



Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut

Loodusdirektiivi elupaigatüübi rannikulõukad (1150*) looduskaitseline seisund

KIK projekt nr 18518

Aruande koostasid: Kaire Torn ja Helle Mäemets

Tallinn 2023

Sisukord

Sisukord	2
1. Sissejuhatus.....	3
2. Rannikulõugaste määratlemine	3
2.1. Rannikulõugaste tunnused Eestis.....	4
2.2. Lõugaste alltüübid	6
3. Rannikulõugaste kujunemine ja areng	6
4. Välitööde metoodika ja uuringupiirkonnad	11
5. Hindamise metoodika	12
5.1. Elupaigatüübi inventeerimine ja looduskaitse väärtuse hindamine.....	12
5.2. Elupaigatüübi looduskaitse seisundi hindamine kogu Eestis tervikuna	15
6. Rannikulõugaste hinnang	17
6.1. Rannikulõugaste inventuuri tulemused	17
6.2. Üle-eestiline looduskaitse seisundi hinnang.....	20
8. Kokkuvõte	24
Kirjandus.....	25
LISA 1. Elupaigatüübi rannikulõukad (1150*) inventeerimise juhend	27

1. Sissejuhatus

Loodusdirektiivis on rannikulõukad määratletud kui esmatähtis elupaigatüüp. Rannikulõukad on enamasti väikesed, harilikult madalad, osaliselt merega ühenduses olevad või maakerke tagajärjel sellest suhteliselt hiljuti eraldunud veekogud. Tegemist on muutuses oleva elupaigaga, kuna eutrofeerumine kiirendab nende kinnikasvamist ning kattumist roostike ja hundinuiastikega ning see toob kaasa suure varieeruvuse ja muutumise elustiku koosseisus ja liigirikkuses. Olemasolevate andmete põhjal on vähemalt 270 veekogu defineeritud kui elupaigatüüp rannikulõukad. Samas ortofotode põhjal levib elupaik laiemalt, kuid vajab kinnitamiseks kohapealseid vaatlusi. KIK projekti 15521 „Väärtuslike mereliste elupaigatüüpide hindamise puudujääkide kõrvaldamine“ (2018-2020) andmetel esineb Eestis ligi 600 rannikulõugast (pindala vähemalt 0,1 ha) ehk arvuliselt on elupaigatüübiks kinnitamata üle 50% potentsiaalsetest lõugastest.

Loodusdirektiivi artikkel 11 kohustab liikmesriike läbi viima ühenduse tähtsusega elupaigatüüpide uuringuid ja inventuure ning andma üldine hinnang ala väärtusele asjaomase loodusliku elupaigatüübi kaitse seisukohalt. Vastavalt artikli 17 nõuetele on liikmeriikidel kohustus perioodiliselt hinnata elupaigatüüpide looduskaitse seisundit kogu regioonis tervikuna (92/43/EMÜ).

KIK projekti „Väärtuslike mereliste elupaigatüüpide hindamise puudujääkide kõrvaldamine“ (2018-2020) käigus koostati rannikulõugaste elupaigatüüpide struktuuri ja funktsioonide hindamise juhis elupaigatüübi üle-eestiliseks looduskaitse seisundi hindamiseks (Torn, Mäemets 2020). Käesolevas projektis täiendati elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide hindamise metoodikat ning koostati rannikulõugaste (1150*) inventeerimise juhis. Lõugaste inventeerimisel keskendus projekt piirkondadele ja lõugastele, mille kohta varasemad andmed puudusid. Projekti käigus inventeeriti külastatud rannikulõukad, täpsustati elupaigatüübi pindala ja levila Eestis ning hinnati elupaigatüübi tulevikuväljavaated. Projekti tulemused võimaldavad raporteerida elupaigatüübi üle-eestilist looduskaitse seisundit vastavalt EL nõuetele. Projekti tulemusena esitati ettepanekud EELIS andmekihi „natura_elupaik_region“ muutmiseks elupaigatüübi 1150* kohta.

