balk jt, 2016).

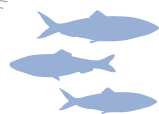
Keinänen jt (2022) on uurinud tiamiini eri tüüpi toitu söövates lõhedes (kolmes Läänemere piirkonnas). Uuring näitas, et tiamiinipuudus oli vähem seotud lipiidide sisaldusega ja rohkem polüküllastumata rasvhapete (n-3 PUFAd) kontsentratsiooniga (Keinänen jt, 2022). Lai jt uurisid paljusid liike hõlmavate biomajanduslike mudelite abil toiduvõrgustiku vastastikmõju Läänemeres ja näitasid, et hülgepopulatsioonide suurenemine koos räime väiksema kättesaadavusega võib tõsiselt mõjutada lõhepüüki (Lai jt, 2021). Keinänen jt (2025) leidsid samuti, et kõrge lipiidisisaldusega saakloomade tarbimine vähendab noorlõhede elumust ja põhjustab lõhedel tiamiinipuudust. Saakloomade kättesaadavus ja kvaliteet, eriti nooremate kilude rohkus võrreldes räime arvukusega Läänemeres, võib seega mõjutada lõhede arvukust, kes püsivad elus piisavalt kaua, et naasta oma kudemisjõgedesse (2025).

Haug

Veel üks Läänemeres leiduv kalasööja on haug (*Esox lucius*). See kala pakub kaubanduslikult vähem huvi, kuid omab suurt väärtust harrastuskalapüügis ja rannikualade tippkiskjana (nt Bergström jt, 2022; Hansson jt, 2017). Mageveelise päritolu tõttu on haugi elupaigad piiratud madalama soolsusega aladega, näiteks Läänemere kesk- ja põhjaosa rannikualad, samuti Läänemere lõuna- ja lääneosa jõesuudmed ja laguunid. Laguunides on haugi üks lemmik-saakliikidest räim (Arlinghaus jt, 2023). Läänemere haugi kohalikku vähenemist on täheldatud mitmes uuringus (Bergström jt, 2022). Hiljutine uuring, milles hinnati piirkondlike populatsioonide trende kogu Läänemeres, näitas küll mõningast andmete ebaselgust, kuid siiski haugi arvukuse üldist langustrendi Läänemeres, eriti selle kesk- ja lõunaosas, ent Soomes ja Eestis oli haugi arvukuse trend positiivne (Olsson jt, 2023).

Arlinghaus jt näitasid kirjanduse sünteesis, milles nad käsitlesid haugipüüki Läänemeres, et haugi vähenemisele Läänemere lõunaosas on kaasa aidanud paljud tegurid, sealhulgas saakloomade kättesaadavus, mis on tingitud räimede vähenemisest (Arlinghaus jt, 2023). Samuti on uuringud näidanud, et ökosüsteemipõhine majandamine oleks Läänemere haugile kasulik (Olsson jt, 2023).

Suure
mõjuga
väike
kala



Merelinnud

Läänemere tippkiskjateks on ka mitmesugused merelinnud, teiste seas lõunatirk (*Uria aalge*, *Alcidae*), alk (*Alca torda*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), hõbekajakas (*Larus argentatus*) ja kormoran (*Phalacrocorax carbo*). Üks tuntumaid näiteid Läänemere merelindude saagikalast toitumisest pärineb tööst, kus uuriti lõunatirku ja alki Stora Karlsö ümbruses, mis asub Rootsi kahe suurima saare, Gotlandi ja Ölandi vahel (SD 27). Selles piirkonnas asub Läänemere suurim merelindude koloonia ning kilu ja räim kuuluvad seal pesitsevate merelindude, eelkõige lõunatirkude ja alkide eelistatud saakloomade hulka (Engvall jt, 2023; Evans jt, 2013; Hentati-Sundberg jt, 2018; Kadin jt, 2012, 2016; Saraux jt, 2021).

Saraux jt (2021) kasutasid Läänemere kilu ja lõunatirgu vahelist seost ühe näitena viiest juhtumiuuringust ning näitasid, et väikese saagi biomassi korral *muutus merelindude toitumine oluliseks lisasurve allikaks* varudele. Autorid oletavad, et saakkalade majandamisel tuleks arvestada merelindudega ja et majandajad peaksid arvestama, et saagikalade madala arvukuse korral tuleks arvesse võtta lävendit (Saraux jt, 2021). Varasemates uuringutes on samuti soovitatud, et peab jääma teatud minimaalne saagikalade biomass (nt üks kolmandik lindude jaoks), et võimaldada merelindude edukat pesitsemist (Cury jt, 2011).

Väljaspool Läänemerd mõjutab merelinde (loomulikult) ka vähene saagikala kättesaadavus. Näiteks on Põhjamerel üks tähtsamaid saagikala liike merelindude toidus tobias (NB! tobiat esineb ka Läänemeres, kuid Läänemeres domineerivate saagikalade hulgas on esikohal räim ja kilu). Suured kõikumised saagikalade arvukuses võivad olla probleemiks merelindude pesitsemisele (Saraux jt, 2021). Hiljutine positiivne areng Põhjamerel saagikalade osas oli tobia püügi lõpetamine Põhjameres Inglise ja Šoti vetes (Ühendkuningriigi valitsuse vastus, 2024), mis on kasulik haavatavatele merelindudele, näiteks lunnidele ja kaljukajakatele, kes sõltuvad tobiast poegade toitumise ajal ja keda on kahjulikult mõjutanud tobia vähenemine selles piirkonnas (Dunn, 2021; Furness, 2007).

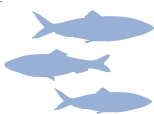
Mereimetajad

Hallhüljes (*Halichoerus grypus*) on Läänemere suurim hüljes ja üks selle piirkonna tippkiskjaid (Ohlberger jt, 2019). Ta toitub peamiselt kalast, näiteks räimest, tursast, lestast, kilust ja ahvenast, kuid saakliikide valik varieerub mõnevõrra sõltuvalt elustaadiumist, geograafilisest asukohast, aastaajast ja aastast (Hansson jt, 2017; Lundström jt, 2010). Läänemeres elab ka teisi mereimetajaid, kelle toiduks on saagikalad, näiteks väiksem viigerhüljes (*Pusa hispida*) (Kiljunen jt, 2020) ja pringel (*Phocoena phocoena*). Tursk ja räim on täiskasvanud pringlite peamine saak (Andreasen jt, 2017).

Viimase 40 aasta jooksul on hallhülje arvukus Läänemeres kasvanud. Mereökosüsteemi tippkiskjatena on hallhüljeid ajalooliselt tugevalt mõjutanud mitmesugune keskkonnasaaste, eelkõige kloororgaanilised saasteained, näiteks DDT, mis põhjustasid 1980. aastatel viljakuse vähenemist ja populatsiooni kahanemist (Bergman, 1999). Nende saasteainete sisaldus on pärast regulatiivseid keelde vähenenud, kuid hüljestele avaldab mõju ka saakloomade kättesaadavus, sealhulgas Läänemere vähenevad kalavarud, ja nad võivad uute toitumisalade otsimiseks liikuda, kui saagi kättesaadavus väheneb.

Stockholmi saarestikus tehtud uuringus oli hallhülje jaoks (kaalu osakaalu poolest) kõige olulisem saakliik ahven, tähtsuselt teine oli räim ja kolmandal kohal oli haug (Svensson, 2021). Hanssoni jt (2017) uuringus märgiti, et võrreldes püügisurvega oli hüljeste ja lindude kiskluse mõju aladel SD 24–32 räimele väike ja kilule veelgi väiksem, aga kuna neid kalapopulatsioone mõjutab kalandus, võib hüljeste ja lindude põhjustatud suurem suremus ilma kalapüügi vähendamiseta aidata kaasa koguhukkumisele, mis ületab kompenseerivate meetmete võimekuse

Suure
mõjuga
väike
kala



(Hansson jt, 2017). Costalago jt(2019) jõudsid samuti järeldusele, et hallhüljeste kisklus mõjutab tursa, räime ja kilu biomassi tõenäoliselt märksa vähem kui kliimamuutused ja püügisurve. Tuleb märkida, et nii hüljeste arvukus kui ka püügisurve on pärast nende uuringute läbiviimist muutunud. Tõenäoliselt on hüljeste kiskluse mõju ka Läänemere eri piirkondades erinev ja vaja oleks ajakohastatud andmeid, et hinnata lisaks kohaliku kiskluse survele hüljeste üldist mõju saagikaladele.

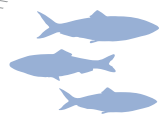
Saagikalade toitumine ja roll röövloomadena

Paiknemise tõttu keskmistel troofilistel tasemetel toimivad saagikalad ka ise röövloomadena, kelle peamiseks saakloomadeks on mitmesugused aerjalaliste liigid ja vesikirbud (*Cladocera*) (Livdane jt, 2016; Ojaveer jt, 2017). Kilu ja räime toitumine varieerub sõltuvalt saakloomade kättesaadavusest, aastaajast, asukohast, kellaajast ja isendi vanusest. Suuremad ja vanemad saagikalad suudavad toituda suurematest saakloomadest ja neil on paremad küttemisvõimed, näiteks räim võib kattuvates piirkondades mõjutada ogalikku nii kiskluse kui ka konkurentsi teel (Donadi jt, 2024).

Bernreuther jt(2018) näitasid, et kilu ja räim on Läänemere keskosas peamiselt zooplanktiivoorid, kusjuures kevadel ja suvel on populaarsemateks saakloomadeks aerjalalised (*Temora longicornis*, *Pseudocalanus acuspes* ja *Acartia* spp.) ning vesikirbulised (*Bosmina* spp. ja *Podon* spp.), kuid nende troofiline seos ja röövlussurve zooplanktonile on aasta ringi suhteliselt nõrk (Bernreuther jt, 2018). Toitumises esineb kattumust, mistõttu kilu ja räim konkureerivad omavahel, kuid ka teatavat spetsialiseerumist ja selektiivsuse erinevusi. Planktoni kättesaadavus sõltub ka veetemperatuurist ja on tundlik kliimamuutuste suhtes (Engelhard jt, 2014). WKHERBAL märgib, et zooplanktoni kättesaadavus ja levik mõjutab räime seisundit ning seda tuleks seetõttu rohkem uurida. Eeldatakse, et suure zooplanktoni, näiteks *Mysidae* ja *Pseudocalanus*e, kättesaadavus mõjutab eriti suurel määral LKRI ja BLRI seisundit ning suurust (ICES, 2024i). Peale selle peavad saagikala jaoks olema õiges elustadiumis saadaval õige suurusega saakloomad ja saagi kättesaadavuse ajaline nihe räämemaimude koorumisel võib põhjustada maimude nälgajäämist (kliima põhjustatud muutuste kohta räime reproduktiivses edukuses Läänemere lääneosas vt nt Polte jt, 2021).

Kogu genoomi sekveneerimise abil tuvastati hiljuti Rootsi rannikul ainulaadne suurte kalasööjatest räime populatsioon („*Slättersill*“). Maosisu analüüsid näitasid, et selle heeringa peamine saakloom oli ogalik (Donadi jt, 2024). On võimalik, et see suur kalasööja räim võib aidata piirata ogaliku leviku laienemist ja aidata mingil määral taastada toiduvõrgustikku, kui seda populatsiooni soodsalt majandada. Goodall jt rõhutavad, et *populatsiooni struktuuri põhjalik mõistmine on eriti tähtis nende liikide puhul, mida tööstuslik kalapüük tugevalt eksploatrib, nii mittesäästva ülepüügi vältimiseks kui ka ökosüsteemi toimimise kaitsmiseks* (Goodall jt, 2024). Selliste varude nagu BLR ja LKR, mis koosnevad paljudest kudemiskomponentidest, vähenemise korral võib tekkida geneetilise mitmekesisuse kadumise oht (Han jt, 2020; ICES, 2025d, ICES 2024i). Geneetilise mitmekesisuse säilitamiseks on oluline ettevaatuspõhine majandamine ja populatsiooni struktuuri uurimine.

Suure
mõjuga
väike
kala



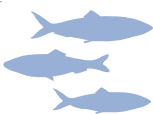
Planktivooride vaheline konkurents

Lisaks kilu ja räime omavahelisele konkurentsile zooplanktoni, näiteks aerjalaliste *Pseudocalanus* spp. pärast, on suurenenud ka konkurents ogalikuga, mis on oportunistlik liik, kelle arvukus on suurenenud tursa, haugi ja ahvena väiksema söömissurve, samuti eutrofeerumise ja kliimamuutuste tõttu (Olsson jt, 2019). Ogalik on väikekiskja, kes suudab elada suures temperatuurivahemikus ja kohaneb kiiresti muutuvate oludega meres. Tänapäeval moodustab ogalik Läänemere biomassist suurema osa kui varem (Svedäng jt, 2023). Ei ole täpselt teada, millal see suurenemine algas, kuid mõnes Läänemere piirkonnas täheldati järsku kasvu umbes ajavahemikul 2011–2014 (Olsson jt, 2019). Olini jt uus uuring, mis põhineb tuhandetel Läänemere rannikul võetud proovidel, näitab, et ogalikul on negatiivne mõju haugi ja ahvena populatsioonidele, samuti kaasnev negatiivne mõju toitumisvõrgustiku madalamatele tasemetele (Olin jt, 2024).

Ogalik toitub zooplanktonist, põhjaloomastikust ja kalamarjast, sealhulgas oma kiskjate marjast, mis võimaldab tal kiskjate populatsioone alla suruda ja enda levikut laiendada, mis tekitab tagasisideahela, kuna need röövlloomad toituvad tavaliselt ogalikust ja aitavad reguleerida nende arvukust (Olin jt, 2024). Koos ahvenaga ohustab ogalik ka saagikalat (peamiselt räime) nende marjast toitumise tõttu ja võib isegi mõjutada räime juurdekasvu kohalikul tasandil (Kotterba jt, 2014; Kotterba jt, 2017). WKHERBAL soovitab kasutada malleerimist, et hinnata ogaliku, kilu ja räime kattumist ning rohkem uurida nende liikide omavahelist konkurentsi ja samuti ogaliku mõju nii heeringa potentsiaalse saakloomana (vt eelmine osa) kui ka räimemarja röövlloomana (ICES, 2024i).

Selles peatükis rõhutatakse saagikalade olulist ökoloogilist rolli mere ökosüsteemides. Selles liigid nagu kilu ja räim on peamiseks saagiks mitmesugustele kiskjatele, aidates säilitada ökosüsteemi tasakaalu, ühendades madalamaid ja kõrgemaid troofilisi tasemeid. Väheste bioloogilise mitmekesisusega keskkonnas, nagu seda on Läänemeri, võib see muutuda veelgi olulisemaks, sest pole palju teisi liike, kes saaksid sama rolli täita. Inimtegevusest ja keskkonnamuutustest tingitud saagikalapopulatsioonide vähenemine mõjutab oluliselt röövkalade populatsiooni, nagu on näha Läänemere tursapopulatsiooni kokkuvarisemisest ja lõhe seisundi halvenemisest. Tõenäoliselt aitavad sellele kaasa saakloomade vähenenud kättesaadavus ja halvenenud kvaliteet ning kliimamuutustest tingitud muutused saakloomade levikus. Seetõttu on saagikalapopulatsioonide tervis väga oluline mere toiduvõrgustike säilitamise seisukohalt. On vaja pingutada, et võidelda nende liikidele avaldatava surve vastu ning toetada mere ökosüsteemide vastupanuvõimet ja ökoloogilist stabiilsust.

Suure
mõjuga
väike
kala



©Sara Söderström

Kasv ja areng

Saagikalade arengut mõjutavad paljud tegurid. Näiteks on uuringud näidanud, et füüsikalis-keemiline keskkond mõjutab rääimemaimude kasvu ja suremust. On teada, et ka temperatuur mõjutab arengusündmuste ajastust. Polte jt (2021) uuring näitas, et kevadel kudeva rääime paljunemist mõjutab iga-aastane kudemise ajastus. Üks paljunemist piirav tegur on soolsus, kuna nii kilu kui ka rääim on merelist päritolu liigid. Lisaks on oletatud, et rääime kasvu mõjutavad nii toidu kättesaadavus ja toidukonkurents kui ka abiootilised tegurid (nt Smoliński 2019; Lindegren, Ostman ja Gårdmark 2011; Margonski jt 2010).

WKHERBAL (ICES 2024h) soovib rääime toitumise lisaanalüüsi, sealhulgas maosisu uuringuid. Selles aruandes on loetletud ka tegureid, mis mõjutavad Läänemere keskosa rääime ja Botnia lahe rääime seisundit, suurust ja vanuselist struktuuri (ICES 2024h):

Botnia lahe rääime ja Läänemere keskosa rääime mõjutavad tegurid

BLR Muutunud vanuseline struktuur

- „2010. aastate alguses suurenenud F“

Vähenenud suurus

- „režiimimuutus 1980ndate lõpus (vanus 1–3)
- fütoplanktoni ja zooplanktoni liikide suuruse kahanemine
- muutused zooplanktoni koosseisus seoses väiksema soolsusega
- sõltuvus tihedusest (vanuses 1–4)

Tingimus

- toidu kättesaadavus, täpsemalt suure kehaga liikide *Limnocalanus macrurus*, *Mysidae* ja *Pseudo-calanus* kättesaadavus. Puuduvad müsiidid selgitavad tõenäoliselt 2021. aastal täheldatud vähenemist 3aastaste ja vanemate puhul
- sõltuvus tihedusest (2010. aastatel 1–5aastased, 1990. aastatel 6aastased ja vanemad)

LKR Muutunud vanuseline struktuur

- püügisurve mõju
- varudes muutused populatsioonide osakaaludes

Vähenenud suurus

- muutused varu populatsioonide proportsioonides ja/või muutused kiire ja aeglase kasvuga isendite proportsioonides sama populatsiooni piires (Rosa Lee efekt)
- konkurents kiluga
- toidu kättesaadavus (sh *Mysidae* ja *Pseudo-calanus*)
- abiootilised tegurid

Olude varieerumine

- konkurents kiluga
- toidu kättesaadavus (sh *Mysidae* ja *Pseudo-calanus*)
- abiootilised tegurid

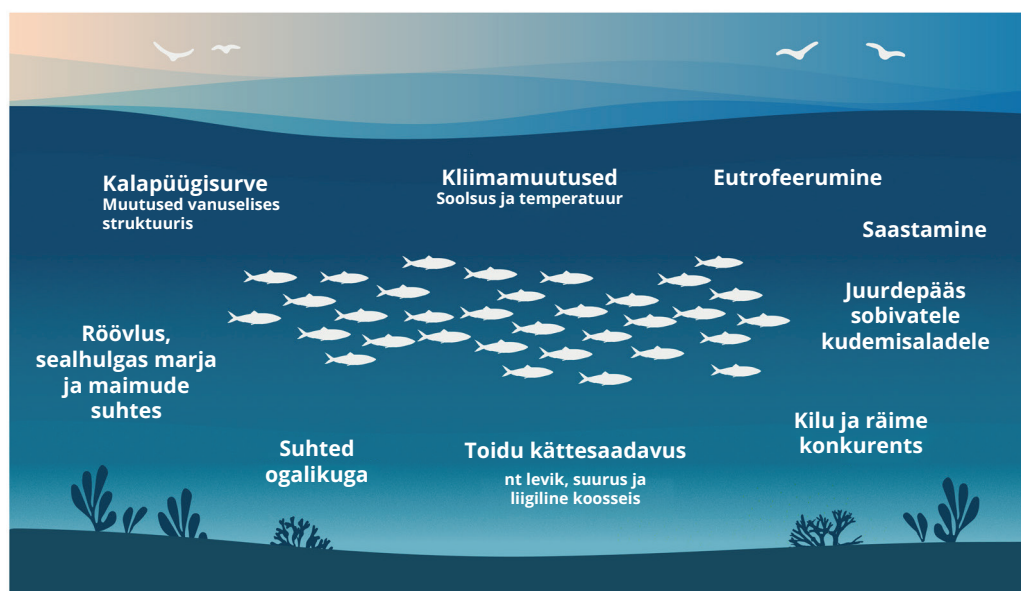
(ICES 2024i, lk 19)

4. peatükk

Läänemere saagikaladele avalduv surve

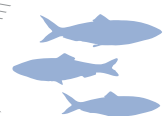
Kliimamuutustest ja inimtegevusest tingitud surve mõjutab üha enam ökosüsteeme kogu maailmas. Läänemeri on suhteliselt madal poolsuletud sisemeri, mis on üks maailma suuremaid riimveelisi alasid ja ühtlasi maailma noorim meri. Keskmine sügavus on vaid 54 meetrit ehk Läänemeri on paljude teiste merede ja ookeanidega võrreldes väga madal. Läänemere veetemperatuuri mõjutavad sügavus, asukoht ja hooajalised muutused. Ka hapnikusisaldus varieerub kogu meres. Samuti on ilmastik väga muutlik, sest seda mõjutavad nii parasvöötme mereline vöönd kui ka subarktiline kontinentaalne vöönd (Reusch jt, 2018). Läänemere ainulaadsed hüdroloogilised omadused on kaasa toonud bioloogilise mitmekesisuse mustrid, milles on täheldatav mere- ja mageveeliikide segu (Voipio, 1981). Läänemeres leidub suhteliselt vähe liike, kuid need on suutnud kohaneda keerulise keskkonnaga (Johannesson jt, 2011). Riimvee gradiendi tõttu leidub merelisi liike peamiselt Läänemere edelaosas ning mageveeliigid elavad Läänemere põhja- ja idaosas (nt Ojaveer jt 2010).

Magevesi jõuab riimveelisse merre vihmaga ja arvukatest jõgedest ning merevesi siseneb lõuna poolt, Põhjamerest, mille tulemusena moodustub Läänemerele iseloomulik soolsuse gradiendiga riimveeline meri. Lõunast põhja kulgev soolsuse gradient (Taani väinades lõunas on soolsus kümme korda suurem kui põhjas Botnia lahes (vastavalt 20‰ ja 2‰; keskmine soolsus on 7‰) ning paljudes piirkondades võib kohata ka kihistumist, nii et sügavamates veekihtides on soolsus suurem ja pindmistes väiksem (Meier jt, 2022). Kuna soolsuse tase Läänemeres muutub piki gradienti, siis põhja pool esineb merelisi liike vähem ja mageveeliikide arvukus suureneb järk-järgult (Ojaveer jt, 2010).



Joonis 6. Kirjandusel põhinev lihtsustatud ülevaade Läänemere saagikaladele mõjuvatest teguritest. NB! On olemas geograafilised erinevused ja täiskasvanud kalad on mõjutatud teistmoodi kui noorjargud (mari ja maimud). Lisaks võivad sellised tegurid nagu temperatuur teatud määral mõjutada kasvu positiivselt ning samuti ei ole see mõju kilule ja räimele ühesugune. Mõned tegurid on otseselt või kaudselt omavahel seotud, mis teeb olukorra veelgi keerulisemaks.

Suure
mõjuga
väike
kala



Reusch jt on välja pakkunud, et Läänemeri võiks olla sobiv juhtumiuuring ehk „ajamasin“, mida saaks kasutada *tulevaste rannikualade häirete tagajärgede* ja nende leevendamise uurimiseks (Reusch jt, 2018). Autorid märgivad, et Läänemeri on praegu *mõjutatud sellise soojenemise, hapestumise, toitainetega reostumise ja hapnikuvaeguse tasemest, mida enamik rannikualasid kogeb alles tulevikus*, mistõttu sobiks see uurimaks, mis võib tulevikus hakata toimuma teistes ökosüsteemides. Läänemere piirkond on ka hästi uuritud, on olemas pikk teaduslike uuringute traditsioon ja *see piirkond on ideaalne näide keerulisest valitsemiskeskonnast, milles keskkonnakorraldus peab tegutsema*” (Reusch jt, 2018).

Kokkuvõttes seisavad Läänemeres elavad kalad silmitsi erinevate stressitegurite kombinatsiooniga. Lisaks püügisurvele ning teiste kalade, imetajate ja merelindude rõõvlusele võivad saagikalade seisundit Läänemeres mõjutada ka paljud välised tegurid, mida võib vaja olla arvesse võtta saagikalade varude puhul. Allpool käsitletakse põhjalikumalt tegureid, millele on kõige sagedamini keskendunud Läänemere saagikalu käsitlevas uuemas teaduskirjanduses. Juhime tähelepanu sellele, et nende osade järjekord ja pikkus ning nende paigutus joonisel 6 ei näita nende suhtelist tähtsust. Vt ka 3. peatükist selliste tegurite kohta nagu vastastikmõju ogalikuga, toidu kättesaadavus, konkurents ja kisklus.

Kliimamuutused

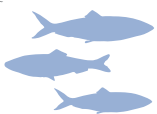
Kliimamuutuste mõju on kergemini märgatav maismaal, merekeskkonnas toimuvaid muutusi on keerulisem tuvastada. Maismaal tajutakse hooajaliste protsesside ajastust *tänapäevase ohuna liikide paljunemisedukusele*, aga veekeskkonnas ei ole muutused nii nähtavad ning rohkem keskendutakse ookeanide temperatuuri tõusu ja hapestumise otsesele füsioloogilisele mõjule (Polte jt, 2021). Vee temperatuur on üks tegur, mis mõjutab saagikalade paljunemist, sealhulgas näiteks räime kudemise kohta ja hooajalist ajastust (Cardinale jt, 2009). Temperatuuri tõus võib kiirendada organismi arengut või nihutada elusündmuste ajastust (Weigel jt 2021).

Kuna Läänemeri on nii madal kui ka poolsuletud, võivad keskkonnamuutused seal toimuda suhteliselt kiiresti. Kliimast tingitud elupaigamuutuste tõttu muutub Läänemeri järk-järgult soojemaks ja vähem soolaseks (Illing jt, 2016), mis mõjub soodsalt ühtedele liikidele ja on ebasoodne teistele (Peltonen & Weigel, 2022). Läänemeri on üks kiiremini soojenevaid mereökosüsteeme maailmas, kõrvuti teiste Euroopa ja Aasia sisemere või osaliselt suletud meredega (Belkin 2009).

Üldiselt mõjutavad saagikalu kliimamuutused (Engelhard jt, 2014), räime levikumustrite muutumise põhjuseks peetakse kliima põhjustatud muutusi tema toidu geograafilises paiknemises (Toresen ja Østvedt, 2000). Ka planktonipopulatsioonide muutumine on seotud kliimamuutustega (Beaugrand jt, 2002; Richardson & Schoeman, 2004).

Rannikualasid mõjutavad eelkõige keskkonnamuutused, mis võivad omakorda mõjutada nii kalu kui ka kalandust selles piirkonnas. Peltonen ja Weigel (2022) uurisid hiljuti Soome rannikualadel 16 kalaliiki, sealhulgas kilu ja räime, ning leidsid, et keskkonnamuutused (sealhulgas muutused temperatuuris, soolsuses ja põhjalähedases hapnikusisalduses) võivad olla põhjuseks muutustele kalasaagis. Mereliste külmalembeste liikide (sealhulgas tursa ja räime) saagikus vähenes, ent mageveeliikide ja soojema temperatuuriga kohanenud liikide saagikusele mõjuvad muutused tõenäoliselt soodsalt. Räime puhul näitasid tulemused saagikuse vähenemist, mis võib viidata sellele, et viimase kümne aasta keskkonnamuutused on olnud ebasoodsad (Peltonen & Weigel, 2022). Eutrofeerumine ja vähenev soolsus võivad samuti räime juurdekasvu jaoks ebasoodsale olukorrale kaasa aidata (Rahikainen jt, 2017).

Suure
mõjuga
väike
kala



Seevastu paistis silma, et kilu saagikus on suurenenud, kuigi tegemist on algselt külmalembese merelise liigiga (Peltonen & Weigel, 2022). Varasemad uuringud on samuti näidanud, et veetemperatuuri tõus mõjub kilu paljunemisele hästi (nt Voss jt, 2011), kuid tõenäoliselt aitab sellele kaasa ka Läänemere tursa vähenenud röövlussurve (Peltonen & Weigel, 2022). Tõenäoliselt on siiski olemas piir, kui kaugel põhja pool saab kilu paljuneda, sest marja edukaks arenguks peab soolsus olema piisav (5–8 ppt) (nt Petereit jt, 2009).

Läänemere lääneosa räimevaru on peaaegu kaks aastakümnet olnud allpool biomassi piirväärtust (B_{lim}) ja vajab kiiresti taastamist (ICES, 2024g). Kudemisvarude suurus on nii väike, et isegi väga väikese püügisurve korral võib taastamine olla keeruline (ICES, 2024j). Kõnealuse kalavaru kohta antud soovitusel rõhutatakse, et püügisurve vähendamise kõrval on vaja võtta ka kaitsemeetmeid, et kaitsta kudemiseks ja noorjärkude toitumiseks kasutatavaid alasid (ICES, 2024d).

Soojemate talviste temperatuuride mõju sellele varule on uuritud rohkem kui 15 aastat, alates selle vähenemisest 2000. aastate alguses. Eeldatakse, et kudeperioodi ajastus mõjutab ka räimevaru säilimist, kuna maimud vajavad juurdepääsu sobivale toidule. Polte jt (2021) uurisid soojemate talvedena esinevat kliimamõju kevadel kudeva räime juurdekasvule, et teha kindlaks kudemise alguse temperatuurilävi. Uuringus leiti, et talvede soojenemine on (kevadel kudeva) räime paljunemisevõime puhul stressifaktoriks. Külmaperioodid hooaja lõpus mõjutasid maimude koorumist ja räimel vähenes nii tootlikkus kui ka ellu jäänud noorjärkude arv (Polte jt, 2021).

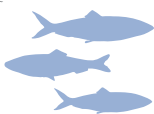
Mõned uuringud näitavad, et kalanduse haldamise raamistikud peaksid sisaldama kliimamuutuste suhtes haavatavuse hinnanguid (nt Froese jt, 2022; Spencer jt, 2019). Froese jt (2022) uuringus püüti näiteks eristada väära majandamise (näiteks ebasobivate püügivahendite või liigse püügi) ning kliimamuutuste kui Läänemere lääneosa räime- ja tursavarude paljunemise ja kudekarja vähenemist põhjustavate tegurite mõju. Uuringus leiti, et nii tursa kui ka räime praeguse halva seisundi peamiseks põhjuseks Läänemere lääneosas on tõenäoliselt pigem halb majandamine kui kliimamuutused (Froese jt, 2022). Froese jt märgivad ka, et väära majandamise ja kliimamuutuste mõjul on oluline vahet teha, sest *kui kliimamuutused on languse peamine põhjus, siis ei saa majandajad teha muud, kui kohandada kalapüüki vähenenud tootlikkusega* (Froese jt, 2022).

