

Vastused kormorani ökoloogiat puudutavatele sagedasematele küsimustele

Eessõna

Euroopas hakati kormoranide arvukust ohjama juba vähemalt 500 aastat tagasi. 1960. aastateks olid Läänemere ääres säilinud väga vähesed kormoranide pesitsuskolooniad. Liigi arvukus hakkas taastuma pärast kaitse alla võtmist. Nüüdseks elab Läänemere ääres umbes 110 000 pesitsuspaari ja rannakalurite survele on kormorane mitmetes riikides taas ohjama hakatud.

Ulatuslikul tõrjel peaksid eelduslikult olema teaduslikult vettpidavad põhjendused, kuid teemasse süvenedes ilmneb, et kormorani mõju kalavarudele, kalatööstusele ja ökosüsteemile polegi nii selge.

Käesolevasse ülevaatesse on koondatud teadusartiklitele, seiretulemustele, ökoloogia põhialustele ja ekspertide hinnangutele tuginevad vastused, mis puudutavad sagedasemaid küsimusi ja probleemkohti, mis kormoraniga seoses

on esile kerkinud. Mõned vastused võivad üksteist sisu poolest osaliselt korrata. Selline lähenemine võimaldab otsida sisukorrast vaid huvi pakkuvaid teemasid ja nendega tutvuda.

Eesti Ornitoloogiaühingu kodulehelt on võimalik leida ka fotodega illustreeritud käsitluse [viideteta lühiversioon](#).

Kunter Tätte (PhD loomaökoloogias)
Eesti Ornitoloogiaühingu linnukaitse spetsialist
12.05.2023



Sisukord

Eessõna	1
Kas kormoran ehk karbas (<i>Phalacrocorax carbo</i>) on Eestis võõrliik?	3
Miks on kormoran Eestis nii arvukaks muutunud?	3
Kas kormorani populatsioon on kontrolli alt väljunud?	5
Milliseid kalu kormoran Eestis sööb?	7
Miks on hea, kui kormoran ümarmudilat vähemaks sööb?	9
Kui palju kala kormoran Eestis sööb?	9
Kas kormoran ohustab Eesti kalavarusid ja kalatööstust?	10
Kas kormoran ohustab Läänemere kalavarusid?	12
Kas kormoran ohustab Pärnu jões tindi kudemist?	14
Kas kormoran ohustab teisi väikelaidudel pesitsevaid linnuliike?	16
Kas kormoran ohustab taimestikku?	17
Mis juhtub, kui me ei ürita kormoranide arvukust piirata?	17
Miks kormoranide mune õlitatakse ja mis on selle mõjud?	18
Kas kormorani munade õlitamine Eestis on seaduspärane?	20
Kas munade õlitamise asemel võiks kormorane hoopis küttida?	20
Kas kormoranidel on looduslikke vaenlasi?	21
Mida teha, kui kormoranide väljaheited hakkavad rikkuma maju, autosid ja miljöövääruslikke alasid?	21
Kuidas kaitsta kalatiike kormoranide eest?	21
Kuidas teatakse, milliseid kalu kormoran sööb?	22
Kui vanaks kormoran elada võib? Milline on nende looduslik suremus?	22
Miks peavad kormoranid oma tiibu sirutama?	22
Kasutatud kirjandus	23

Kas kormoran ehk karbas (*Phalacrocorax carbo*) on Eestis võõrliik?

Võõrliikideks nimetatakse liike, mis esinevad väljaspool oma looduslikku levilat ja on sinna sattunud inimese tahtliku või tahtmatu tegevuse tõttu, kuid kormoran on ise aegamööda oma levilat laiendanud ja on tegelikult siinmail ka vanasti pesitsenud.

Euroopas eristatakse peamiselt kahte kormorani alamliiki – atlandi kormorani (*Phalacrocorax carbo carbo*) ja seda, keda me Eestis lihtsalt kormoraniks kutsume ehk kontinentaalsema levikuga alamliik *Phalacrocorax carbo sinensis*. Alamliike on välimuselt väga raske eristada ja geeniandmete põhjal kahtlustatakse, et nad võivad anda ka hübriide [1]. Eestist ja mujalt Läänemere äärest leitud eelajaloolised kormoraniluud kuuluvad praeguste teadmiste kohaselt atlandi kormoranile [2, 3]. Praegu Eestis pesitsev *P. c. sinensis* on Läänemere piirkonda jõudnud hiljem, tõenäoliselt vahemikus 1500-1800 [2]. Esimesed selged kirjalikud tõendid *P. c. sinensise* pesitsemisest Eestis on pärit 19. sajandist Kolga ja Purdi kandist, kuid sajandi lõpuks oli kormoran siitmailt jälle kadunud [4]. Uuesti jõudis kormoran Eestisse pesitsema 1983. aastal, mil leiti üksik pesa Kolga lahes Põhja-Malusi saarelt [5].

On levinud ka väiteid, nagu oleks alamliik *sinensis* inimese poolt Hiinast sisse toodud, sest „*sinensis*“ viitab ladina keeles hiina päritolule, kuid selle kohta pole tõendeid [3]. Nimetus *sinensis* võeti Euroopas kasutusele alles 1923, kui anatoomia põhjal tehti selgeks, et tegu on sama alamliigiga, kes Hiinaski elab.

Miks on kormoran Eestis nii arvukaks muutunud?

Kormorani kontinentaalne alamliik oli 20. sajandi keskpaigaks vaenamise tõttu Euroopas praktiliselt välja surnud ning võeti 1979. aastal Euroopa Liidus kaitse alla [6, 4]. Üheks peamiseks arvukust kiirelt tõstnud teguriks peetakse ka kormoranile toiduks sobilike väikesemõõduliste kalade osakaalu märkimisväärset tõusu Läänemeres [7]. Kormorani arvukuse tõusu taga arvatakse olevat aga veel mitmeid erinevaid bioloogilisi, kultuurilisi kui ka ökoloogilisi tegureid.

Teaduskirjanduses on kormoranide arvukuse kasvu seletatud peamiselt järgmiste teooriatega.

- 1) Kaitsemeetmed.** Kormorani arvukus oli Euroopas pikka aega inimese poolt alla surutud. Juba umbes aastal 1500 maksti Saksamaal ja Šveitsis kütitud kormoranide eest vaevatasu, sest kardeti negatiivset mõju kalavarudele [3]. Samuti on teada, et kui praegu siin piirkonnas domineeriva kormorani alamliigi *Phalacrocorax carbo sinensise* levik Läänemere ääres hakkas 18.–19. sajandil laienema, sattus ta praktiliselt igal pool vaenamise ohvriks [6]. Pideva tagakiusamise tõttu kadus kormoran Läänemere pesitsusaladelt juba 19. sajandi lõpuks peaaegu täielikult. 1960ndateks oli alles jäänud umbes 4000 pesitsuspaari [4] ja neist enam kui pooled asusid Saksamaal ja Poolas.

Kormorani arvukus hakkas taastuma alles pärast laialdaste kaitsemeetmete kasutuselevõttu. Hollandis võeti kormoran kaitse alla 1965. aastal, Taanis 1971. aastal ja Euroopa Liidus tervikuna 1979. aastal, mil ta määrati Linnudirektiivi lisa I liikide nimekirja (kust ta arvukuse taastumisega seoses 1997. aastal eemaldati) [6]. Seega võib öelda, et inimene hoidis kormorani arvukust ja looduslikku levikut pikka aega kunstlikult madalal.

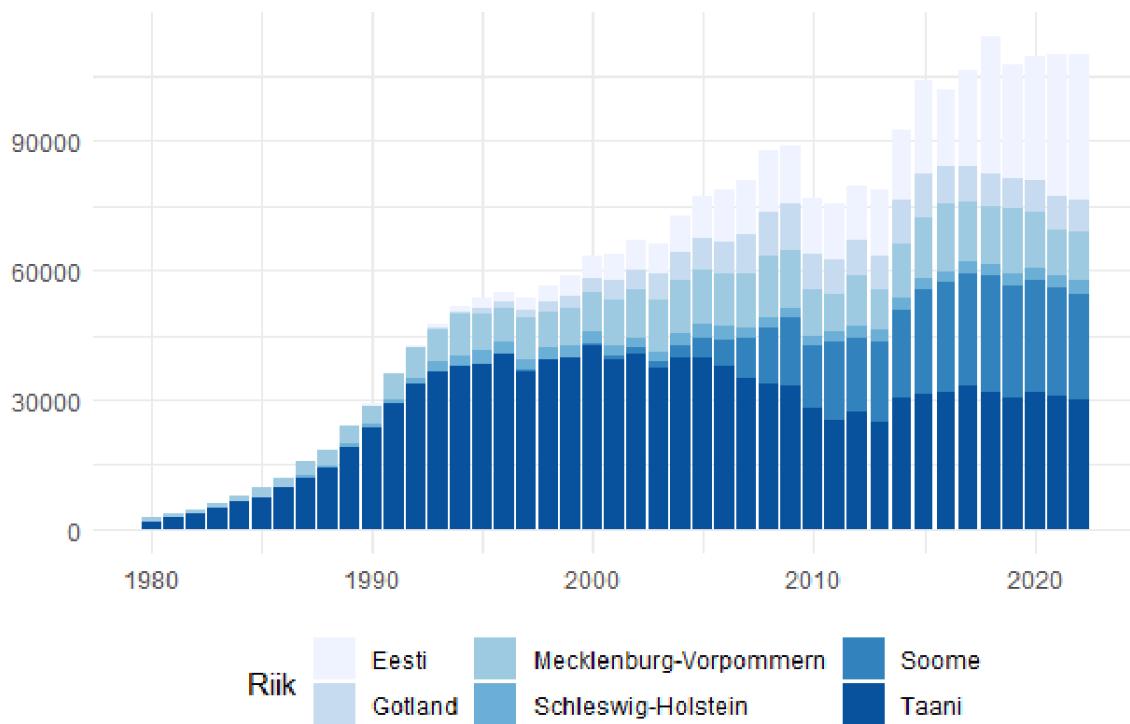
- 2) **Keskkonnamürkide keelustamine.** Arvatakse, et kormoranide arvukust Euroopas ja mujal maailmas on negatiivselt mõjutanud inimese tõttu keskkonda sattunud saasteained [8, 9]. Seega on kormorani ja paljude teiste linnuliikide arvukusele hästi mõjunud Euroopa Liidu 1983. aasta otsus keelata DDT kasutamine ja 1985. aasta otsus PCB keelamise osas.
- 3) **Läänemere eutrofikatsioon ja väikeste lepiskalade rohkus.** Kormoranide arvukust Läänemere ääres on oluliselt soosinud ka inimtekkeline eutrofeerumine ehk veekogu toitainetega rikastumine [7, 8]. Eutrofeerumise käigus on kalade arvukus Läänemeres suurenenud ja eriti just väiksemõõduliste kalaliikide arvukus, keda kormoranil on lihtsam püüda. Eutrofeerumise määr Läänemeres on alates 1950ndatest kiirelt kasvanud ja on senini tõsiseks probleemiks meie veeökosüsteemides [10]. Kormoran ja mitmed teised kalatoidulised linnuliigid on sellest aga võitnud [11].
- 4) **Looduslike vaenlaste vähesus.** Nii Eestist kui ka mujalt on teada, et üks väheseid kiskjaid, kes kormorani arvukust looduslikult ohjab, on merikotkas (*Haliaeetus albicilla*). Merikotka arvukus on aga sarnaselt kormoranile pikka aega olnud väga madal seoses vaenamise ja keskkonnamürkidega. Merikotka arvukus on alates 1980ndatest Läänemere piirkonnas jõudsalt tõusnud [12]. Läänemere-äärses piirkonnas ongi üha enam hakatud täheldama, et merikotkad käivad kormoranide kolooniaid rüüstamas [13]. Peamiselt võetakse noorlinde, aga vahel ka mune. Kuna kormoranid sageli põgenevad merikotkast nähes, satuvad nende munad seetõttu sageli ka kajakate ja vareslaste saagiks. Nii Soomest, Rootsist, Saksamaalt kui ka Eestist on teada mitmeid juhtumeid, kus kormoranid on merikotkaste tõttu koloonia tervenisti maha jätnud [13]. Näiteks Tondirahu koloonia, kus 2009. aastal nähti, kuidas merikotkas ühe päeva jooksul üle 30 kormoranipoja tappis, jäeti kormoranide poolt järgmisel aastal maha [4].
- 5) **Hea kohanemisvõime.** Kormorane võib leida nii meredelt, järvedelt, jõgedelt, ojadelt kui ka tiikidelt. Tüüpiliselt pesitseb *P. c. sinensis* puudel, kuid Läänemere-äärsetel laidudel pesitsevad nad meeleldi ka maapinnal ning kormoran võib pesitseda isegi elektripostidel, laevavrakkidel ja muul inimtekkelisel. Lisaks ei ole nad toidu suhtes eriti valivad ehk söövad kõiki kalu, mis piirkonnas leidub.
- 6) **Kliima soojenemine.** On leitud, et kormoranide arvukus Lääne-Gröönimaal suureneb soojadel aastatel ja väheneb külmadel [14]. Kormoranide sulestik on suhteliselt kehva soojusisolatsiooniga ja osaliselt märguv, mistõttu energeetiliselt on neil külmematel