Projekti täitjad: Kaire Torn, Helle Mäemets, Ülo Suursaar, Greta Reisalu, Remo Torn, Marge Simo

2. Rannikulõugaste määratlemine

EL definitsiooni kohaselt on rannikulõukad ehk laguunid madalad, merest klibuse maasääre, luidete, harvem ka kaljudega täielikult või osaliselt eraldatud rannikuveekogud. Vee soolsus ja hulk võib olla muutlik, sõltudes sademetest, aurumisest, merevee lisandumisest tormiga, mereveega üleujutatusest talveperioodil, aga ka loodetest. Taimkate puudub, või selle moodustavad heinmuda- (*Ruppia maritima*), penikeelte- (*Potamogeton*), meriheina- (*Zostera*) või mändvetikakooslused (*Chara*). Läänemere rannikulõukad on väikesed, harilikult madalad, osaliselt merega ühenduses olevad või maakerke tagajärjel sellest suhteliselt hiljuti eraldunud veekogud. Neile on iseloomulik ulatuslike roostike esinemine ning teised vohava kasvuga madalvee-taimekooslused. Maastumisprotsessiga seoses on täheldatav rida omavahel morfoloogiliselt ning struktuuraalselt eristuvaid

taimkattestaadiume (DG Environment, 2013). Eestis on elupaigatüüp senini defineeritud kui madalad, merest suhteliselt hiljuti eraldunud või sellega veel ajutiselt ühenduses olevad rannikujärved ja rannikulõukad, mille vees leidub rohkesti kloriide ja sulfaate. Põhja katab tüse mändvetikatega (*Chara* spp.) kaetud mudakiht (Paal, 2007).

Rannikulõugaste (järgnevas tekstis ka lühendatult – lõugaste) määratlemise alused põhinevad peamiselt KIK projekti „Väärtuslike mereliste elupaigatüüpide hindamise puudujääkide kõrvaldamine“ (2018-2020) tulemustel (Torn, Mäemets 2020). Kasutatud on ka varem, aastail 2003-2012 Eesti Maaülikooli poolt kogutud andmeid, millest osa publitseeriti raamatus „Rannikulõukad Eestis ja Läänemere keskosas“ (Kose jt. 2012), samuti riikliku veekogude seire aruandeid.

2.1. Rannikulõugaste tunnused Eestis

Asend

Merest kuni 3 km kaugusel, enamasti tunduvalt lähemal asuvad veekogud, mille veetase on samal kõrgusel merega või mõned meetrid kõrgem, sõltuvalt eraldumise põhjustest (maakerge, luidete kuhjumine) ja ajast. Arvestades jääaja-järgse maakerke kiirust (Suursaar, Kall, 2018) tähendab meie poolt uuritud lõugaste veepinna kõrgus, mis oli maksimaalselt 5 m ü.m.p. (kõrgemal asuvaid ei klassifitseeritud lõukaiks), et nende vanusepiiriks on umbes 2000 aastat. Kõige rohkem paistab seni tehtud arvutuste põhjal olevat lõukaid, mis on eraldunud 200-500 aastat tagasi.

Morfomeetrilised tunnused

Suurus varieeruv (EELIS andmebaasis 58 m² kuni 5,3 km²). Vee maksimaalne sügavus ei ületa 2 m, keskmine sügavus on enamasti <1 m. Endised veesilmad, mis olid visuaalselt hinnates pikemaajaliselt kuivanud ja/või asendunud maismaa/niiskuslembese taimestikuga, eemaldati lõugaste kaardikihist.

Ühendus merega

Rannikulõugastel võib: a) olla säilinud merega otseühendus abajasuudmete või voolusängide kaudu; b) ühendus olla ajutine, sõltudes aastaajast ja merevee tasemest; c) ühendus olla katkenud ja vesi magestunud sisemaiste veekogudega võrreldavale tasemele. Enamik meie rannikulõugastest on siiski **lõukad kitsamas tähenduses**, ehk veel merega ühenduses olevad või sellest viimase sajandi jooksul eraldunud, iseloomuliku taimestikuga jt tunnustega veekogud. Käesolevas projektis defineeritakse veekogu rannikulõukaks, kui ühendus merega on suhteliselt piiratud või ajutine või puudub.