Kliimamuutused mõjutavad selgelt Läänemere ökosüsteemi ja selle liike ning tõenäoliselt jätkavad selle mõjutamist ka tulevikus. Kliimamuutuste leevendamine nõuab pikaajalisi ja püsivaid ülemaailmseid jõupingutusi ning nii bioloogiline mitmekesisus kui ka ökosüsteemide tervis jäävad nende mõju suhtes haavatavaks. Samuti on vaja jätkata teadusuuringuid, et eristada kliimamuutuste mõju muudest keskkonnast ja inimtegevusest tulenevatest surveteguritest.

Eutrofeerumine

Eutrofeerumine, mis on Läänemeres tõsine keskkonnaprobleem, on protsess, mis tuleneb toitainete, peamiselt lämmastiku ja fosfori liigsest sissevoolust, põhjustades vetikate vohamist ja selle järel tekkivat hapnikuvaegust. Läänemeri oli algselt toitainevaene ala, kuid 1900. aastatel toimus kiire toitainetega rikastumine, mis oli tingitud inimtegevusest, sealhulgas põllumajandusest ja merd ümbritsevatest linnalistest piirkondadest pärit suurenenud toitainete sissevoolust, mis saavutas haripunkti perioodil 1950ndatest 1980ndateni (Gustafsson jt, 2012).

Suure
mõjuga
väike
kala



Eutrofeerumine mõjutab ennekõike primaarseid tootjaid, põhjustades ahelreaktsiooni, mille käigus suureneb primaarne tootmine fütoplanktoni suurenenud kasvu tõttu, mis omakorda halvendab vee kvaliteeti ning muudab vee kalade ja teiste organismide jaoks vähem sobivaks elukeskkonnaks. Muutused vee kvaliteedis võivad muuta liigilist koosseisu või liikide ruumilist kattuvust ja vastastikmõju, olenevalt sellest, milliseid loomi uued olud soosivad (Carstensen jt, 2014).

Eutrofeerumine Läänemeres (nagu mujalgi) on viinud ka kahjulike vetikate õitsenguteni, vähendades valgustatust ja nähtavust vees ning tuues sügavamates kihtides kaasa hapnikuvaeguse, mõnes piirkonnas täieliku hapnikupuuduse, mis viib nn surnud tsoonide tekkeni. See on eriti kahjulik liikidele, kes kasutavad neid alasid kudumiseks ja paljunemiseks (Carstensen jt, 2014; Casini jt, 2016; Tomczak jt, 2022).

Eero jt (2016) uuringus hinnati eutrofeerumise mõju saagikalade tootmisele ja leiti, et kilu biomassis viimaste aastakümnete jooksul täheldatud suundumused *on toimunud sõltumata toitainete dünaamikast, mis on suuresti tingitud kliimast ja ülevalt alla toimivast kontrollist (rööv-lus, kalapüük)*, mis viitab sellele, et kala biomass ei pruugi olla kooskõlas toitainete dünaamika suundumustega, vaid seda mõjutavad tõenäoliselt rohkem *muud valitsevad ökosüsteemi- ja kliimatingimused*. Autorid põhjendavad, et toitainete dünaamika mõju pelaagiliste kalade arvukusele võib liigiti varieeruda (Eero jt, 2016).

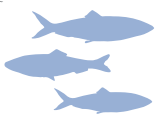
Positiivne on, et viimases HELCOMi HOLASi aruandes märgitakse, et toitainete sissevool Läänemerele on vähenenud, näidates viimaste aastakümnete jooksul nii fosfori kui ka lämmastiku kogusisalduse selget langustrendi. Siiski on eutrofeerumine ja selle tagajärjed Läänemeres endiselt suur probleem (HELCOM, 2023) ning olukorra paranemine võtab eeldatavasti palju aega, eriti kombinatsioonis kliimamuutustega. Murray jt modelleerimisuuring (2019) näitab, et Läänemere tegevuskava järgimine tooks pikemas plaanis kaasa eutrofeerumise seisukohast hea olukorra enamikus Läänemere piirkondades.

Saastamine

Läänemere seisundit ja bioloogilise mitmekesisuse vähenemist mõjutab ka ohtlike ainete saastatus, mida rõhutati HELCOMi tervik hinnangus, kus saastamist nimetati üheks peamiseks surveteguriks (HELCOM, 2023). Põllumajandusest ja tööstusest tulevad heitveed, laevandustegevus ja ebapiisavad jäätmekäitlustavad on kõik aidanud kaasa saastamisele. Läänemere keemilisel saastamisel on suhteliselt pikk ajalugu traditsiooniliste püsivate saasteainete (nt dioksiinid, PCBd, DDTd) ja raskmetallide puhul, kuid on ka uuemaid probleeme saasteainetega, näiteks perfluoritud ühendid (PFAS) (Reusch jt, 2018).

Suure rasvasisaldusega kalad on võimelised biovõimendama Läänemere toiduvõrgustikus teatud tüüpi saasteaineid, nagu dioksiinid ja PCBd, kuna need ained on rasvlahustuvad. Läänemere kalaliikide, nagu räime ja lõhe, PCB- ja dioksiinisaldus ületab sageli ELi määruse piirmäärasid (Tuomisto jt, 2020). Dioksiinisaldus piirab endiselt mõnevõrra Läänemere räime turustamisvõimalusi (Hornborg, 2023). Mõnevõrra üllatuslikult võib dioksiinisaldus räimepopulatsiooniti erineda, kusjuures *Slättersill*is on vaatamata selle suurusele ja suurele rasvasisaldusele dioksiinisaldus madal. Seda võib tõenäoliselt seletada toidusedeliga, mis koosneb peamiselt kalast ja seega annab tulemuseks väiksema kokkupuute setetega seotud saasteainetega võrreldes põhjas elavate saakloomadest, näiteks müsiididest toitumisega (Goodall jt, 2024; Karlsson, 2025).

Suure
mõjuga
väike
kala



Mõnest sügavamast Läänemere osast võib endiselt leida pärast Teist maailmasõda merre visatud keemilisi lahingumürke ja neid ühendeid sisaldavad kanistrid võivad lagunedes lekkida. Pärast sõda kõrvaldati Läänemerre uputamise teel umbes 50 000 tonni keemiarelvi (Vanninen jt, 2020). Kuna need ühendid on kavandatud kahjustama inimest keemiliste või bioloogiliste meetoditega, võivad nad kahjustada ka keskkonda ja mereelustikku konteinerite läheduses (Szarejko ja Namieśnik, 2009; Vanninen jt, 2020). Uuring, mis käsitles arseeniühendeid räimes, kilus ja muudes kalaliikides Läänemere lõunaosas, kuhu oli uputatud keemiarelvi, näitas, et kõige kõrgemad tasemed leiti kilus ja kõige madalamad tursas. Kontsentratsioonid jäid alla rahvusvaheliste ohutuspiiride ja peetakse ebatõenäoliseks, et need võiksid kujutada endast ohtu inimtarbijatele (Polak-Juszczak ja Szlinder Richert, 2021). Lekkinud ühendite kogused on aga suhteliselt suured ja võivad siiski kujutada ohtu kaladele nendes piirkondades (Polak-Juszczak ja Szlinder Richert, 2021).

Kuigi püsivate vanade saasteainete, näiteks PCB ja DDT, sisaldus on pärast 1970. ja 1980. aastate tipptasemeid vähenenud, on Läänemere saastatus endiselt märkimisväärne probleem. On oluline, et saastatuse, sealhulgas uuemate saasteainete, nagu PFASid, rahvusvaheline bioseire Läänemeres jätkuks rahvusvahelisel tasandil.

Elupaikade seisundi halvenemine

Sellised suletud alad nagu Läänemeri on eriti tundlikud ökoloogilise degradeerumise suhtes, sest veevahetus on aeglane ning toimub mitmesuguste saasteainete, näiteks püsivate orgaaniliste saasteainete pidev sissevool, ringlus ja akumulatsioon (Rebryk ja Haglund, 2022). Kraufvelin jt (2018) on kirjeldanud Läänemere kaladele olulisi elupaiku ja survet neile elupaikadele. Artiklis mainitakse kliimamuutusi, eutrofeerumist, ehitustegevust rannikualadel ning invasiivseid liike ja kalandust kui olulisi kumulatiivseid survetegureid, mis mõjutavad kalu rannikualadel, ning märgitakse ka, et kalade oluliste elupaikade kaitse nendes piirkondades on endiselt puudulik (Kraufvelin jt, 2018).

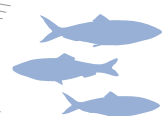
Läänemere saagikalavarusiid käsitlevatest soovistest on Läänemere lääneosa räime puhul keskendunud kõige rohkem kaitsekaalutlustele, kusjuures ICES on märkinud, et selle kalavaru puhul on vaja meetmeid teadaolevate kudemis- ja sigimisalade kaitsmiseks ning taastamiseks (ICES, 2025b). Väidetakse, et kalapüügilistel teguritel on märkimisväärne mõju WBSSI räimele, mis mõjutab eelkõige ellujäämist varajases eluetapis.

Parasiidid

Hüljeste parasiidid on probleem hülge kui lõpp-peremehe, aga ka näiteks Läänemere tursa kui vaheperemehe jaoks (nt Ryberg jt, 2020) ja see on saagenud koos hallhüljeste arvukuse kasvuga Läänemeres. Saagikala kui hülgeparasiitide vaheperemeest on aga vähem uuritud. Nadolna-Altynt jt (2018) leidsid, et nende viimases proovivõtus (kuid mitte varasemas) sisaldas Läänemere lõunaosast pärit kilu hülge maksaussi *Contracaecum osculatum* vastseid (Nadolna-Altynt jt, 2018), mis võib viidata, et kilu toimib mitmes Läänemere piirkonnas selle parasiidi ülekandjana kalasööjatele. Ka Zuo jt tuvastasid *C. osculatum*'i esinemise umbes 11,6% võetud kilu prooviisenditest (2016).

Sahlstén jt leidsid nii kormoranidel kui ka umbes 14% Läänemere põhjaosast võetud prooviheeringatel sooleparasiiti *Corynosoma* spp., mida tavaliselt leidub hüljestel (Sahlstén jt, 2023). Autorid nägid suuri erinevusi esinemissageduses aastati ja räimeproovide võtmise kohtade kaupa (Sahlstén jt, 2023). Parasiidid, näiteks maksaussid ja sooleparasiidid, võivad

Suure
mõjuga
väike
kala



ulatuslikumalt esineda kaladel, kes on juba niigi halvas seisus, mis muudab nad nakkustele vastuvõtlikumaks (Lafferty ja Kuris, 1999). Saagikalade parasiitide ja peremeeste vahelisi suhteid oleks vaja rohkem uurida, kuigi see ei ole tõenäoliselt peamine saagikalade varude seisundit mõjutav tegur.

Invasiivsed võõrliigid ja saagikalade marja söömine

Läänemere muutuvad olud, näiteks kliimamuutused, on soodsamad teatud liikidele, sealhulgas invasiivsetele liikidele nagu ümarmudil (*Neogobius melanostomus*), kellel on väike kaubanduslik väärtus ja kes on hõivamas Läänemere rannikualasid (Ojaveer jt, 2018). Wiegles jt (2018) hindasid ümarmudila mõju räimemarja kisklusele ja näitasid, et väiksemad ümarmudilad küll sõid välioludes räimemarja, kuid üldine mõju elmusele oli väike võrreldes ogaliku või Euroopa ahvena marjakisklusega (nt (Wiegles jt, 2018). Arvukana võivad noorkalad olla räimemarja jaoks probleem sellistes kohtades nagu Greifswaldi laht, kus asuvad kevadel kudeva räime kudealad (Henseler jt, 2021). Naddafi ja Florini hiljutises modelleerimisuuringu leiti siiski, et ümarmudila arvukuse suurenemine tõenäoliselt ei mõjuta kilu ja räime arvukust (2025).

Teine võimalik kiskja varajases eluetapis on kammloom (*Mnemiopsis leidyi*), kes on Läänemeres invasiivne liik ja teadaolevalt toitub ihtüoplanktonist. Seega võib see liik mõjutada räimemaimude ellujäämist. Stoltenbergi jt (2024) laboriuuringud näitasid, et *M. leidyi* on võimeline sööma räime rebukotiga maime. Autorid soovivad meduuse pidada kalade juurdekasvu mõjutavaks teguriks, kuid märgivad ka, et koostoime paremaks mõistmiseks oleks vaja lisauuringuid. Varasemad uuringud on samamoodi näidanud meduuside kiskluse mõju räimemaimudele, kusjuures *Aurelia aurita* on tugevalt mõjutanud räime juurdekasvu Kieli fjordis (Möller, 1984).

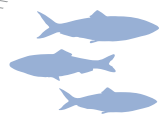
Kalapüük kui surve saagikalade seisundile ning varude vanuselisele ja suuruselisele struktuurile

Kaubanduslikult väärtuslike kalavarude seisundit mõjutavad eespool nimetatud keskkonnasurve kõrval ka kalapüük ja kalavarude majandamine. Tegelikult on HELCOMi HOLA-Si hinnangus ülepüüki nimetatud peamiseks Läänemere ökosüsteemi mõjutavaks teguriks (HELCOM, 2023).

On tõestatud, et kutseline kalapüük mõjutab merekalade populatsioone mitmel tasandil, alates otsesest ja kaudsest suremusest püügi ajal kuni kehasuuruse ja sugude vahekorra muutumiseni, suguküpseks saamise vanuse alanemiseni ning muutusteni elupaikades ja ökosüsteemides, mida kalapopulatsioonid vajavad (Griffiths jt, 2024, sealsed viited). Samuti võib kaubanduslikul eesmärgil püütavate liikide populatsioonide kärbitud suuruseline ja vanuseline struktuur sõltuda püügivahendite valikust ja kalurite käitumisest (Barnett jt, 2017; Pauly jt, 1998).

Vanuse ja suuruse struktuuri muutusi ning LKRI ja BLRI seisundit ja nende muutuste põhjuseid arutati WKHERBALi seminaril, mille eesmärk oli koostada Läänemere räime võimalike kaitsemeetmete tegevuskava (ICES 2024h). Arutati räimepopulatsiooni seisundi muutusi põhjustavaid tegureid ning vanuselist ja suuruselist struktuuri.

Suure
mõjuga
väike
kala



2023. aastal toimunud WKD₃C₃SCOPE seminaril lepidi kokku, et *üldiselt iseloomustab hea tervise juures olevaid kalavarusid kõrge tootlikkus, populatsiooni lai vanuseline ja suuruseline struktuur ning võime häiringutest kiiresti taastuda* (ICES, 2023f). Samuti lepidi kokku, et kalavarude tootlikkust ja tervist mõjutavate tegurite hulka kuuluvad varude biomass, püügisurve ja keskkonnakoormus, kusjuures viimane on eriti oluline lühikese elueaga varude puhul. Pakuti välja, et varude vanuselise struktuuri arvestamine võib olla asjakohasem pika elueaga varude tervisliku seisundi hindamisel. Pika elueaga varud sisaldavad suurema tõenäosusega ka üksikuid väga suuri ja vanu isendeid, kes tegutsevad „megaviljastajatena“, andes sellega suure panuse paljunemisse (ICES, 2023f).

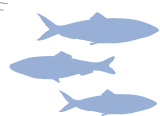
5. peatükis käsitletakse lisaks Läänemere saagikalade püügipiiranguid, majandamisotsuseid, kvootide kehtestamist ja valeandmete esitamist.

Peale püügisurve seisavad Läänemere saagikalad silmitsi paljude keskkonna stressiteguritega, mis mõjutavad nende tervist, seisundit ja tootlikkust, mis on selles peatükis kirjanduse põhjal kokku võetud. Kliimast tingitud muutused temperatuuris, soolsuses ja kihistumises koos eutrofeerumise, elupaikade seisundi halvenemise ja reostusega on kõik erineval määral mõjutanud selliseid põhiliike nagu kilu ja räim. Nende seisundit mõjutavad ka muutused zooplanktoni kooslustes, planktivooride vaheline konkurents, ogalike arvukuse kasv ja invasiivsed liigid. Läänemeres kui madala veega suletud meres tuleb kalapopulatsioonide kaitsmisel ja taastamisel arvestada sellise kumulatiivse survega.



© Sara Söderström

Suure
mõjuga
väike
kala



Ökosüsteemipõhine majandamine

Mis on ökosüsteemipõhine majandamine?

Ökosüsteemipõhine majandamine on põhimõtete kogum, mille eesmärk on loodusvarade majandamine looduse enda piirides. Seda võib väljendada mitmel viisil, kusjuures on olemas mitu sarnast väljendit, mis hõlmavad suures osas samu põhitõdesid ja mida kasutatakse vaheldumisi (Wang, 2004). Siiski tehakse suhteliselt sageli vahet ökosüsteemi haldamisel ja ökosüsteemil põhineval lähenemisviisil. Ökosüsteemi haldamine ehk ökosüsteemipõhine haldamine tähendab sageli konkreetsemat juhtimisvahendit konkreetsete valdkondade jaoks, ökosüsteemil põhinevat lähenemisviisi kasutatakse aga visioonina erinevate teemavaldkondade jätkusuutlikust tulevikust (Maltby, 2000).

ÖPM teaduslikus kirjanduses

Põhimõtteliselt hõlmab ökosüsteemipõhine majandamine mõningaid tuumikelemente, millele olenevalt kontekstist rohkem või vähem tähelepanu pööratakse. Need elemendid on järgmised. 1. Inimese käsitlemine ökosüsteemi osana, mitte sellest eraldi, st inimtegevus ja loodusvarade majandamine on ökosüsteemi osa ning kujundab seda, kuid peab püsima süsteemi ökoloogiliste piiride raames. Samuti sisaldab see vajadust arvestada seoseid ökosüsteemis. 2. Tõhus majandamine eeldab nii mastaabi- kui ka sektoriintegratsiooni, mis tähendab, et majandamine peab järgima ökoloogilisi, mitte haldus- või sektoriipiire. 3. Oluline on, et haldamine järgiks alati parimaid olemasolevaid teaduslikke teadmisi. 4. Juhtimisotsuste tegemisel on tähtis sidusrühmade osalemine. 5. Juhtimissüsteem peab olema muutuv keskkonnas kohanemisvõimeline, st olema paindlik ökosüsteemi ja selle teenuste muutuva olemuse suhtes (Long jt, 2015; Söderström ja Kern, 2017).

ÖPMi loogikat järgides võib leida mitmesuguseid artikleid, mis katavad spetsiifilisemaid valdkondi, näiteks kalapüügi arendamist ökosüsteemipõhise kalavarude majandamise (ÖPKM) kaudu, mille levik on viimase 20 aasta jooksul suurenenud (Lidström ja Johnson, 2020; Pikitch jt, 2004). Kirjanduse ülevaate põhjal on ÖPKMi olemus järgmine:

1. *vältida ökosüsteemide seisundi halvenemist, mida mõõdetakse keskkonnakvaliteedi ja süsteemi seisundi näitajatega;*
2. *minimeerida looduslike liigikoosluste ja ökosüsteemis toimuvate protsesside pöördumatute muutuste ohtu;*
3. *saada ja säilitada pikaajalist sotsiaalmajanduslikku kasu ökosüsteemi kahjustamata;*
4. *luua piisavad teadmised ökosüsteemi protsesside kohta, et mõista inimtegevuse tõenäolisi tagajärgi. Seal, kus teadmised on ebapiisavad, rakendada ökosüsteemi soosivaid jõulisi ja ettevaatuspõhiseid kalavarude majandamise meetmeid.*

Pikitch jt, 2004, lk 346

Paljud autorid rõhutavad, eriti liikide ja keskkonna vastastikmõju arvestades, majandamise tervikliku käsitluse tähtsust, mis nõuab üleminekut ühe liigi majandamiselt mitme liigi koos majandamisele. Rõhutatakse ettevaatuspõhimõtet, sealhulgas vastupidist tõendamiskohustust, mille kohaselt tuleks kalapüüki lubada siis, kui on võimalik tõendada, et see ei kahjusta keskkonda, ning rõhutatakse vajadust paindliku ja kohalike oludega kohandatud juhtimise järele, et hõlbustada nende põhimõtete rakendamist (Lidström ja Johnson, 2020; Pikitch jt, 2004; Trochta jt, 2018). Scotti jt hiljuti ilmunud artiklis (2022) analüüsitakse Läänemere lääneosa kalavarude majandamise mitut stsenaariumi, sealhulgas püüki praegusel majandamise tasemel (tavapärase tegevuse jätkumine), maksimaalset või poolsäästlikku kalapüüki, ja püüki ökosüsteemipõhise kalavarude majandamise põhimõtetele koos saagikalade vähendatud püügiga. Tulemused näitavad selgelt, et ÖPKM-püük suurendas nii tursa kui ka heeringa populatsiooni, mille tulemuseks oli suurem saak nendest liikidest, ja see osutus kasulikuks ka pringlipopulatsioonile. Kalapüük praegusel tasemel jätkab ammendunud varude väikest väljapüüki ja kujutab endast ohtu ka pringlitele (Scotti jt, 2022).

Inimeste saagikala tarbimine – otsene ja kaudne

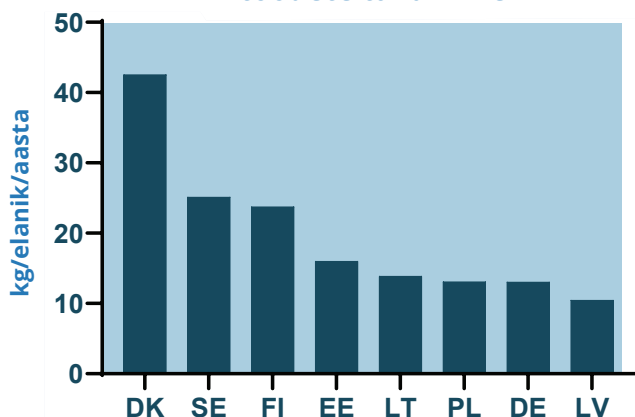
Saagikala on peamine ressurss nii otseseks inimtarbimiseks kui ka kalajahu ja kalaõli globaalseks tootmiseks, mis on oluline vesiviljeluse ja loomasööda jaoks (Hornborg ja Langeland 2024). Üks juhtivaid kalajahu ja kalaõli tootjaid on Taani. Saagikala liigid on võrreldes selliste liikidega nagu lõhe inimtoiduna alakasutatud. Näiteks kasutab Soome ainult umbes 3% oma räimepüügist riigisisest toiduks, mis peegeldab väiksemat nõudlust väikeste pelaagiliste kalade järele võrreldes näiteks tehisoludes kasvatatud lõhega (Pihlajamäki jt, 2019, ja sealsed viited). Kui võrrelda Rootsit, Soomet, Taanit ja Eestit, siis Eesti on ainus riik, kus räime püütakse peamiselt inimtoiduks. 62% eestlastest söi räime *vähemalt mõnikord*, Taanis oli selliseid inimesi ainult 25%. Soomes ja Rootsis oli see näitaja vastavalt 54% ja 42%. (Pihlajamäki jt, 2019) Autorid soovivad räime kättesaadavust turul parandada. Räime tarbimine erineb nii Läänemere liikmesriikide vahel kui ka riikide sees olenevalt inimeste vanusest. Tuomisto jt (2020) uuring hõlmas ka räimetarbimist võrdlevaid juhtumiuuringuid, milles leiti, et neist neljast riigist tarbitakse Eestis kõige rohkem räime ja 30% üle 45aastastest eestlastest söi aastas üle 3,6 kg räime, ent uuritud riikide keskmine oli umbes 1 kg aastas (Tuomisto jt, 2020).

Pihlajamäki jt võrdlesid räime tarbimise ajendeid ja takistusi lõhe omadega ning leidsid, et tarbijate teavitamine vajab parandamist, samuti tuleks arvesse võtta saagikala tarbimisega seotud keerukusi, sealhulgas riikide erinevaid vaatenurki (Pihlajamäki jt, 2019). Autorid väitsid ka, et räime kättesaadavust toiduainete turul tuleks suurendada. Hornborgi hiljutises juhtumiuuringus (2023) hinnati jätkusuutlikkust ning uuriti Läänemere räime püügiga seotud keskkonnavalasid, sotsiaalseid ja majanduslikke väärtusi Rootsis. Hornborg väidab, et otsese inimtarbimise mõned eelised on kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemine, suurem toiteväärtus, taskukohasemad mereannid tarbijatele, lisaks suurem majanduslik väärtus kaluritele, kuigi on ka probleeme (Hornborg, 2023). Rootsis ollakse räime tarbimise suhtes tõrksad dioksiinisaaste tõttu (Pihlajamäki jt, 2019). Rootsis kehtib erand, mis lubab suuri räimi Rootsi turul müüa sõltumata nende saasteainesisaldusest, kuid Rootsi toiduamet vastutab üldsuse informeerimise eest seoses toitumissoovituste ja Läänemere rasvase kala söömisega seotud riskidega (Livsmedelsverket, 2023).

Kalajahu ja kalaõli

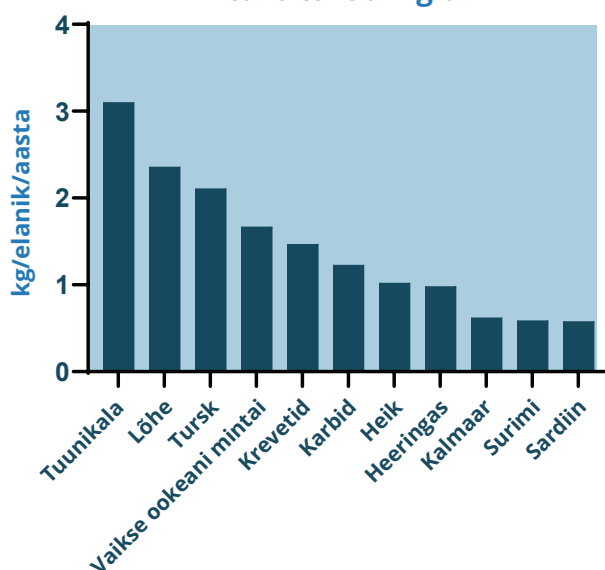
Märkimisväärne osa kogu maailma kalanduses lossitavast saagist töödeldakse selle asemel, et seda otse inimtoiduks kasutada, kalajahuks või kalaõliks. Kalajahu ja kalaõli kasutatakse peamiselt vesiviljeluses, aga ka sea- ja kodulinnukasvatuses (EUMOFA, 2023). Kalajahu ja kalaõli võib toota nii tervetest kaladest kui ka

Kalanduse ja vesiviljeluse toodete tarbimine



Joonis 7. Ülevaade kala ja muude mereandide tarbimisest Läänemere-äärsetes liikmesriikides näitab, et Taanis tarbitakse ülekaalukalt kõige rohkem kala ja muid mereandide tooteid, Lätis, Poolas ja Saksamaal aga tarbitakse neid kõige vähem. Põhineb allikal EK (2022).

Peamised ELi liikmesriikides tarbitavad liigid



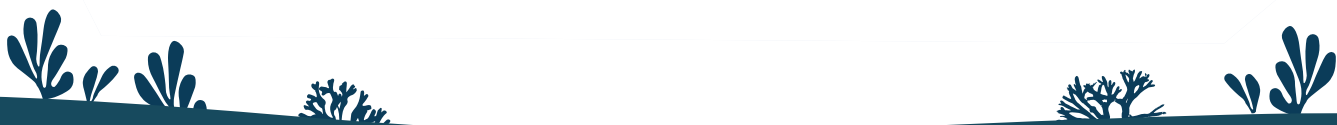
Joonis 8. Peamised Euroopa Liidus tarbitavad kala- ja mereanniliigid (EK 2022 andmete põhjal, andmed 2019. aasta kohta).

suuremate kalade töötlemisel tekkivatest kõrvalsaadustest. Väikseid pelaagilisi liike, näiteks Peruu anšoovist, sardiini, makrelli ja räime, kasutatakse tervena (FAO, 2022). EL toodab ligikaudu 10–15% kogu maailma kalajahu ja kalaõli kogutoodangust (EUMOFA, 2023), kusjuures Läänemere riikidest on peamine tootja Taani, kelle toodang moodustab 40–50% kogu ELi toodangust, ja see toodang põhineb peamiselt saagikaladel, nagu tobial, põhjaputassuul ja heeringal (EUMOFA, 2023).

Rootsi uurimisinstituudid (RISE) said tellimuse kaardistada, kuhu räimest saadud kalajahu ja -õli välja jõuab, ning tulemused avaldati aruandes (Hornborg ja Langeland, 2024). Aruandest selgus, et 2023. aastal Botnia lahest ning Läänemere kesk- ja lääneosast lossitud 167 678 tonnist räime eluskaalust võtsid Taani töötlemistevõtted vastu 38 027 tonni, millest valmistati kalajahu ja kalaõli. Suurem osa kalajahust ja kalaõlist (vastavalt 69,3% ja 99,8%) oli mõeldud vesiviljeluseks (Hornborg ja Langeland, 2024). See on kooskõlas kalajahu ja kalaõli ülemaailmse kasutamisega -- seda tarbivad peamiselt vesiviljeluse liigid (Majluf jt, 2024). Kogu maailmas on 20 enam lossitavast merekalaliigist 12 saagikalad, mida püütakse vähendatud kalapüügina ning töödeldakse kalajahuks ja -õliks. Rääm on selles nimekirjas 4. (aastatel 2010–2020 19,4 miljonit tonni lossitud kala) ja kilu 17. kohal (5,8 miljonit tonni lossitud kala). Ülekaalukalt kõige enam lossitud kalaliik on teine saagikala, peruu anšoovis (*Engraulis ringens*), mida lossitakse maailmas 53,6 miljonit tonni, mis on maailma suurim ühe liigi väljapüük (Majluf jt 2024).

RISE aruande autorid märgivad, et Läänemerel lossitud saak sisaldab sageli kilu ja räime segu, mida enne töötlemist liikide kaupa ei eraldata, kuna see ei ole praegu füüsiliselt võimalik (Hornborg 2023; Hornborg ja Langeland 2024). Autorid kutsusid söodatootjaid üles suuremale selgusele, üksikasjalikumale aruandlusele ja tõhusamate andmehaldusstrateegiate rakendamisele (Hornborg ja Langeland, 2024).

Praegu töötatakse välja vesiviljellussööda alternatiive, mis ei sõltuks looduslikest kalavarudest ja võiks olla jätkusuutlikum variant, eriti seoses mõne saagikala varude vähenemisega. Need söödad võivad olla näiteks taim-/vetikapõhised või sisaldada alternatiivseid valgullikaid, mis pärinevad putukatest või muude tööstusharude jäätmetest (EC COM(2021) 236). Majluf jt soovivad, et saagikalade vesiviljeluses kasutamise vähendamine või sellest loobumine muudab vesiviljeluse veelgi vastupidavamaks kliimamuutustele (Majluf jt 2024).