aladel kulukam elada. Lisaks on teada, et 2009. aasta karm talv vähendas kormorani Läänemere asurkonna suurust ja pidurdas järgnevate aastate kasvukiirust [4, 15]. Arvatakse, et kliima soojenemine on aidanud tõsta ka kormoranile paremini sobivate väiksemate kalaliikide arvukust Läänemeres [7].

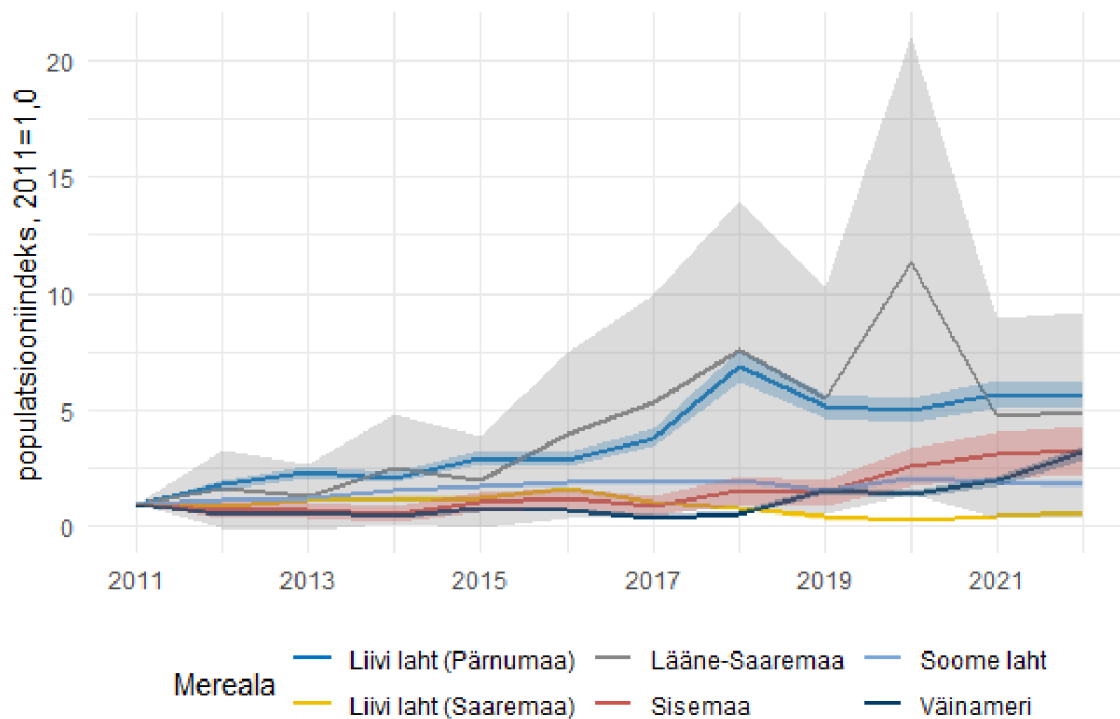
- 7) **Liigisisene konkurents.** Vaadates kormorani Läänemere-äärsete asurkondade arvukustrende, on paljudes riikides näha stabiliseerumist [15], mis võib viidata, et seal pole enam ruumi või ressursse kolooniate kasvuks või pole sobivaid kohti uute kolooniate rajamiseks. Tugev liigisisene konkurents võib kiirendada kormorani levikut uutele aladele [16]. Hetkel võibki öelda, et Läänemere ääres on kõikjal peale Eesti kormoranide asurkondade kasv pidurdunud. Ka Eestis on näha, et teatud piirkondades on arvukuse kasv peatunud või lausa negatiivne, kuid immigratsiooni ja kalarohkusega seoses on mitmel pool veel selge kasvutrend [15].
- 8) **Ülepüük.** Ühe levinud teooria kohaselt on inimene aidanud liigse kalapüügiga kaasa kormoranide levimisele. Esiteks, püüdes Läänemere liiga palju turska, koha ja teisi suuri röövtoidulisi kalu, on vähenenud looduslik kisklussurve väiksematele kalaliikidele, kes on seeläbi arvukamaks muutunud [7, 17]. Teiseks, ülepüügi tõttu võib kalade keskmine suurus ja reproduktiivne algus alaneda [18, 17]. Kormoranidele on see meelt mööda, sest nad eelistavad piirkondi, kus on rohkelt väiksemapoolseid kalu.
- 9) **Ümarmudil.** Keskkonnaagentuuri hinnangul võib Eesti pesitsusasurkonna kiire tõusu põhjusena välja tuua ka ümarmudila, kes on aidanud rikastada kormorani toidubaasi ja seeläbi soodustanud liigi arvukuse kasvu [11]. Uuringud on näidanud, et ka mujal Läänemere ääres on kormoranid üha enam mudilatest hakanud toituma, moodustades periooditi enam kui poole kormoranide toidusedelist [19, 20, 21].

Kas kormorani populatsioon on kontrolli alt väljunud?

Kormoranide arvukus on võrreldes enamiku teiste linnuliikidega hästi teada ning viimaste aastate seirete tulemused näitavad, et Läänemere asurkonnas on pea kõikjal peale Eesti kormoranide arvukus juba umbes 2016. aastast stabiliseerunud (joonis 1). Ka Eestis oli möödunud aastal arvukuse kasvu kiirus vähenenud. Arvatakse, et Eesti asurkonna pikem tõusutrend on olnud seotud sisserändega teistelt Läänemere aladelt ja ümarmudila arvukuse kasvuga meie vetes [15]. Eestis on piirkondi, kus viimase 10 aasta jooksul on toimunud märgatav kormoranide arvukuse kasv (eelkõige Liivi laht Pärnumaal), kuid on ka merealasi, kus on näha stabiliseerumist või koguni langust (joonis 2).



Joonis 1. Kormorani Läänemere-äärse asurkonna tõus ja stabiliseerumine aastatel 1980-2022. Karm talv 2009. aastal põhjustas kõikjal märgatava languse arvukuses. Mecklenburg-Vorpommern ja Schleswig-Holstein on Saksamaa liidumaad. Joonis Leivits (2023) aruandest [15].



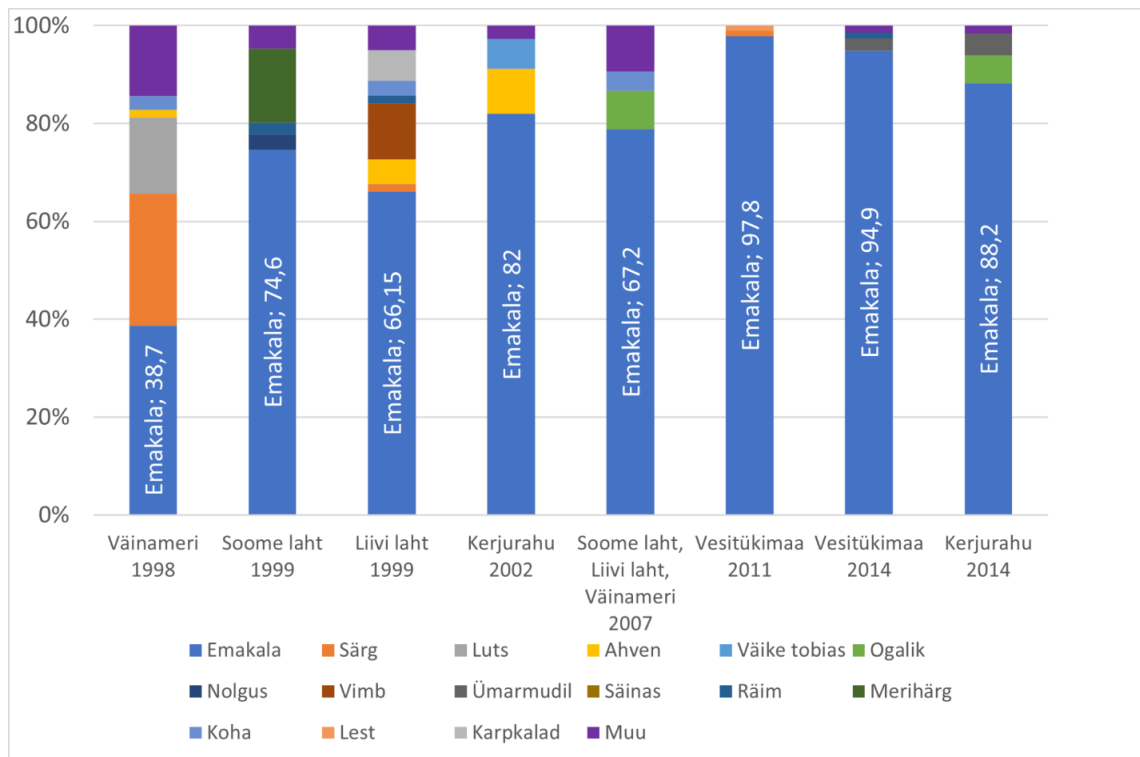
Joonis 2. Kormorani populatsiooniindeks merealade lõikes perioodi 2011-2022 kohta. Joonis Leivits (2023) aruandest [15].