Põhja iseloom

Tuulestressile avatud või vähese taimestikuga veekogudes või nende osades valdab mineraalne põhi (liiv, möll, savi, kruus, paeklibu, paas), mida kohati katab rohkesti bentilisi vetikaid sisaldav hõljuv, pinnal kollakasvalge, allpool hall lubimuda. Paiguti leidub ka tardkivimite erineva suurusega tükke või rahnusid. Peeneteralised setted võivad olla mineraalsed, sisaldada mõõdukalt orgaanilist ainet või on tegemist mudaga. Orgaanilise aine sisaldus rannikulõugaste põhjasetteis on enamasti mõõdukas või suur, tihti veekogu piires tugevasti varieeruv. Enamasti on kõige mudasemad setted kaldaveetaimestiku veepoolses vööndis ja selle serva lähistel.

Vee keemilised omadused

Vee soolsus on enamasti vahemikus 0,1- 2 psu, harvem ka suurem; karedus keskmine kuni kõrge, s.o. >100 mg HCO₃⁻ l-1. Väga madalates, suvel osaliselt kuivaks jäävais lõugastes võib soolsus aurumise tagajärjel tõusta siin märgitud väärtustest hoopis kõrgemale

Taimestiku koosseis

Vaatamata hariliku pilliroo sagedasele domineerimisele tuleb 1150* tunnusliikideks pidada karedat kaislat, meri-mugulkõrkjat ning lääne-mõõkrohtu, sest pilliroog on kaldaveetaimedest kõige kosmopoliitsema levikuga. Ahtalehine hundinui on samuti laia levikuga, kuid eriti sage lõugastes ja meie suurjärvedes. Ilma kõrgekasvuliste taimedeta lõikudel leidub tarnu, alsse, lugasid jpt. keskmise- või väikesekasvulisi rannataimi. Liivi lahe rannikul pole liivakivist aluspõhjale tekkivates veekogudes eeldusi tunnuslike mändvetikate kasvuks. Lubjakivide avamusel alaltüüpide a ja b (vt ptk 3.2) veesisises taimestikus annavad tooni kare mändvetikas (*C. aspera*), ainult lõugastes leitud lõuka-mändvetikas (*C. aculeolata*), samuti ruuge mändvetikas (*C. tomentosa*). Soolasema vee korral esinevad ka kähar mändvetikas (*C. canescens*; $\geq 0,7$ psu) ja balti mändvetikas (*C. baltica*; ≥ 2 psu). Õistaimedest on merega rohkem seotud veekogudes tunnusliigiks meri-näkirohi (*Najas marina*) ja harilik hanehein (*Zannichellia palustris*); sage, kuid vähem 1150* spetsiifiline on kamm-penikeel (*Stuckenia pectinata*). Magestunud lõugastes esineb hein-penikeel (*Potamogeton gramineus*), nende varjulisemates osades väike vesihernes (*Utricularia minor*), lõuna-vesihernes (*Utricularia australis*) jt. Sügavama vee korral esineb ka valget vesiroosi, ujuvat penikeelt jt ujulehtedega taimi. Samuti leidub kardheinu (*Ceratophyllum*), vesikuuskesid (*Myriophyllum*), kuuskheinu (*Hippuris*), särjesilmi (*Ranunculus*) ning erinevaid penikeeli: lisaks kamm-penikeelele ka ogateravat (*P. friesii*), väikest penikeelt (*P. pusillus*) jt.

Ülevaate >20% esinemissagedusega taimedest ja mändvetikatest meie rannikulõugastes annab tabel 1, milles lisaks pilliroole on veel viis sisemaiste järvede ääres tavalist liiki.

Tabel 1. Enim kohatud taime- ja vetikaliikide esinemissagedus (%) 97 lõuka andmete põhjal aastatest 2010-2022 (käesolev projekt, KIK projekt nr 15521 (Torn, Mäemets, 2020), Eesti Maaülikooli andmebaas 2010-2018). Rasvases kirjas on karakterliigid; * hetkel mitteametlik nimetus.

Liik	Esinemissagedus (%)
Harilik pilliroog <i>Phragmites australis</i>	76
Kamm-penikeel <i>Stuckenia pectinata</i>	70
Kare kaisel <i>Schoenoplectus tabernaemontanii</i>	62
Kare mändvetikas <i>Chara aspera</i>	59
Ruuge mändvetikas <i>Chara tomentosa</i>	35
Lõuka-mändvetikas* <i>Chara aculeolata</i> (end. <i>C. polyacantha</i>)	33
Harilik metsvits <i>Lysimachia vulgaris</i>	33
Ahtalehine hundinui <i>Typha angustifolia</i>	33
Lääne-mõõkrohi <i>Cladium mariscus</i>	31
Meri-mugulkõrkjas <i>Bolboschoenus maritimus</i>	26
Harilik kukesaba <i>Lythrum salicaria</i>	23
Meri-näkirohi <i>Najas marina</i>	23
Soo-piimputk <i>Peucedanum palustre</i>	23
Soopihl <i>Comarum palustre</i>	22
Luhttarn <i>Carex elata</i>	21
Harilik parkhein <i>Lycopus europaeus</i>	21