5. peatükk

Läänemere saagikalade varude majandamine

Sissejuhatus ja ettevaatuspõhise juhtimise tähtsus

Saagikala varude ettevaatuspõhine majandamine aitab tagada jätkusuutliku püügi, hoides samal ajal nende olulist ökoloogilist rolli mere toiduvõrgustikus. Põhimõtteliselt nõuab ELi ühine kalanduspoliitika (ÜKP) ökosüsteemipõhist lähenemist kalavarude majandamisele, et kaitsta ökosüsteeme, arvestada liikide vastastikmõju ja tagada, et kalavarud püsiks elujõulisena ka tulevastele põlvkondadele. Suur osa praegusest majandamisest keskendub siiski endiselt ühe liigi lubatud kogupüügile (TAC) ega võta täielikult arvesse ökosüsteemi kaalutlusi. Selles osas antakse ülevaade ELi praegusest haldusraamistikust, määratletakse kriitilised lüngad ja tehakse ettepanekuid ettevaatus- ja ökosüsteemipõhise süsteemi loomiseks.

Poliitikaraamistik

Ühine kalanduspoliitika ja ökosüsteemipõhine kalavarude majandamine

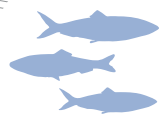
Euroopa Liidu toimimise lepingu kohaselt kuulub kalandus ELi ainupädevusse, mis tähendab, et ainult EL võib võtta vastu ELi kalandust reguleerivaid õigusakte. Ühine kalanduspoliitika (määrus (EL) nr 1380/2013) loodi 1983. aastal ning oli mõeldud ELi üldiseks instrumendiks, mis hõlmab kutselise kalapüügi kokkuleppeid ja suuniseid ELi laevastikule. Ühise kalanduspoliitika esimene versioon keskendus peamiselt püügipiirangute kehtestamisele kaubanduslike kalaliikide jaoks ja nende püügivõimaluste jagamisele liikmesriikide vahel. 2002. ja 2013. aastal seda reformiti, lisades uusi kaitsemeetmeid, näiteks eesmärgi tagada kalavarude püük maksimaalse jätkusuutliku saagikuse tasemel hiljemalt 2020. aastaks.

Ühine kalanduspoliitika kohaldab kalavarude majandamisel ettevaatusprintsipi ning püüab tagada, et merede elusate bioloogiliste ressursside kasutamine taastab ja säilitab püütud liikide populatsioone kõrgemal tasemel, mis võimaldab saavutada maksimaalse jätkusuutliku saagikuse.

Määrus (EL) nr 1380/2013

Ühine kalanduspoliitika sisaldab selget pühendumist ökosüsteemipõhisele kalavarude majandamisele, kuigi selle rakendamine praktikas on olnud keeruline. See on esile toodud ühise kalanduspoliitika järgmistes osades.

Suure
mõjuga
väike
kala



13) Kalanduse majandamisel tuleb rakendada ökosüsteemipõhist lähenemisviisi, piirata kalapüügi keskkonnamõju ning vältida ja vähendada soovimatut püüki nii palju kui võimalik.

ÜKP, 2013, lk 2

(3) Ühine kalanduspoliitika rakendab ökosüsteemipõhist lähenemisviisi kalanduse juhtimisele, et tagada kalapüügi negatiivse mõju minimeerimine mereökosüsteemides, ning püüab tagada, et vesiviljelus- ja kalandustegevusega välditakse merekeskkonna kahjustamist.

ÜKP, 2013, lk 8, 1. osa, artikkel 2, eesmärk 3

(9) ökosüsteemipõhine lähenemisviis kalanduse majandamisele – integreeritud lähenemisviis kalanduse majandamisele ökoloogiliselt mõttekates piirides, mille eesmärk on juhtida loodusvarade kasutamist, võttes arvesse kalapüüki ja muud inimtegevust, säilitades samal ajal nii bioloogilist rikkust kui ka bioloogilisi protsesse, mis on vajalikud sellest mõjutatud ökosüsteemi elupaikade koostise, struktuuri ja toimimise kaitsmiseks, võttes arvesse teadmisi ökosüsteemide biotiliste, abiotiliste ja inimtegevuse komponentide kohta ning neis sisalduvat määramatust

ÜKP, 2013, lk 9, 1. osa, artikkel 4, mõisted

(5) Mitmeaastased kavad võivad sisaldada ökosüsteemi lähenemisel põhinevaid konkreetseid kaitse-eesmärke ja -meetmeid, et käsitleda segapüügi spetsiifilisi probleeme seoses artikli 2 lõikes 2 sätestatud eesmärkide saavutamise plaanis hõlmatud kalavarude segule, juhul kui teadlaste soovitused viitavad, et selektiivsuse suurendamine ei ole saavutatav. Vajaduse korral sisaldab mitmeaastane kava ökosüsteemil põhinevaid konkreetseid alternatiivseid kaitsemeetmeid mõnede hõlmatud kalavarude osas.

ÜKP, 2013, lk 13, III osa, artikkel 9

Iga-aastased kalapüügivõimalused ja teaduslik nõustamine

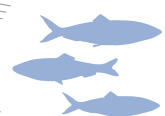
Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu (ICES) on teadusorganisatsioon, mis koostab ja esitab Euroopa Liidule ja teistele valitsustele igal aastal teaduspõhiseid kalandusalaseid soovitusi, mida sageli nimetatakse kalanduse juhtimise aastaks.

See protsess algab siis, kui Euroopa Komisjon palub ICESilt soovitusi järgmise aasta kalapüügivõimaluste kohta. Seejärel kohtuvad erinevate ICESi töörühmade teadlased, et analüüsida viimaseid andmeid kalavarude kohta ning anda juhiseid ja soovitusi ühise kalanduspoliitika ja ELi mitmeaastaste kavade majandamisraamistiku alusel jätkusuutlikuks peetavate püügimahtude kohta.

ICESi soovituste ja sidusrühmade panuse põhjal avaldab Euroopa Komisjon ettepaneku kalapüügivõimaluste kohta⁸ (tavaliselt augusti lõpus). Seejärel arutavad ELi liikmesriigid seda ettepanekut, räägivad selle läbi ja lepivad oktoobris toimuval AGRIFISHi nõukogu istungil kokku Läänemere lubatud kogupüügi (TAC). Detsembris otsustab nõukogu samamoodi Põhjameri ja Kirde-Atlandi püügivõimalused. Iga kahe aasta tagant novembris teeb ta seda teatavate süvamere kalavarude osas.

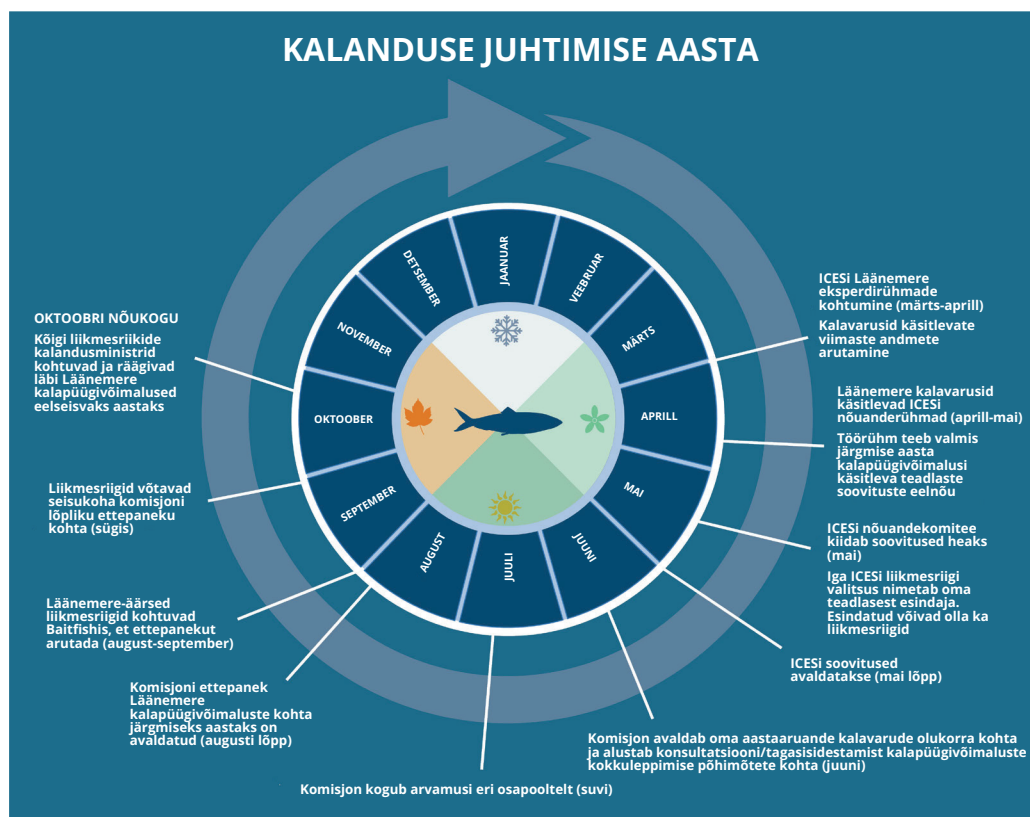
Läänemere kutseline kalapüük toimub seega nende lubatud kogupüügi piirnormide alusel, mis on kehtestatud tonnides või kalade arvuna (näiteks lõhe puhul). Iga Läänemere-äärne liikmesriik saab osa üldisest püügimahust, mis on kindlaks määratud ajalooliste kokkulepete järgi, mida nimetatakse ka „suhteliseks stabiilsuseks“. Liikmesriigid jaotavad neid kvote riigisiselt oma riikliku süsteemi järgi ja vastutavad selle eest, et nende püük ei ületaks kvooti.

8 nt https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4401



Püügipiirangud ja riiklikud kvoodid käsitlevad ELi vetes asuvaid kalavarusid või ELi kalalaevade püüki teatavates ELi-välistes vetes. Teiste riikidega jagatud kalavarude püügipiirangute suhtes kohalduvad rahvusvahelised kokkulepped nende riikidega.

Joonis 9 annab ülevaate Läänemere kalavarude majandamise aasta igast etapist, näidates, kuidas ICESi soovitused, komisjoni ettepanekud ja nõukogu otsused kokku jooksevad.



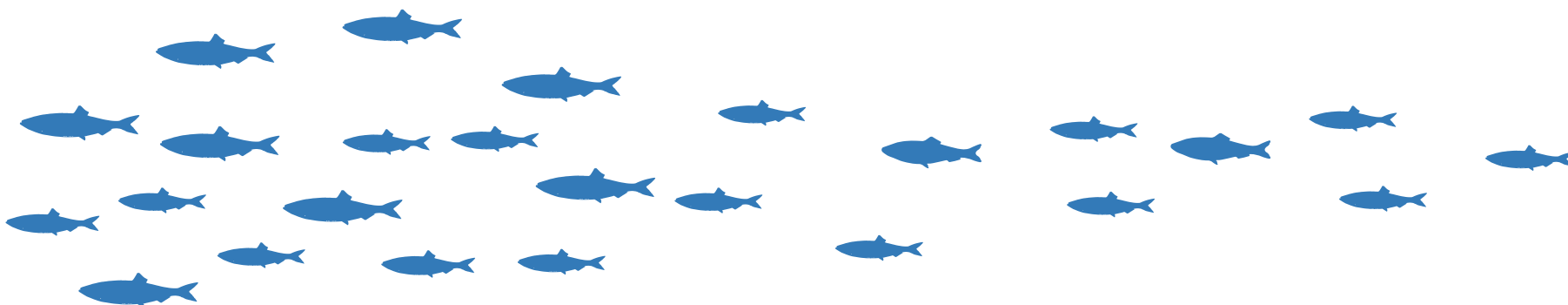
Joonis 9. Ülevaade iga-aastastest sündmustest Läänemere kalandusaasta jooksul.

Ühise kalanduspoliitika artiklis 2 (eesmärgid) sätestatud üldeesmärk on tagada, et kalapüük- ja vesiviljelus oleks pikaajaliselt keskkonnasäästlik ning et seda juhitaks viisil, mis on kooskõlas majandusliku, sotsiaalse ja tööhoivealase kasu saamise ning toiduvarude kättesaadavuse tagamise eesmärkidega. Selleks kohaldatakse kalavarude majandamisel ettevaatusprintsipi ning majandajad püüavad tagada, et mere bioloogiliste elusressursside kasutamine taastab ja säilitab püütud liikide populatsioonid kõrgemal tasemel, mis võimaldaks saavutada maksimaalse jätkusuutliku saagikuse. Põhimõtteliselt kasutatakse maksimaalset jätkusuutlikku saagikust (MSY) selleks, et hinnata suurimat saaki, mida saab kalavarust püüda, jättes samal ajal alles piisavalt kala, et kalavaru maksimaalne jätkusuutlik tase säiliks või kasvaks. Sellised piirväärtused nagu F_{MSY} (kalastussuremus (F), mis annab maksimaalse jätkusuutliku saagikuse) ja B_{MSY} (biomass MSY puhul) aitavad samuti hinnata. Hea tervise juures ja jätkusuutlik varu peaks jääma allapoole piirväärtust F_{MSY} ja ülespoole piirväärtust B_{MSY} (Griffiths jt 2024). Kuigi ühise kalanduspoliitika (EL 2013) eesmärk oli, et kõiki Euroopa kalavarusid püütaks 2020. aastaks maksimaalse jätkusuutliku saagikuse tasemel, ei saavutatud seda eesmärki, nagu on kirjeldatud järgmises punktis.

Suure
mõjuga
väike
kala

Tabel 1. Ülevaade ICESi soovitudest ja nõukogu kokkulepete kaudu kehtestatud Läänemere saagikala püügivõimalustest (tonnides) viimastel aastatel. (Alus: ICESi soovitudest 2024. ja 2025. aastaks (Euroopa Liidu Nõukogu, 2024)).

	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2021	Nõukogu kokkuleppe TAC 2021. aastaks	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2022	Nõukogu kokkuleppe TAC 2022. aastaks	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2023	Nõukogu kokkuleppe TAC 2023. aastaks	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2024	Nõukogu kokkuleppe, TAC 2024. aastaks	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2025	Nõukogu kokkuleppe, TAC 2025. aastaks	ICESi soovitudest kalavarude püügiks aastaks 2026	Nõukogu kokkuleppe, TAC 2026. aastaks
LÄÄNEOSA RÄIM	0 t	1575 t	0 t	788 t	0 t	788 t	0 t	788 t	0 t	788 t	0 t	Määratakse oktoobris
BOTNIA LAHE RÄIM	65 018 t	117 485 t	111 345 t	111 345 t	102 719 t	80 074 t	63 049 t	55 000 t	74 515 t	66 466 t	Kuni 62 684 t	
LIIVI LAHE RÄIM	39 446 t	39 446 t	44 945 t	47 697 t	43 226 t	45 643 t	35 902 t	37 959 t	39 233 t	41 635 t	Kuni 34 367 t	
LÄÄNEMERE KESKOSA RÄIM	97 551 t	97 551 t	71 939 t	53 653 t	95 643 t	61 051 t	52 459 t	40 368 t	125 344 t	83 881 t	Kuni 154 542 t	
KILU	222 958 t	222 958 t	291 745 t	251 943 t	249 237 t	201 554 t	241 604 t	201 000 t	169 131 t	139 500 t	Kuni 230 518 t	



Kalavarude seisund ja majandamisotsused iga-aastaste püügipiirangute kohta

Ühise kalanduspoliitika põhimääruse artikli 2 lõikes 2 sätestatud ÜKP maksimaalse jätkusuutliku saagikuse põhieesmärk kehtib sõnaselgelt nii püügisurve kui ka biomassi puhul, nõudes mitte ainult seda, et 2020. aastaks püütakse kõiki varusid kooskõlas (st maksimaalse jätkusuutliku saagikuse kasutusmääratase) tasemel või sellest allpool, vaid ka seda, et kõik varud säilitatakse või taastatakse maksimaalse jätkusuutliku saagikuse saavutamiseks vajalikust tasemest kõrgemal tasemel (B_{MSY}). Sama eesmärk on aluseks Läänemere räime, kilu ja tursa mitmeaastasele kavale (MAP), milles on konkreetselt kirjas varude suhtes vajalikud meetmed nii B_{lim} kui ka $MSY B_{trigger}$ jaoks. Ometi ei ole praegune Läänemere kalavarude majandamise lähenemisviis suunatud sellele, et saavutada varude taastumine üle B_{MSY} taseme, vaid hoiab varusid madalaima võimaliku bioloogilise piirväärtuse (B_{lim}) lähedal, mis on kaugel alla tegeliku B_{MSY} eesmärgi ja tähendab suuremat varude kokkuvarisemise ohtu, säilitades ökosüsteemi haavatava seisundi.

Tabelis 1 on esitatud ülevaade viimaste aastate ICESi soovitudest ja Läänemere saagikalade lubatud kogupüügist (TAC). Soovitus LLKKRi kohta on kogu selle perioodi jooksul jäänud nulli peale, BLRi ja kilu puhul on see vähenenud ning LLRi puhul jäänud suhteliselt stabiilseks koos väikese tõusuga 2025. aastal. LKRi viimaste soovitude järsk suurenemine (52 459 tonnilt 125 344 tonnile – kasv 139%) on eelmise aastaga vastuolus ja see muutus kajastub ka komisjoni ettepanekus⁹ (suurendati 40 368 tonnilt 83 881 tonnile – kasv 108%), samuti ELi kalandusministrite poolt 2024. aasta oktoobris aastaks 2025 kehtestatud kvoodis.

Varude halb seisund näitab selgelt, et ei piisa sellise lubatud kogupüügi kehtestamisest, mis ei ületa F_{MSY} punkti väärtust, vaid selle asemel on vaja palju rohkem ettevaatlikkust Läänemere kalapüügivõimalusi käsitlevates otsustes, et oleks tagatud populatsioonide kiire taastumine. Oluline on, et praegune lähenemisviis ei ole täitnud merestrateegia raamdirektiivi nõuet saavutada 2020. aastaks hea keskkonnaseisund (HKK), sealhulgas näiteks püügisurve ja biomassi taastumise osas kooskõla maksimaalse jätkusuutliku saagikusega (vt ELi merestrateegia raamdirektiivi 3. kirjeldaja), aga ka seoses vajadusega kaitsta toiduvõrgustikke (vt merestrateegia raamdirektiivi 4. kirjeldaja).

Ebaõnnestumised ökosüsteemipõhise majandamise rakendamisel Läänemere MAPis ja artiklit 4.6 puudutavad vastuolud

ELi ühise kalanduspoliitika keskne osa on mitmeaastased kavad kalanduse korraldamiseks erinevates merepiirkondades. Läänemere mitmeaastane kava tursa, räime ja kilu kohta Läänemeres (määrus (EL) 2016/1139), jõustus 1. jaanuaril 2017. See esitab selge eesmärgina jätkusuutliku kalapüügi ÖPMi ja ettevaatusprintsipi kaudu (STECF, 2023), nagu on rõhutatud järgmistes lõikudes, mis toovad välja ökosüsteemipõhise kalavarude majandamise õigusliku kohustuse.

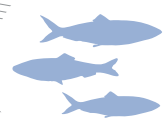
Ühise kalanduspoliitika eesmärkide seas on muu hulgas tagada, et kalapüük ja vesiviljelus oleksid pikaajaliselt keskkonnasäästlikud, kohaldada kalavarude majandamisel ettevaatusprintsipi ja rakendada kalavarude majandamisel ökosüsteemipõhist lähenemisviisi.

(Läänemere mitmeaastane tegevuskava, artikkel 4, lk 1)

Kavas rakendatakse ökosüsteemipõhist lähenemisviisi kalavarude majandamisel, et tagada kalapüügi negatiivse mõju minimeerimine mereökosüsteemile. See peab olema kooskõlas liidu keskkonnavalaste õigusaktidega, eelkõige direktiivi 2008/56/EÜ artikli 1 lõikes 1 sätestatud eesmärgiga saavutada 2020. aastaks hea keskkonnaseisund.

(Läänemere mitmeaastane tegevuskava, artikkel 3, lk 5)

⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4401



Selle tõhususe üle on siiski palju vaieldud. Euroopa Komisjoni esimeses hinnangus märgiti müügisurve vähendamist mitmeaastases tegevuskavas, märkides, et selliste põhiliikide nagu tursk vähenemine toimus juba enne kava kehtestamist ja et kalavarude vähenemises mängib rolli Läänemere üldine halb seisund (EK, 2020). Kriitikud väidavad, et maksimaalse jätkusuutliku saagikuse (MSY) vahemike kehtestamine õõnestab jätkusuutlikkust ja varude taastumist (PEW, 2019).

2023. aastal muutus MAP keskseks õiguslikus konfliktis MAPi artikli 4.6 üle, mida tuntakse kui 5% reeglit, mis kohustab kalapüügivõimaluste kindlaksmääramist nii, et kudekarja biomassi allapoole B_{lim} taset langemise tõenäosus jääks alla 5% (EL 2016) ja ICESi püügitaseme soovitus. ICESi 2023. aasta soovitusel rõhutati, et isegi Botnia lahe ja Läänemere keskosa räime nullpüük ei suuda tagada selle reegli järgimist (ICES 2023c, 2023d). Läänemere keskosa räime kohta esitatud soovitusel märkis ICES, et isegi nullpüük 2024. aastal ei vii varu 2025. aastal 95% tõenäosusega üle taseme B_{lim} (ICES, 2023c), ja Botnia lahe räime kohta: isegi nullpüük 2024. aastal ei taga, et tõenäosus KKB langemiseks 2025. aastal alla B-taset oleks alla 5% (ICES, 2023d). Sellele vaatamata andis ICES soovitus mõlema kalavaru püügivõimaluste kohta, kusjuures F-vahemikud olid 48 824–63 049 tonni Botnia lahe räime puhul ja 41 706–52 549 tonni Läänemere keskosa räime puhul. Sellega eirati Läänemere MAPi 5% reeglit.

Seevastu komisjoni iga-aastases kalapüügiettepanekus (COM/2023/492) soovitati räime sihtpüük peatada, lubades ainult kaaspüüki kilu püügil. Komisjon põhjendab seda järgmiselt.

(14) Mis puudutab Botnia lahe räime, siis ICES hindas alla varude biomassi, mis on nüüd allpoole piirväärtust (Btrigger), mis tähendab, et tuleb võtta konkreetseid ja asjakohaseid majandamismeetmeid. Veelgi enam, ICES väidab, et isegi kui püüki ei toimu, on tõenäosus, et varu langeb 2025. aastal alla Blim taseme, 9%. Sellises olukorras on asjakohane lõpetada sihtpüük määruse (EL) 2016/1139 artikli 4 lõike 6 kohaselt ja kehtestada vältimatu kaaspüügi püügivõimalused madalal tasemel, vältides samal ajal „lämmatavate liikide“ nähtuse tekkimist.

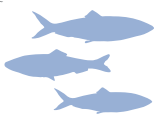
(16) Mis puudutab Läänemere keskosa räime, siis ICESi hinnangul on varu olnud enamiku viimasest 30 aastast, sealhulgas viimastel aastatel, allpool Blim taset. Isegi püügi puudumise korral on 22% tõenäosus, et varu jääb 2025. aastal alla Blim taset. Sellises olukorras on asjakohane lõpetada sihtpüük määruse (EL) 2016/1139 artikli 4 lõike 6 kohaselt ja kehtestada vältimatu kaaspüügi püügivõimalused madalal tasemel, vältides samal ajal „lämmatavate liikide“ nähtuse tekkimist.

(COM/2023/492, lk 11–12)

Ometi lükkas AGRIFISHi nõukogu komisjoni ettevaatuspõhise ettepaneku tagasi ja kehtestas selle asemel lubatud kogupüügi (TAC) vastavalt ICESi F-vahemikele. Uppsala ülikooli keskkonnaõiguse professori David Langlet'i sõnul on see otsus ebaseaduslik, kuna rikub nii mitmeaastast püügikava kui ka ühise kalanduspoliitika maksimaalse jätkusuutliku saagikuse eesmärki. Samuti ei ole see kooskõlas ökosüsteemipõhise kalavarude majandamise ega MSFD hea keskkonnaseisundi (HKK) eesmärkidega (Langlet, 2024).

Pärast AGRIFISHi oktoobris toimunud nõukogu otsust avaldas komisjon ettepaneku eemaldada artikkel 4.6 Läänemere piirkonna mitmeaastasest tegevuskavast ja vastav artikkel ka teistest mitmeaastasest tegevuskavadest, põhjendades seda selle suure sotsiaalmajandusliku mõjuga ja et see on vastuolus teiste mitmeaastase tegevuskava artiklitega (COM(2023)771). Seda ettepanekut kritiseerisid tugevalt nii valitsusvälised organisatsioonid

Suure
mõjuga
väike
kala



nid kui ka Stockholmi Ülikooli Läänemere Keskus (Berkow ja Svedäng, 2024) ning nagu Langlet (2024) märkis, näitab ettepaneku ajastus, et nii nõukogu kui ka komisjon usuvad, et artikkel 4.6 takistab tavapärase kalapüügi toimimist, nagu tehti ettepanek oktoobris toimunud nõukogu istungil. Artikli hilisem kustutamine ei toimi aga tagantjärele – nõukogus 2023. aasta oktoobris sõlmitud kokkulepe on endiselt ebaseaduslik.

Lisaks sellele püüdis komisjon Euroopa Parlamendis artikli 4 lõike 6 eemaldamise hääletamist läbi viia nn kiirmenetluses, et vältida tavapäraseid hääletamisprotseduure. Parlament siiski sellega ei nõustunud ja hääletas kiirmenetluse ettepaneku maha. Komisjon algatas ka tagasiside andmise¹⁰, et kõik saaksid avaldada oma arvamust artikli 4 lõike 6 väljajätmise ettepaneku kohta. Selle tagasiside esitamise tähtaeg (31. jaanuar 2024) oli aga pärast parlamendi hääletust kiirmenetluse üle. Tagasiside 23 kirjest 20 olid artikli 4.6 väljajätmise vastu. Kolm muudatust pooldavat kannet olid ettevõtjate ühendustelt.

23. septembril 2024 keeldus Euroopa Parlamendi kalanduskomisjon (PECH) taasavamast Euroopa Komisjoni ettepanekut (COM(2023)771) Läänemere, Põhjamere ja läänepiirkonna vete mitmeaastaste kavade muutmiseks. Ettepanek, mis esitati esimest korda 2023. aasta detsembris ja mille kalandusnõukogu kinnitas samal kuul, oleks kustutanud mitmeaastasest tegevuskavast need sätted, mis nõuavad kalapüügivõimaluste kehtestamist nii, et mis tahes risk kalavaru langemiseks alla selle piirväärtuse oleks alla 5%.

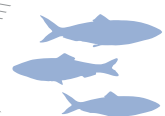
Komisjoni hääletus jäi viiki (13 : 13); kuna aga edasiminekuks oli vaja poolthääle enamust, loeti ettepanek tagasi lükatuks. Otsus takistab komisjonil ja nõukogul nõrgendada mitmeaastase tegevusprogrammi kaitsemeetmeid ilma parlamendi nõusolekuta. Sellest hoolimata teeb endiselt muret, et nõukogu võib jätkuvalt kehtestada lubatud kogupüügi, mis eirab kaitsemeetmeid, nagu toimus oktoobris 2023, kui ministrid kehtestasid 2024. aasta Läänemere keskosa räime kvoodi üle Läänemere MAPis sätestatud taseme, ja uuesti oktoobris 2024, kui kilu lubatud kogupüük kehtestati artikli 4 lõiget 6 arvestades liiga kõrgena. 2023. aasta oktoobri otsuse vaidlustas Euroopa Liidu Üldkohtus keskkonnaorganisatsioon Coalition Clean Baltic (CCB), et tühistada räime 2024. aasta püügikvoodid. See juhtum toob esile püsivad probleemid, mis on seotud ELi püügipiirangute vastavusse viimisega teadlaste soovitude ja õigusraamistikuga, mille eesmärk on kaitsta ohustatud kalavarusid, ning vastumeelsuse rakendada ÖPKMi.

Juhtimisotsused, alampopulatsioonid ja riskianalüüside puudumine

Lossimiskohustus, ebakindlus ja väärkajastamine

Lossimiskohustus (LK) (EL 2013) on ELi poliitika (mida rakendati esmakordselt 2013. aastal, mis kehtib alates 2015. aastast ja mida alates 2019. aastast rakendatakse ELis (mõningate eranditega) täielikult mitme sihtpüügiliigi puhul), mis muudab soovimatu saagi tagasiheite ebaseaduslikuks. Väikeste pelaagiliste liikide, sealhulgas kilu ja räime püügi puhul pidi LK kehtima *hiljemalt 1. jaanuarist 2015* (EL nr 1380/2013). Lossimiskohustuse tulemusena tuleb edasine püük lõpetada, kui varu kvoot on täielikult välja püütud. Eesmärk on suurendada püügi selektiivsust ja vähendada soovimatut püüki, tagamaks, et kogu püük lossitakse. LK väidab, et

¹⁰ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14057-Fisheries-correction-to-multiannual-plans_en



kõigi püügipiirangutega liikide saagid ja Vahemere piirkonnas ka määruse (EÜ) nr 1967/2006 lisas III määratletud alammõõtu kohaldavate liikide saagid, mis on püütud kalastustegevusega liidu vetes või liidu kalalaevade poolt väljaspool liidu veekogusid kolmandate riikide pädevusse mittekuuluvate vetes allpool loetletud püügipiirkondades ja geograafilistes piirkondades, tuuakse sisse ja hoitakse kalalaeva pardal, registreeritakse, lossitakse ja arvestatakse vajaduse korral kvootide hulka, välja arvatud juhul, kui neid kasutatakse elussöödana.

Määrus (EL) nr 1380/2013

2021. aasta EFCA hinnang Läänemere kalapüügi lossimiskohustusele vastavuse kohta näitas, et heeringa, räime ja kilu puhul oli üldine vastavus hea, eriti traaliga püütud Atlandi merilesta ja tursa¹¹ hinnangulise vastavusega võrreldes: üldiselt oli enamikus pelaagilise püügi laevastiku segmentides, mis püüdsid räime ja kilu, vastavus lossimiskohustuse täitmisele uuringuperioodil (2017–2018) hea (EFCA 2021). Siiski ei ole LK täielikult täidetud (Valentinsson ja Ringdahl 2019; Wennhage jt, 2021). Lossimiskohustuse meetmete ebatõhus jõustamine võib põhjustada soovimatut (surnud või sureva) kala merreheitmist, mis takistab kalapopulatsioonide taastumist ja ohustab ka teadlaste võimet kalavarusid korrektselt seirata.