Milliseid kalu kormoran Eestis sööb?

Kormoran on oportunistliku toitumisega liik ehk ta sööb praktiliselt kõiki kalu, keda leiab ja keda alla neelata jaksab. See tähendab, et kormorani menüüs kohtame peamiselt neid liike, keda piirkonnas kõige enam leidub [22]. Enamasti otsib kormoran toitu rannalähedasest madalast veest (<10 m), kus peamiselt satuvad saagiks siiski pigem väiksemapoolsed kalad (10–22 cm pikkused ja alla 110 g raskused kalad) [7, 23] ehk kalurite püütavatest keskmiselt väiksemad [24], kuid samas mitte ka väga pisikesed, sest viimaseid on neil ilmselt kas raske märgata või ei ole vaevalt väärt.

Kormoranide kalasaagi täpsem liigiline koosseis sõltub peamiselt piirkonnas esinevatest kalaliikidest ja aastaajast. Aastatel 1998–2014 Eesti merealadel läbi viidud toitumisuuringute põhjal võib aga järeldada, et pesitusperioodidel on kormoranide toidulaud Eestis koosnenud suuresti emakalast (*Zoarces viviparus*; joonis 3) [25, 7, 23]. Emakala, kes toitub muuhulgas ka räime marjast, omas eelmisel sajandil mõningast majanduslikku tähtsust, kuid tänapäeval emakala peaaegu ei püüta [26].

Väga suure tõenäosusega on kormorani toidusedel tänapäevaks oluliselt muutunud seoses ümarmudila (*Neogobius melanostomus*) plahvatusliku kasvuga Eesti vetes. Näiteks Saaremaal püüti 2012. aastal ümarmudilat 0,09 t, 2013. aastal 0,51 tonni, aga 2017. aastal juba 69,4 tonni [27]. Teistes riikides tehtud uuringute pealt on näha, et kormoranid võtavad ümarmudila hea meelega oma menüüsse. Poolas Gdański lahes moodustas ümarmudil juba 1999. aastal 70% ja kudemise ajal üle 90% kormorani toidust [21]. Saksa-Poola piiriäärses Pommeri lahes moodustas ümarmudil 2015. aastal 47% kogu kormorani toidust [20]. Ka Gotlandi ääres kuulusid 2019. aastaks mudilad kormorani kolme peamise saagi hulka (lisaks ogalikule ja emakalale) [19]. Põhja-Ameerika Suures järvistus moodustas ümarmudil juba mõni aasta pärast oma invasiooni algust üle 75% ameerika kormoranide saagist [28]. Nii on ka Eestis Keskkonnaagentuur täheldanud, et viimastel aastatel on laiuloendustel kormorani poegadele toodud saakobjektidena registreeritud peamiselt ümarmudilat, emakala ja ogalikku [29].



Joonis 3. Kormoranide söödud kalade liigiline koosseis (%) Eesti merelistel aladel läbi viidud toitumisuuringute käigus. 1998.–1999. aasta ja 2007. aasta uuringutes on osakaal arvatud kaalupõhiste hinnangute pealt ja teistes isendipõhiselt ning tööde vahel leidub veel muid meetodilisi erinevusi (näiteks proovide võtmise aegades). Kalaliigid, keda esines alla 1%, on koondatud „muu“ alla (tähistatud lilla värviga). Joonis koostatud [25, 7, 23] andmete põhjal.

Miks on hea, kui kormoran ümarmudilat vähemaks sööb?

Eesti rannavete kalastikku lisandunud võõrliigid mudilad, valdavalt ümarmudil (*Neogobius melanostomus*), on Eesti rannikuvetes saavutanud suure asustustiheduse [30]. Ümarmudila levikuga seostatakse olulisi muutusi merepõhjaelustikus, peamiselt karpide (*Bivalvia*) biomassi vähenemist ümarmudila poolt asustatud piirkondades [31]. Leedus oli söödava rannakarbi (*Mytilus edulis trossulus*) biomass enne ümarmudila invasiooni $2300 \pm 1500 \text{ g/m}^2$ ja peale invasiooni väiksem kui 100 g/m^2 [31]. Sellised muutused on toiduvõrgustikule olulise mõjuga. Nii on aulid (*Clangula hyemalis*) madala karpide asustustihedusega piirkondades hakanud oluliselt rohkem kala sööma [32].

Ümarmudil konkureerib toidu ja elupaikade pärast mitme kalaliigiga. Tartu Ülikooli Eesti mereinstituudi teadur Andres Jaanuse hinnangul on ümarmudil võimeline välja tõrjuma meie kohalikke merepõhjas elutsevaid liike, näiteks noori lestasid ja kammeljaid [33, 34]. Lisaks lestale ja kammeljale on uuringud näidanud, et ümarmudil võib Läänemeres elupaiga ja/või toiduresursside pärast konkureerida ka kiisa, emakala, merilesta, vimma ja ogalikuga [35].

Läänemeres peetakse ümarmudila peamiseks looduslikult vaenlaseks just kormorani ning selles valguses on kormoranil kohalikule mereökosüsteemile ka positiivne mõju [36]. Ümarmudilat on õpitud Eestis ka töönduslikult väärtustama, kuid arvestades selle võõrliigi potentsiaalset ökoloogilist mõju ja suurt arvukust, on see kokkuvõttes siiski tänuväärne, kui kormoran mudilaid vähemaks sööb.

Kui palju kala kormoran Eestis sööb?

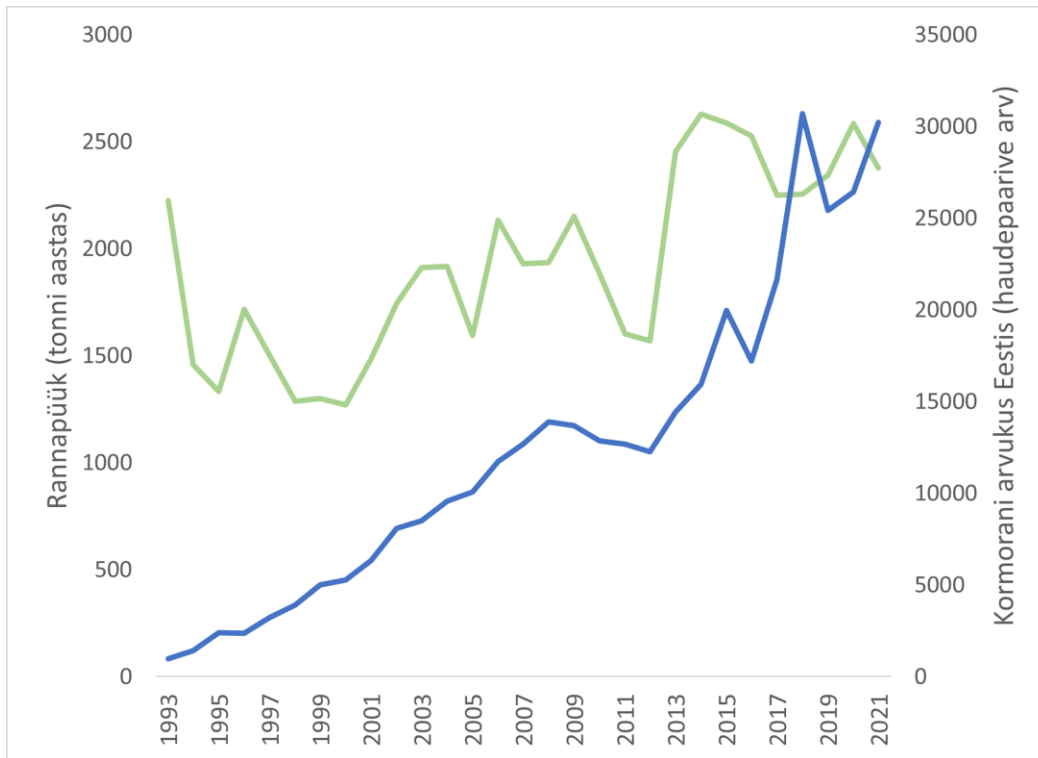
Lihtsustatud arvutuse põhjal võib hinnata, et kormoranid püüavad Eestis kokku umbkaudu 7000–9000 tonni kala, mida on küll suhteliselt palju, kuid tuleb arvestada, et valdav enamik sellest (vähemalt 75%) on varasemate uuringute põhjal olnud emakala; nüüdisajal mitmel pool ilmselt suuresti ka ümarmudil. Kui mõne töönduslikult olulise kala osakaal peaks ulatuma keskmiselt 1%ni aastas, püüaks kormoran antud liiki umbes 70–90 tonni aastas, mitte 200 tonni aastas, nagu meedias on korduvalt väidetud. Hetkel ei ole aga teada, milline tegelikult on töönduslikult oluliste kalade osakaal kormorani toidulaul, sest kaasaegseid toitumisuuringuid pole tehtud. Senised toitumisuuringud on näidanud, et Eesti erinevais paigus võib kormoran toituda kardinaalselt erinevatest kalaliikidest (vt eelpool joonis 3). Mõnel Saaremaa ja Väinamere laiul on erinevate töönduslikult oluliste kalade osakaal kokku moodustanud vaid 1–3% kogu kormoranide püütud kalast [25, 7]. Sarnane on toitumisuuringutes olnud vaid see, et pesitsusperioodil moodustas emakala osakaal toidusedelis enamasti üle 80%. Kuna pesitsusajal on tarbitav kalakogus kõige suurem, on selle perioodi toidueelistustel kõige suurem mõju kogutarbimisele.

Nii [Keskonnaamet](#) kui ka [ihtüoloogid](#) kipuvad kormorani tarbitud kalakoguseid reaalsusest kaks korda suurematena esitlema. Esiteks, sagedane viga on, et keskmiseks päevas tarbitavaks

kalakoguseks võetakse 500 g päevas, kuigi tegelikult jääb ainult pesitsusaegne tarbitava kala kogus sellesse suurusjärku – keskmiselt 423 g päevas – ja haudumise ajal ja väljaspool pesitsusaega vajab kormoran vaid 238 g kala päevas ehk poole vähem [37]. Teiseks, enamik kormorane (ca 99%) ei viibi Eestis 365 päeva aastas, sest talveks lendavad nad Vahemere äärde ja mujale. Kolmandaks, kuigi Eestis on umbes 65 000 kormorani, korrutatakse tarbitava kala kogus sageli eksitavalt 120 000 või enama isendiga, sest püütakse arvesse võtta ka pesitushooajal juurde koorunud poegi. Siinkohal tuleb aga arvesse võtta, et pesitsusaegne tarbitava kala kogus (423 g päevas) ei kehti koorunud noorlindude kohta, kelle keskmine päevane tarbimiskogus esimesel elukuul on umbes 330 g [38]. Lennuvõimeliseks saavad pojad umbes 50 päevaselt, aga vanematest sõltumatuteks alles 70 päeva peale koorumist. Neljandaks, mitte kõik pesitsused ei kulge edukalt.