2.2. Lõugaste alltüübid

Looduslike tingimuste eripärast lõugaste tekkekohtades tuleneb nende suur mitmekesisus, mida looduskaitse väärtuse hindamisel tuleks arvestada. Ka siin esitatud alltüübid ei hõlma kogu varieeruvust. Loodetavasti muudab nendega arvestamine hindamise siiski adekvaatsemaks.

1150*a

Siia kuulub enamik lõukaid. Põhi on tavaliselt mitmekesine: leidub rohkesti erineva jämedusega liiva ja kive, sage on ka peenliiv (möll e. aleuriit), kohati on savi. Erinevad komponendid võivad olla kihiti, segus orgaanilise ainega või omavahel. Valdavalt pehme settega a-alltüüp on taimekasvuks heade eeldustega. Mõnes lõukas (nt Kolviku, Tuhkana) on võrdselt nii a kui ka c tunnusliike.

1150* b

Esineb harvem ning tekib kui aluskivimit kattev Kvaternaari kate on õhuke või on lõuka põhi muudel põhjustel nii kivine, et taimedele ei jää kuigi palju kasvukohti. Pae murenemisel võib selle pind olla kaetud peeneteralise pae "mölliga". Kuna hindamises kasutatakse ühe kriteeriumina katvust, tuleks selle alltüübi eripära arvestada.

1150*c (luitejärved)

Liivarohketes piirkondades luidete vahele tekkinud veekogud. Devoni aluspõhjal Liivi lahe ääres on mändvetikaid vähe või nad puuduvad üldse. Sealt põhja poole nad küll esinevad, kuid tähtsamal kohal on sisemaistele veekogudele omased soontaimeliigid. Hindamine 3150 – looduslikult rohketoitelised järved – all muudaks prof. I. Oti hinnangul 3150 liiga laiaks. Selle elupaigaga liitmist takistab ka hüdrofüütide koosseis: üldiselt madalates luitejärvedes leidub harva liike, mis on tunnuslikud 3150 jaoks: läik-penikeel, vesikarikas, konnakilbukas. Elupaigast 3140 (mändvetikakooslustega kalgiveelised järved) eristab lõukaid samuti madalus ning vee erinevad omadused (3140 hulgas on palju allikajärvi), mille tõttu mändvetikate koosseis neis tunduvalt erineb.