Komisjon märgib, et auditeeritud liikmesriigid ei ole võtnud vajalikke meetmeid, et tagada tõhus kontroll lossimiskohustuse täitmise ja ettevõtjate poolt märkimisväärse dokumenteerimata saagi tagasiheite üle (COM, 2022). Lisaks julgustab komisjon liikmesriike kasutama vahendeid paremini, et tagada edasine innovatsioon ja selektiivsemate püügivahendite ja -meetodite tegelik kasutamine, et parandada kontrolli ning saada väärtust soovimatult saagilt.

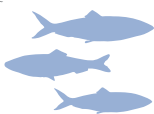
Väärkajastamised ja püügipäevikute ebatäpsused

ICES on tuvastanud ilmseid lahknevusi mitme kalavaru kohta esitatud püügiaruannetes, mis viitab väär- või alakajastamisele, mis tekitab olulist määramatust kalavarude hindamisel ja sellega seotud majandamisnõustamisel. Räime ja kilttursa valesi kajastamine on ajalooliselt olnud probleemiks ning praegused tõendid näitavad, et see jätkub. Esinduslike andmete puudumise tõttu ei ole valesi esitatud andmete konkreetset mõju kvantifitseeritud ega kaasatud ICESi kalavarude hindamisse, mis kahjustab oluliselt hindamise kvaliteeti ja täpsust.

ICESi andmetel (2024e; 2024h) on piirkondades 24, 25 ja 26 tegutsevad pelaagilised traalerid viimastel aastatel teatanud märkimisväärselt lesta lossimisest (aastatel 2020–2021 üle 3000 tonni, mis 2023. aastaks vähenes ligikaudu 500 tonnini). Arvatakse, et tegemist on valesi teatatud räime- ja kilusaagiga, kuid seda ei ole veel arvesse võetud ei lesta, Läänemere keskosa räime ega kilu hindamisel. Neid potentsiaalselt vigaseid andmeid ei ole veel lesta, Läänemere keskosa räime ega kilu hindamisse kaasatud.

ICES märgib ka, et endiselt on probleem Läänemere kilu ja räime liikide valesi teatamine, mis võib mõjutada varude hindamise kvaliteeti (ICES 2024g): valesi teatamine õõnestab hindamisel kasutatavate andmete kvaliteeti ning toob hindamisse ja soovitusesse sellise määramatus taseme, mida ei saa kvantifitseerida. Samuti võib Läänemere keskosa räime ja kilu hinnanguid mõjutada väärandmete esitamine lesta kohta:

¹¹ Pange tähele, et Läänemere tursk ei ole enam kaubandusliku sihtpüügi liik, kuid uuritud perioodil, 2017–2018 seda püüti.



Viimastel aastatel on piirkondade 24, 25 ja 26 pelaagilised traalerid teatanud lesta lossimisest (üle 3000 tonni aastatel 2020–2021, mis 2023. aastal vähenes ligikaudu 500 tonnini). Kahtlustatakse, et tegemist on valesti teatatud kilu ja räimega, kuid seni ei ole neid andmeid püütud lesta, Läänemere keskosa räime ega Läänemere kilu arvestusse kaasatud.

ICES, 2024h

Selline valeandmete esitamine avaldab lisasurvet juba niigi ammendunud populatsioonidele ja vähendab ICESi soovitusmodelite usaldusväärsust, mis viib vähem usaldusväärsete püügisoovitusteni. Väga oluline on tugevdada nii pardakontrolli kui ka kontrollimeetmeid lossimiskohtades, et tagada väljapüügi usaldusväärne aruandlus. ELi liikmesriigid võtsid hiljuti vastu uue kontrollimääruse, mis muudab kohustuslikuks elektroonilise kaugeire (REM) kalanduses, mille puhul on suur risk, et lossimiskohustust ei täideta. REMi rakendamine räime- ja kilupüügil peaks olema esmatähtis.

Euroopa Komisjoni auditi käigus leiti pelaagilise püügi aruandluses vastuolusid, mille tulemusel said mitu Läänemere-äärset liikmesriiki juhiseid ja soovitusi eesmärgiga parandada oma saagi kaalumise- ja kontrollisüsteeme. Euroopa Komisjon kritiseeris näiteks Rootsit selle eest, et ta ei ole järginud Euroopa Liidu eeskirju saagi kaalumisel ja registreerimisel, eriti seoses tööstusliku ja pelaagilise püügi lossimisega (EK 2023). Need probleemid tuvastati juba 2014. aastal (Hentati-Sundberg, Hjelm ja Österblom 2014), kuid nendega ei olnud tegeletud. Komisjon väljendas, et *aruandes esile toodud pikaajaline mittevastavus näitab, et Rootsi ei ole võtnud endale piisavalt kohustusi ega ole endiselt suutnud lahendada olulisi probleeme, mis kujutavad endast märkimisväärset ohtu ühise kalanduspoliitika (ÜKP) eesmärgile ning õõnestavad ühenduse süsteemi tõhusust ebaseadusliku, teavitamata ja reguleerimata kalapüügi ennetamisel, ärahoidmisel ja lõpetamisel* (EÜ, 2023, lk 1).

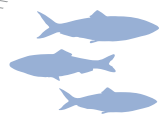
Võttes arvesse neid püsivaid määramatusi ja lossimiskohustuse garanteeritud täitmise puudumist on soovitatav, et lubatud kogupüük (TAC) oleks kehtestatud piisava varu võrra väiksemana kui püügisoovitus. Selle lähenemisviisi eesmärk on tagada, et jätkuv ebaseaduslik vette tagasi laskmine ja valeandmete esitamine ei tooks kaasa jätkusuutlikke piirmäärasid ületavaid väljapüüke.

Mereregioonidevaheline haldus Probleem: Põhjamere heeringapüük ja Läänemere lääneosa kevadise räime juhupüük

Läänemere lääneosa kevadel kudeva räime (LLKKR) taastumist kahjustab Põhjamere sügisel kudeva heeringa püük, sest need kaks kalavaru segunevad ICESi rajoonides 4.a ja 4.b. LLKKRi märkimisväärne kaaspüük kujutab endast olulist probleemi, eriti ICESi piirkondade 4.a ja 4.b idaosas. ICES (2024) on andnud selged soovitusel, milles rõhutatakse, et LLKKRi kaaspüügi minimeerimine on hädavajalik. Teadusasutus hoiatas, et LLKKRi püük toimub kolmes eri majandamispiirkonnas ja jätkuv püük ükskõik millises neist takistaks varude taastumist.

ICES prognoosib, et 2024. aasta püügikokkuleppe ja iseloomuliku varude segunemise korral pärineb umbes neli viiendikku ($\approx 81\%$) kõigist Läänemere lääneosa kevadel kudevatest räimedest (LLKKR) 2024. aastal Põhjamere idaosast (piirkonnad 4.a ja 4.b). Ülejäänud viiendik ($\approx 19\%$) jaguneb Läänemere piirkondade 20–21 ja 22–24 vahel. Uuemad andmed näitavad, et aastatel 2021–2023 oli LLKKRi kaaspüük Põhjameres keskmiselt 3756 tonni aastas, ja 2024. aasta väljapüük jääb seal eeldatavasti suuremaks kui piirkondades 20–24. Varude taastamise edasise viivituse vältimiseks soovib ICES sihtotstarbelisi majandamismeetmeid,

Suure
mõjuga
väike
kala

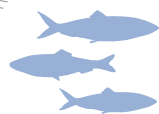


sealhulgas piirkondlikke ja hooajalisi püügikeelde Põhjameres. Ilma selliste lisapiiranguteta oleks LLKKRi kaaspüügi vältimine 2025. aastal praktiliselt võimatu. Selline olukord rõhutab vajadust piirkondadevahelise kooskõlastatud juhtimise järele, mis võtaks selgelt arvesse varude segunemist ja töötaks välja ruumilis-ajalised kontrollimeetmed, et vähendada survet haavatavatele populatsioonidele nagu LLKKR.

Selle soovitusel elluviimiseks julgustatakse juhte töötama välja spetsiaalset taastamiskava, mis viiks varu võimalikult lühikese bioloogiliselt teostatava aja jooksul üle F_{MSY} taseme; rakendama meetmeid, mis kaitseksid ja taastaksid teadaolevaid kudemis- ja kasvualasid ning rakendaksid piirkondlikke ja/või hooajalisi lisapiiranguid heeringapüügile piirkondade 4.a, 4.b ja 3.a idaosas, kus LLKKRi juhupüük on muidu Põhjameres heeringapüügi käigus vältimatu.

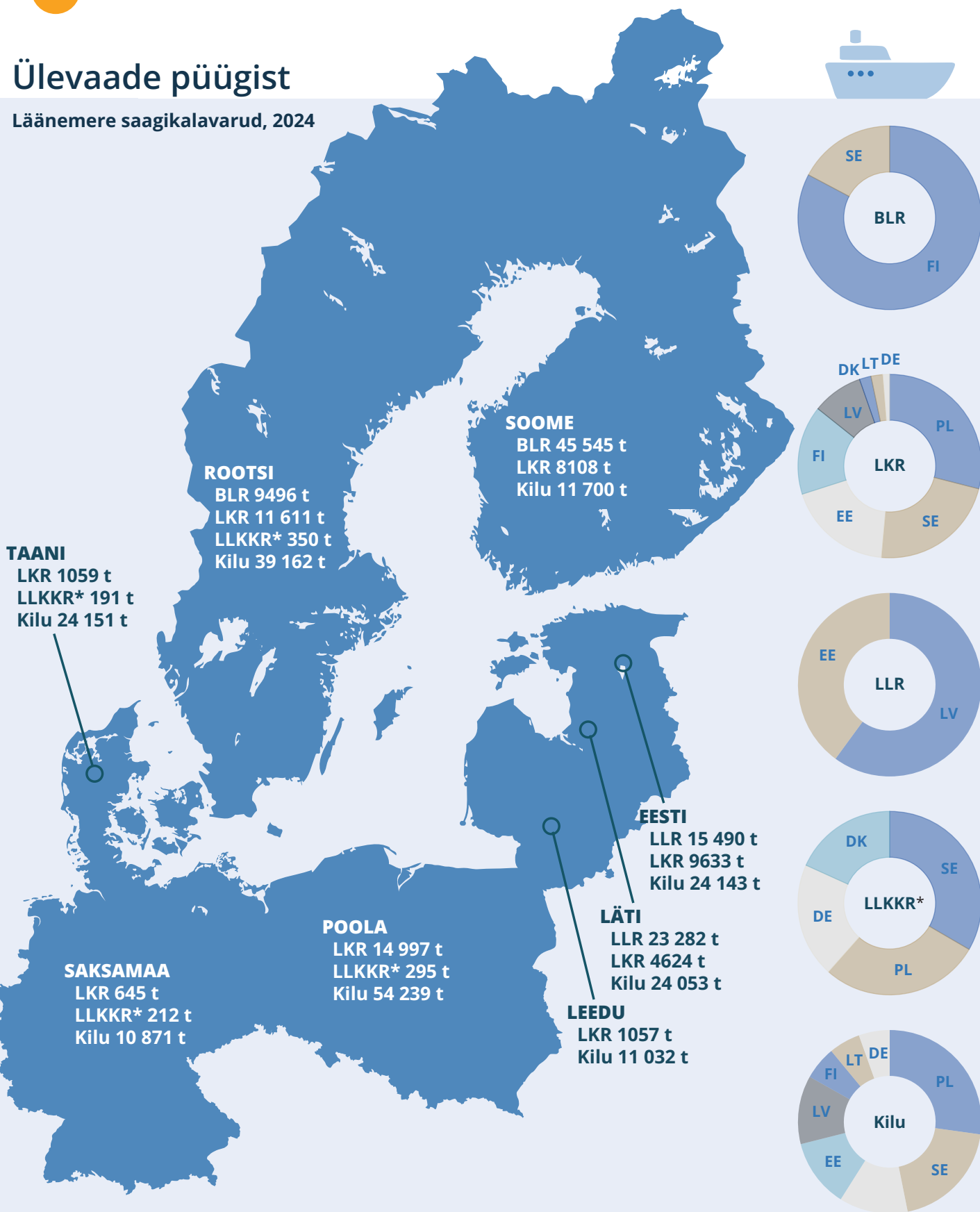
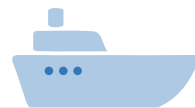
Läänemere saagikalade ettevaatuspõhine majandamine on endist viisi oluline nii ökoloogilise tasakaalu kui ka Läänemere kalanduse pikaajalise jätkusuutlikkuse tagamiseks. Nagu selles peatükis kirjeldatud, on Läänemere ettevaatuspõhise ja ökosüsteempõhise kalavarude majandamise õiguslik raamistik paberil tugev, kuna on sätestatud ühise kalanduspoliitika, Läänemere mitmeaastase kava ja merestrategie raamdirektiiviga, kuid selle rakendamine on endiselt killustatud ja kohati vastuoluline. Kuigi ELi ühine kalanduspoliitika annab selge mandaadi ökosüsteempõhiseks kalavarude majandamiseks ja jätkusuutlikuks püügiks, ei ole selle rakendamine sageli piisav, mis on eriti ilmne Läänemere mitmeaastase majandamiskava puhul, artikli 4 lõikega 6 seotud vastuolude puhul ja lossimiskohustuse korrektse aruandlusega seotud jätkuvate probleemide puhul. Euroopa Ülemkogu ja Komisjon on püüdnud ühitada sotsiaalmajanduslikke huvisid saagikalade ettevaatuspõhise püüdmise võimalustega, kusjuures liikmesriigid ei ole leidnud konkreetseid majandamis-meetmeid ÖPKMi rakendamiseks. Selle tagajärjel peamised kalavarud endiselt kahanevad, hoolimata teadlaste korduvatest nõuannetest, mis soovivad ettevaatlikumaid püügipiiranguid. Selle suundumuse ümberpööramiseks ning Läänemere kalapopulatsioonide ja kalanduskogukondade pikaajalise elujõulisuse tagamiseks on oluline tugevdada jõustamist, parandada andmete kvaliteeti ja järgida ökosüsteempõhiseid põhimõtteid kõigil otsustustasanditel.

Suure
mõjuga
väike
kala



Ülevaade püügist

Läänemere saagikalavarud, 2024



Joonis 10. Ülevaade ELi liikmesriikides püütud kilu ja räime kogusest 2024. aastal (tonnides).

Põhineb ICESi 2025. aasta nõuandelehtede andmetel (ICES, 2025a–e, tabelid 8, 9 või 11 koos osaga „History of commercial landings“). * LLKRI püük on näidatud Skagerraki, Kattegatti ja SD 22–24 püükide summana. Pange tähele, et LLKKRI püütakse praegu ainult kaaspüügina. Oma panuse eelkõige kilu ja Läänemere keskosa räime kogupüüki annavad ka Venemaa püügid (ei ole näidatud). Samu andmeid kasutati ka paremal esitatud diagrammide alusena, et võrrelda püüki riikide kaupa.

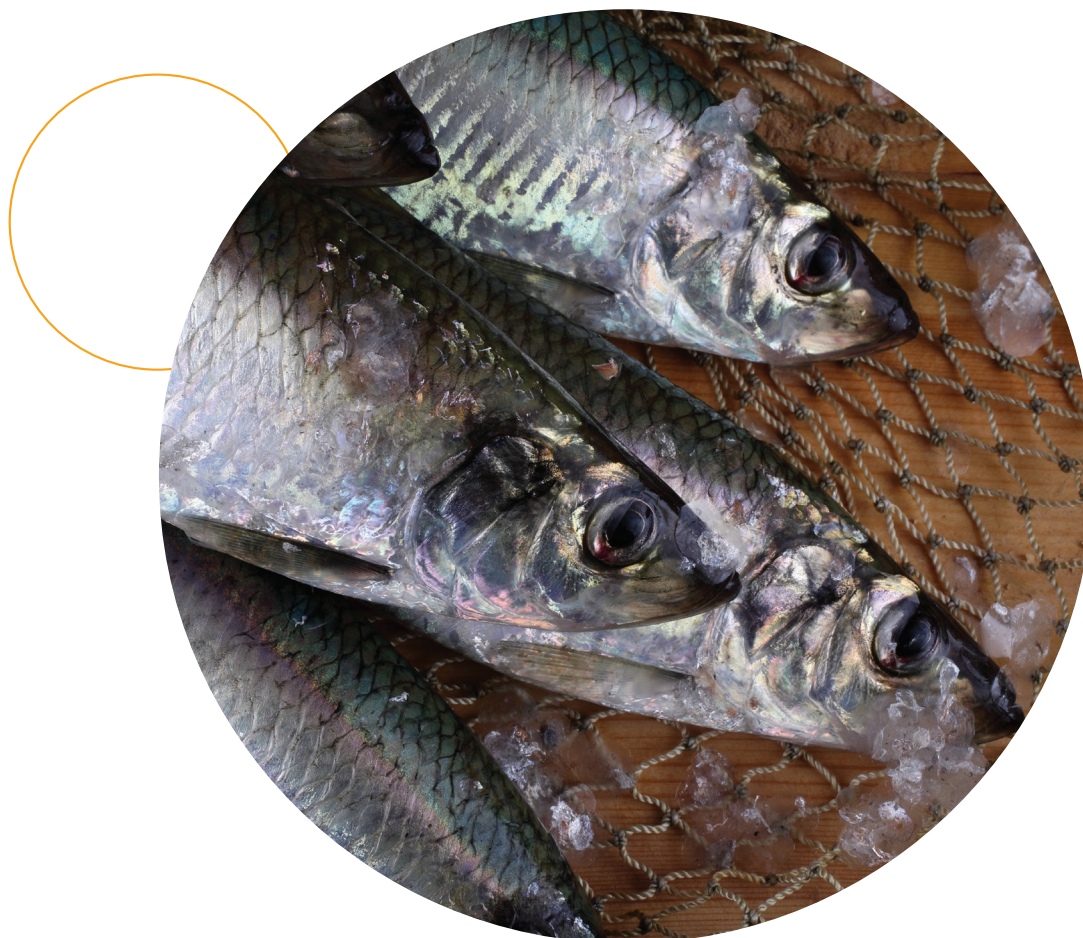
6. peatükk

Saagikalade püük

Kilu ja räime püük Läänemere ümbruse ELi liikmesriikides

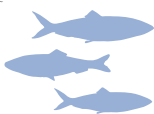
Saagikalade püük on nii püügimahu kui ka saagi väärtuse poolest üks suuremaid mitte ainult Läänemeres, vaid kogu maailmas (FAO, 2020; STECF, 2023), aidates üle maailma kaasa toiduga kindlustatusele. Läänemere ümbruses on räimel pikaajaline kultuuriline tähtsus ja see kala on toitnud paljusid rannikukogukondi.

Selles osas esitatakse kokkuvõtte räime ja kilu püügist, tarbimisest, majanduslikust tähtsusest ja majandamisest Läänemere-äärsetes ELi liikmesriikides (vt joonis 10, kus on esitatud ülevaade iga kalavaru püügist liikmesriikides ja püügimahud 2024. aastaks, ning lisajooniseid 1–5, kus on esitatud ülevaade varasemast püügist). See tugineb kalanduse teadus- ja tehnikakomitee (STECF, 2024) viimasest ELi kalalaevastiku majandusaruandest saadud andmetele. Kui ei ole märgitud teisiti, on just see olnud järgneva riikide kohta käiva teabe allikas. Mõne riigi puhul täiendati STECFi andmeid riiklike ekspertidega läbi viidud poolstruktureeritud intervjuudega, et saada lisatõlgendusi ja -selgitusi.

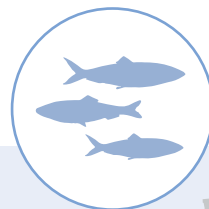


© Alex Coan

Suure
mõjuga
väike
kala



Taani



Ülevaade Taani kalandusest

Ajalooliselt oli heeringas Taani vetes nii rikkalik ja tulutoov, et seda nimetati kullaks ja rahvajuttude kohaselt võis mööda heeringate selgi Taani ja Rootsi vahel üle mere kõndida. Kuigi heeringapüük on endiselt oluline, eriti Põhjameres, on kilu tõusnud tähtsamaks, peamiselt tööstuslikus kasutuses, näiteks kalajahu tootmiseks. See muutus peegeldab laiemaid muutusi Taani kalanduses, mida on soodustanud kalapopulatsioonide areng, turunõudlus ja kunagi domineerinud tursavarude vähenemine.

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Läänemere kesk- ja põhjaosa räim, kilu, samuti saagikala varud väljaspool Läänemerd, sealhulgas tobias, makrell ja norra tursik.



Taani kalalaevastiku struktuur

2022. aastal kuulus Taani kalalaevastikku 1989 registreeritud laeva, millest 1226 olid aktiivsed. Laevastiku koosseis on aja jooksul muutunud. Võrreldes aastate 2013–2020 keskmisega vähenes laevade arv 2021. aastal 11%, kuid tonnaaž kasvas 7% ja mootorivõimsus 6%, mis näitab suundumust väiksema arvu, kuid suuremate ja võimsamate laevade poole (STECF, 2023).

Suuremahuline kalapüük

Aastal 2022 koosnes see laevastik 394 laevast.

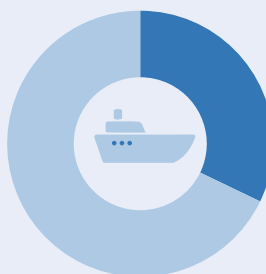
- **Asukoht:** tegutseb laiemalt Taani ümbruse vetes, sealhulgas Põhjameres, Läänemeres, Taani väinades, Kattegatis, Skagerrakis ja mujal.
- **Lossimisväärtus:** 2022. aastal 384 miljonit eurot, mis vastab 96%-le riigis lossitud saagi väärtusest.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

2022. aastal olid ligikaudu 74% aktiivsest laevastikust alla 12meetrised laevad, mis moodustasid ka märkimisväärse osa mitteaktiivsetest laevadest (STECF 2024).

- **Asukoht:** tegutseb peamiselt Läänemeres, Taani väinades ja Kattegatis.
- **Lossimisväärtus:** 2022. aastal 15 miljonit eurot (31% vähem kui 2021. aastal), mis moodustab 4% riigi lossimisväärtusest.

VMRL on kandnud majanduslikku kahju: nende bruto- kahjum oli 2022. aastal 2,0 miljonit eurot ja puhaskahjum 2,9 miljonit eurot. Kvootide vähenemine, eriti Läänemere tursavarude vähenemise tõttu¹², on andnud oma panuse nende raskustesse.



Aktiivsed alused¹³

■ **394** suuremahulist laeva
■ **832** väikelaeva

Kilu ja räime püük

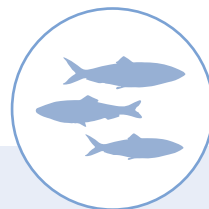
2022. aastal moodustasid 24–40meetrised ja pikemad laevad 65% Taani lossimisväärtusest, kuigi nende osakaal laevastikus oli alla 5% (STECF, 2024). Need laevad püüavad Atlandi heeringat, turska¹² ja makrelli inimtoiduks, samal ajal kui kilu, tobias ning põhjaputassuu lähevad kalajahu ja kalaõli tootmiseks.

2022. aastal olid Taani kvoodid kõige väärtuslikumate liikide osas järgmised: Räim 92 000 t, norra salehomaar 9000 t, makrell 22 000 t, Euroopa kilu 135 000 t ja Atlandi merilist 38 000 t. Võrreldes 2021. aastaga räimekvoot suurenes 14% ja Euroopa kilukvoot vähenes 31%.

¹² Läänemere lääneosa turska, Läänemere idaosa turska ja Läänemere lääneosa heeringat püütakse praegu ainult kaaspüügikvootidega.

¹³ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsevad Läänemeres (STECF, 2024).

Taani



Läänemere tursakvoote on varude kokkuvarisemise tõttu järsult vähendatud. Ühendkuningriigi otsus eraldada Doggerbank merelindude kaitsealaks avaldab eeldatavasti majanduslikku mõju Taani kalandusele, kuna nad ei saa enam sellest piirkonnast tobiat püüda.

Tarbimine ja juhtimine

Kala tarbimine: Läänemere riikidest tarbib Taani kalandus- ja vesiviljelustooteid kõige rohkem, 42,56 kg elaniku kohta aastas (EÜ, 2022).

Kas saagikala süüakse? Räime tarbitakse jätkuvalt, eriti traditsiooniliste roogadena, nagu marineeritud räim, mis on Taanis endiselt populaarne, eriti teatud aastaaegadel ja pühade ajal. Siiski on räime laiem turg kahanev, sest vähem noori tarbib seda kala regulaarselt. On tehtud jõupingutusi kilu tarbimise edendamiseks, näiteks kampaaniaid kiluroogade tutvustamiseks toidufestivalidel, kuid need pingutused pole olnud eriti edukad (Taani intervjuu).

Kalajahu ja -õli tootmine: Kalajahu tootmine on Taanis oluline tööstusharu, mis on tihedalt seotud räime- ja kilupüügiga. Riik toodab aastas umbes 150 000 tonni kalajahu, millest märkimisväärne osa kasutatakse kodumaal seasöödaks, kuna seakasvatus on Taanis oluline tööstusharu. Ülejäänu ekspordib Taani üle maailma, peamiselt Norrasse ja Ühendkuningriiki, näiteks lõhekasvandustesse. 2023. aastal oli Taani maailma suuruselt seitsmes kalajahu eksportija ja kolmas kalaõli eksportija.

Kalapüügi haldamine: Taani kalavarude majandamisel kasutatakse alates 2003. aastast järk-järgult kasutusele võetud ITQ-kavasid, mis on vähendanud laevastiku püügivõimsust, kuid on tekitanud ka vastuolusid seoses püügikvootide koondumisega mõne suure operaatori kätte. 2024. aastal võeti pelaagilise püügi laevastiku puhul kasutusele elektrooniline kaugseire (REM), et parandada kontrolli ja püügi registreerimist.

Haldaja: Taani kalanduse haldamine on tsentraliseeritud ja on varem liikunud ministeeriumide, sealhulgas keskkonna- ja välisministeeriumi vahel. Praegu kuulub see põllumajandus- ja kalandusministeeriumi alla.

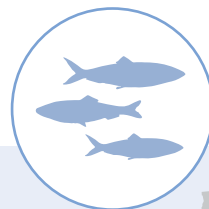
Tuleb märkida, et Taanis on kalanduse haldamine vähem keskendunud Läänemere kalavarude majandamisele kui teistes Läänemere-äärstes riikides, kuna enamik tema kalastustegevusest toimub teistes merebasseinides ning seda mõjutavad välised tegurid, näiteks Brexit ja muutused juurdepääsus Norra vetele.



42,56 kg

kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Eesti



Ülevaade Eesti kalandusest

Eesti Läänemere laevastiku jaoks on kilu ja räim peamised sihtliigid (ehk peamised püügiliigid), mille väärtus on suurim (2022. aastal vastavalt 5,8 miljonit eurot ja 5,3 miljonit eurot) ning mille lossimiskaal on samuti suurim. Tursk, räim ja kilu on olnud peamised rahvusvaheliselt reguleeritud ja hallatavad kalaliigid, mida Eesti Läänemere kalalaevastik püüab (STECF, 2024).

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Läänemere keskosa räim ja Liivi lahe räim. Kilu, peamiselt Läänemere kesk- ja idaosas.



Eesti kalalaevastiku struktuur

Aktiivne laevastik jaguneb kahte segmenti: suuremahuline kalapüük ja väikesemahuline rannapüük. Kogu (aktiivne) laevastik koosnes 2022. aastal 1249 laevast.

Pelaagilised traalerid (24–40 meetrit)

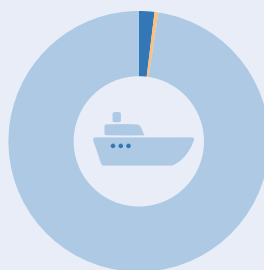
Läänemere pelaagilised traalerid on Eesti kalalaevastiku kõige olulisem osa.

- **Asukoht:** 24 traalerit tegutsevad Läänemeres ning 6 traalerit tegutsevad NAFOs ja Arktika idaosas.
- **Sihtliigid:** peamiselt kilu ja räim.
- **Eluspüügi kogumass 2021. aastal:** 43 663 t, mis on 2020. aastaga võrreldes 3% vähem.
- **Lossitud väärtus ja kaal 2022. aastal:** 9,7 miljonit eurot, lossitud kaal 46 174 tonni.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

VMRL on aluste arvu poolest oluliselt suurem kui suur laevastik (1219 alust) (STECF 2024).

- **Asukoht:** tegutseb rannikuvetes
- **Sihtliigid:** peamised sihtliigid on räim, ahven ja meritint. Kasutatakse peamiselt passiivseid käike.
- **Lossitud kaal 2022. aastal:** lossitud (eluskaal) 9310 tonni mereande, vähenemine 2021. aastaga võrreldes 21%.



Aktiivsed alused¹⁴

24	suuremahulist laeva (Läänemere)
6	suuremahulist laeva (mujal)
1219	väikelaeva

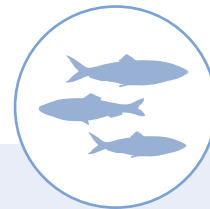
Kilu ja räime püük

Aastal 2022 püüdsid Eesti Läänemere traalerid peamiselt räime ja kilu, lossides enamiku saagist Eesti sadamates külmutamiseks või töötlemiseks. Saak müüdi kas kalakülmutus- või -töötlemisettevõtetele või töödeldi ja turustati kalandusettevõtete endi poolt. Osa lossiti ka Lätis ja Poolas, kusjuures lossimised väljaspool Eestit vähenesid 2021. aasta 9%-lt 2022. aastaks 7%-le. Ukrainas on endiselt peamine eksporditurg, kuigi mõningane müük toimus ka Valgevenes, Lätti ja Leetu.

Prognoositakse, et 2023. ja 2024. aasta majandustulemused/kasum on võrreldes eelmiste aastatega paranenud. Kilu ja räime keskmised esmamüügihinnad tõusid (aastal 2023 vastavalt 71% ja 52%), mis tõenäoliselt aitab kaasa eeldatava kasumi kasvule (STECF, 2024).

¹⁴ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsevad Läänemere (STECF, 2024). Väljaspool Läänemerd tegutseb kuus Eesti laevastiku suuremahulist laeva (STECF, 2024).

Eesti



Tarbimine ja juhtimine

Tuomisto jt (2020) artiklis võrreldi Eesti, Rootsi, Soome ja Taani räämetarbimist ning leiti, et neist neljast riigist tarbitakse Eestis kõige rohkem rääme ja et 30% vanematest eestlastest (üle 45aastased) sööb aastas rohkem kui 3,6 kg rääme, samal ajal kui keskmine oli umbes 1 kg aastas (Tuomisto jt, 2020).