Kas kormoran ohustab Eesti kalavarusid ja kalatööstust?

Praegusel hetkel pole ajakohaseid tõendeid, et kormoranid mõjutaksid Eestis negatiivselt tõenduslikult olulisi kalavarusid ja põhjustaksid seeläbi kalatööstusele majanduslikku kahju. Värskeim kormorani toitumisuuring on läbi viidud Võrtsjärvel ja selles leiti, et praeguse arvukuse juures kormoranil järve kalastikule olulist mõju ei ole [39], vaatamata sellele, et Võrtsjärv on mh angerja sihtasustamise veekogu. Läänemeres toituvad kormoranid valdavalt kalaliikidest, kelle vastu kalurid huvi ei tunne [23, 25, 7] ning ka püüavad väiksemaid isendeid kui kalurid [7, 24]. Eesti rannakalurite väljapüük on sarnaselt meie kormorani asurkonnale aastatega kasvanud (joonis 4). Ehk pigem võib arvata, et kala on meres üha rohkem, mistõttu on kasvanud ka kormoranide arvukus ja kalurite väljapüük. Mõne kalaliigi saagikus on ajas kindlasti vähenenud, kuid pole kindel, kui suur osa seal on kormoranil ja isegi kui on olnud mõju mõnele kalaliigile, siis kas saab öelda, et kalurid on selle tõttu kannatanud, kui kokkuvõttes on rannapüügi saak suurenenud?



Joonis 4. Läänemere rannapüük tonnides (sinine joon) kormorani mõjusfäärist välja jäävate kalaliikideta ja kormoranasurkonna arvukuse muutus Eestis (roheline joon). Püügiandmed on pärit Statistikaameti andmebaasist (1997. aasta andmed puudusid). Kormorani arvukusandmed Ojaste jt (2012) ja Leivits (2023) põhjal [4, 15]. Kormorani arvukusest on välja arvatud Mandri-Eesti kormoranid, sest nemad ei saa rannapüüki mõjutada. Kormorani poolt Eestis suure tõenäosusega mitte mõjutatud, kuid tõenduslikult olulised kalaliigid (räim, kilu, tuulehaug, lõhi, forell, siig ja tursk) valiti välja Eschbaum (2008), Hansson (2018), Mölder (2015) ja van Eerden (2021) andmete põhjal [23, 40, 7].

Varasemalt on tõenduslikult olulisi kalaliike kormorani toidusedelis leidunud väga erinevates osakaaludes sõltuvalt aastast ja asukohast. 1990ndate lõpus tehtud uuringus oli kaluritele huvipakkuvate liikide osakaal Liivi lahel umbes 30% kormoranide toidust [23], kuid hilisemates Eestis tehtud uuringutes pigem vaid paar protsenti [7, 25]. Kuna kormoran sööb valdavalt seda kala, mida rannikuvetes kõige rohkem leidub, võib tema toidusedelit vaadata kui ülevaadet sellest, mida meres parasjagu leidub [19]. Varasemate uuringute järgi on ta pesitsusajal söönud Eestis peamiselt emakala – mida Eestis tõenduslikult enam ei püüta – ja tänapäeval tõenäoliselt ka ümarmudilat [29].

2008. aasta kormoranide kaitse ja ohjamise tegevuskavas hinnati 1990ndate lõpus tehtud toitumisuuringu põhjal, et kormoranid ei konkureeri kalandusega Soome lahes ja Läänemere

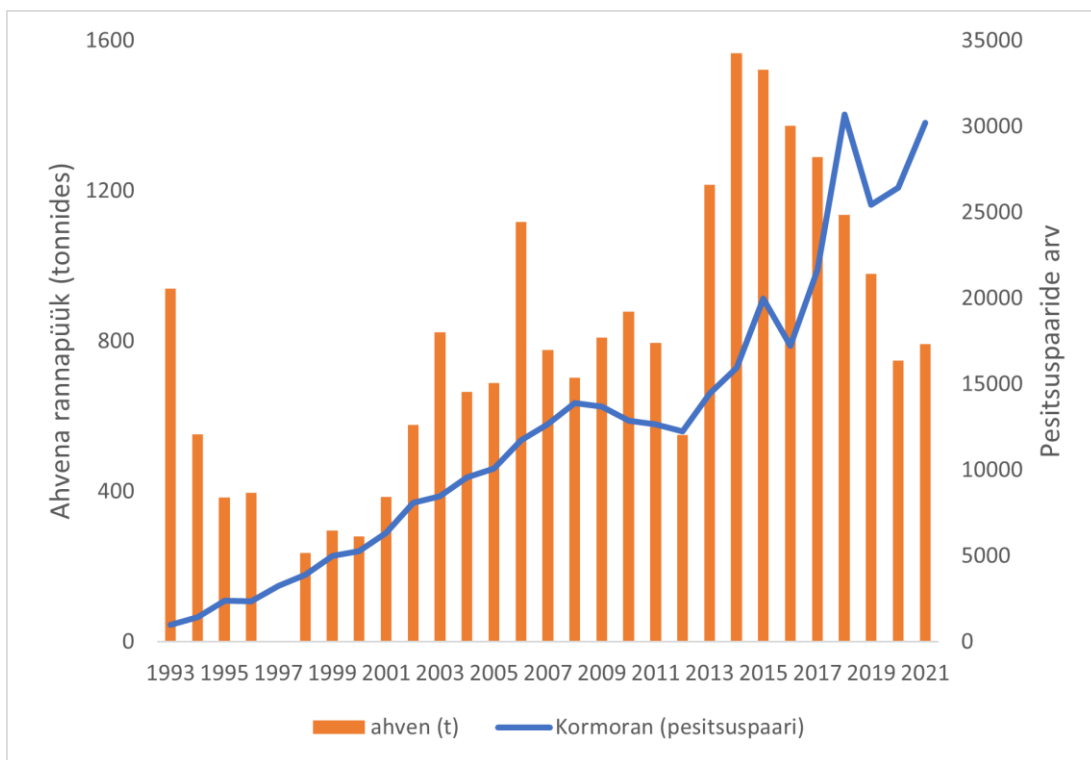
avaosa rannikul, kuid Liivi lahel on mõju ilmne [23]. Siinkohal tasub aga välja tuua, et mõju all mõeldi suhteliselt suurt tõenduslikult oluliste kalade osakaalu kormorani toidusedelis, kuid see iseenesest ei tähenda tõsist majanduslikku kahju kaluritele. Viimase väljaselgitamiseks oleks vaja näidata, et kalurite saagikus püügipingutuse kohta või suhteline sissetulek on kormoranide tulekuga oluliselt vähenenud või et kormorani toidusedelis leiduvate tõenduslikult oluliste kalaliikide varud meres on negatiivses seoses kormorani arvukuse kasvuga. Muidugi, pakutud uuringutes tuleks arvesse võtta ka muid keskkonnamõjusid (kliima soojenemine, eutrofeerumine, hüljeste arvukuse tõus) ja võimalikku kalanduslikku ülepüüki, mis võivad olla vähendanud või suurendanud teatud kalaliikide arvukusi ning seejärel ka analüüsida, kas näiteks ühe kalaliigi arvukuse tõus või langus võib omakorda mõjutada teist kalaliiki, sest ka kalade endi seas on röövkalu ja konkurente.

Kormoran võib kalade arvukust vähendada ka alamõõdulisi kalu süües, sest selle võrra kasvab vähem uusi kalu juurde [41]. Ei saa aga eeldada, et kõik kormorani söödud väikesed kalad oleksid kasvanud suurteks. Kaladel on juba ilma kormoranitagi suur risk saada teiste kiskjate poolt ära söödud [42]. Kuna eelisjärjekorras püüavad kiskjad (antud juhul röövkalad, hülged, kormoran ja teised kalatoidulised linnud) nõrgemaid, nooremaid ja haigemaid isendeid eelistades toituda piirkondades, kus kalu on kõige rikkalikumalt, võib eeldada, et kiskjatel on ka märgatav omavaheline konkurents. Osa kormoranide püütud kalu oleks tõenäoliselt võinud muidu langeda teiste kiskjate saagiks. Kusjuures, kormoranidest puutumata jäänud kalade kasvukiirus ja ellujäämise tõenäosus suureneb, sest väiksema populatsioonitiheduse juures on vähem liigisisest konkurentsi ressurside pärast [43]. Üldiselt on looduses veel niimoodi, et kui mingit saaklooma – antud juhul kalaliiki – jääb väheks, hakkavad kiskjad mõnda teist, arvukamat, saaklooma eelistama [44]. Lisaks on võimalik, et kui kormoran vähendab mõne mittetõendusliku kala arvukust, tõuseb selle tagajärjel mõne tõenduslikult olulise kalaliigi arvukus. Näiteks ümarmudil, keda kormoranid hea meelega söövad [21], konkureerib lesta ja kammeljaga [35].

Kas kormoran ohustab Läänemere kalavarusid?

Kuigi sageli püütakse jätta muljet nagu kormoranide negatiivne mõju Läänemere kalavarudele oleks ilmselge, siis teadusmaailmas käib selle üle tugev debatt. Tulemused varieeruvad riigiti ja isegi riikide siseselt ning palju sõltub kasutatavast metoodikast [42]. Kuigi kormoranil ei ole kalaliikide osas erilisi eelistusi, on Läänemere piirkonnas kõige enam räägitud kormorani negatiivsest mõjust ahvenasaagile (sageli ka haugi arvukusele). Paljudes uuringutes on tõepoolest just ahvena proportsioon kormorani toidueelistustes olnud võrdlemisi suur [40] ja mitmed autorid (nt [45, 46, 47, 48, 49]) on tulemuste põhjal järeldanud, et kormoranil võib olla negatiivne mõju ahvena varudele Läänemeres. Teisalt, Soomet ümbritsevas meres analüüsiti kormoranide arvukuse kasvu ja kalurite püügipingutusest sõltuva saagikuse seoseid vahemikus 2005–2014 ja leiti, et ahvena saagikuse ja kormoranide arvukuse vahel olulist seost ei ole ning et pigem on saagikus püügipingutuse kohta aja jooksul tõusnud [50]. Ka üks varasem ja hilisem uuring on leidnud, et kormoranide mõju ahvena suremusele Soomes on väike ja et pole näha

märgatavat mõju kalurite saagikusele [51, 52]. Rootsis leiti, et kormoran vähendas kalurite ahvenasaaki ühes piirkonnas keskmiselt 8,5% võrra ja teises 0% võrra ehk otsene mõju saagikusele on pigem lokaalne ja väike [49]. Ka üle-läänemereeline kokkuvõtte röövkalade seisundist leidis, et enamikus paigus (Rootsis, Soomes, Lätis ja Leedus) oli 2010ndate esimeses pooles ahvena arvukushinnang positiivne [53]. Eestis on ahvena püük aastate lõikes väga palju varieerunud, kuid aegrida vaadates ilmneb, et ahvena saak on aja jooksul kasvanud (vt oranžid tulbad joonisel nr 5). Seega, kuigi ahven on ainuke tööduslikult oluline kalaliik, keda kormoran püüab Läänemeres rohkem kui inimene [40], ei ole suures plaanis näha, et sellel märgatav mõju oleks.



Joonis 5. Aastane ahvena väljapüük tonnides (oranžid tulbad) ja kormorani haudepaaride arv (sinine joon) Eestis aastatel 1993–2021. Ahvena andmed pärit Statistikaameti lehelt (1997. aasta osas andmed puudusid). Kormorani pesitsusandmed Ojaste jt (2012) ja Leivits (2023) andmete põhjal [4, 15]. Sisemaal pesitsevaid kormorane pole arvukushinnangus kajastatud.

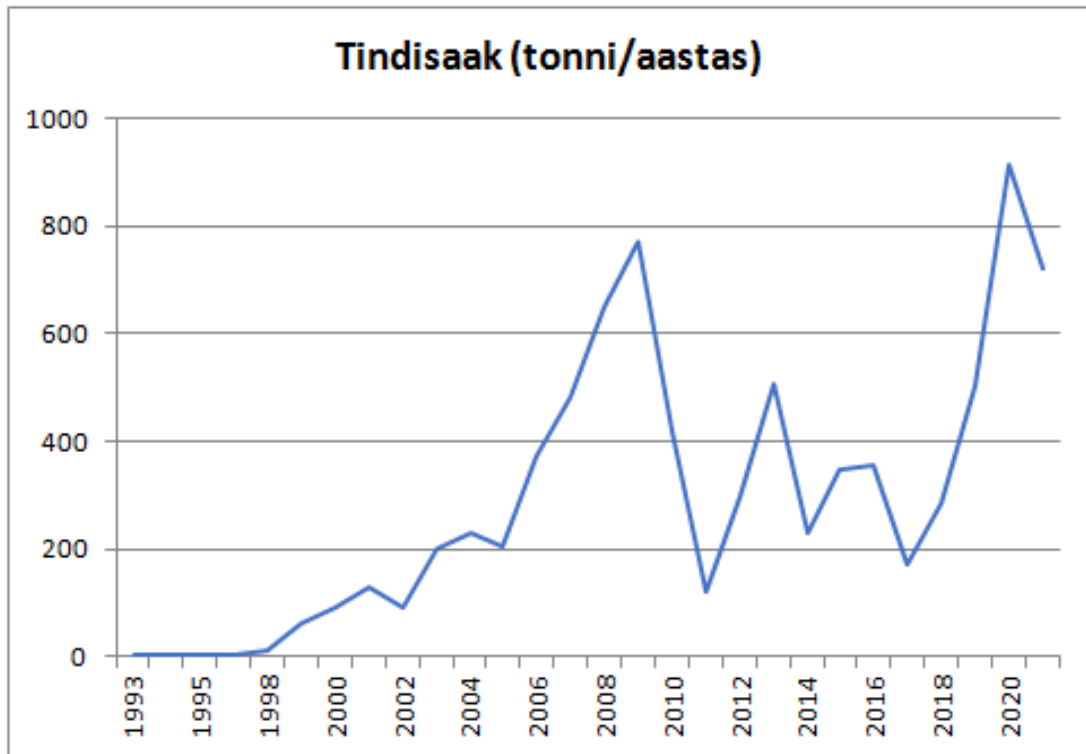
On mitmeid põhjuseid, miks kormoranide mõju Läänemere kalandusele on raske hinnata.

- Kalade arvukust mõjutab merevee temperatuur [54, 55].
- Kalade arvukust mõjutab merevee soolsus [55].
- Kalade arvukust mõjutab eutrofeerumine ehk veekogu rikastumine toitainetega [56].

- Kormoranide mõju kalade suremusele ei pruugi olla aditiivne ehk tõenäoliselt oleks suur osa nende saakloomadest muidu teiste kiskjate (suuresti röövkalade) ohvriks sattunud [42].
- Kui kalade arvukus piirkonnas kiskluse läbi väheneb, siis ellujäänud isendite tõenäosus edaspidi ellu jääda ja suureks kasvada suureneb, sest on vähem konkurentsi [44, 43].
- Kalad võivad liikuda ühest piirkonnast teise sõltuvalt keskkonnatingimustest ja elustaadiumist [57].
- Väga keeruline on usaldusväärselt hinnata ühe või teise kalaliigi biomassi meres, mis tähendab, et isegi kui me teame, mida ja kui palju kormoran sööb, siis me ei tea, kui suurt mõju ta kalaliigile tegelikult omab [42].
- Kalade arvukust mõjutab kalurite ülepüük – arvatakse, et pärast Nõukogude Liidu kadumist toimus 1990ndate alguses Eestis ulatuslik ülepüük, sest piiranguid olid vähe [47, 58].
- Kuna kormoran sööb pigem väiksemaid kalu, avaldub nende mõju kalurite saagikusele viiteajaga (2-5 aastat) [50].
- Kui kormoranide mõju mõne kala arvukusele on lokaalne (millele mõned uuringud viitavad) [49], siis uuringu tulemus sõltub sellest, kui lähedal kormorani kolooniale proovipüük läbi viia.
- Võib eeldada, et kui mingit kala jääb meres vähemaks, tõstetakse selle kala hinda poes kõrgemaks, mis osaliselt korvab võimaliku majandusliku kahju.

Kas kormoran ohustab Pärnu jões tindi kudemist?

Kormoranid viibivad Pärnu jõel pikemalt paar-kolm nädalat ja siis hajuvad pesitsusaladele. Kalurite tindisaak on alates kormoranide tulekust oluliselt kasvanud (joonis 6). Kalurite saak kipub olema väiksem siis, kui kevadine jääkate jääb pikemaks ajaks Pärnu lahele ja mõrdasid saab sisse lasta vaid piiratud alal.



Joonis 6. Rannapüügi tindisaak aastatel 1993-2021. Andmed Statistikaametist.

Ka Keskkonnaamet on 2022. aastal juhtinud tähelepanu, et tindipüük Pärnu jõesuuga piirneval merealal on liiga intensiivne ja püünised asuvad teineteisele liiga lähedal (joonis 7). Mereinstituudi läbi viidud uuringu kohaselt tuleks Liivi lahes hea keskkonnaseisundi saavutamiseks vähendada püüniseid 5 korda. Seega püüavad kalurid suure osa tindist kinni enne, kui kalad koelmutele jõuavad.

TÖÖSTUSLIK ÜLEPÜÜK: Keskkonnaamet võtab tindimõrrad vaatluse alla

4. aprill 2022



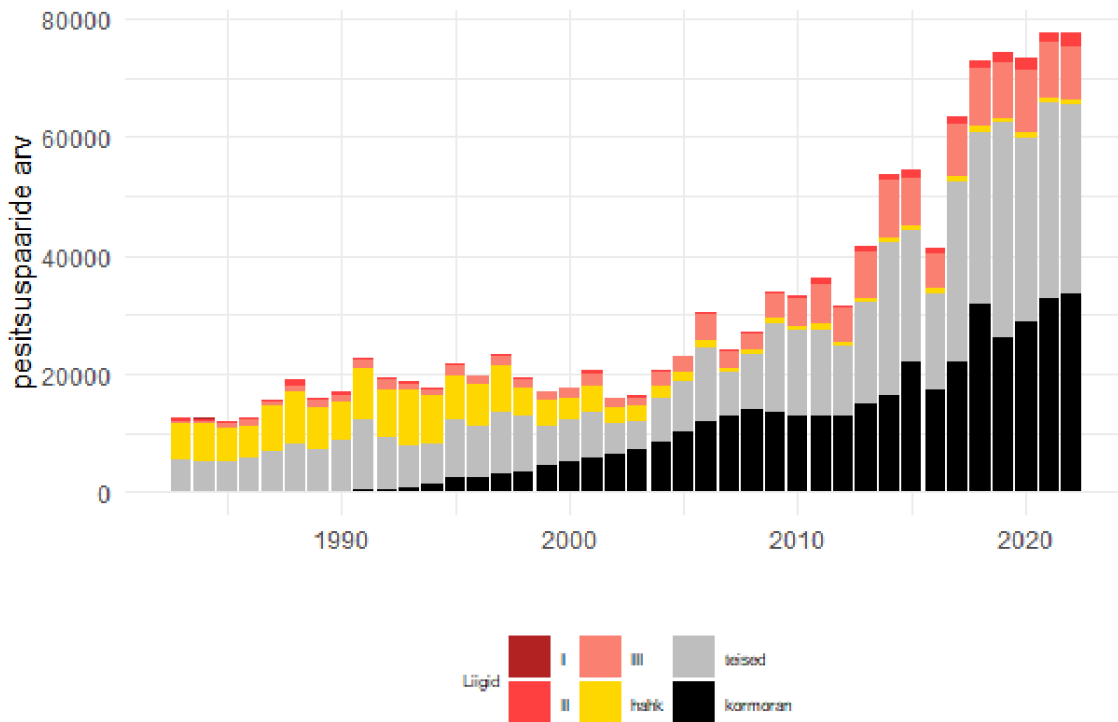
Eelmise aasta aprillis püügil olnud aerofotolt tuvastatavad mõrrad Foto: Keskkonnaamet

Ilmselt lähapäevil Pärnu lahelt minev jää avab tindipüügihooja. Eelmisel kevadel kaardistas Keskkonnaamet kalurite tinti püüdvate mõrdade vahed ja seis ei olnud rahuldav.

Joonis 7. Kuvatõmmis Eesti Kalastajate Seltsi kodulehelt [59]. Kollasega on tähistatud tinti püüdvad mõrrad ja punaste joonte vahel on näha jõesuet.

Kas kormoran ohustab teisi väikelaidudel pesitsevaid linnuliike?

Väikeste meresaarte loendustel loetakse üle kõik linnuliigid ja andmed pesitsejate kohta on hästi teada [29]. Tihedamatest pesitsuskolooniate osadest tõrjutakse teised linnuliigid küll välja, kuid üldreeglina leidub nii saartel kui ka puistutes viimaste jaoks ümberasumisvõimalusi [23]. Kormorani üldloenduse 2022. aasta aruandes [15] on joonis, mis kirjeldab aastate lõikes kormorani ja teiste pesitsejate osakaalu suhet (joonis 8). See näitab, et kormorani (mustad tulbad) arvukus on kasvanud, kuid samaaegselt on kasvanud ka teiste liikide arvukus, sh kaitsealuste liikide arvukus (punased tulbad). Erandiks on hahk (kollased tulbad), kes on praeguseks kriitiliselt ohustatud liik, kuid tema arvukuse languse põhjusteks on paljude erinevate tegurite koosmõjud [15].



Joonis 8. Kõigi kormorani poolt asustatud laidude (N=85) haudelinnustik (pesitsuspaaride arvu summad) perioodil 1983–2022. Joonis Leivits (2023) [15].

Kas kormoran ohustab taimestikku?