Kala tarbimine: Läänemere-äärsete ELi liikmesriikide seas neljas koht (16 kg), kuid kaheksa riigi seas kodumajapidamiste kõige väiksemad nominaalsed kulutused kala ja mereandide ostmiseks. (EK, 2024).

Kas rääme süüakse? Jah, näiteks suitsutatult ja soolatult/marineeritult, võib ka lisada traditsioonilisse peedisalatisse (rosolje). Kiluvõileib, mis koosneb soolatud kilust rukkileival, on näide sellest, kuidas inimesed kilu söövad.

Kas kilu süüakse? Jah, näiteks kiluvõileivana, kus rukkileiva peal on soolatud kilu.

Tööhõive Eesti kalatööstuses: Vähenes aastatel 2021–2022 16% võrra. Enamikul selle sektori inimestest on ka muud sissetulekuallikad ja nad ei tegele kalapüügiga täiskohaga.

Hallatakse koos: Lossimismahu kvoodid (ITQd) traalerite jaoks ja püügivahendite kasutamise kvoodid (ITE – individuaalne ülekanav püügikoormus) rannapüügi puhul on kaks peamist juhtimisvahendit. Püügikvoote eraldatakse ajaloolise püügiõiguse järgi.

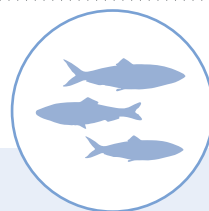
Haldaja: Regionaal- ja põllumajandusministeerium (kutselise kalapüügi poliitika kujundamine), kliimaministeerium (kalanduse kaitse, kalavarude ja elupaikade taastamine ning eriloa), põllumajandus- ja toiduamet (kutselise kalapüügi loa ning laevade ja püügi register), keskkonnaamet (harrastuskalapüügi loa ja andmete kogumine).



16 kg

kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Soome



Ülevaade Soome kalandusest

Soomes on räime- ja kilupüük märkimisväärne, eriti Läänemere põhja- ja keskosas. Kalapüügioperatsioonide sihtliigiks on peamiselt väike räim kalasöödaks ja suurem räim inимtoiduks. Kalapüügil kasutatakse erilisi meetodeid, näiteks traalimist eri sügavustel, et eraldada saak suuruse järgi, optimeerides sellega räime kasutamist eri turgude jaoks. ITQ-süsteemi rakendamine on muutnud pelaagilise kalapüügi maastikku Soomes. Alates selle kehtestamisest 2017. aastal on aktiivsete traalerite arv vähenenud 30% (intervjuu Forage Fishiga, Soome).

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Soome lossib suurima osa Botnia lahe räimepüügist.

Soome kalalaevastiku struktuur

2022. aastal koosnes kalalaevastik 1162 aktiivsest ja 2119 mitteaktiivsest laevast. Laevastik koosneb valdavalt (96%) väikesemahulisest rannapüügilaevastikust.

Suuremahuline kalapüük (pelaagilised traalerid)

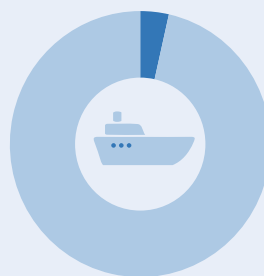
Soome suuremahuline kalapüük jaguneb kolme suurusklassi: 24–40 m (2022. aastal 15 laeva), 18–24 m (2022. aastal 6 laeva) ja 12–18 m traalerid (2022. aastal 20 laeva).

- 2022. aastal moodustasid 41 traalerit, mis on liigitatud suuremahulise püügi (SMKP) alusteks, 72% laevastiku tonnaažist.
- **Asukoht:** Läänemeri, rõhuasetusega Botnia lahel, Läänemere keskosal ja Läänemere lõunaosal.
- **Sihtliigid:** peamiselt räim ja kilu.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

VMRL on aluste arvu poolest oluliselt suurem kui suur laevastik (1121 alust) (STECF 2024).

- **Asukoht:** Läänemeri, rõhuasetusega Botnia lahel, Läänemere keskosal ja Läänemere lõunaosal. Tegutsseb ka Soome rannikul.
- VMRP majanduslik mõju on suurenenud, kuna SMKP lossitud saagi väärtus on vähenenud.



Aktiivsed alused

■	41	suuremahulist laeva
■	1121	väikelaeva

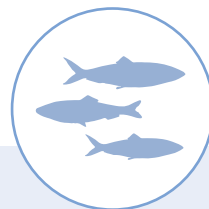
Kilu ja räime püük

Räim ja kilu on Soome kalanduse peamised sihtliigid. 80% Soome lossitud räimest ja 99% kilust kasutati söödaks või kalajahu tooraineks. Kokku lossiti 2022. aastal 86 000 tonni mereande, peamiselt räime ja kilu. Aastal 2021 oli räime lossitud väärtus 15,4 miljonit eurot, sellele järgnes kilu 3,0 miljoni euroga. Pelaagilised traalerid,

mis püüdsid räime ja kilu, andsid rohkem kui poole Soome laevastiku lossitud saagi koguväärtusest.

Aastal 2022 lossis Soome laevastik 86 000 tonni mereande, mille väärtus oli 28,1 miljonit eurot. Suurem osa sellest püügist koosnes räimest ja kilust.

Soome



Pelaagiliste kalavarude kvootide vähendamine alates 2018. aastast on mõjutanud laevastiku majandustulemusi. Kvootide vähendamise kõrval raskendasid kvoo-

tide täitmist ka väiksemad ja kõhnemad räimesaagid. Suuremad lossimissadamad on Uusikaupunki ja Kasnäs, kus asub ka Soome suurim kalajahutehas (STECF, 2024).

Tarbimine ja juhtimine

2015. aastal tunnistati suur osa Soome räimest ja kilust ELi mereandide dioksiinimääruste tõttu inimtoiduks kõlbmatuks ning väljapüütud saagikala saadeti söödaks ja kalajahu tootmiseks, vähendades hinda, mida kalurid selle eest said. Selle vastu võitlemiseks käivitas valitsus

kodumaise kalatarbimise edendamise programmi, kuna Läänemere räime kasutamine sööda asemel toiduks pa-randaks oluliselt kasumlikkust (intervjuu Forage Fishiga, Soome).

Kala tarbimine: Kalandus- ja vesiviljelustoodete tarbimise poolest oli Soome Läänemere-äärsetest riikidest kolmandal kohal (23,77 kg elaniku kohta aastas), mis jääb veidi alla ELi keskmise (EK, 2022).

Kas saagikala süüakse? Jah, räim on pikka aega kuulunud Soome kööki, traditsiooniliselt suitsutatud, praetud või konserveeritud kujul, kuigi selle tarbimine on vähenenud. See on endiselt jõulude ja jaanipäeva põhitoit ning septembrikuised räimeturud on kultuurilised tipphetked. 1990ndate lõpus ja 2000ndate alguses oli räime tarbimine inimese kohta üle ühe kilogrammi aastas, nüüdseks on see vähenenud umbes 300 grammi (intervjuu Forage Fishiga, Soome).

Kalajahu ja -õli tootmine: Kalajahu tootmine on Soomes suhteliselt uus tegevus, esimene tehas rajati 2016. aastal. Tänapäeval toetavad paljud tehased kodumaist vesiviljelust, tootes kalajahu ja kalaõli vikerforellide toit-miseks Soomes ja Rootsis, ülejääk eksporditakse Euroopa piires. Kalajahu kasutamisel naaritsate söödaks on üle mindud vesiviljeluses, eriti vikerforelli kasvatamiseks kasutamisele (intervjuu Forage Fishiga, Soome).

Kalapüügi haldamine: 2017. aastal kehtestas Soome traaleritele ITQ-süsteemi, mis tõi 2021. aastaks kaasa aktiivsete laevade arvu vähenemise 30% võrra ja tööhõive vähenemise, eriti pelaagilise püügi sektoris.

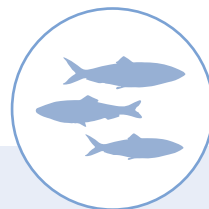
Haldaja: Piirkondlikud ametiasutused tegelevad EMFAFi vahendite rakendamise, kontrollimise ja eraldamisega, metsandus- ja põllumajandusministeerium peab ELi läbirääkimisi ning kujundab ja rakendab poliitikat.



23,77 kg

kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Saksamaa



Ülevaade Saksamaa kalandusest

Saksamaal jagunevad räime- ja kilupüük Läänemere ja Põhjamere vahel. Traditsiooniliselt on räimepüük pelaagiliste võrkude ja nakkevõrkude abil olnud olulisel kohal, eriti rannikualadel. Kuna Läänemere lääneosas on räime ja turska sihtpüük lõpetatud, on kilu tõusnud esmatähtsaks sihtliigiks, ent Saksamaal lossitakse ainult väike osa kilukvoodist. Saksamaa laevastik Läänemeres on alati olnud väiksem kui teistel Läänemere-äärsetel riikidel ning viimastel aastatel on laevastiku suurus ja täistööajaga kalapüük veelgi vähenenud.

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Läänemere lääneosa räim (varem) ja kilu.

Saksamaa kalalaevastiku struktuur

2022. aastal koosnes kalalaevastik 1174 laevast (millest 316 olid passiivsed). Laevastik koosneb valdavalt väikesemahulistest alustest (STECF, 2024).

Suuremahuline kalapüük

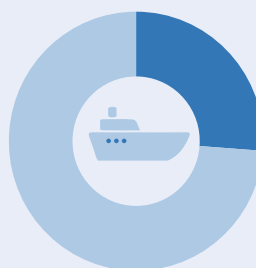
- **Suurus:** 2022. aastal koosnes aktiivne suuremahuline laevastik 230 laevast.
- **Asukoht:** Suuremahuline laevastik tegutseb peamiselt Põhjameral.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

VMRL moodustas 2022. aastal 73% aktiivsest laevastikust (628 aktiivset alust).

- **Asukoht:** Peamiselt Läänemeres.

- **Sihtliigid:** On Läänemeres peamiselt püüdnud räime ja turska¹⁴, kuid pärast Läänemere tursapüügile moratooriumi kehtestamist ja räimekvootide vähendamist keskendutakse rohkem merilestale ja kilule.



Aktiivsed alused¹⁵

■	230	suuremahulist laeva
■	628	väikelaeva

Kilu ja räime püük

Traditsiooniline räimepüük Läänemeres on olnud märkimisväärne, kuid on järsult vähenenud, ja ka Saksamaa räimekvooti on oluliselt vähendatud, eriti pärast sihipärase räimepüügi lõpetamist Läänemere lääneosas. Väikesemahuline rannapüük on räimepüüki mingil määral säilitanud tänu eranditele (alla 12meetriste laevade puhul, mis kasutavad passiivseid püügivahendeid).

On toimunud üleminek räime- ja tursapüügilt kilu- ja lestapüügile, mis on majanduslikult vähem väärtuslikud liigid. Enamik Saksa laevastiku püütud kilust lossitakse

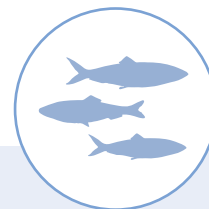
ja töödeldakse mitte Saksamaal, vaid välismaal, näiteks Taanis. See suundumus rõhutab veelgi kohaliku kalanduse majandusliku tähtsuse vähenemist.

Saksamaa pelaagiline kalapüük Läänemeres on väike võrreldes selliste riikidega nagu Poola, Soome ja Rootsi. Viimastel aastatel on täheldatud laevastiku pidevat vähenemist, mida on toetanud püügiprogrammide lõpetamine, kusjuures enamik alles jäänud laevadest tegutsesid nüüdseks osalise tööajaga, eriti rannikualadel.

¹⁴ Läänemere lääneosa turska, Läänemere idaosa turska ja Läänemere lääneosa heeringat püütakse praegu ainult kaaspüügikvootidega.

¹⁵ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsesid Läänemeres (STECF, 2024). Enamik Saksamaa suuremahulistest laevadest tegutseb Põhjameral, väikelaevad tegutsesid peamiselt Läänemeres (STECF, 2024).

Saksamaa



Tuleb märkida, et Saksamaa kalandussektorit mõjutab oluliselt suuremahuline pelaagiline laevastik, mida suures osas kontrollib üks domineeriv ettevõtte. See laevastik oma arenenud tehnoloogia ja suurema püügi võimsusega varjutab väiksemaid kalanduses tegutsejaid. Laevastik keskendub suuremahuliselt sellistele liikidele nagu räim ja kilu, mis moodustavad suurema

osa Saksamaa kvootidest. Tegelik jaotumine Põhjameere ja Läänemere vahel jääb siiski ebaselgeks, sest üksikasjalik aruandlus puudub. Selle suuremahulise laevastiku olemasolu on tekitanud probleeme ka andmete läbipaistvuse ja kättesaadavusega, mis raskendab jõupingutusi kalastuse täielikuks mõistmiseks ja säästvaks haldamiseks.

Tarbimine ja juhtimine

Kala tarbimine: Läänemere riikidest on Saksamaa tarbinud kalandus- ja vesiviljelustooted kõige vähem, 13,08 kg elaniku kohta aastas (EK, 2022).

Kas räime süüakse? Räimel on Saksamaal tugev kultuuriline roll, eriti põhjapoolsetel aladel, kus see on traditsiooniliste roogade põhikomponent. Hoolimata räimepüügi vähenemisest tarbib kohalik elanik endiselt palju räime, kusjuures paljud traditsioonilised toidud on jätkuvalt populaarsed. Läänemere räimevarude vähenemise tõttu on kodumaise nõudluse rahuldamiseks hakatud üha enam sõltuma Põhjameere räimest.

Kas kilu süüakse? Kilu tarbitakse lokaalselt vähem. On mõned traditsioonilised toidud, milles kasutatakse kilu, näiteks „Kieler Sprotten“, mis on piirkondlikult kaitstud roog, mille kilu peab olema püütud Kieli lahes. Kõrge toksiinisalduse tõttu tehakse valdavast osast Läänemerest püütud kilust siiski pigem kalajahu ja kalaõli, see ei lähe otseselt inimtarbimisse ja müüakse väljapoole Saksamaad (intervjuu Forage Fishiga, Saksamaa).

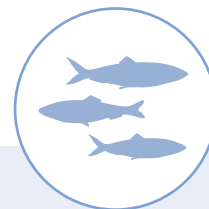
Haldaja: Haldamisega tegeleb Bonnisis ja Berliinis asuv põllumajandus-, toidu- ja regionaalse identiteedi ministeerium. Rannikualad kuni 12 meremiili ulatuses kuuluvad liidumaade, täpsemalt Läänemere osas Schleswig-Holsteini ja Mecklenburg-Vorpommerni jurisdiktsiooni alla, majandusvööndit (EEZ) hallatakse riiklikul tasandil. Juhtimisstruktuur hõlmab nii föderaalset kui ka liidumaade tasandi otsustusprotsesse, kusjuures rannikul paiknevatel liidumaadel on märkimisväärne kontroll oma merealade üle. See toob mõnikord kaasa lahknevusi ja ebatõhusust kalanduspoliitika ja kaitsemeetmete rakendamisel (intervjuu Forage Fishiga, Saksamaa). Majandamispuudlused on sisaldanud nii toetust allesjäänud püügipiirkondadele kui ka väljaostukavasid laevastiku vähendamiseks.



13,08 kg

kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Läti



Ülevaade Läti kalandusest

Läti laevastik püüab peamiselt kilu ja räime nii kaalu poolest (vastavalt 34 855 tonni ja 25 671 tonni) kui ka lossitud väärtuse mõttes (kilu 10,7 miljonit eurot ja räim 7,7 miljonit eurot lossitud koguväärtusest 19,9 miljonit eurot). Läti Läänemere laevastik on aastatel 2013–2022 vähenenud. Ka lossitud saagi kaal ja väärtus ajavahemikul 2013–2021 vähenesid, mis on peamiselt tingitud räime LKR-kvoodi ja keskmise esmase turuhinna vähenemisest.

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Liivi lahe räim ja Läänemere kilu.

Läti kalalaevastiku struktuur

Läti laevastik koosnes 193 aktiivsest alusest, mis jagunesid pikkuse, püügivahendite ja tegevuspiirkonna järgi järgmiselt: segmenditraalerid (pikkusega 24–40 m), traalerid (12–18 m), väikesemahuline rannapüük Läänemeres (VMRL) ja väiksem ookeanipüügilaevastik (5 alust).

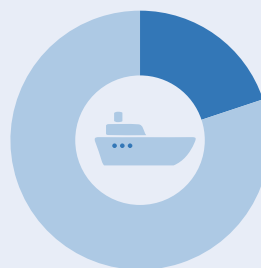
Suuremahuline kalapüük

- **Asukoht:** Tegutseb peamiselt Läänemeres, traalerid peamiselt Liivi lahes ja kauglaevastik.
- **Sihtliigid:** Peamiselt on sihtmärgiks kilu ja räim Läänemeres.
- **Lossimise kaal/väärtus:** Läti suuremahuline laevastik andis 2022. aastal 95% kogutulust.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

Aastatel 2021–2022 vähenes aktiivse VMRLi laevade arv 27%.

- **Asukoht:** Läänemeres, tegutseb peamiselt piki Liivi lahe rannikut, kasutades kas polüvalentseid või passiivseid püügivahendeid.
- **Sihtliigid:** Mitmesugused liigid, näiteks räim, ümar-mudil, lest ja meritint, mida tavaliselt müüakse kohapeal.



Aktiivsed alused¹⁶

■ **38** suuremahulist laeva
■ **153** väikelaeva

Kilu ja räime püük

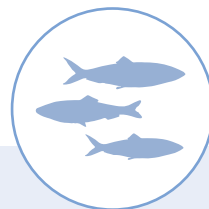
Kuna kilu ja räim on Läti kalanduses põhiliigid, mõjutab nende kättesaadavus oluliselt Läti kalalaevastiku tootlikkust (STECF 2024). Kilu on kõige enam lossitud liik nii väärtuse kui ka kaalu poolest, moodustades suurema osa lossitud koguhinnast ja -kaalust.

Räim on Läti püügipiirkonnas mahult teine lossitav liik, seda püütakse Liivi lahest ja Läänemere keskosast. Nii kilu kui ka räime keskmine hind aastatel 2021–2022 tõusis.

Läti mereannitoodete eksport ELi-välistesse riikidesse kasvas 2021.–2022. aastal 25,5 miljoni euro võrra.

¹⁶ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel (STECF, 2024).

Läti



Tarbimine ja juhtimine

Kala tarbimine: Lätis on ELi Läänemere-äärsetest riikidest kõige väiksem kalatarbimine: 10,46 kg elaniku kohta aastas (EK, 2022).

Kas saagikala süüakse? Räim on populaarne toidukala. Seda süüakse sageli marineeritult koos kartuli ja kodujuustu või hapukoorega. Samuti süüakse Lätis mingil määral kilu. Nii kilu kui ka väike räim on traditsiooniliselt suitsutatud ja konserveeritud õlis või tomatikastmes.

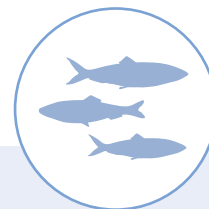
Kalajahu ja -õli tootmine: Läti kalalaevastiku püütud värske kala peamised ostjad on nii kodumaised kui ka naaberriikide töötlemisettevõtted.

Haldaja: Põllumajandusministeerium tegeleb nii seadusandlusega (rahvusvaheliste kohustuste ja ühise kalanduspoliitika reeglite alusel) kui ka kalavarude haldamisega, püügiõigust haldavad kohalikud omavalitsused. Laevastiku majanduslik tõhusus sõltub kilu ja räime kui peamiste sihtliikide kvoodist. Varem on Läti kilu ja räime püügikvoodid peaaegu täielikult ära kasutanud (STECF, 2024).



10,46 kg
kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Leedu



Ülevaade Leedu kalandusest

2022. aastal oli Leedu laevastiku koosseisus 135 laeva, millest 75 olid aktiivsed ja tegutsesid Läänemeres või kaugvetes. Suurem osa lossitud saagi väärtusest tuli stauriidist ja makrellist. Pelaagilise püügi traalerite (suuremahulise laevastiku) puhul moodustas kilu kõige suurema osa (87%) lossitud pelaagilise püügi väärtusest, teisel kohal oli räim (13%).

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Leedus on Läänemere keskosa räime ja kilu lubatud kogupüük teiste Läänemere riikidega võrreldes väike. Mõnda saagikala lossivad ka kaugsõidulaevad.

Leedu kalalaevastiku struktuur

2022. aastal koosnes Leedu laevastik peamiselt väikesemahulise rannikulaevastiku segmentidest. Läänemeres tegutseb ka suuremahuline laevastik ning on veel kaugvete laevastik, mis koosneb põhjatraaleritest/seineritest ja pelaagilistest traaleritest. Suuremahuline laevastik lossis suuremaid püügimahte kui väikesemahuline laevastik (STECF, 2024).

Suuremahuline kalapüük

Aastatel 2021 ja 2022 moodustasid kogu suuremahulise kalalaevastiku 13 pelaagilise püügi traalerit. Läänemere tursapüügi lõpetamine 2019. aastal mõjutas tõsiselt põhjalähedaste traalidega püüki Leedus, mis ei kuulu enam praegusesse laevastikustruktuuri (STECF, 2024).

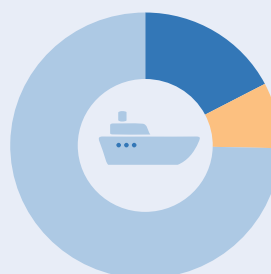
Kaugveelaevastik

2021. ja 2022. aastal oli kuus aktiivset kaugveelaeva, mis tegutsesid Kesk-Atlandi idaosas (piirkond 34) ja aeg-ajalt Põhja-Atlandil või Kirde-Atlandil ning püüdsid peamiselt harilikku stauriidi ja harilikku makrelli.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

Peamiselt alla 10 meetri pikkused laevad, mis tegutsesid rannikul passiivsete püügivahenditega. Üks laev oli 24–40 meetri pikkune võrkpüügilaev, mis püüdis kala Läänemeres. Sellesse segmenti kuuluvad ka 10–12 meetri pikkused laevad, mis tegutsesid Läänemere rannikualadel.

- **Suurus:** 2021. ja 2022. aastal 56 laevastiku 75 aktiivsest laevast.
- **Asukoht:** Tegutseb Läänemere rannikualadel.



Aktiivsed alused¹⁷

- **13** suuremahulist laeva (Läänemeres)
- **6** suuremahulist laeva (kaugvetel)
- **56** väikelaeva

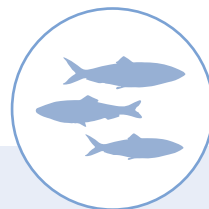
Kilu ja räime püük

Leedu pelaagiline kalapüük keskendub peamiselt kilu ja räime püügile Läänemeres (väike osakaal võrreldes teiste Läänemere liikmesriikidega). Pärast tursapüügi lõpetamist on Leedu suuremahulise kalalaevastiku peamiseks sissetulekuallikaks väikesed pelaagilised liigid. Läänemerest lossitud püügi kaal ja väärtus aastatel

2021–2022 vähenes, peamiselt räimekvoodi märkimisväärsel vähenemise tõttu. Kilu moodustas 87% (3,21 miljonit eurot) ja räim 13% (0,5 miljonit eurot) Läänemeres lossitud SMKPi koguväärtusest. Leedu laevastiku suurim lossitud väärtus tuleb siiski muudest pelaagilistest kaladest, mida lossib kauglaevastik.

¹⁷ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsesid Läänemeres (STECF, 2024). Mõned Leedu laevastiku suured laevad (oranž) tegutsesid kaugetes vetes (STECF, 2024).

Leedu



Tarbimine ja juhtimine

Kala tarbimine: Kalandus- ja vesiviljelustoodete tarbimine on Leedus võrreldes teiste ELi Läänemere-äärsete liikmesriikidega väiksem: keskmiselt 13,90 kg elaniku kohta aastas (EK, 2022).

Kas saagikala süüakse? Leedus süüakse räime mitmel kujul: praetult, küpsetatult või serveeritult hapukoore, seente, peedi või kartuliga. Räim, mintai ja makrell on populaarsed soolase vee liigid, mida süüakse kogu riigis, ning räimel on traditsiooniline koht ka jõululaual. Räim, kilu ja lõhe on peamised töödeldud kalad Leedus.

Kauplemine: Kaugveelaevastiku lossitud saak eksporditakse täies mahus. Suuremahuline laevastik ekspordib enamiku (85%) oma Läänemerel lossitud saagist, peamiselt Taani. Väikelaevastiku lossitud saak müüakse kohapeal, osa sellest turustatakse Lätis ja siseturul värske toodanguna.

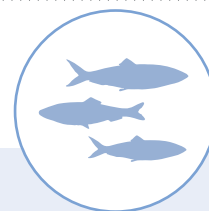
Kalapüügi haldamine: Lubatud kogupüüki kasutatakse lubatud kogupüügi liikide, sealhulgas kilu ja räime puhul. Kalandust hallatakse ka individuaalsete ülekantavate kvootide abil, millega jagatakse püügiõigusi kalandusettevõtetele, seda nii Läänemere rannikuvetes, Läänemere avameres kui ka kaugpüügis.



13,9 kg

kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Poola



Ülevaade Poola kalandusest

Poola kalalaevastik on viimastel aastatel olnud suhteliselt stabiilne, kusjuures mootori- ja püügivõimsus on veidi suurenenud tänu muutustele süvameresegmendis. Laevastik tegutseb peamiselt Läänemerel, püüdes paljusid liike. Kilu ja räim on nii mahu kui ka väärtuse poolest selgelt kõige olulisemad püügiliigid. Laevastiku koosseis peaks lähiaastatel oluliselt muutuma, kuna käimas on ulatuslik lammutusprogramm, millele järgneb Poola kalanduse juhtimise ümberkujundamine.

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Poolal on suurim osa Läänemere kilust, suuruselt teine osa Läänemere keskosa räimest ja väike osa LLKKRist.



Poola kalalaevastiku struktuur

Laevastik jaguneb kaheks põhisegmentiks: suuremahuline kalapüük (SMKP) ja väikesemahuline rannapüük (VMRL), kokku on laevastiku koosseisus 825 laeva. Laevastiku struktuuris 2022. aastal märkimisväärsed muutusi ei toimunud.

Suuremahuline kalapüük

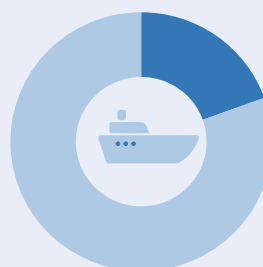
Pelaagilised traalerid mängivad Poola kalanduses olulist rolli.

- **Suurus:** Aastal 2022 tegutses selles segmentis 156 laeva.
- **Asukoht:** Läänemerel (ning kaks laeva Põhja- ja Kesk-Atlandil).
- **Sihtliigid:** Läänemeres peamiselt kilu ja räim.
- **Lossimisväärtus:** 2022. aastal oli segmenti lossitud koguväärtus 28,2 miljonit eurot, mis oli väiksem kui 2021. aastal.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

Läänemere tursavarude vähenemine ja räimekvootide muutmine on olnud olulised tegurid, mis on mõjutanud laevastiku väikesemahulist osa (STECF, 2024).

- **Suurus:** 2022. aastal 644 laeva.
- **Sihtliigid:** Erinevad liigid, millest kõige olulisemad on räim ja lest.
- **Asukoht:** tegutseb ainult Läänemerel.



Aktiivsed alused¹⁸

■	156	suuremahulist laeva
■	644	väikelaeva

Kilu ja räime püük

Poola pelaagiline kalapüük keskendub peamiselt kilule ja räimele, mis mõlemad on riigi kalatööstuse jaoks väga olulised. Neid liike püütakse koduseks tarbimiseks, kuid veel märkimisväärselt kalandussektori majandustoodanguks.

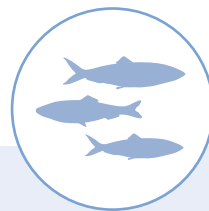
Kilu on mahu poolest endiselt kõige enam lossitud liik.

Aastal 2021 kasvasid kilu lossimised 7% nii mahu kui ka väärtuse poolest.

Räim on mahu poolest suuruselt teine lossitav liik. Räime lossimise maht vähenes 2022. aastal siiski 35%, peamiselt räimele kehtestatud väiksema lubatud kogupüügi (TAC) tõttu (STECF 2024). Läänemere idaosa tursapüügi

¹⁸ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsevad Läänemerel. Poola laevastik tegutseb peamiselt Läänemerel, kuid kaks suurt laeva tegutsevad ka väljaspool seda (STECF, 2024).

Poola



lõpetamine 2019. aasta mõjutas tõsiselt põhjalähedase püügiga tegelevat kalalaevastikku, eelkõige VMRLi. Varem sundis Poola kalamajanduse võtmeosa, tursa vä-

henemine laevastikku üle minema alternatiivsete liikide, näiteks räime ja kilu püüdmisele.

Tarbimine ja juhtimine

Poola kalavarude majandamine on kalavarude vähenemise ja sellega seotud ELi määruste tõttu suurtes muutustes. Euroopa merendus-, kalandus- ja vesiviljelusfondi toetustega kavatakse lammutada umbes 200 laeva

(peamiselt väikesemahulised), mis vähendab laevastiku umbes 25% võrra. Juhtimisstrateegia eeldab laevastiku uut struktuuri enne ühise kalanduspoliitika artikli 17 kohase püügikvootide ümberjaotamise arutamist.

Kala tarbimine: Poola kalatarbimine on võrreldes enamiku teiste Läänemere-äärsete riikidega väike: 13,11 kg elaniku kohta aastas (EK, 2022).

Kas saagikala süüakse? Enim tarbitakse räime, millele järgnevad mintai ja makrell. Poola on üks väheseid Läänemere-äärseid riike, kus süüakse ka (konserveeritud) kilu. Räime ja kilu tarbimine on seotud eripäraste kultuuritavadega. Konserveeritud kilu süüakse koos leivaga, aga räim on Poola köögi oluline osa, eriti tuntud viinakõrvasena (roog, mida tuntakse nime all *zakąski* ja mida serveeritakse pidulikel puhkudel, nagu jõulud ja Śledzik („räimeöö”), viimane päev enne paastuaega).

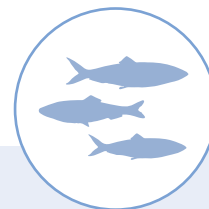
Kalajahu ja -õli tootmine: Poola kalatööstus on näidanud tugevat tulemuslikkust, toodangu väärtus oli 2022. aastal 3,6 miljardit eurot (STECF, 2024).

Kalanduse juhtimine: Poola kalapüüki hallatakse lubatud kogupüügi (TAC) ja individuaalsete kvootide kombinatsiooni kaudu. Tursa, kilu ja Läänemere keskosa räime kvoodid jaotati kasutajatele nende laevade suuruse järgi (kuus laevapikkuse klassi) või varasemate õiguste alusel (lõhe ja Läänemere lääneosa räime puhul). Väikesemahuline kalapüük (kilu püüdvad alla 8- või 12meetrised laevad) on kvoodisüsteemist vabastatud.



13,1 kg
kala ja vesiviljelustooted
elaniku kohta aastas

Rootsi



Ülevaade Rootsi kalandusest

Rootsi kalalaevastik püüab nii pelaagilisi kui ka põhjalähedasi kalu ning tegutseb peamiselt Läänemeres, Skagerrakis ja Kattegatis. Aastal 2021 oli Rootsi laevastiku lossitud mahu ja väärtuse poolest endiselt peamiseks sihtliigiks räim, millele järgnesid makrell ja kilu. Rootsis lossiti 2021. aastal kokku 153 000 tonni mereande ja lossitud püügi väärtus oli 115 miljonit eurot (STECF 2023; Bergenius jt 2018).

Huvipakkuvad saagikalade varud:

Suur osa kilust ja Läänemere keskosa räimest, samuti väiksem osa Botnia lahe räimest. Saagikala püütakse ka väljaspool Läänemerd.

Rootsi kalalaevastiku struktuur

Erinevate liikide püügiks mõeldud erinevad laevatüübid moodustavad väga mitmekesise laevastiku, mis jaguneb suuremahuliseks kalapüügiks (SMKP) ja väikesemahuliseks rannapüügiks (VMRL).

Suuremahuline kalapüük

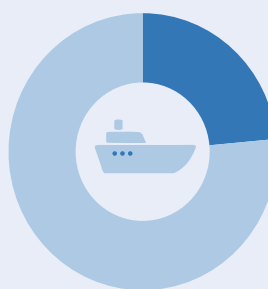
Suuremahuline kalapüük on vähenenud (2013. aasta 207 laevalt 2022. aasta 180 laevani). SMKP jaguneb:

- põhjatraalnoodad (18–24 m): 33 laeva, mis püüavad räime, kilu, turska, homaari ja süvameregarneeli;
- põhjatraalnoodad (24–40 m): 15 laeva, peamiselt Läänemeres, Skagerrakis, Kattegatis ja Põhjameres, mis püüavad kilu ja räime, aga ka mõningaid põhjalähedasi liike. See segment on endiselt väga kasumlik, moodustades 88% kogu lossitud püügi massist.

Aktiivpüüniseid kasutavad laevad andsid suurema osa lossitud saagist nii väärtuse kui ka kaalu poolest ning ajavahemikul 2013–2022 moodustasid 97–99% kogu-püügist kaalu järgi ja 85–90% väärtuse järgi.

Väikesemahuline rannikulaevastik (VMRL)

VMRL on olnud kahjumlik (netokahjum 2021. aastal 3,3 miljonit eurot) ja on kahanenud 743 laevalt 2013. aastal 585 laevani 2022. aastaks.



Aktiivsed alused¹⁹

■	180	suuremahulist laeva
■	585	väikelaeva

Kilu ja räime püük

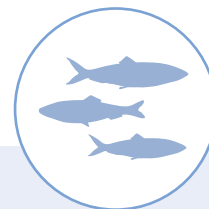
Aastatel 2013–2015 lossiti Rootsi kutselises kalapüügis 88 liiki veeloomi. Esile tõusid kolm liiki, räim, kilu ja tobias, mille osakaal Rootsi kalanduse lossitud kogupüügi-massist oli üle 89% (Bergenius jt, 2018).

Rootsi on ELis Poola järel suuruselt teine Läänemere kilu püüdja (ICES 2023e). Rootsi pelaagiline kalapüük

on kombinatsioon mitmesugusest üheliigilisest püügist ja segapüügist (nt üheliigiline püük, mille sihtliigiks on tobias või makrell, ning segapüük, mille sihtliikideks Läänemeres on räim ja kilu). Kalapüük on hooajaline, rannikukvoote püütakse aasta ringi, aga Botnia lahe kvoote peamiselt talvel, kevadel ja varasuvel (Bergenius

¹⁹ Märkus. Aktiivse laevastiku koosseisu illustreeriv graafik põhineb STECFi aruande andmetel ega hõlma ainult neid laevu, mis tegutsevad Läänemeres (STECF, 2024). Osa Rootsi laevastikust tegutseb näiteks Skagerrakis, Kattegatis ja Põhjameral (STECF, 2024).

Rootsi



jt 2018). Rootsi kaubanduslik kogupüük merel (st mitte ainult Läänemeres) oli 2022. aastal veidi üle 139 000 tonni (eluskaalus), mis on ligikaudu 9% (14 000 tonni) vähem kui 2021. aastal. Väiksemate koguste peamine

põhjus on vähendatud kvootide tõttu vähenenud räime- ja tobiapüük. Ka Rootsi tursapüük jääb Läänemeres kehtestatud tursapüügikeelu tõttu väga madalale tasemele (SCB, 2023).

Tarbimine ja juhtimine

Rootsi meedias on viimastel aastatel suhteliselt sageli käsitletud Läänemere räimepüüki, eriti kuna muret on tekitanud kalavarude seisundi halvenemine, inimtoi-

duks sobiva varu puudumine ja probleemid suurema- te kalade kättesaadavusega traditsioonilise kääritatud heeringa tootmiseks (Hornborg ja Langeland, 2025).

Kala tarbimine: Kalandus- ja vesiviljelustoodete tarbimise poolest on Rootsi Läänemere-äärsete riikidest teisel kohal 25,2 kilogrammiga elaniku kohta aastas (EK, 2022).

Kas saagikala süüakse? Rootsis süüakse räime traditsioonilise roana, näiteks marineeritult, praetult või kääritatult. Marineeritud räim on populaarne jõulude, lihavõtete ja jaanipäeva ajal, sageli koos kartuli, hapukoore, rukkileiva, murulaugu ja kangete alkoholsete jookidega. Kilu seevastu Rootsis tavaliselt inimtoiduks ei kasutata. Rootsi eripära on kääritatud heeringas (*surströmming* – „hapu heeringas“, kergelt soolatud ja kääritatud Läänemere heeringas).

Dioksiinid: Läänemere räim (eriti suuremad isendid, sest ühendid akumulatsioonil aja jooksul) võib sisaldada dioksiine ja PCBsid kogustes, mis ületavad ELi piirnorme. Rootsis on kehtestatud erand, mis lubab suuremate räimede (üle 17 cm) omamaist müüki sõltumata saasteainete tasemest, kuid nõuetele mittevastavate kalade eksport on keelatud. Rootsi toiduamet soovib piirata tarbimist, eriti lastel ja fertiilses eas naistel (Livsmedelsverket, 2023).

Kalajahu ja -õli tootmine: Rootsi peamine mereannitoodang pärineb pelaagiliste liikide püügist, peamised sihtliigid on räim ja kilu (Hornborg 2023). Taani töötlev tööstus on suur tegija Rootsis lossitud räime ja kilu töötlemisel peamiselt kalajahuks ja kalaõliks (Hornborg ja Langeland, 2025).

Juhtimine: 2017. aastal võeti lossimiskohustuse tõttu kasutusele uus põhjalähedase püügi majandamissüsteem, kuid põhjalähedase püügi süsteemist puudub endiselt ülekantavus, mis korralikus ITQ-süsteemis peaks olema (STECF, 2024).



25,2 kg

kala ja vesiviljelustoodet elaniku kohta aastas

7. peatükk

Järeldused ja soovitused

Läänemere ökosüsteemi jaoks on saagikalad väga olulised ja majanduslikult tähtsad nii kalapüügi sihtliikide kui ka kaubanduslikult ja puhkemajanduslikult oluliste kalaliikide saakloomana. Siiski seisavad saagikalad praegu silmitsi märkimisväärsede probleemidega, mis tulenevad ülepüügist, reostusest, elupaikade seisundi halvenemisest, eutrofeerumisest ja kliimamuutustest. Nende probleemide tunnistamine ja lahendamine on oluline nii saagikalade endi kui ka Läänemere laiema bioloogilise mitmekesisuse ja ökoloogilise tervikkuse kaitsmise seisukohalt. Selle aruande kirjandusülevaates kokkuvõtlikult esitatud uuemas teaduskirjanduses rõhutatakse saagikalade kui saakloomade tähtsust ja Läänemere ökosüsteemi muutuvat tasakaalu, mainides ka Läänemere kalu mõjutavaid stressitegureid.

Üks oluline saagikalu mõjutav tegur on ülepüük, kuid kaasa aitavad ka teised tegurid. Nagu 4. peatükis nimetatud, mõjutavad saagikala varude seisundit oluliselt ka eutrofeerumine, reostus, kliimamuutused ja muud tegurid, mis tähendab, et kalapüük ei ole ainus süüdlane. Siiski ei õigusta muude survetegurite olemasolu jätkuvat ülepüüki, eriti kui kalavarud on juba tõsiselt nõrgenenud. Kalanduse majandamisel tuleb arvestada nende mitmesuguste stressiteguritega ja vähendada vastavalt püügisurvet, et saagikalade populatsioonid saaksid taastuda.

Määramatus, valeandmete esitamine ja soovitused

Tuleb mainida, et tahtmatu ülepüük võib tekkida varude hindamise ja kasutatavate mudelite ebakindluse tõttu, mis võib viia varude suuruse ülehindamiseni ja liiga suurte kvootide kehtestamiseni, mis võib süvendada langust. Jätkuvates või kasvavates kliimamuutustes, mida on üha raskem leevendada, peaks majandamine olema ettevaatlik (Thayer jt 2020).

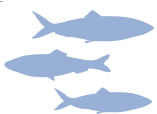
Arvesse tuleks võtta ka varest aruandlusest tulenevat määramatust, eelkõige teadaolevaid valearuandeid kilu, räime, lesta ja saagikala osas (isegi kui nende mõju võib olla suhteliselt väike), sest need moonutavad niigi halvas seisukorras olevate varude puhul veelgi varude hindamise tulemusi. Vale aruandlus põhjustab ebatäpseid varude hinnanguid, mis tõstab esile, kui oluline on kehtestada püügipiirangute osas puhver, mis lubaks teatavat määramatust, ilma et see tooks kaasa tõsise ülepüügi.

ICESi soovitused koostatakse vastuseks ELi komisjoni konkreetsetele küsimustele (Berkow jt 2024; Pew, 2024). Kui küsimused on liiga kitsad, keskenduvad teaduslikud hinnangud üksnes üksikutele populatsioonidele ja püügitasemetele, jättes kõrvale laiemad ökoloogilised probleemid. Alljärgneva seitsme poliitilise soovitusena kujul esitame ettepanekud muudatuste kohta ICESi püügivõimalusi käsitlevasse soovitusel taotlustes.

Ökosüsteemipõhine ja ettevaatuspõhine majandamine

Oluline on ökosüsteemi vaade. Keskendumine üksikutele liikidele on viinud sellise majandamiseni, mis jätab tähelepanuta laiema mereökosüsteemi tervise ja sellistest teguritest nagu kliimamuutused tulenevad kasvavad probleemid. Nagu 3. peatükis käsitletud kirjandusest nähtub, on saagikaladel mere ökosüsteemis keskne roll, mida tuleks arvesse võtta kalanduse majandamisel ja püügikvootide üle otsustamisel. Samuti on vaja jätkata ökosüsteemi tasandi piirväärtuste uurimist (Morrison jt, 2024).

Suure
mõjuga
väike
kala



Lisaks on püügivõimalusi käsitlevate otsuste tegemisel oluline arvestada iga kalavaru kohta esitatud soovitusel täielikku teavet, mitte ainult pealkirja soovitus²⁰. Näiteks olulist teavet kilu vähesel juurdekasvu kohta nõuande pealkirjas ei mainita, kuid see ilmub esimest korda leheküljel 3 punktis „Soovitusega seotud probleemid“:

Kolm viimast aastaklassi (2021–2023) on aegrea väikseimate hulgas. Prognoosid 2026. aastaks eeldavad palju suuremat juurdekasvu, kui on täheldatud nendel kolmel aastal, mille tulemuseks on biomassi eeldatav suurenemine 2026. aastal. Kui see eeldus on liiga optimistlik, võib biomass väheneda allapoole biomassi piirmäära.

ICES, 2024g

Viimane soovitus²¹ oli paljutõotavam, näidates, et 2024. aasta klass on tugev, kuid see hinnang põhineb ühel akustilisel uuringul, mis toimus peamiselt Läänemere kirdeosas (ICES, 2025), mis suurendab määramatust nende tulevase panuse suhtes kilu üldisesse biomassi.

Kui varud näitavad mõningaid paranemise märke, nagu näiteks Läänemere keskosa räimel 2024. aasta hinnangus, kus 2022. aasta suhteliselt tugev aastaklass näib olevat viinud biomassi suurenemiseni (ICES 2024e), tuleks majandamisotsused siiski teha ettevaatusprintsipi silmas pidades. LHK paranemist võib seletada sellele varule vähenenud püügisurvega eelnenud aastatel, mis ei tähenda, et varu on valmis püügi koheseks suurendamiseks, sest varu on endiselt üsna madalal tasemel.

Ajakirjas Science avaldatud uuringus võrreldi 230 kalavaru biomassi hinnanguid ajakohastatud tagantjärele hinnangutega ja jõuti järeldusele, et kalavarude hindamise mudelid hindavad paljudel juhtudel üle nende varude tootlikkust, mis on ülepüütud või asuvad tõusva temperatuuriga piirkondades, aga jätkusuutlikult püütud varude hinnangud olid üldiselt täpsed. Autorid rõhutavad, et *modelleeritud varude hinnangute suur määramatus ja kõrvalekalded õigustavad majandajate palju suuremat ettevaatust* (Edgar jt 2024). Varude suuruse ülehindamisel põhinevad otsused võivad varude seisust halvendada.

Arvestades Läänemere ja selle saagikalavarude ainulaadseid probleeme, peab kalavarude majandamine olema ettevaatuspõhine ning jätma varudele ruumi taastumiseks, selle asemel, et neid maksimaalselt välja püüda. Ökosüsteemipõhise lähenemisviisi rakendamine Läänemere kalapüügis eeldab sellist pelaagiliste saagikalade liikide majandamist, mis läheb kaugemale traditsioonilistest maksimaalse jätkusuutliku saagikuse parameetritest, hõlmates nende troofilist funktsionaalsust, saakloomade ja röövloomade dünaamikat, geneetilist mitmekesisust, suuruse, soo ja kaalu aspekte ning nõudeid elupaikadele. Kuigi haavatavate varude suurem või jätkuv püük võib tuua lühiajalist majanduslikku kasu, ei ole selline tegevus pikas plaanis jätkusuutlik. Et kaitsta saagikalu ja aidata kaasa Läänemere kalavarude taastumisele, tuleks võtta meetmeid, et vähendada nende populatsioonide ja kogu ökosüsteemi stressi. Ökosüsteemipõhine lähenemisviis on oluline, et võtta arvesse liikidevahelisi vastastikmõju ja saagikalade olulist rolli terves ökosüsteemis.

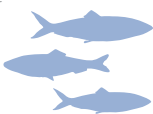
Ökosüsteemi muutused, vastastikmõju ja mitmekesisuse vähenemine

Kui kilu ja räime on vähem ja kisklussurve väheneb, võivad sellised liigid nagu ogalik hakata vohama, samal ajal kui suuremad kiskjad kannatavad, mis toob kaasa veelgi laiema ökoloogilise mõju (Olin jt, 2022). Läänemere kalapopulatsioonide vaheliste seoste jätkuv jälgimine on tähtis, et anda parimaid soovitusi nende varude majandamiseks, eriti arvestades muutuvat kliimat. Samuti on oluline jätkata toitumise ja toidu kättesaadavuse uurimist, eriti kui planktivooride konkurents võib mõjutada nende kasvu ja seisundit.

²⁰ ICES annab iga kalavaru kohta soovitusel, mille esimese lehekülje ülemise osa kohta öeldakse „pealkirja soovitus“.

²¹ Pange tähele, et siinse aruande koostamise ajal ei olnud veel avaldatud ICESi soovitus kalapüügivõimaluste kohta aastaks 2026.

Suure
mõjuga
väike
kala



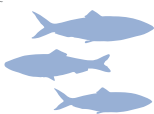
Samuti on tähtis võtta arvesse nii vanemate kalade osakaalu varudes (Griffiths jt, 2024) kui ka geneetilist mitmekesisust, mis võib kaduda, kui varusid ei majandata nõuetekohaselt. Hiljuti ilmunud trükises näidatakse, et Läänemeres esineb uus, kiiresti kasvav ja kaladest toituv räimetüüp. Goodall jt kutsuvad üles ettevaatlikule majandamisele, hoiatades, et geneetiline mitmekesisus ja unikaalsed alampopulatsioonid võivad suure püügisurve korral kaduma minna, mis on eriti oluline Läänemere puhul, kus ökosüsteem sõltub vähestest liikidest ja troofiline koostoime võib kergesti häiritud saada (Goodall jt, 2024). Samuti on tähtis kaitsta ja taastada skudemisalasid ja noorjarkude toitumisasid. ICESi soovitus (ICES 2024d) rõhutatakse vajadust LLKKRi kudemisalade kaitse meetmete järele, sarnased meetmed oleksid tõenäoliselt kasulikud ka teiste räimevarude puhul.

Pärast 2020. aastat on teaduslikud nõuandeadutused teinud märkimisväärsed edusamme ökosüsteemipõhiste kalandusandmete integreerimisel majandamissoovitustesse ja samal ajal on poliitilised sidusrühmad üha enam tunnistanud ökosüsteemipõhise kalanduse rakendamise vajalikkust kalavarude edukate taastamisalgatuste jaoks. Järgnevas osas esitatakse mittetäielik kogum võimalikke poliitikainstrumente, mis võivad hõlbustada Läänemere kilu- ja räimepopulatsioonide majandamise üleminekut ökosüsteemipõhisele kalavarude majandamisele.



©Sara Söderström

Suure
mõjuga
väike
kala



Peamised soovitused

Arvestades saagikalade tähtsust Läänemere ökosüsteemis, on ökosüsteemipõhiste majandamisstrateegiate rakendamine hädavajalik, et taastada ökoloogiline säilenõtkus ja tagada sotsiaalmajandusliku kasu saavutamise jätkusuutlikkus. Nende eesmärkide saavutamiseks soovitame järgmisi poliitilisi meetmeid.

1. Ettevaatuspõhiste püügipiirangute kehtestamine

- Vähendada püügipiiranguid tunduvalt alla maksimaalse F_{MSY} et võtta arvesse ökosüsteemi määramatusi, liikide vastastikmõju ja väljapüügi ebaõiget kajastamist.
- Jäada ettevaatuspõhiste püügipiirangute juurde, kuni kudekarja biomass on vähemalt kolmel järjestikusel aastal olnud head tervist näitaval tasemel. Enneaegne kvootide suurendamine ohustab varude habrast taastumist.
- Püügipiirangud tuleb alati kehtestada kooskõlas õigusnormidega, sealhulgas Läänemere mitmeaastase kava artikli 4 lõikega 6, mis tagab, et varude langemise oht alla kriitilise taseme (alla taseme Blim) jääb alla 5%.
- Tegeleda kaaspüügiprobleemidega, näiteks Läänemere lääneosa räime Põhjameri heeringapüügis, piirkonnapõhiste ja hooajaliste püügipiirangute kaudu.

2. Varude taastamise kavade algatamine

- Seada esikohale kolm ohustatud räimepopulatsiooni, mille taastamise kavad tuleb koostada viivitamatult ja konkreetseks tähtjaks.
- Kaaluda ICESi juhiste²² järgimist, kasutades konkreetseid biomassi lävendeid, mis käivitaksid taastamismeetmed, ja kehtestades lühemad taastamise tähtjad, et võimaldada varude kiiret taastumist.

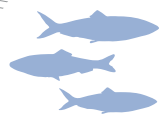
3. Räimepopulatsioonide geneetilise mitmekesisuse säilitamine

- Üleminek ühe varu majandamiselt populatsiooni ja alampopulatsioonide tasandile, töötades Läänemere keskosas ja Botnia lahes elava räime jaoks välja strateegiad, mis jagaksid praeguse lubatud kogupüügi mitmeks ruumiliselt määratletud majandamisüksuseks, mis on kooskõlas dokumenteeritud geneetilise populatsiooni struktuuriga, et kaitsta haavatavaid ja eristunud kudemiskomponente.
- Suurendada Läänemere saagikalade populatsioonide struktuuri ja geneetilise mitmekesisuse uurimist.
- Kehtestada püügipiirangud ja rakendada meetmeid, mis taastavad saagikalade populatsioonide terve vanuselise ja suuruselise struktuuri, nagu on nõutud ELi me-restrateegia raamdirektiivis.

4. Kaitsta ja taastada elutähtsaid kudemisalasid

- Elupaikade taastamine teadaolevatel kudemisaladel ja noorloomade toitumisaladel.
- Kasutada ruumilisi meetmeid ja hooajalisi püügikeelde vastavates piirkondades kudemisperioodil.
- Edendada kilu ja räime kudemisperioodide ja -piirkondade teaduslikku uurimist.
- Koguda paremad andmed rändeteede, kasvu ja suguküpsuse erinevuste kohta erinevate kudekomponentide ja alampopulatsioonide vahel, et kohendada kohalikke kaitsemeetmeid.

²² ICES. 2023. Esimese ja teise kategooria kalavarude taastamiskavade koostamise ja hindamise suuniste ning meetodite seminar ([WKREBUILD2](#)).



5. Parandada nõuetele vastavust, järelvalvet ja andmete kvaliteeti

- Lossimiskohustuse ja püügiaruandluse eeskirjade täielik rakendamine ja jõustamine.
- Muuta elektrooniline kaugseire (REM) laevadel kohustuslikuks.
- Rakendada sõltumatu sadamaproovide võtmine ja kaalumine koos kolmandate osapool- te inspektoritega pelaagilise püügi laevade puhul, et vähendada saagi väärkajastamist.

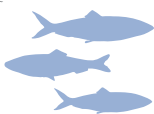
6. Jätkata keskkonnastressorite, toitumise ja toiduvõrgustiku koostoimete uurimist ja seiret

- Järgjepidevalt uurida räime ja kilu toidueelistusi ning nende vahelist konkurentsi. Võtta kasutusele regulaarne planktoni seire, sest näiteks suure zooplanktoni kättesaadavus, levik ja liigiline koosseis mõjutavad räimede suurust ja seisundit.
- Jätkata ogalikuga vastastikmõju ja ogalike arvukuse suurenemise mõju uurimist (suurte räimede saakloomana, marja röövlloomana ja konkurentidena).
- Jätkata teadusuuringuid kliimamuutuste ja eutrofeerumise mõju kohta kilu ja räime juurdekasvule, tervisele ja seisundile.
- Ajakohastada ja parandada andmeid loodusliku suremuse kohta, et saaks arvesse võtta ökosüsteemi muutusi, näiteks tursa röövpüügi vähenemist, ning kohandada vastavalt sellele ICESi varude hindamisel praegu kasutatavat eeldatavat loomulikku suremust.

7. Üleminek ökosüsteemil põhinevale lähenemisviisile kalandusalastes soovitusetes ja tegelemine lünkadega teadmistes

- Laiendada ICESi soovitude taotlemist, et see ulatuks kaugemale ühe liigi püügipiirangutest ja hõlmaks ka mitme liigi vastastikmõju ökosüsteemis.
- Parandada kalapüügivõimalusi käsitlevate teaduslike soovitude struktuuri, et tuua paremini esile määramatused ja riskid.
- Muuta ICESi soovitude taotlemist kalapüügivõimaluste kohta järgmiselt:
 - a) seada eesmärgiks kalavarude, eelkõige ammendunud või ohustatud kalavarude kiire taastamine konkreetse aja jooksul ja nende varude säilitamine lähitulevikus jätkusuutlikust tasemest kõrgemal tasemel;
 - b) tagada, et pealkirjas esitatud soovitusel oleksid kooskõlas juriidiliste kohustustega;
 - c) vältida või minimeerida ohtu, et kalapopulatsioonid langevad allapoole ohutute bioloogiliste piiride, mis on kooskõlas Läänemere mitmeaastases kavas sätestatud nn 5% reegluga;
 - d) kajastada täielikult ökosüsteemi dünaamikat ja vajadusi ning mitut liiki hõlmavaid kaalutlusi;
 - e) saavutada kõik asjakohased merestrateegia raamdirektiivi kohase hea keskkonnaseisundi elemendid, nagu terve populatsiooni struktuur ja toiduvõrgustiku terviklikkus (st et meres jääb piisavalt toitu ka teistele mereloomadele), kooskõlas ökosüsteemipõhise lähenemisviisiga kalavarude majandamisele;
 - f) pakkuda piisavalt ettevaatuspõhiseid alternatiivseid püügivõimalusi, kui nende aspektide täielik arvessevõtmine ei ole veel võimalik, et vähendada riske varudele ja kogu ökosüsteemile.

Arvestades Läänemere ökosüsteemi praegust seisundit, paljude liikide üldist vähenemist ning kliimamuutuse ja muude stressiteguritega seotud jätkuvaid probleeme piirkonnas, tuleb selliseid olulisi liike nagu Läänemere erilise riimveega kohanenud unikaalsed saagikalad majandada palju ettevaatuspõhisemalt, et tagada säilenõtkus. Läänemere kilu- ja räimevarude parem majandamine oleks selgelt kasulik mitte ainult Läänemere ökosüsteemi tervisele ja röövkalapopulatsioonide taastumisele, vaid ka kalapüügi elujõulisusele pikas plaanis.

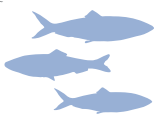


8. peatükk

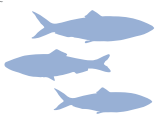
Kirjandus

- Andreasen, H., Ross, S. D., Siebert, U., Andersen, N. G., Ronnenberg, K., & Gilles, A. (2017). Diet composition and food consumption rate of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic Sea. *Marine Mammal Science*, 33(4), 1053–1079. <https://doi.org/10.1111/mms.12421>
- Arlinghaus, R., Rittweg, T., Dhellemmes, F., Koemle, D., van Gemert, R., Schubert, H., Niessner, D., Möller, S., Droll, J., Friedland, R., Lewin, W.-C., Dorow, M., Westphal, L., Ehrlich, E., Strehlow, H. V., Weltersbach, M. S., Roser, P., Braun, M., Feldhege, F., & Winkler, H. (2023). A synthesis of a coastal northern pike (*Esox lucius*) fishery and its social-ecological environment in the southern Baltic Sea: Implications for the management of mixed commercial-recreational fisheries. *Fisheries Research*, 263, 106663. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106663>
- Balk, L., Hägerroth, P.-Å., Gustavsson, H., Sigg, L., Akerman, G., Muñoz, Y. R., Honeyfield, D., Tjärnlund, U., Oliveira, K., Ström, K., McCormick, S., Karlsson, S., Ström, M., van Manen, M. H., Berg, A., Halldórsson, H., Strömquist, J., Collier, T., Börjeson, H., ... Hansson, T. (2016). Widespread episodic thiamine deficiency in Northern Hemisphere wildlife. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep38821>
- Barnett, L. A. K., Branch, T. A., Ranasinghe, R. A., & Essington, T. E. (2017). Old-growth fishes become scarce under fishing. *Current Biology*, CB, 27(18), 2843–2848.e2. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.07.069>
- Beaugrand, G., Reid, P. C., Ibañez, F., Lindley, J. A., & Edwards, M. (2002). Reorganization of North Atlantic marine copepod biodiversity and climate. *Science (New York, N.Y.)*, 296(5573), 1692–1694. <https://doi.org/10.1126/science.1071329>
- Bekkevold, D., Clausen, L. A. W., Mariani, S., André, C., Hatfield, E. M. C., Torstensen, E., Ryman, N., Carvalho, G. R., & Ruzzante, D. E. (2011). Genetic mixed-stock analysis of Atlantic herring populations in a mixed feeding area. *Marine Ecology Progress Series*, 442, 187–199. <https://doi.org/10.3354/meps09352>
- Belkin, I. M. (2009). Rapid warming of Large Marine Ecosystems. *Progress in Oceanography*, 81(1), 207–213. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2009.04.011>
- Bergman, A. (1999). Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. Gynaecological health improvement but increased prevalence of colonic ulcers. *APMIS: Acta Pathologica, Microbiologica, et Immunologica Scandinavica*, 107(3), 270–282. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1999.tb01554.x>
- Bergström, U., Larsson, S., Erlandsson, M., Övegård, M., Ragnarsson Stabo, H., Östman, Ö., & Sundblad, G. (2022). Longterm decline in northern pike (*Esox lucius* L.) populations in the Baltic Sea revealed by recreational angling data. *Fisheries Research*, 251, 106307. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106307>
- Berkow & Svedäng. (2024, 30. jaanuar). Tagasiside ELi komisjoni ettepanekule muuta Läänemere piirkonna mitmeaastast tegevuskava. Stockholmli Ülikooli Läänemere Keskus. <https://www.su.se/stockholm-university-baltic-sea-centre/policy-analysis/consultation-replies/feedback-to-the-eu-commission-proposal-to-amend-the-baltic-map-1710655>
- Bernreuther, M., Peters, J., Möllmann, C., Renz, J., Dutz, J., Herrmann, J. P., & Temming, A. (2018). Trophic decoupling of mesozooplankton production and the pelagic planktivores sprat *Sprattus sprattus* and herring *Clupea harengus* in the Central Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 592, 181–196. <https://doi.org/10.3354/meps12512>
- Birgersson, L., Söderström, S., & Belhaj, M. (2022). *The Decline of Cod in the Baltic Sea – A Review of Biology, Fisheries and Management. Including Recommendations for Cod Recovery*. The Fisheries Secretariat. ISBN: 978-91-527-2844-4. [Link](#).
- Bryhn, A. C., Berge, S., Bergström, U., Casini, M., Dahlgren, E., Ek, C., Hjelm, J., Königson, S., Ljungberg, P., Lundström, K., Lunneryd, S. G., Övegård, M., Sköld, M., Valentinsson, D., Vitale, F., & Wennhage, H. (2022). Which factors can affect the productivity and dynamics of cod stocks in the Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak? *Ocean & Coastal Management*, 223, 106154. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106154>
- Cardinale, M., Möllmann, C., Bartolino, V., Casini, M., Kornilovs, G., Raid, T., Margonski, P., Grzyb, A., Raitaniemi, J., Gröhsler, T., & Flinkman, J. (2009). Effect of environmental variability and spawner characteristics on the recruitment of Baltic herring *Clupea harengus* populations. *Marine Ecology Progress Series*, 388, 221–234. <https://doi.org/10.3354/meps08125>
- Carstensen, J., Andersen, J. H., Gustafsson, B. G., & Conley, D. J. (2014). Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(15), 5628–5633. <https://doi.org/10.1073/pnas.1323156111>
- Casabona, E., Wilms, T., Moltesen, M., Bertelsen, J. L., Kruse, B. M., Flávio, H., Holloway, P., & Svendsen, J. C. (2024). Cobble reef restoration in the Baltic Sea: Implications for life below water. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 34(8). <https://doi.org/10.1002/aqc.4216>
- Casini, M., Käll, F., Hansson, M., Plikshs, M., Baranova, T., Karlsson, O., Lundström, K., Neuenfeldt, S., Gårdmark, A., & Hjelm, J. (2016). Hypoxic areas, density-dependence and food limitation drive the body condition of a heavily exploited marine fish predator. *Royal Society Open Science*, 3(10), 160416. <https://doi.org/10.1098/rsos.160416>
- Certain, G., Masse, J., Van Canneyt, O., Petitgas, P., Doremus, G., Santos, M. B., & Ridoux, V. (2011). Investigating the coupling between small pelagic fish and marine top predators using data collected from ecosystem-based surveys. *Marine Ecology Progress Series*, 422, 23–39. <https://doi.org/10.3354/meps08932>
- COM. (2022). KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE JA NÕUKOGULE „Säästvatuma kalapüügi suunas ELis: hetkeseis ja suunised aastaks 2023”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0253>
- COM(2023)771. Ettepanek: EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS, millega muudetakse määrusi (EL) 2016/1139, (EL) 2018/973 ja (EL) 2019/472 seoses kalapüügivõimaluste kehtestamise eesmärkidega. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=COM:2023:771:FIN>