Kuna kormorani väljaheited on sööbiva toimega, hävineb kolooniate alune taimestik, sh puud. Visuaalselt võib see olla inimesele ebameeldiv, kuid senikaua kuni koloonia ei asu kaitsealuste taimede kasvukohas või ohustatud taimekoosluses, ei ole looduskaitsest seisukohast põhjust muretseda. Ka surnud puud on elupaigaks paljudele putukatele ning muidu kinnikasvavatel meresaartel võib kõrgetaimestiku hävinemine kurvitsalistele ja osadele merelindudele luua pesitsemiseks paremaid tingimusi [60]. Metsatööstusega võrreldes on kormoranil meie puistutele kaduvväike mõju. Vajadusel saab erinevate heidutusmeetmega kormorani tundliku taimestikuga piirkonnast siiski ka minema peletada.

Mis juhtub, kui me ei ürita kormoranide arvukust piirata?

Sageli üritatakse jätta muljet, nagu kormoranide arvukus jätkaks lõputult samas tempos kasvamist. Esiteks, juba ökoloogilised alustõed ei toeta võimalust, et kormoranisugune tippkiskja võiks piiratud ressursside tingimustes lõputult oma arvukust suurendada. Näiteks on teada, et kormoranide populatsioonitiheduse kasvades suureneb karmide talvede negatiivne mõju nende

arvukusele [61]. Teiseks, enamikus Läänemere-äärsetes riikides on kormoranide arvukus juba vähemalt viis aastat tagasi enam-vähem stabiliseerunud (joonis 1; [15]). Ka osades Eesti piirkondades on näha kasvu aeglustumise märke ja isegi langust (joonis 2). Kormoranid on mitukümmend miljonit aastat Maa peal eksisteerinud, mistõttu pole põhjust arvata, et nad nüüd järsku suudaksid kõik kalad ära süüa ja ökosüsteemi rikkuda. Ka 2022. aastal ilmunud kokkuvõtte senistest teadusuuringutest ütleb, et kormoranidel mingit selget ühtset negatiivset mõju kalapopulatsioonidele ei ole, vaid igat kalaliiki ja piirkonda tuleks eraldi käsitleda [41]. Isegi, kui mõne kalaliigi arvukus läheb kormoraniga seoses alla, siis mõne teise arvukus võib sellest tõusta, mistõttu on raske hinnata pikaajast mõju kalurite sissetulekule.

Kardetakse, et kormoran ohustab looduse tasakaalu, aga pigem on tõenäoline, et inimene on oma elutegevuse käigus juba looduse tasakaalu sassi ajanud ja nüüd kormoran kasutab võimalust ära, sest sobitub hästi muutunud oludega [7]. Kormorani võiks seega teoreetiliselt pidada samaaegselt nii indikaatorliigiks [17] kui ka tasakaalu taastajaks. Kui me just ei taha hakata tegelema meist endist tingitud laiahaardeliste keskkonnamuutuste (eutrofeerumine, kliima soojenemine, ülepüügist tingitud muutused kalakooslustes) tagasikeeramise, siis oleks mõistlikum leppida asjaoluga, et nüüd elavad meil siin kormoranid. Tegelikult oleksid nad meil püüasukatena juba alates 19. sajandist pesitsenud, kui inimene poleks neid minema tõrjunud [6, 4].

Inimene on muidugi võimeline kormorani arvukust piirama, kuid ajaloost on teada mitmeid näiteid, kus inimene on mõnda liiki ennatlikult ohjama hakates endale või loodusele karuteene teinud, sest hindas liigi rolli ökosüsteemis valesti. Näiteks Hiinas püüti 1950ndate lõpus vabaneda varblastest kui põllukahjuritest, mis neil üllataval kombel isegi suuresti õnnestus, kuid mille tulemusena tõusis sealne kahjurputukate arvukus ja järgnes suur näljahäda [62]. Sarnaselt on Nõukogude Liidu ajal Eestis ja mujalgi peetud nn kullisõda, kus iga tapetud röövlinnu eest maksti preemiat, kuid mille positiivsed mõjud majandusele olid kindlasti olematud võrreldes looduskaitse kahjuga. Ka kormoranil võib olla oluline roll meie ökosüsteemi tasakaalu hoidmisel.

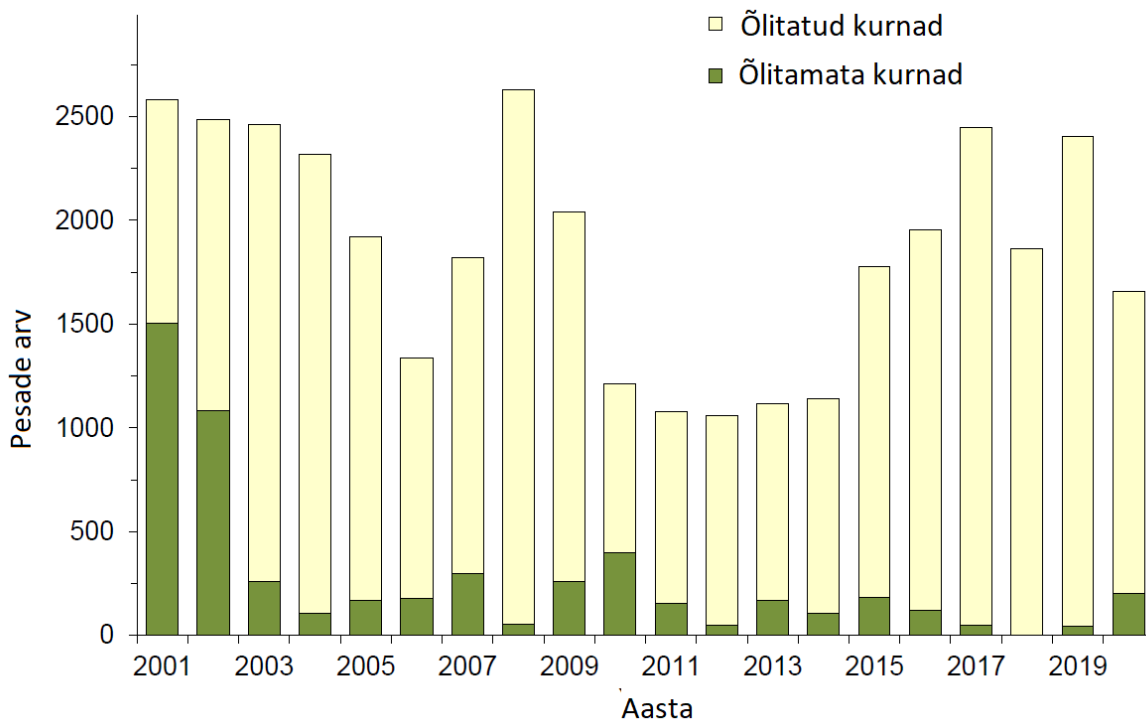
Miks kormoranide mune õlitatakse ja mis on selle mõjud?

Õlitatud munadest jäävad pojad koorumata, kuna gaasivahetus muna ja väliskeskkonna vahel munakoores olevate pooride ummistumise tõttu katkenud. Arvatakse, et see on humaansem ja efektiivsem viis kormoranide arvukuse pärssimiseks kui küttimine ja munade lõhkumine (mille tagajärjel muneksid kormoranid uue kurna) [11].

Eestis lubas Keskkonnaamet aastail 2011–2014 piiratud mahus kormorani sigimise edukuse pärssimist munade õlitamise teel. Lisaks asurkonna kasvu vähendamisele loodeti sellega lõpetada kormoranikolooniate ebaseaduslikku rüüstamist. Tegelikuses jätkus nii pesade rüüstamine kui ka asurkonna kasv [29, 11]. Eeldati, et õlitamise mõju avaldub alles 3–4 aasta

pärast, mil järglaskond pesitsema asub, kuid 2018. aastal toimus hoopis järjekordne hüppeline kasv kormorani arvukuses.

Lääne-Taanis Ringkøbing Fjordis, kus kormoranide mune on pikalt õlitatud, on taanlased oma pikaajaliste kogemuste najal nentunud, et pesitsuskolooniate arvukuse reguleerimine õlitamise teel on keeruline ja ei ole mingit garantiid, et järjepidev õlitamine toob edu, sest niikaua kuni piirkonnas leidub ohtralt kala, tuleb mujalt uusi linde juurde [63]. Joonis 9 näitab, et isegi kui 80–90% kurni järjepidevalt õlitada, võib kokkuvõttes jääda arvukus lokaalselt umbes samale tasemele. Kusjuures, 2009/2010 kukkus kormoranide arvukus kogu Läänemere regioonis seoses karmi talvega. Ka arvukuse stabiilsena hoidmine võib muidugi olla soovitud tulemus, aga Eesti kontekstis tähendaks see siis seda, et kohalikud kalurid peaksid iga aasta, võib-olla elupäevade lõpuni, pingutama selle nimel, et hoida kormoranide arvukust praeguse taseme juures. Samas on tõenäoline, et looduse iseregulatsiooni teel lõppeb kormoranide arvukuse kasv varsti loomulikul teel ilma inimese sekkumisetagi.



Joonis 9. Õlitatud munade osakaal Taanis Ringkøbing fjordi kormorani kolooniates aastatel 2001–2020. Joonis koostatud The Danish Environmental Protection Agency (2021) põhjal [63].

Kuna ühed suurimad kormoranide kolooniad on looduskaitsealadel, kipub seal pesitsema ka arvukalt kaitsealuseid linnuliike (joonis 7), keda õlitamise käigus tahes-tahtmata vähemalt kaks

korda häiritaks (lisaks seiretele ja juhuslikele uudistajatele). Inimhäiringutest põhjustatud lindude sigimisedukuse langus on teaduskirjanduses hästi dokumenteeritud. Inimeste kohalolu võib pärssida sigimist ning suurendada pesarüüste ja pesade hülgamise tõenäosust — eriti pesitsusperioodi algusfaasis [64, 65]. Sagedased inimhäiringud võivad vähendada ka noorlindude lennuvõimestumise määra [66]. Seega on väikesaartel kormorani ohjamisel ebavajalik täiendav negatiivne mõju teistele sealsetele haudelindudele. Kuna paljude lindude, eriti näiteks tüllide, kurnad on kaitsevõruse tõttu muu kiviklibu seest raskesti märgatavad, ei ole võimatu ka kurnade tahtmatu tallamine.

Keskkonnaameti korraldused kormoranimunade õlitamise võimaldamiseks väikestel meresaartel annavad kaluritele ja ühiskonnale signaali, et kormoran on kahjulik liik, keda tuleb hävitada ja sellega õigustab ning innustab ka seadusevastast ohjamist. Kormoranikolooniate ebaseaduslik hävitamine on tavapraktika, millele juhitakse tähelepanu kõigis väikeste meresaarte haudelinnustiku riikliku seire aruannetes. Viimases neist [29] tõdetakse: „Kokku 43 asustatud kormorani pesitsuskoloonias loendati kokku 30 846 haudepaari. Kokku tuvastati 7 kolooniat, kus pesad olid värskest rüüstatud inimese poolt. Pesarüüste varieerus piirkonniti (77–100%), kuid tervikuna olid rüüstatud kolooniates hävitatud 40% kõigist kormorani pesadest (N=4795). Kihnu laidude looduskaitsealal tuvastati osadel seiresaartel kormorani kurnade hävitamine äärmiselt ebainimlikul viisil.“. Ebaseaduslik kormorani hävitamine on toimunud aastaid ka laidudel, kus kehtib pesitsusaegne liikumispiirang ja riiklik järelevalve ei ole teinud midagi tulemuslikku, et seda aasta-aastalt korduvat tegevust takistada.