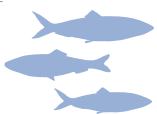
Suure
mõjuga
väike
kala



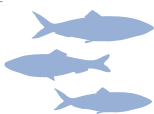
- Costalago, D., Bauer, B., Tomczak, M. T., Lundström, K., & Winder, M. (2019). The necessity of a holistic approach when managing marine mammal – fisheries interactions: Environment and fisheries impact are stronger than seal predation. *Ambio*, 48(6), 552–564.
- Euroopa Liidu Nõukogu. (2024, 24. oktoober). Läänemeri: Nõukogu lepib kokku püügipiirangud 2024. aastaks – Pressiteade. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/24/baltic-sea-council-agrees-catch-limits-for-2024/>
- Cury, P. M., Boyd, I. L., Bonhommeau, S., Anker-Nilssen, T., Crawford, R. J. M., Furness, R. W., Mills, J. A., Murphy, E. J., Osterblom, H., Paleczny, M., Piatt, J. F., Roux, J.-P., Shannon, L., & Sydeman, W. J. (2011). Global seabird response to forage fish depletion – one-third for the birds. *Science (New York, N.Y.)*, 334(6063), 1703–1706. <https://doi.org/10.1126/science.1212928>
- Donadi, S., Olin, A., Casini, M., Eklöf, J., Erlandsson, M., Fredriksson, R., Kaljuste, O., Larson, N., Nilsson, J., & Bergström, U. (2024). Reduced predation and competition from herring may have contributed to the increase of three-spined stickleback in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsae168>
- Dunn, E. (2021). *Revive our Seas: The case for stronger regulation of sandeel fisheries in UK waters*.
- EC. (2021). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Strategic guidelines for a more sustainable and competitive EU aquaculture for the period 2021 to 2030. COM/2021/236 final*.
- EC. (2023). *EUROOPA KOMISJONI MERENDUSE JA KALANDUSE PEADIREKTORAAT. Ref. Ares(2023)4560448-30/06/2023. LÕPLIK KONTROLLIARUANNE. SE-2022-D4-01-A*.
- Eero, M. (2012). Reconstructing the population dynamics of sprat (*Sprattus sprattus balticus*) in the Baltic Sea in the 20th century. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 69(6), 1010–1018. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsos051>
- Eero, M., Andersson, H. C., Almroth-Rosell, E., & MacKenzie, B. R. (2016). Has eutrophication promoted forage fish production in the Baltic Sea? *Ambio*, 45(6), 649–660. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0788-3>
- Eero, M., Cardinale, M., & Storr-Paulsen, M. (2020). Emerging challenges for resource management under ecosystem change: Example of cod in the Baltic Sea. *Ocean & Coastal Management*, 198, 105314. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105314>
- Eero, M., Vinther, M., Haslob, H., Huwer, B., Casini, M., Storr-Paulsen, M., Köster, F.W. (2012). Spatial management of marine resources can enhance the recovery of predators and avoid local depletion of forage fish. *Conservation Letters, Royal Society Open Science*, 3(10), 160416. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00266.x>
- EFCA. (2021). *Evaluation of Compliance with the Landing Obligation Baltic Sea 2017–2018*. <https://www.efca.europa.eu/sites/default/files/atoms/files/BALTFISH%202017-2018%20LO%20Compliance%20Evaluation%20Executive%20Summary%20for%20publication.pdf>
- Engelhard, G. H., Peck, M. A., Rindorf, A., C. Smout, S., van Deurs, M., Raab, K., Andersen, K. H., Garthe, S., Lauerburg, R. A. M., Scott, F., Brunel, T., Aarts, G., van Kooten, T., & Dickey-Collas, M. (2014). Forage fish, their fisheries, and their predators: who drives whom? *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 71(1), 90–104. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst087>
- Engvall, E., Waldenström, J., & Hentati-Sundberg, J. (2023). Diet and prey size preference in Razorbills *Alca torda* breeding at Stora Karlsö, Sweden. *Ornis Svecica*, 32, 87–98. <https://doi.org/10.34080/os.v32.22615>
- EL (2013). *Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 1380/2013, 11. detsembrist 2013, mis käsitleb ühist kalanduspoliitikat, millega muudetakse Ülemkogu määrusi (EÜ) nr 1954/2003 ja (EÜ) nr 1224/2009 ning tunnistatakse kehtetuks ülemkogu määrused (EÜ) nr 2371/2002 ja (EÜ) nr 639/2004 ning Ülemkogu otsus 2004/585/EÜ*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1380>
- EL (2016). *Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2016/1139, 6. juulist 2016, millega kehtestatakse Läänemere tursa-, heeringa- ja kilupüügi ja nende varude püügi mitmeaastane kava, muudetakse nõukogu määrust (EÜ) nr 2187/2005 ja tunnistatakse kehtetuks nõukogu määrus (EÜ) nr 1098/2007*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1139>
- EUMOFA. (2023). *Fishmeal and Fishoil – production and trade flows in the EU*. https://eumofa.eu/documents/20124/35725/Fishmeal+and+fish+oil+study_2023.pdf/9a65954e-c484-01b4-9dcd-5a4c5191c62c?t=1694513711055
- Evans, T. J., Kadin, M., Olsson, O., & Åkesson, S. (2013). Foraging behaviour of common murre in the Baltic Sea, recorded by simultaneous attachment of GPS and time-depth recorder devices. *Marine Ecology Progress Series*, 475, 277–289. <https://doi.org/10.3354/meps10125>
- FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in Action*. FAO, Rooma. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rooma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Fischbach, V., Finke, A., Moritz, T., Polte, P., & Thieme, P. (2023). A staging system for Atlantic herring (*Clupea harengus*) larvae based on external morphology and skeletal development. *Limnology and Oceanography, Methods / ASLO*, 21(7), 357–376. <https://doi.org/10.1002/lom3.10551>
- Fischbach, V., Moritz, T., & Thieme, P. (2022). Postcranial skeletal development of the Atlantic herring (*Clupeomorpha: Clupeidae: Clupea harengus*). *Zoologischer Anzeiger*, 299, 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2022.06.002>
- Froese, R., Papaioannou, E., & Scotti, M. (2022). Climate change or mismanagement? *Environmental Biology of Fishes*, 105(10), 1363–1380. <https://doi.org/10.1007/s10641-021-01209-1>
- Furness, R. W. (2007). Responses of seabirds to depletion of food fish stocks. *Journal of Ornithology*, 148(S2), 247–252. <https://doi.org/10.1007/s10336-007-0152-2>
- Goodall, J., Pettersson, M. E., Bergström, U., Cocco, A., Delling, B., Heimbrand, Y., Karlsson, O. M., Larsson, J., Waldetoft, H., Wallberg, A., Wennerström, L., & Andersson, L. (2024). Evolution of fast-growing piscivorous herring in the young Baltic Sea. *Nature Communications*, 15(1), 10707. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55216-8>
- Government response. (2024, 31. jaanuar). GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/consultations/consultation-on-spatial-management-measures-for-industrial-sandeel-fishing/outcome/government-response>



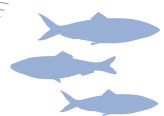
- Griffiths, C. A., Winker, H., Bartolino, V., Wennhage, H., Orío, A., & Cardinale, M. (2024). Including older fish in fisheries management: A new age-based indicator and reference point for exploited fish stocks. *Fish and Fisheries*, 25(1), 18–37. <https://doi.org/10.1111/faf.12789>
- Gustafsson, B. G., Schenk, F., Blenckner, T., Eilola, K., Meier, H. E. M., Müller-Karulis, B., Neumann, T., Ruoho-Airola, T., Savchuk, O. P., & Zorita, E. (2012). Reconstructing the Development of Baltic Sea Eutrophication 1850–2006. *Ambio*, 41(6), 534–548. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0318-x>
- Hamrén, H. (2024). *European Commission: Double the herring catches in the Central Baltic - Stockholm University Baltic Sea Centre*. <https://www.su.se/stockholm-university-baltic-sea-centre/news/european-commission-double-the-herring-catches-in-the-central-baltic-1.759242>
- Han, F., Jamsandekar, M., Pettersson, M. E., Su, L., Fuentes-Pardo, A. P., Davis, B. W., Bekkevold, D., Berg, F., Casini, M., Dahle, G., Farrell, E. D., Folkvord, A., & Andersson, L. (2020). Ecological adaptation in Atlantic herring is associated with large shifts in allele frequencies at hundreds of loci. *eLife*, 9. <https://doi.org/10.7554/eLife.61076>
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., Lundström, K., Lunneryd, S.-G., Övegård, M., Salmi, J., Sendek, D., & Vetemaa, M. (2017). Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 75(3), 999–1008. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx207>
- HELCOM. (2023). *State of the Baltic Sea. Third HELCOM holistic assessment 2016–2021* (No. Baltic Sea Environment Proceedings n°194).
- Henseler, C., Oosterwind, D., Kotterba, P., Nordström, M. C., Snickars, M., Törnroos, A., & Bonsdorff, E. (2021). Impact of round goby on native invertebrate communities – An experimental field study. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 541(151571), 151571. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2021.151571>
- Hentati-Sundberg, J., Evans, T., Osterblom, H., Hjelm, J., Larson, N., Bakken, V., & Olsson. (2018). Fish and seabird spatial distribution and abundance at the largest seabird colony in the Baltic Sea. *Marine Ornithology*, 46, 61–68. http://www.marineornithology.org/PDF/46_1/46_1_61-68.pdf
- Hentati-Sundberg, J., Hjelm, J., & Österblom, H. (2014). Does fisheries management incentivize non-compliance? Estimated misreporting in the Swedish Baltic Sea pelagic fishery based on commercial fishing effort. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 71(7), 1846–1853. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu036>
- Hinrichsen, H.-H., Huwer, B., Makarchouk, A., Peterreit, C., Schaber, M., & Voss, R. (2011). Climate-driven long-term trends in Baltic Sea oxygen concentrations and the potential consequences for eastern Baltic cod (*Gadus morhua*). *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 68(10), 2019–2028. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr145>
- Hornborg, S. (2023). Follow the herring – A case study on the interplay between management and markets for marine resource utilization. *Marine Policy*, 158(105874), 105874. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105874>
- Hornborg, S., & Langeland, M. (2024). *Fishmeal and oil from Baltic Sea herring: current uses and challenges for full transparency*. RISE Research Institutes of Sweden AB. Report 2024:109.
- Hunt, K. (2017). *Herring: A Global History*. Reaktion Books
- ICES. (2017a). *Technical Guidelines – ICES fisheries management reference points for category 1 and 2 stocks*. ICES. <https://doi.org/10.17895/ICES.PUB.3036>
- ICES. (2017b). *Technical Guidelines – ICES fisheries management reference points for category 1 and 2 stocks (2017)*. ICES Advice Technical Guidelines. 19 lk. <https://doi.org/10.17895/ICES.PUB.3036>
- ICES. (2019). *General context of ICES advice*. ICES. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVISE.5757>
- ICES. (2023a). Rääim (*Clupea harengus*) piirkonnas 28.1 (Liivi laht). In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, her.27.28. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21820512.v1>
- ICES. (2023b). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 20–24, spring spawners (Skagerrak, Kattegat, and western Baltic). In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, her.27.20–24. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21907944.v1>
- ICES. (2023c). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea). Replacing advice provided in May 2023. In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, her.27.25–2932. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.23310368.v1>
- ICES. (2023d). Herring (*Clupea harengus*) in Subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia). In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, her.27.3031. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21820521.v1>
- ICES. (2023e). Sprat (*Sprattus sprattus*) in Subdivisions 22–32 (Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, spr.27.22–32. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21820581.v1>
- ICES. (2023f). *Workshop to scope and preselect indicators for criterion D3C3 under MSFD decision (EU) 2017/848 (WKD3C3SCOPE)*. ICES Scientific Reports. 5:87. 37 lk. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.23514930>
- ICES. (2024a). *Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports*. 6:53. 584pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25764978>
- ICES. (2024b). *Herring assessment working group for the area south of 62°N (HAWG). ICES Scientific Reports*. <https://doi.org/10.17895/ICES.PUB.22182034>
- ICES. (2024c). Rääim (*Clupea harengus*) piirkonnas 28.1 (Liivi laht). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, her.27.28. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019279.v1>
- ICES. (2024d). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 20–24, spring spawners (Skagerrak, Kattegat, and western Baltic). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, her.27.20–24. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019273.v1>
- ICES. (2024e). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, her.27.25–2932. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019276.v1>
- ICES. (2024f). Herring (*Clupea harengus*) in Subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, her.27.3031. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019282.v1>



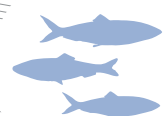
- ICES. (2024g). *ICES Guidelines for advice on fisheries that concurrently catch a mix of stocks of the same species. Version 1*. ICES Guidelines and Policies – Advice Technical Guidelines. 4 lk. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25764972>
- ICES. (2024h). Sprat (*Sprattus sprattus*) in Subdivisions 22–32 (Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, spr.27.22–32. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019687.v1>
- ICES. (2024i). *Workshop on establishing a roadmap for possible conservation measures for herring in the Baltic (WKHERBAL)*. ICES Scientific Reports. 6:14. 46 lk. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25310959>
- ICES. (2024j). *Workshop on guidelines and methods for the design and evaluation of rebuilding plans for category 1–2 stocks (WKRE-BUILD2)*. ICES Scientific Reports. <https://doi.org/10.17895/ICES.PUB.24763293.V2>
- ICES. (2025a). Räim (*Clupea harengus*) piirkonnas 28.1 (Liivi laht). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.28. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVCE.27202620>
- ICES. (2025b). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 20–24, spring spawners (Skagerrak, Kattegat, and western Baltic). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.20–24. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVCE.27202614>
- ICES. (2025c). Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.25–2932. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVCE.27202617>
- ICES. (2025d). Herring (*Clupea harengus*) in Subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.3031. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVCE.27202623>
- ICES. (2025e). Sprat (*Sprattus sprattus*) in subdivisions 22–32 (Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, spr.27.22–32. <https://doi.org/10.17895/ICES.ADVCE.27202893>
- ICES. (2025f). Overview of possible spawning grounds of the central Baltic herring stock and the seasonality of spawning (Ad hoc Report). ICES Scientific Reports. 7:30. 51 lk. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.28485509>
- Illing, B., Moyano, M., Hufnagl, M., & Peck, M. A. (2016). Projected habitat loss for Atlantic herring in the Baltic Sea. *Marine Environmental Research*, 113, 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.12.007>
- Johannesson, K., Smolarz, K., Grah, M., & André, C. (2011). The future of Baltic Sea populations: local extinction or evolutionary rescue? *Ambio*, 40(2), 179–190. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0129-x>
- Kadin, M., Olsson, O., Hentati-Sundberg, J., Ehrning, E. W., & Blenckner, T. (2016). Common Guillemot *Uria aalge* parents adjust provisioning rates to compensate for low food quality. *The Ibis*, 158(1), 167–178. <https://doi.org/10.1111/ibi.12335>
- Kadin, M., Österblom, H., Hentati-Sundberg, J., & Olsson, O. (2012). Contrasting effects of food quality and quantity on a marine top predator. *Marine Ecology Progress Series*, 444, 239–249. <https://doi.org/10.3354/meps09417>
- Karlsson, M. & J. A. (2025). *Dioxinhalter i strömming från Svealandskusten 2024*. IVL 2025:23. ISBN: 978-91-7937-362-7.
- Keinänen, M., Nikonen, S., Käkälä, R., Ritvanen, T., Rokka, M., Myllylä, T., Pönni, J., & Vuorinen, P. J. (2022). High Lipid Content of Prey Fish and n-3 PUFA Peroxidation Impair the Thiamine Status of Feeding-Migrating Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Is Reflected in Hepatic Biochemical Indices. *Biomolecules*, 12(4), 526. <https://doi.org/10.3390/biom12040526>
- Keinänen, M., Raitaniemi, J., Pönni, J., Ritvanen, T., Myllylä, T., & Vuorinen, P. J. (2024). Reduced numbers of returning Atlantic salmon (*Salmo salar*) and thiamine deficiency are both associated with the consumption of high-lipid prey fish. *Fishes*, 10(1), 16. <https://doi.org/10.3390/fishes10010016>
- Keinanen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Ponni, J., Myllylä, T., Aro, E., & Vuorinen, P. J. (2012). The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 69(4), 516–528. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsso41>
- Kiljunen, M., Peltonen, H., Lehtiniemi, M., Uusitalo, L., Sinisalo, T., Norkko, J., Kunasranta, M., Torniainen, J., Rissanen, A. J., & Karjalainen, J. (2020). Benthic-pelagic coupling and trophic relationships in northern Baltic Sea food webs: Benthic-pelagic coupling in the Baltic Sea. *Limnology and Oceanography*, 65(8), 1706–1722. <https://doi.org/10.1002/lno.11413>
- Kotterba, P., Kühn, C., Hammer, C., & Polte, P. (2014). Predation of threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) on the eggs of Atlantic herring (*Clupea harengus*) in a Baltic Sea lagoon. *Limnology and Oceanography*, 59(2), 578–587. <https://doi.org/10.4319/lno.2014.59.2.0578>
- Kotterba, P., Moll, D., Hammer, C., Peck, M. A., Oesterwind, D., & Polte, P. (2017). Predation on Atlantic herring (*Clupea harengus*) eggs by the resident predator community in coastal transitional waters: Predation on Atlantic herring eggs. *Limnology and Oceanography*, 62(6), 2616–2628. <https://doi.org/10.1002/lno.10594>
- Kotterba, P., Moll, D., von Nordheim, L., Peck, M. A., Oesterwind, D., & Polte, P. (2017). Predation on larval Atlantic herring (*Clupea harengus*) in inshore waters of the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 198, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.08.017>
- Kraufvelin, P., Pekcan-Hekim, Z., & Bergström, U. (2018). Essential coastal habitats for fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 204, 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.02.014>
- Lafferty, K. D., & Kuris, A. M. (1999). How environmental stress affects the impacts of parasites. *Limnology and Oceanography*, 44 (3part2), 925–931. https://doi.org/10.4319/lno.1999.44.3.part_2.0925
- Lai, T.-Y., Lindroos, M., Grønbaek, L., & Romakkaniemi, A. (2021). The Role of Food Web Interactions in Multispecies Fisheries Management: Bio-economic Analysis of Salmon, Herring and Grey Seal in the Northern Baltic Sea. *Environmental & Resource Economics*, 79(3), 511–549. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00571-z>
- Langlet, D. (2024). *Bryter EU:s fiske-ministrar mot lagen? En juridisk genomgång av politiska beslut kring fisket i Östersjön*. https://balticwaters.org/wp-content/uploads/2024/03/Bryter-ministerradet-mot-lagen_BalticWaters.pdf
- Lidström, S., & Johnson, A. F. (2020). Ecosystem-based fisheries management: A perspective on the critique and development of the concept. *Fish and Fisheries*, 21(1), 216–222. <https://doi.org/10.1111/faf.12418>



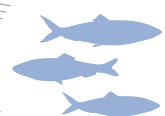
- Lindegren, M., Ostman, O., & Gårdmark, A. (2011). Interacting trophic forcing and the population dynamics of herring. *Ecology*, 92(7), 1407–1413. <https://doi.org/10.1890/10-2229.1>
- Link, J. S., Bogstad, B., Sparholt, H., & Lilly, G. R. (2009). Trophic role of Atlantic cod in the ecosystem. *Fish and Fisheries (Oxford, Inglistmaa)*, 10(1), 58–87. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00295.x>
- Livdane, L., Putnis, I., Rubene, G., Elferts, D., & Ikauniece, A. (2016). Baltic herring prey selectively on older copepodites of Eurytemora affinis and Limnocalanus macrurus in the Gulf of Riga. *Oceanologia*, 58(1), 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2015.09.001>
- Livsmedelsverket. (2023, 2. oktober). Dioxins and PCBs in Swedish food. Livsmedelsverket.se. <https://www.livsmedelsverket.se/en/toit-ja-kontent/oonskade-amnen/miljogifter/dioxiner-och-pcb#:~:text=Since%202002%2C%20Sweden%20%20had,Lake%20V%C3%A4nern%20and%20Lake%20V%C3%A4ttern.>
- Long, R. D., Charles, A., & Stephenson, R. L. (2015). Key principles of marine ecosystem-based management. *Marine Policy*, 57, 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.01.013>
- Lundström, K., Hjerne, O., Lunneryd, S.-G., & Karlsson, O. (2010). Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 67(6), 1230–1239. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsq022>
- Majaneva, S., Fridolfsson, E., Casini, M., Legrand, C., Lindehoff, E., Margonski, P., Majaneva, M., Nilsson, J., Rubene, G., Wasmund, N., & Hylander, S. (2020). Deficiency syndromes in top predators associated with large-scale changes in the Baltic Sea ecosystem. *PLoS One*, 15(1), e0227714. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227714>
- Majluf, P., Matthews, K., Pauly, D., Skerrett, D. J., & Palomares, M. L. D. (2024). A review of the global use of fishmeal and fish oil and the Fish In:Fish Out metric. *Science Advances*, 10(42), eadn5650. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5650>
- Maltby, E. (2000). Ecosystem approach: From principle to practice. *Ecosystem Service and Sustainable Watershed Management in North China International Conference, Beijing, PR China*, 205, 205–224. https://www.academia.edu/download/45504309/Ecosystem_approach_From_principle_to_practice_20160510-8158-28j4tl.pdf
- Maravelias, C. D., Reid, D. G., & Swartzman, G. (2000). Seabed substrate, water depth and zooplankton as determinants of the respawning spatial aggregation of North Atlantic herring. *Marine Ecology Progress Series*, 195, 249–259. <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v195/p249-259/>
- Margonski, P., Hansson, S., Tomczak, M. T., & Grzebielec, R. (2010). Climate influence on Baltic cod, sprat, and herring stock–recruitment relationships. *Progress in Oceanography*, 57(1–4), 277–288. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2010.08.003>
- Meier, H. E. M., Kniebusch, M., Dieterich, C., Gröger, M., Zorita, E., Elmgren, R., Myrberg, K., Ahola, M. P., Bartosova, A., Bonsdorff, E., Börgel, F., Capell, R., Carlén, I., Carlund, T., Carstensen, J., Christensen, O. B., Dierschke, V., Frauen, C., Frederiksen, M., ... Zhang, W. (2022). Climate change in the Baltic Sea region: a summary. *Earth System Dynamics*, 13(1), 457–593. <https://doi.org/10.5194/esd-13-457-2022>
- Morrison, W. E., Oakes, S. A., Karp, M. A., Appelman, M. H., & Link, J. S. (2024). Ecosystem-level reference points: Moving toward ecosystem-based fisheries management. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 16(2), e210285. <https://doi.org/10.1002/mcf2.10285>
- Murray, C. J., Müller-Karulis, B., Carstensen, J., Conley, D. J., Gustafsson, B. G., & Andersen, J. H. (2019). Past, Present and Future Eutrophication Status of the Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00002>
- Naddafi, R., & Florin, A.-B. (2025). How does round goby (*Neogobius melanostomus*) affect fish abundance in the Swedish coastal areas of the Baltic Sea? *PLoS One*, 20(2), e0316546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316546>
- Nadolna-Altyin, K., Szostakowska, B., & Podolska, M. (2018). Sprat (*Sprattus sprattus*) as a Possible Source of Invasion of Marine Predators with Contracaecum osculatum in the Southern Baltic Sea. *Russian Journal of Marine Biology*, 44, 471–476. <https://doi.org/10.1134/S1063074018060093>
- Neuenfeldt, S., Bartolino, V., Orio, A., Andersen, K. H., Andersen, N. G., Niiranen, S., Bergström, U., Ustups, D., Kulatska, N., & Casini, M. (2019). Feeding and growth of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) in the eastern Baltic Sea under environmental change. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 77(2), 624–632. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz224>
- Nilsson, F. L. A., Hogsbro Thygesen, U., Lundgren, B., Friis Nielsen, B., Nielsen, J. R., & Beyer, J. E. (2003). Vertical migration and dispersion of sprat (*Sprattus sprattus*) and herring (*Clupea harengus*) schools at dusk in the Baltic Sea. *Aquatic Living Resources*, 16(3), 317–324. [https://doi.org/10.1016/S0990-7440\(03\)00039-1](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(03)00039-1)
- Novotny, A., Jan, K. M. G., Dierking, J., & Winder, M. (2022). Niche partitioning between planktivorous fish in the pelagic Baltic Sea assessed by DNA metabarcoding, qPCR and microscopy. *Scientific Reports*, 12(1), 10952. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15116-7>
- Ohlberger, J., Schindler, D. E., Ward, E. J., Walsworth, T. E., & Essington, T. E. (2019). Resurgence of an apex marine predator and the decline in prey body size. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(52), 26 682–26 689. <https://doi.org/10.1073/pnas.1910930116>
- Ojaveer, E. A. (1988). Baltiiskie seljdi (Baltic herrings). *Agropromizdat, Moskva*.
- Ojaveer, H., Jaanus, A., Mackenzie, B. R., Martin, G., Olenin, S., Radziejewska, T., Telesh, I., Zettler, M. L., & Zaiko, A. (2010). Status of biodiversity in the Baltic Sea. *PLoS One*, 5(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012467>
- Ojaveer, H., Lankov, A., Teder, M., Simm, M., & Klais, R. (2017). Feeding patterns of dominating small pelagic fish in the Gulf of Riga, Baltic Sea. *Hydrobiologia*, 792(1), 331–344. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-3071-5>
- Ojaveer, H., Neuenfeldt, S., Dierking, J., Eek, L., Haldin, J., Martin, G., Märtin, K., Peterson, K., & Valanko, S. (2018). Sustainable use of Baltic Sea resources. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 75(7), 2434–2438. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy133>
- Olin, A. B., Bergström, U., Bodin, Ö., Sundblad, G., Eriksson, B. K., Erlandsson, M., Fredriksson, R., & Eklöf, J. S. (2024). Predation and spatial connectivity interact to shape ecosystem resilience to an ongoing regime shift. *Nature Communications*, 15(1), 1304. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45713-1>
- Olin, A. B., Olsson, J., Eklöf, J. S., Eriksson, B. K., Kaljuste, O., Briekmane, L., & Bergström, U. (2022). Increases of opportunistic species in response to ecosystem change: the case of the Baltic Sea three-spined stickleback. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 79(5), 1419–1434. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac073>



- Olsson, J., Andersson, M. L., Bergström, U., Arlinghaus, R., Audzijonyte, A., Berg, S., Briekmane, L., Dainys, J., Ravn, H. D., Droll, J., Dziemian, L., Fey, D. P., van Gemert, R., Greszkiewicz, M., Grochowski, A., Jakubavičiūtė, E., Lozys, L., Lejk, A. M., Mustamäki, N., ... Östman, Ö. (2023). A pan-Baltic assessment of temporal trends in coastal pike populations. *Fisheries Research*, 260, 106594. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106594>
- Olsson, J., Jakubavičiūtė, E., Kaljuste, O., Larsson, N., Bergström, U., Casini, M., Cardinale, M., Hjelm, J., & Byström, P. (2019). The first large-scale assessment of three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) biomass and spatial distribution in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 76(6), 1653–1665. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz078>
- Pachur, M. E., & Horbowy, J. (2013). Food composition and prey selection of cod, *Gadus morhua* (Actinopterygii: Gadiformes: Gadidae), in the southern Baltic sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 43(2), 109–118. <https://doi.org/10.3750/aip.2013.43.2.03>
- Pappila, M., & Tynkkynen, M. (2022). The Role of MSC Marine Certification in Fisheries Governance in Finland. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 14(12), 7178. <https://doi.org/10.3390/su14127178>
- Pauly, D., Christensen, V. V., Dalsgaard, J., Froese, R., & Torres, F., Jr. (1998). Fishing down marine food webs. *Science (New York, N.Y.)*, 279(5352), 860–863. <https://doi.org/10.1126/science.279.5352.860>
- Peltonen, H., & Weigel, B. (2022). Responses of coastal fishery resources to rapid environmental changes. *Journal of Fish Biology*, 101(3), 686–698. <https://doi.org/10.1111/jfb.15138>
- Petereit, C., Hinrichsen, H.-H., Voss, R., Kraus, G., Freese, M., & Clemmesen, C. (2009). The influence of different salinity conditions on egg buoyancy and development and yolk sac larval survival and morphometric traits of Baltic Sea sprat (*Sprattus sprattus* balteus Schneider). *Scientia Marina*, 73(S1), 59–72. <https://doi.org/10.3989/scimar.2009.73s1059>
- Pew. (2024). *To Improve Fisheries Management and Protect Ecosystems, Decision Makers Must Ask Better Questions*. Issue Brief. <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/issue-briefs/2024/02/to-improve-fisheries-management-and-protect-ecosystems-decision-makers-must-ask-better-questions>
- Pihlajamäki, M., Asikainen, A., Ignatius, S., Haapasaari, P., & Tuomisto, J. T. (2019). Forage Fish as Food: Consumer Perceptions on Baltic Herring. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 11(16), 4298. <https://doi.org/10.3390/su11164298>
- Pikitch, E. K., Santora, C., Babcock, E. A., Bakun, A., Bonfil, R., Conover, D. O., Dayton, P., Doukakis, P., Fluharty, D., Heneman, B., Houde, E. D., Link, J., Livingston, P. A., Mangel, M., McAllister, M. K., Pope, J., & Sainsbury, K. J. (2004). Ecology. Ecosystem-based fishery management. *Science*, 305(5682), 346–347. <https://doi.org/10.1126/science.1098222>
- Polak-Juszczak, L., & Szlinder Richert, J. (2021). Arsenic speciation in fish from Baltic Sea close to chemical munitions dumpsites. *Chemosphere*, 284, 131326. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131326>
- Polte, P., Gröhsler, T., Kotterba, P., von Nordheim, L., Moll, D., Santos, J., Rodriguez-Tress, P., Zablotzki, Y., & Zimmermann, C. (2021). Reduced Reproductive Success of Western Baltic Herring (*Clupea harengus*) as a Response to Warming Winters. *Frontiers in Marine Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.589242>
- Polte, P., Kotterba, P., Moll, D., & von Nordheim, L. (2017). Ontogenetic loops in habitat use highlight the importance of littoral habitats for early life-stages of oceanic fishes in temperate waters. *Scientific Reports*, 7(1), 42709. <https://doi.org/10.1038/srep42709>
- Polte, P., Kotterba, P., Hammer, C., & Gröhsler, T. (2013). Survival bottlenecks in the early ontogenesis of Atlantic herring (*Clupea harengus*, L.) in coastal lagoon spawning areas of the western Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 71(4), 982–990. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst050>
- Rahikainen, M., Hoviniemi, K.-M., Mäntyniemi, S., Vanhatalo, J., Helle, I., Lehtiniemi, M., Pönni, J., & Kuikka, S. (2017). Impacts of eutrophication and oil spills on the Gulf of Finland herring stock. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Journal Canadien Des Sciences Halieutiques et Aquatiques*, 74(8), 1218–1232. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0108>
- Raid, T., Arula, T., Sepp, E., Hommik, K., Kaljuste, O., Strods, G., Putnis, I., & Plikshs, M. (2022). Management of the Gulf of Riga herring (Baltic Sea): Lessons learned and challenges ahead. *Kogumikus Sustainable Development and Innovations in Marine Technologies* (lk 411–420). CRC Press.
- Rebryk, A., & Haglund, P. (2022). Comprehensive non-target screening of biomagnifying organic contaminants in the Baltic Sea food web. *The Science of the Total Environment*, 851(Pt 1), 158280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158280>
- Régnier, T., Wright, P. J., Harris, M. P., Gibb, F. M., Newell, M., Eerkes-Medrano, D., Daunt, F., & Wanless, S. (2024). Effect of timing and abundance of lesser sandeel on the breeding success of a North Sea seabird community. *Marine Ecology Progress Series*, 727, 1–17. <https://doi.org/10.3354/meps14520>
- Reusch, T. B. H., Dierking, J., Andersson, H. C., Bonsdorff, E., Carstensen, J., Casini, M., Czajkowski, M., Hasler, B., Hinsby, K., Hyttiäinen, K., Johannesson, K., Jomaa, S., Jormalainen, V., Kuosa, H., Kurland, S., Laikre, L., MacKenzie, B. R., Margonski, P., Melzner, F., ... Zandersen, M. (2018). The Baltic Sea as a time machine for the future coastal ocean. *Science Advances*, 4(5), eaar8195. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aar8195>
- Richardson, A. J., & Schoeman, D. S. (2004). Climate impact on plankton ecosystems in the Northeast Atlantic. *Science (New York, N.Y.)*, 305(5690), 1609–1612. <https://doi.org/10.1126/science.1100958>
- Ryberg, M. P., Skov, P. V., Vendramin, N., Buchmann, K., Nielsen, A., & Behrens, J. W. (2020). Physiological condition of Eastern Baltic cod, *Gadus morhua*, infected with the parasitic nematode *Contracaecum osculatum*. *Conservation Physiology*, 8(1), coaa093. <https://doi.org/10.1093/conphys/coaa093>
- Sahlstrén, J., Rajasilta, M., Mäkinen, K., & Hänninen, J. (2023). The prevalence of *Corynosoma* parasite worms in the great cormorants and the Baltic herring in the northern Baltic Sea, Finland. *International Journal for Parasitology. Parasites and Wildlife*, 21, 287–295. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2023.07.004>
- Saraux, C., Sydeman, W. J., Piatt, J. F., Anker-Nilssen, T., Hentati-Sundberg, J., Bertrand, S., Cury, P. M., Furness, R. W., Mills, J. A., Österblom, H., Passuni, G., Roux, J.-P., Shannon, L. J., & Crawford, R. J. M. (2021). Seabird-induced natural mortality of forage fish varies with fish abundance: Evidence from five ecosystems. *Fish and Fisheries*, 22(2), 262–279. <https://doi.org/10.1111/faf.12517>
- Scotti, M., Opitz, S., MacNeil, L., & Kreutle, A. (2022). Ecosystem-based fisheries management increases catch and carbon sequestration through recovery of exploited stocks: The western Baltic Sea case study. *Frontiers in Marine Science*, 9, 879998. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.879998>



- Smith, A. D. M., Brown, C. J., Bulman, C. M., Fulton, E. A., Johnson, P., Kaplan, I. C., Lozano-Montes, H., Mackinson, S., Marzloff, M., Shannon, L. J., Shin, Y.-J., & Tam, J. (2011). Impacts of Fishing Low-Trophic Level Species on Marine Ecosystems. *Science*, 333(6046), 1147–1150. <https://doi.org/10.1126/science.1209395>
- Smoliński, S. (2019). Sclerochronological approach for the identification of herring growth drivers in the Baltic Sea. *Ecological Indicators*, 101, 420–431. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.01.050>
- Söderström, S., & Kern, K. (2017). The ecosystem approach to management in marine environmental governance: Institutional interplay in the Baltic sea region. *Environmental Policy and Governance*, 27(6), 619–631. <https://doi.org/10.1002/etp.1775>
- Spencer, P. D., Hollowed, A. B., Sigler, M. F., Hermann, A. J., & Nelson, M. W. (2019). Trait-based climate vulnerability assessments in data-rich systems: An application to eastern Bering Sea fish and invertebrate stocks. *Global Change Biology*, 25(11), 3954–3971. <https://doi.org/10.1111/gcb.14763>
- STECF. (2023). Scientific Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – The 2023 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 23-07) (Edited by Prellezo, R., Sabatella, E., Virtanen, J., Tardy Martorell, M., Guillen, J. (toim.); Nos. 23-07). STECF. <https://doi.org/10.2760/423534>
- STECF. (2024). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – The 2024 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 24-03 and 24-07). Prellezo, R., Sabatella, E.C., Virtanen, J., Tardy Martorell, M. and Guillen, J.(toim.), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024. <https://doi.org/10.2760/5037826 JRC139642>
- Svedäng, H., Almqvist, G., & Axenrot, T. (2023). A Baltic pelagic fish community revisited: Indications of profound changes in species composition in the Stockholm Archipelago. *Fisheries Research*, 266, 106780. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106780>
- Svedäng, H., & Berkow, C. (2021). Adapt herring fisheries to scientific uncertainty - Stockholm University Baltic Sea Centre. <https://www.su.se/stockholm-university-baltic-sea-centre/policy-analysis/policy-briefs-and-fact-sheets/adapt-herring-fisheries-to-scientific-uncertainty-1.590870?open-collapse-boxes=cchd-readthispolicybriefsalayoutedpdf>
- Svensson, R. (2021). Development of northern pike (*Esox lucius*) populations in the Baltic Sea, and potential effects of grey seal (*Halicoraeus grypus*) predation. <https://stud.epsilon.slu.se/16455/>
- Szarejko, A., & Namiesnik, J. (2009). The Baltic Sea as a dumping site of chemical munitions and chemical warfare agents. *Chemistry and Ecology*, 25(1), 13–26. <https://doi.org/10.1080/02757540802657177>
- Tomeczak, M. T., Müller-Karulis, B., Blenckner, T., Ehrnsten, E., Eero, M., Gustafsson, B., Norkko, A., Otto, S. A., Timmermann, K., & Humborg, C. (2022). Reference state, structure, regime shifts, and regulatory drivers in a coastal sea over the last century: The Central Baltic Sea case. *Limnologia ja okeanograafia*, 67(S1). <https://doi.org/10.1002/lno.11975>
- Toresen, R., & Østvedt, O. J. (2000). Variation in abundance of Norwegian spring-spawning herring (*Clupea harengus*, Clupeidae) throughout the 20th century and the influence of climatic fluctuations. *Fish and Fisheries* (Oxford, Inglismaa), 1(3), 231–256. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2000.00022.x>
- Trijoulet, V., Berg, C. W., Miller, D. C. M., Nielsen, A., Rindorf, A., & Albertsen, C. M. (2022). Turning reference points inside out: comparing MSY reference points estimated inside and outside the assessment model. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 79(4), 1232–1244. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac047>
- Trochta, J. T., Pons, M., Rudd, M. B., Krigbaum, M., Tanz, A., & Hilborn, R. (2018). Ecosystem-based fisheries management: Perception on definitions, implementations, and aspirations. *PLoS One*, 13(1), e0190467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190467>
- Tuomisto, J. T., Asikainen, A., Meriläinen, P., & Haapasaari, P. (2020). Correction to: Health effects of nutrients and environmental pollutants in Baltic herring and salmon: a quantitative benefit-risk assessment. *BMC Public Health*, 20(1), 389. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08501-2>
- Valentinsson, D., & Ringdahl, K. (2019). The European landing obligation: Reducing discards in complex, multi-species and multi-jurisdictional fisheries (S. S. Uhlmann, C. Ulrich, & S. J. Kennelly (toim.); 1. trükk.) [PDF]. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03308-8>
- Vanninen, P., Östin, A., Beldowski, J., Pedersen, E. A., Söderström, M., Szubska, M., Grabowski, M., Siedlewicz, G., Czub, M., Popiel, S., Nawala, J., Dziedzic, D., Jakacki, J., & Pączek, B. (2020). Exposure status of sea-dumped chemical warfare agents in the Baltic Sea. *Marine Environmental Research*, 161, 105112. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105112>
- Voipio, A. (1981). *The Baltic Sea*. Vol 3 Elsevier.
- Voss, R., Hinrichsen, H.-H., Quaas, M. F., Schmidt, J. O., & Tahvonen, O. (2011). Temperature change and Baltic sprat: from observations to ecological-economic modelling. *ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil*, 68(6), 1244–1256. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr063>
- Vuorinen, P. J., Rokka, M., Nikonen, S., Juntunen, E.-P., Ritvanen, T., Heinimaa, P., & Keinänen, M. (2021). Model for estimating thiamine deficiency-related mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) offspring and variation in the Baltic salmon M74 syndrome. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 54(3), 97–131. <https://doi.org/10.1080/10236244.2021.1941942>
- Wang, H. (2004). Ecosystem Management and Its Application to Large Marine Ecosystems: Science, Law, and Politics. *Ocean Development and International Law*, 35(1), 41–74. <https://doi.org/10.1080/00908320490264382>
- Weigel, B., Mäkinen, J., Kallasvuori, M., & Vanhatalo, J. (2021). Exposing changing phenology of fish larvae by modeling climate effects on temporal early life-stage shifts. *Marine Ecology Progress Series*, 666, 135–148. <https://doi.org/10.3354/meps13676>
- Whitehead, P. J. P. (1985). FAO species catalogue, Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf herrings. Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis, 125, 303. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1573950400160090368>
- Wiegand, J., Kotterba, P., Hammer, C., & Oesterwind, D. (2018). Predation of the round goby (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814) on Atlantic herring eggs in the Western Baltic Sea. *Marine Biology Research*, 14(9–10), 989–1003. <https://doi.org/10.1080/17451000.2019.1577977>
- Wright, P. J., Jensen, H., & Tuck, I. (2000). The influence of sediment type on the distribution of the lesser sandeel, *Ammodytes marinus*. *Journal of Sea Research*, 44(3–4), 243–256. [https://doi.org/10.1016/S1385-1101\(00\)00050-2](https://doi.org/10.1016/S1385-1101(00)00050-2)
- Zuo, S., Huwer, B., Bahlool, Q., Al-Jubury, A., Daugbjerg Christensen, N., Korbut, R., Kania, P., & Buchmann, K. (2016). Host size-dependent anisakid infection in Baltic cod *Gadus morhua* associated with differential food preferences. *Diseases of Aquatic Organisms*, 120(1), 69–75. <https://doi.org/10.3354/daoo3002>



LISA

Lisajoonis 1. ELi liikmesriikide Botnia lahe räimepüügi ajalugu.

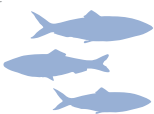
Lisajoonis 2. ELi liikmesriikide Läänemere keskosa räimepüügi ajalugu.

Lisajoonis 3. ELi liikmesriikide Liivi lahe räimepüügi ajalugu.

Lisajoonis 4. ELi liikmesriikide Läänemere lääneosa räimepüügi ajalugu.

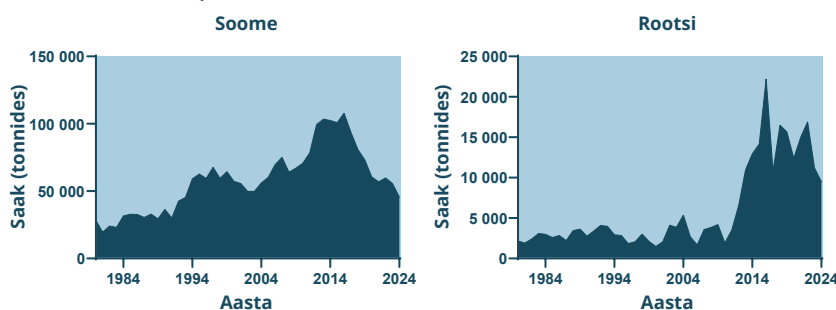
Lisajoonis 5. ELi liikmesriikide kilupüügi ajalugu.

Suure
mõjuga
väike
kala



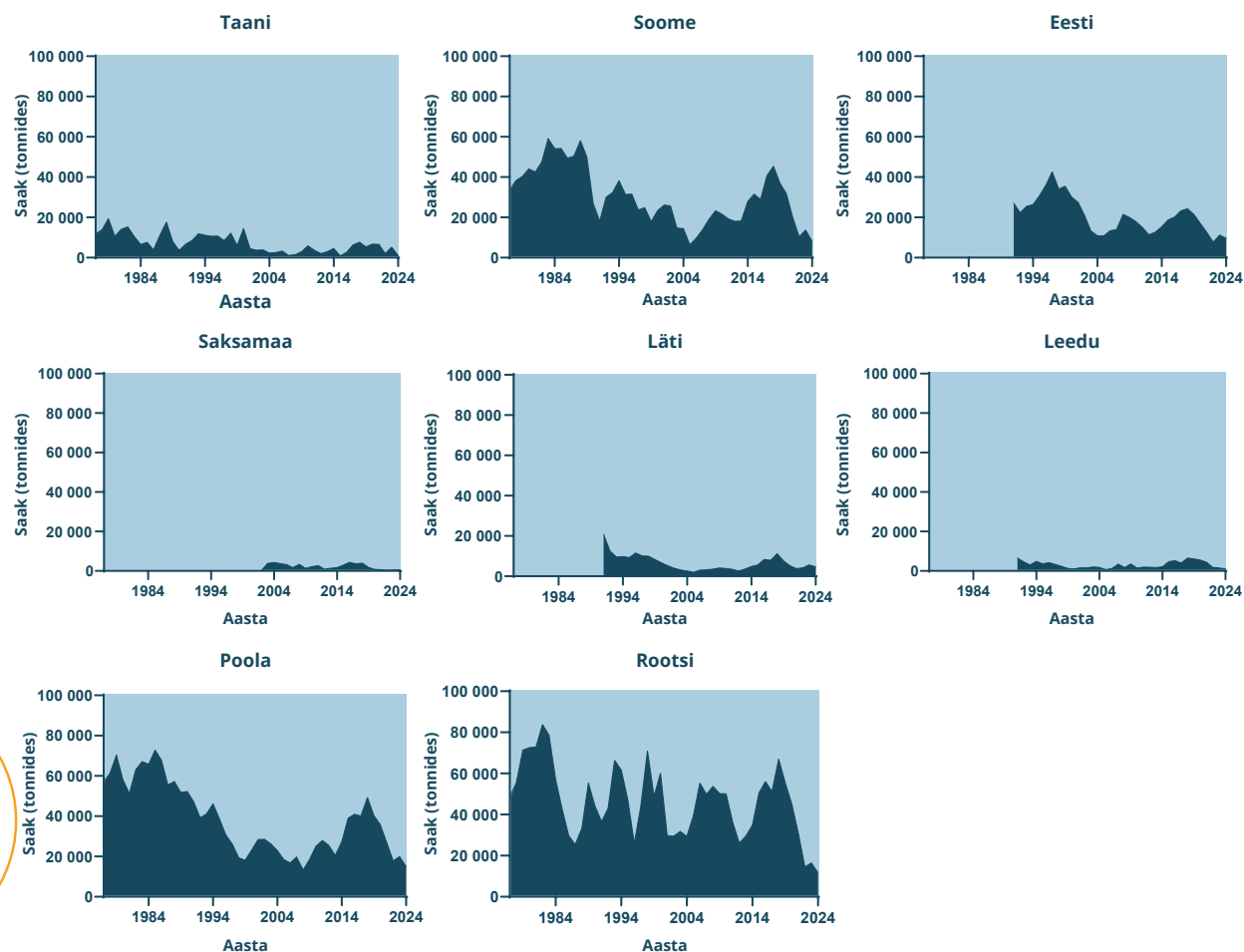
© Atle Grimsby

Botnia lahe räime kaubandusliku püügi ajalugu piirkondades 30–31 riikide kaupa



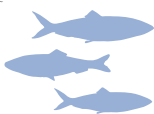
Lisajoonis 1. Kalapüügis osalevates ELi liikmesriikide Botnia lahe kalapüügi ajalugu aastatel 1980–2024. Põhineb ICESi andmetel (ICES 2025d), tabel 8, *heeringas piirkondades 30 ja 31. ICESi kaubandusliku püügi ajalugu piirkondade (SD) kaupa, esitatud iga püügis osaleva riigi kohta.* Eesti, Läti ja Leedu puhul on andmed esitatud alates 1992. aastast.

Läänemere keskosa räime kaubandusliku püügi ajalugu piirkondades 25–29 ja 32, välja arvatud Liivi lahes riikide kaupa

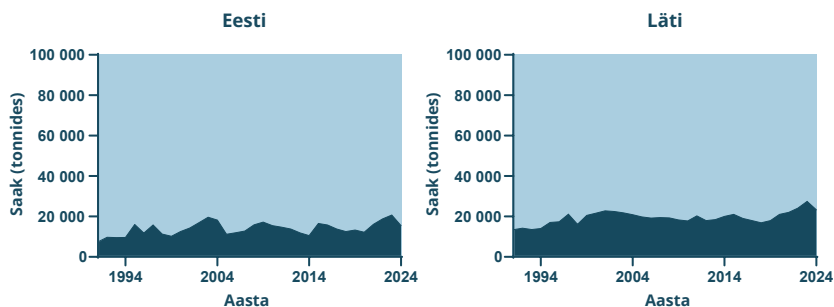


Lisajoonis 2. Kalapüügis osalevates ELi liikmesriikide Läänemere keskosa räimepüügi ajalugu aastatel 1977–2024. ICESi andmete põhjal (ICES 2025c), tabel 8, *räim piirkondades 25–29 ja 32, välja arvatud Liivi laht. Kaubandusliku püügi ja lossimise ajalugu; ametlik püük iga kalapüügis osaleva riigi kohta.* Eesti, Läti ja Leedu puhul on andmed esitatud alates 1992. aastast.

Suure
mõjuga
väike
kala

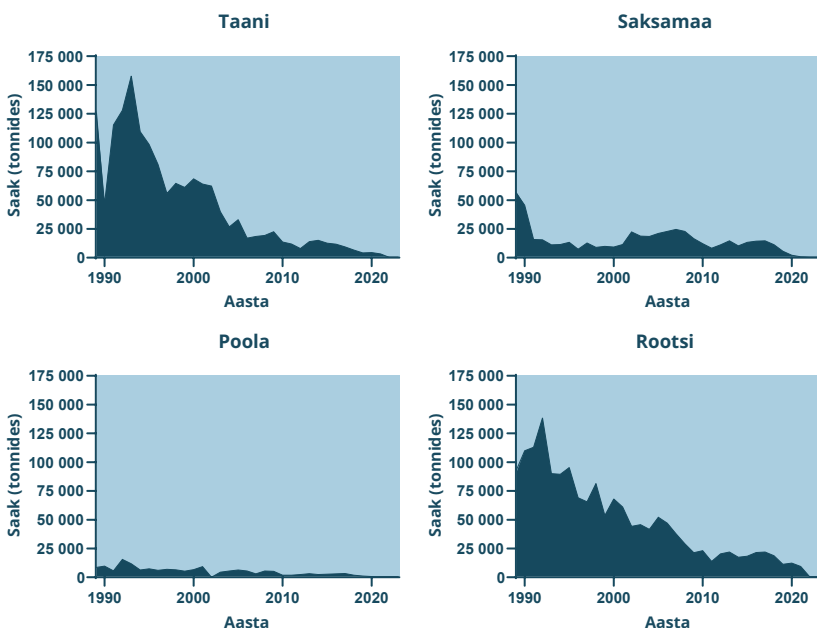


Liivi lahe räume kaubandusliku püügi ajalugu riikide kaupa



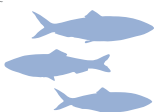
Lisajoonis 3. Liivi lahe räumepüügi ajalugu, püütud ELi püügis osalevates liikmesriikides aastatel 1991–2024. Põhineb ICESi andmetel (ICES 2025a), tabel 8, heeringas piirkonnas 28.1. ICESi hinnangud räume kogupüügi kohta Liivi lahes riikide kaupa. Kõik kaalud on tonnides. Eesti, Läti ja Leedu puhul on andmed esitatud alates 1992. aastast.

Läänemere lääneosa kevadel kudeva räume kaubandusliku püügi ajalugu riikide kaupa

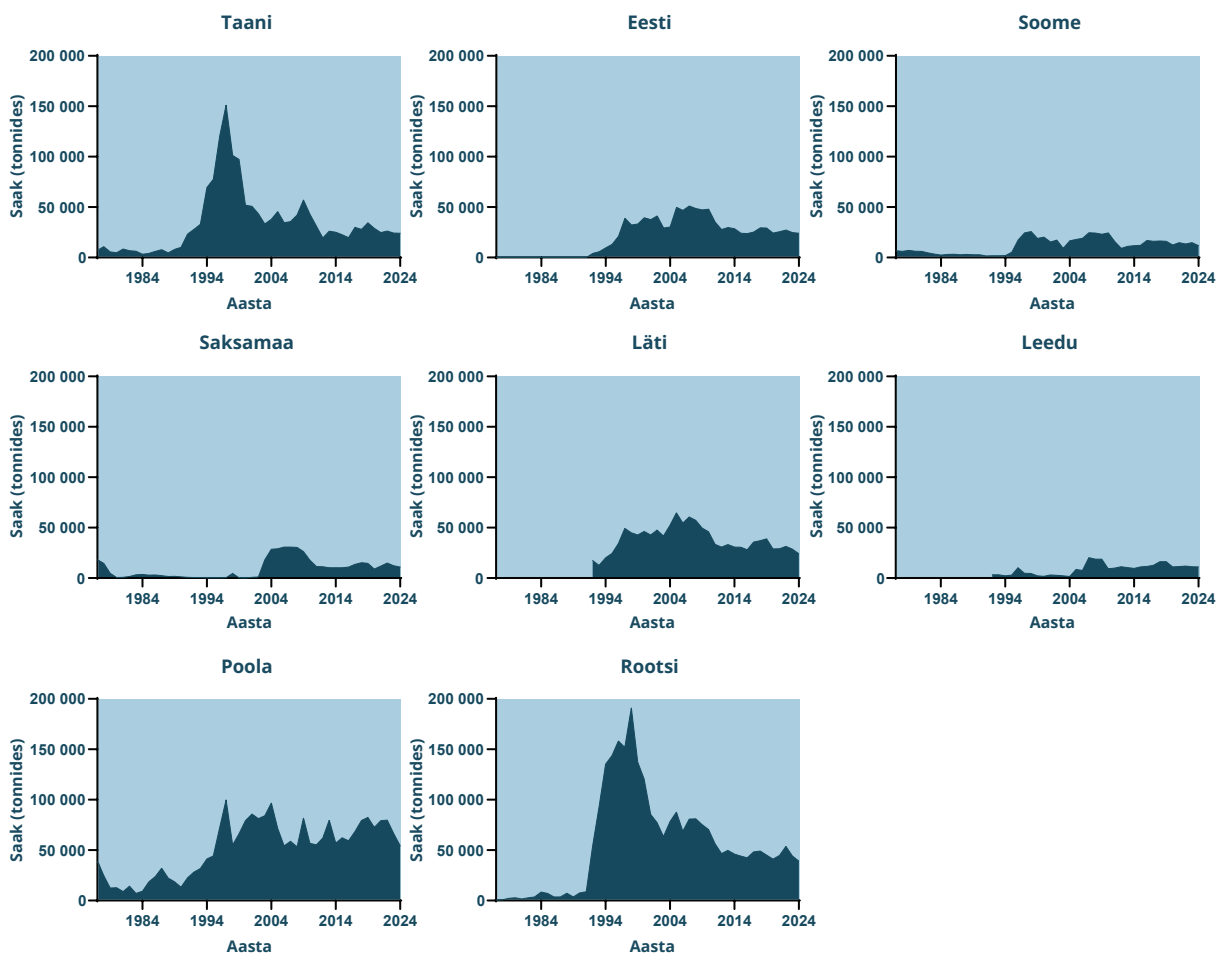


Lisajoonis 4. Kalapüügis osalevate ELi liikmesriikide Läänemere lääneosa räume püügi ajalugu aastatel 1989–2024. Põhineb ICESi andmetel (ICES 2025b), tabel 11, raim piirkondades 20–24. ICESi kaubandusliku püügi ajalugu piirkondade ja riikide kaupa hinnangulisena kõigi majandamispiirkonnas püütud räumevarude kohta piirkondades 20–24. Enne 2002. aastat esitatud arvud on ümardatud. Eesti, Läti ja Leedu puhul on andmed esitatud alates 1992. aastast.

Suure
mõjuga
väike
kala

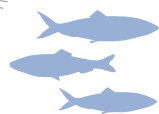


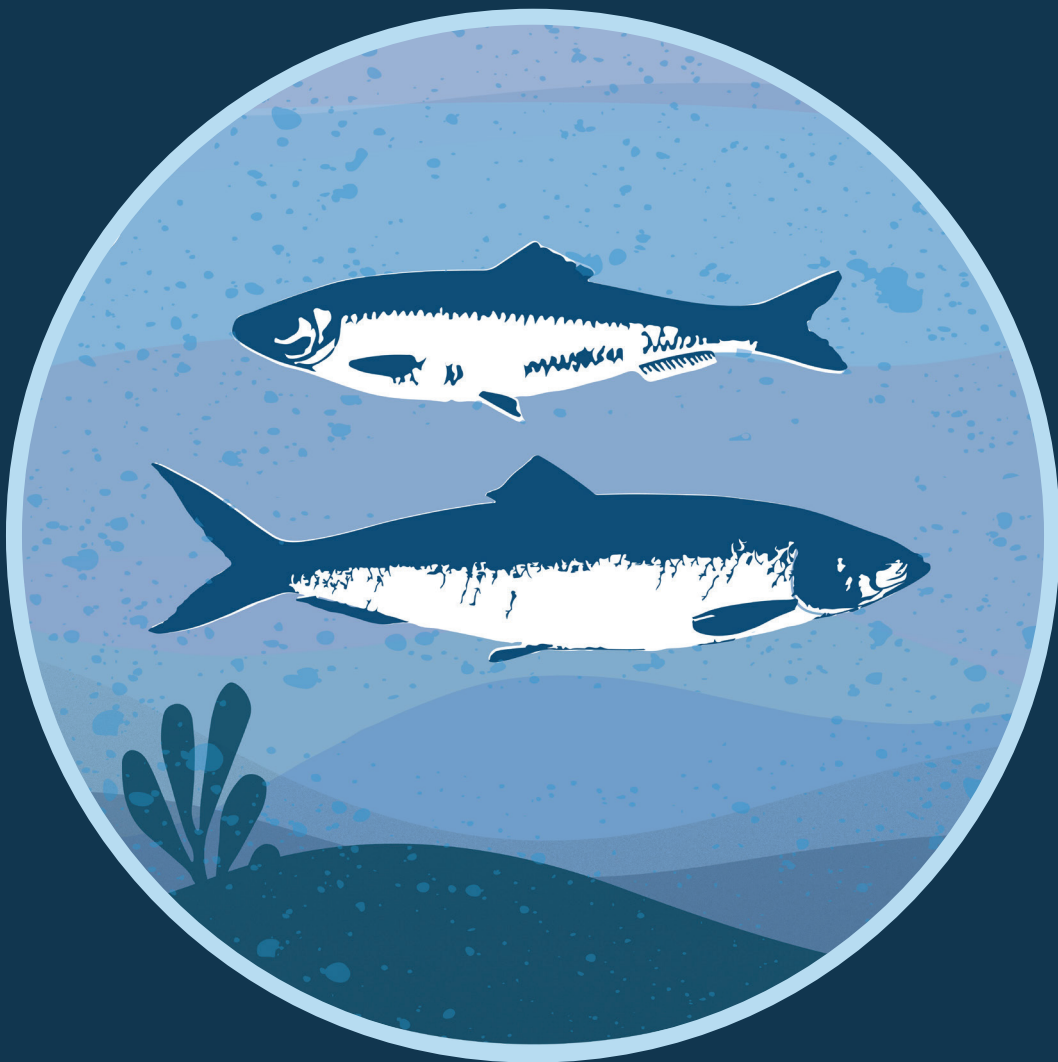
Läänemere kilu kaubandusliku püügi ajalugu riikide kaupa



Lisajoonis 5. Kalapüügis osalevate ELi liikmesriikide kilupüügi ajalugu aastatel 1977–2024. Põhineb ICESi andmetel (ICES 2025e), tabel 9, kilu piirkondades 22–32. ICESi püügi ajalugu iga püügis osaleva riigi kohta. Eesti, Läti ja Leedu puhul on andmed esitatud ajavahemiku 1992–2024 kohta (enne seda esitati Eesti, Läti, Leedu ja Venemaa Föderatsiooni lossimiste summa koos).

Suure
mõjuga
väike
kala





© Una Birgersson | FishSec