Kas kormorani munade õlitamine Eestis on seaduspärane?

Ohjamise õigus tekib linnudirektiivi tõlgendusjuhise kohaselt alles siis, kui kormoran põhjustab tõsist majanduslikku kahju [67], mis peab olema tõendatud. Eesti Ornitoloogiaühing leiab, et riik ei tohi selliste otsuste tegemisel tugineda vaid oletustele. Eriti kuna rannakalurite kalasaagid on Eestis viimase kolmekümne aasta jooksul kasvanud umbes kaks korda. Ohjamine peaks olema põhjendatud ja tuginema kaasaegsetel teadmistel meie mereökosüsteemi kohta.

Kas munade õlitamise asemel võiks kormorane hoopis küttida?

Kormoranide küttimine, eriti kolooniate läheduses, võib anda soovitud vastupidiseid tulemusi, sest see võib viia kormoranide levila kiirema laienemiseni [23]. Küttimine häirib ka teisi kormoranide kolooniate lähedal elavaid loomi ning paljudel kormoranide poolt asustatud laidudel ongi jahitegevus looduskaitsealaste piirangute tõttu kas keelatud või piiratud. Selleks, et küttimisel oleks arvukusele stabiliseeriv mõju, peaks Keskkonnaameti hinnangul Eestis küttima senisest 15 korda enam kormorane.

Käesoleval hetkel võib kormoranile Eestis jahti pidada 1. augustist kuni 30. novembrini. Kui hetkel kütitakse aastas umbes 700 kormorani, siis Keskkonnaameti hinnangul tuleks kormoranide

arvukuse stabiilsel tasemel hoidmiseks (mitte vähendamiseks) küttida umbes 10 000 lindu aastas, mis ka Keskkonnaameti hinnangul on ebareaalne.

Eesti Ornitoloogiaühing leiab, et kormoranile kohalduv jahiregulatsioon on vastuolus Euroopa Liidu õigusega. Jahti kormoranile saab kohaldada Linnudirektiivi artikkel 9 alusel antava erandina ja selleks peab olema täidetud mitu eeldust [67]. Väikeulukite nimekirjas olemine ja määratud jahiaeg ei ole rangelt võttes erandi õiguspärane rakendamine, kuna tegelikult peaks igakordselt kaaluma jahi põhjendatust, määrama kvoodi ja kontrollimehhanismi. Seda praegu ei tehta. Eesti Ornitoloogiaühing ei ole praeguse jahikorralduse riivet Euroopa Liidu õigusega pidanud nii oluliseks, et selle vastu võidelda, kuna liigi soodsat seisundit see ei ohusta. Aastaringset jahti Eesti Ornitoloogiaühing aga heaks ei kiida.

Kas kormoranidel on looduslikke vaenlasi?

Kormorani peamine looduslik vaenlane Läänemere ääres on merikotkas (*Haliaeetus albicilla*). Merikotka arvukus on aga sarnaselt kormoranile pikka aega olnud väga madal seoses vaenamise ja keskkonnamürkidega [12], kuid nüüd – pärast merikotka arvukuse taastumist – on üha enam hakatud täheldama, et merikotkad käivad kormoranide kolooniaid rüüstamas [13]. Peamiselt võetakse noorlinde, aga vahel ka mune. Kuna kormoranid sageli põgenevad merikotkaste nähes, satuvad nende munad seeläbi ka kajakate ja vareslaste saagiks. Bioloog ja loodusfotograaf Arne Ader nägi 2009. aastal, kuidas merikotkad ja kajakad ainuüksi ühe päeva jooksul Tondirahu koloonias üle 30 kormoranipoja tapsid [4]. Nii Soomest, Rootsist, Saksamaalt kui ka Eestist on teada mitmeid juhtumeid, kus kormoranid on merikotkaste tõttu koloonia tervenisti maha jätnud [13]. Teatud piirkondades võib maapinnal pesitsevaid kormorane ohustada ka rebane ja kährikkoer. Näiteks on teada, et kormoranid jätsid 2002. aastal rebaste ja merikotkaste pärast maha Tondirahu ja 2009. aastal kährikkoera tõttu Allirahu [4].

Mida teha, kui kormoranide väljaheited hakkavad rikkuma maju, autosid ja miljöövärtuslikke alasid?

Selle vastu aitab lindude hirmutamine probleemsest piirkonnast [68]. Keskkonnaamet on selleks loa andnud 2023 aastal näiteks Pärnu jõel Tindisaarte juures ja Eesti Ornitoloogiaühing pole selle vastu.

Kuidas kaitsta kalatiike kormoranide eest?

Kõige parem oleks kormoranide sisseseadmist ennetada ehk esimesel võimalusel nad sealt lähedusest eemale peletada. Selleks sobivad kõikvõimalikud heli- ja valgusefektid, paugutamine, raketid jm [68]. Pikas plaanis võivad linnud küll heidutusvahenditega harjuda, mistõttu tuleks neid aeg-ajalt välja vahetada. Veekogu katmine võrkude, paelte või lintidega võib samuti

efektiivseks osutada [68]. Kalatiike saab muuta ebasobivamaks ka puhkamisalade, näiteks puude või suuremate kivide, kõrvaldamise või ligipääsmatuteks muutmisega [23].

Kuidas teatakse, milliseid kalu kormoran sööb?

Söödud kalu määratakse enamasti kormorani räppetompude ja maha lastud lindude soolestikuisu analüüsil. Kui kormoran lendu hirmutada, võib ta keha kergendamise eesmärgil tühjendada oma soolтору ülaosa, kus ta hoiab poegadele mõeldud saaki. Kui seejärel oksendatud räppetombud üles korjata, saab kalad enamasti liigini määrata ja soovi korral ka kaaluda. Vahel kasutatakse määramiseks ka kalade otoliite [19]. Lisaks saab pesitsusaegse seire käigus vaadelda, milliseid kalu vanemad poegadele pessa toovad.

Sageli kasutatakse kalade suremuse hindamiseks ka PIT (*Passive Integrated Transponder*) märgiseid (nt [46]). Need süstitakse või opereeritakse kala sisse ja seejärel lastakse märgistatud kalad tagasi vette. Hiljem otsitakse antennide abil kormoranide kolooniatest PIT märgiseid, et hinnata kui suur osakaal märgistatud kaladest sattus kormoranide saagiks.

Kui vanaks kormoran elada võib? Milline on nende looduslik suremus?

Vanim teadaolev kormoran elas 21-aastaseks, aga enamasti elavad nad pigem 10–15 aastaseks. Juba pesitsusstaadiumis on noorlindudel suur suremise tõenäosus seoses kiskluse, inimrüüste, toidubaasi nappuse ja ilmaoludega. Madalatel rahudel asuvad pesitsuspaigad ujutatakse tormide ajal sageli üle, mille tagajärjel pesitsemine võib kas osaliselt või täielikult luhtuda. Järeлкurnad on üldiselt väiksemad ning neist pärit pojad väiksema eluvõimega. Noorlindude suremust hinnatakse esimesel aastal keskmiselt 50% kanti [69]. Vaid 30% pesast lahkunud poegadest elab enam kui kolme aasta vanuseks. Paljud kormoranid hukuvad kalavõrkudesse takerdudes [70]. Vanalindude suremus on 10–20% aastas. Mida suuremaks asurkond kasvab, seda enam mõjutavad karmid talved kormoranide ellujäämist nende talvitusaaladel [61] ning muidugi suureneb liigisisene konkurents toidu ja pesakohtade pärast.

Miks peavad kormoranid oma tiibu sirutama?

Kormoranide sulestik on osaliselt märguv, mistõttu peavad nad ennast aeg-ajalt kuivatama [5].

Kasutatud kirjandus

- [1] Goostrey, A., Carss, D. N., Noble, L. R., & Piertney, S. B. (1998). Population introgression and differentiation in the great cormorant *Phalacrocorax carbo* in Europe. *Molecular Ecology*, 7(3), 329-338.
- [2] Ericson, P. G., & Carrasquilla, F. H. (1997). Subspecific identity of prehistoric Baltic Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Ardea-Wageningen*, 85, 1-8.
- [3] Beike, M. (2014). *Phalacrocorax carbo sinensis* in Europe-indigenous or introduced? *Ornis Fennica*, 91(1), 48-56.
- [4] Ojaste, I., Rattiste, K., Lilleleht, V., Mägi, E., & Leito, A. 2012. Kormorani (*Phalacrocorax carbo*) eesti asurkonna kujunemine. *Hirundo*, 25, 1-33.
- [5] Lilleleht, V. 1995. Veel kormoranidest. *Eesti Loodus*, 44–46.
- [6] Engström, H. (2001). The occurrence of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Sweden, with special emphasis on the recent population growth. *Ornis Svecica*, 11(3), 155-170.
- [7] van Eerden, M. R., van Rijn, S., Kilpi, M., Lehtikoinen, A., Lilleleht, V., Millers, K., & Gaginskaya, A. (2021). Expanding East: Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* Thriving in the Eastern Baltic and Gulf of Finland. *Ardea*, 109(3), 313-326.
- [8] Klimaszuk, P., & Rzymiski, P. (2016). The complexity of ecological impacts induced by great cormorants. *Hydrobiologia*, 771, 13-30.
- [9] Herrmann, C., Bregnballe, T., Larsson, K., & Rattiste, K. (2014). *Population development of Baltic bird species: Great cormorant (Phalacrocorax carbo sinensis)*. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets, HELCOM.
- [10] 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, 2.
- [11] Keskkonnaagentuur (2017). *Eesti keskkonnaseire 2011-2015*, 29–35. https://keskkonnaportaal.ee/sites/default/files/2021-12/keskkonnaseire/keskkonnaseire_2017_18.05_l6plik.pdf.
- [12] Herrmann, C., Krone, O., Stjernberg, T., & Helander, B. (2011). *Population development of baltic bird species: white-tailed sea eagle (Haliaeetus albicilla)*. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheet.
- [13] Bregnballe, T., Tofft, J., Kotzerka, J., Lehtikoinen, A., Rusanen, P., Herrmann, C., ... & Kouzov, S. A. (2022). Occurrence and behaviour of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* colonies in countries around the Baltic Sea. *Ardea*, 109(3), 565-582..
- [14] White, C. R., Boertmann, D., Gremillet, D., Butler, P. J., Green, J. A., & Martin, G. R. (2011). The relationship between sea surface temperature and population change of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* breeding near Disko Bay, Greenland. *Ibis*, 153(1), 170-174..

- [15] Leivits, M. (2023). *Kormorani üldloendus 2022. a. ning Eesti asurkonna seisund*. Keskkonnaagentuur, eluslooduse osakond. 66 lk.
- [16] Marion, L., & Bergerot, B. (2018). Northern range shift may be due to increased competition induced by protection of species rather than to climate change alone. *Ecology and evolution*, 8(16), 8364-8379.
- [17] van Eerden, M., van Rijn, S., Volponi, S., Paquet, J. Y., & Carss, D. (2012). *Cormorants and the European environment: exploring cormorant status and distribution on a continental scale*. INTERCAFE COST Action 635 Final Report I. NERC/Centre for Ecology & Hydrology on behalf of COST.
- [18] Trippel, E. A. (1995). Age at maturity as a stress indicator in fisheries. *Bioscience*, 45(11), 759-771.
- [19] Hansen, O. K. (2021). *Can cormorants be used as indicators of local fish abundances? A diet study of cormorants on Gotland*. Magistritöö. Uppsala Ülikool. 33 lk.
- [20] Oesterwind, D., Bock, C., Förster, A., Gabel, M., Henseler, C., Kotterba, P., ... & Winkler, H. M. (2017). Predator and prey: the role of the round goby *Neogobius melanostomus* in the western Baltic. *Marine Biology Research*, 13(2), 188-197.
- [21] Bzoma, S., & Meissner, W. (2005). Some results of long-term counts of waterbirds wintering in the western part of the Gulf of Gdańsk (Poland), with special emphasis on the increase in the number of cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *Acta Zoologica Lituanica*, 15(2), 105-108.
- [22] Gagliardi, A., Preatoni, D. G., Wauters, L. A., & Martinoli, A. (2015). Selective predators or choosy fishermen? Relation between fish harvest, prey availability and great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) diet. *Italian Journal of Zoology*, 82(4), 544-555.
- [23] Eschbaum, R. (2008). *Kormorani kaitse ja ohjamise tegevuskava*. Keskkonnaministeerium.
- [24] Troynikov, V., Whitten, A., Gorfine, H., Pütys, Ž., Jakubavičiūtė, E., Ložys, L., & Dainys, J. (2013). Cormorant catch concerns for fishers: estimating the size-selectivity of a piscivorous bird. *PLoS One*, 8(11), e77518.
- [25] Mölder, K. (2015). *Kormorani toitumisest Saaremaal*. Uurimistöö. Kuressaare, Saaremaa Ühisgümnaasium. 22 lk.
- [26] <https://www.kalapeedia.ee/emakala.html>.
- [27] <https://saartehaal.postimees.ee/6739365/laanemerd-vallutanud-umarmudila-arv-saaremaa-vetes-vaheneb>.
- [28] Johnson, J. H., Ross, R. M., McCullough, R. D., & Mathers, A. (2010). Diet shift of double-crested cormorants in eastern Lake Ontario associated with the expansion of the invasive round goby. *Journal of Great Lakes Research*, 36(2), 242-247.
- [29] Leivits, M. (2022). *Väikeste meresarte haudelinnustiku seire 2022. a*. Keskkonnaagentuur.
- [30] Eesti Mereinstituut (2018). *Väheväärtuslike kalaliikide ja võõrliikide efektiivse väljapüügi meetodika analüüs*. 1–58.
- [31] Skabeikis, A., Morkūnė, R., Bacevičius, E., Lesutienė, J., Morkūnas, J., Poškienė, A., & Šiaulys, A. (2019). Effect of round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion on blue mussel (*Mytilus*

- edulis trossulus*) population and winter diet of the long-tailed duck (*Clangula hyemalis*). *Biological Invasions*, 21(3), 911–923.
- [32] Forni, P., Morkūnas, J., & Daunys, D. (2022). Response of Long-Tailed Duck (*Clangula hyemalis*) to the Change in the Main Prey Availability in Its Baltic Wintering Ground. *Animals*, 12(3), 355.
- [33] Orio, A., Bergström, U., Casini, M., Erlandsson, M., Eschbaum, R., Hüsey, K., ... Florin, A.B. (2017). Characterizing and predicting the distribution of Baltic Sea flounder (*Platichthys flesus*) during the spawning season. *Journal of Sea Research*, 126, 46–55.
- [34] <https://epl.delfi.ee/artikkel/51289265/umarmudilad-ohustavad-lesti>.
- [35] Neemela, M. (2020). *Invasiivsete vöörliikide mõju kohalikele kooslustele ümarmudila (Neogobius Melanostomus) näitel*. Tartu Ülikool.
- [36] Kornis, M. S., Mercado-Silva, N., & vander Zanden, M. J. (2012). Twenty years of invasion: A review of round goby *Neogobius melanostomus* biology, spread and ecological implications. *Journal of Fish Biology*, 80(2), 235–285.
- [37] Gremillet, D., Schmid, D., & Culik, B. (1995). Energy requirements of breeding great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Marine Ecology Progress Series*, 121, 1-9.
- [38] Ridgway, M. S. (2010). A review of estimates of daily energy expenditure and food intake in cormorants (*Phalacrocorax spp.*). *Journal of Great Lakes Research*, 36(1), 93-99.
- [39] Zingel, P., Tuvikene, A., & Feldmann, T. (2021). *Kormoranide toitumise mõju Võrtsjärve kalavarudele*. Eesti Maaülikool.
- [40] Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., ... & Vetemaa, M. (2018). Competition for the fish–fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science*, 75(3), 999-1008.
- [41] Ovegård, M. K., Jepsen, N., Bergenius Nord, M., & Petersson, E. (2021). Cormorant predation effects on fish populations: A global meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 22(3), 605-622.
- [42] Heikinheimo, O., Rusanen, P., & Korhonen, K. (2016). Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 73(1), 84-93.
- [43] Rose, K. A., Cowan Jr, J. H., Winemiller, K. O., Myers, R. A., & Hilborn, R. (2001). Compensatory density dependence in fish populations: importance, controversy, understanding and prognosis. *Fish and Fisheries*, 2(4), 293-327.
- [44] Murdoch, W. W. (1969). Switching in general predators: experiments on predator specificity and stability of prey populations. *Ecological Monographs*, 39(4), 335-354.
- [45] Salmi, J. A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Kurkilahti, M., Lilja, J., & Maikola, R. (2015). Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fisheries Research*, 164, 26-34.

- [46] Veneranta, L., Heikinheimo, O., & Marjomäki, T. J. (2020). Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on a coastal perch (*Perca fluviatilis*) population: estimated effects based on PIT tag mark-recapture experiment. *ICES Journal of Marine Science*, 77(7-8), 2611-2622.
- [47] Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A., Saks, L., Verliin, A., Jürgens, K., ... & Saat, T. (2010). Changes in fish stocks in an Estonian estuary: overfishing by cormorants? *ICES Journal of Marine Science*, 67(9), 1972-1979.
- [48] Östman, Ö., Bergenius, M., Boström, M. K., & Lunneryd, S. G. (2012). Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69(6), 1047-1055.
- [49] Östman, Ö., Boström, M. K., Bergström, U., Andersson, J., & Lunneryd, S. G. (2013). Estimating competition between wildlife and humans—a case of cormorants and coastal fisheries in the Baltic Sea. *PLoS One*, 8(12), e83763.
- [50] Lehtinen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, H., & Rusanen, P. (2017). The role of cormorants, fishing effort and temperature on the catches per unit effort of fisheries in Finnish coastal areas. *Fisheries Research*, 190, 175-182.
- [51] Lehtinen, A., Heikinheimo, O., & Lappalainen, A. (2011). Temporal changes in the diet of great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) on the southern coast of Finland—comparison with available fish data. *Boreal Environment Research*, 16, 71-70.
- [52] Heikinheimo, O., Marjomäki, T. J., Olin, M., & Rusanen, P. (2022). Cormorant predation mortality of perch (*Perca fluviatilis*) in coastal and archipelago areas, northern Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 79(2), 337-349.
- [53] Olsson, J. (2019). Past and current trends of coastal predatory fish in the Baltic Sea with a focus on perch, pike, and pikeperch. *Fishes*, 4(1), 7.
- [54] Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z., & Raitaniemi, J. (2014). Spawning stock—recruitment relationship in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in the Baltic Sea, with temperature as an environmental effect. *Fisheries Research*, 155, 1-9.
- [55] MacKenzie, B. R., Gislason, H., Möllmann, C., & Köster, F. W. (2007). Impact of 21st century climate change on the Baltic Sea fish community and fisheries. *Global Change Biology*, 13(7), 1348-1367.
- [56] Ådjers, K., Appelberg, M., Eschbaum, R., Lappalainen, A., Minde, A., Repecka, R., & Thoreson, G. (2006). Trends in coastal fish stocks of the Baltic Sea. *Boreal Environment Research*, 11(1), 13.
- [57] Aro, E. (2002). Fish migration studies in the Baltic Sea: a historical review. *ICES Marine Science Symposia*, 215, 361-370.
- [58] Vetemaa, M., Eschbaum, R., & Saat, T. (2006). The transition from the Soviet system to a market economy as a cause of instability in the Estonian coastal fisheries sector. *Marine Policy*, 30(6), 635-640.
- [59] <https://kalastajateselts.ee/artiklid-uuringud-jms/keskkonnaamet-votab-tindimorrad-vaatluse-alla>.

- [60] Mägi, E., Ratas, U. & Puurmann, E. (1995). Maastikulised muutused Tondirahul – kormoranide pesitsusalal. *Loodusevaatlusi* 1994, 41-52.
- [61] Frederiksen, M., & Bregnballe, T. (2000). Evidence for density-dependent survival in adult cormorants from a combined analysis of recoveries and resightings. *Journal of Animal Ecology*, 69(5), 737-752.
- [62] https://en.wikipedia.org/wiki/Four_Pests_campaign.
- [63] The Danish Environmental Protection Agency (2021). *Nordic cormorant meeting 10- 11 februar 2021*. Ministry of Environment of Denmark. <https://www.fishpoint.net/assets/Projekt/Cormorant%20Management%20in%20Denmark.pdf>.
- [64] Hockin, D., Ounsted, M., Gorman, M., Hill, D., Keller, V., & Barker, M. A. (1992). Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. *Journal of Environmental Management*, 36(4), 253-286.
- [65] Carney, K. M., & Sydeman, W. J. (1999). A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds*, 68-79.
- [66] Piatt, J. F., Roberts, B. D., Lidster, W. W., Wells, J. L., & Hatch, S. A. (1990). Effects of human disturbance on breeding least and crested auklets at St. Lawrence Island, Alaska. *The Auk*, 107(2), 342-350.
- [67] Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/147/EÜ, 30. november 2009, loodusliku linnustiku kaitse kohta. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:ET:PDF>.
- [68] Russell, I., Broughton, B., Keller, T., & Carss, D. (2012). *The INTERCAFE Cormorant Management Toolbox: methods for reducing Cormorant problems at European fisheries*. INTERCAFE COST Action 635 Final Report III. NERC/Centre for Ecology & Hydrology on behalf of COST.
- [69] Hénaux, V., Bregnballe, T., & Lebreton, J. D. (2007). Dispersal and recruitment during population growth in a colonial bird, the great cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Journal of Avian Biology*, 38(1), 44-57.
- [70] Žydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., ... & Garthe, S. (2009). Bycatch in gillnet fisheries—an overlooked threat to waterbird populations. *Biological Conservation*, 142(7), 1269-1281.