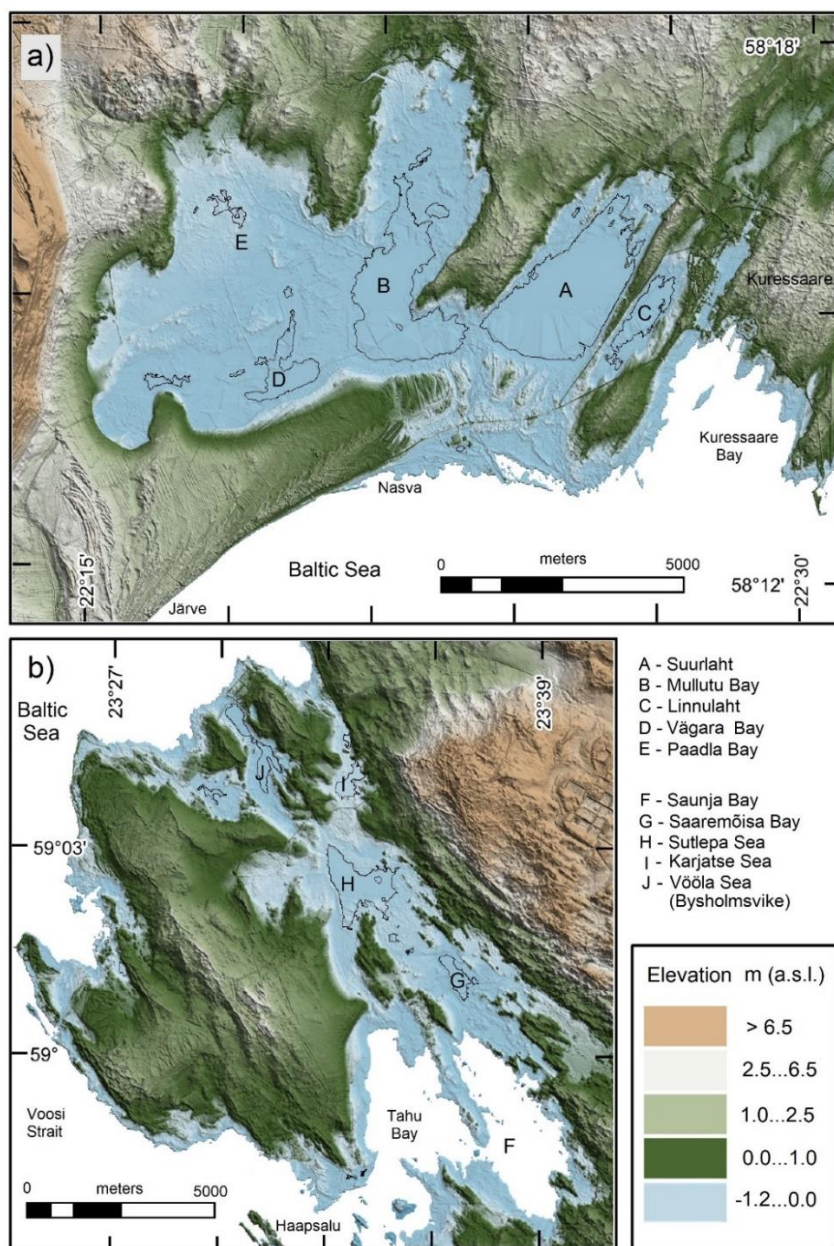
3. Rannikulõugaste kujunemine ja areng

Sõltuvalt jääajajärgsest maakerke kiirusest on meretaseme suhtelise muutuse suunad (trendid) instrumentaalsel perioodil (umbes viimased 100 aastat) olnud Eesti rannikumeres mõnevõrra erinevad. 72 aasta jooksul on näiteks Ristna näiv meretase alanenud 7,9 cm ja Narva-Jõesuu oma tõusnud 9,2 cm võrra. Ilmselt tuleneb selline trendide erinevus eelkõige maakerke erinevast kiirusest, kuid teatud mõju on ka tuulel (Suursaar, Kall, 2018). Tuleb silmas pidada, et viimase sajandi suhtelise meretaseme trendid sisaldavad ka juba globaalset mereveetaseme tõusu, mille 20. sajandi hinnanguks on pakutud väärtusi 1,5–1,7 mm/a ümbruses (IPCC, 2021), perioodi 1950–2010 jaoks umbes 1,8 mm/a ning hilisemate, lühemate perioodide jaoks (mis põhinevad suuresti satelliit-altimeetrial) ka kuni 3 mm/a. Seega, kui praegu mõnes Eesti rannikumere kohas meretase natuke tõuseb ja mõnes langeb, siis kuni umbes 1850...1900 aastani meretase langes geotsentrilise mudeli järgi sõltuvalt kohast 1.5-3.4 mm/a ja selline tempo on väldanud umbes viimased 7000 aastat (Suursaar, Kall, 2018), sest selle perioodi globaalne eustaatile merevee tõus oli väga väike. Seega on Eesti rannikud viimase 7000 aasta vältel kerkinud kuni umbes 25 meetrit Hiiumaal (Suursaar jt., 2022),

umbes 15-20 m Saaremaal ja Loode-Eestis, ning umbes 10 m Pärnu ja Ikla vahelisel rannikulõigul. Varem (umbes 12 000 - 7500 a tagasi), pärast jääkilbi alt vabanemist, tegi Läänemere veetase läbi veelgi dramaatilisemaid muutusi, sest kiired olid nii jääajajärgne maakerge kui ka sellele vastu töötav veetaseme tõus (jääkilpide sulamise tõttu). Lisaks mõjutas olukorda ka ülespaisutatud järvelise ja siis jälle ookeaniga ühenduses oleva merelise režiimi vahel muutumine.

Niisiis, Eesti rannikulõukad on peamiselt tekkinud maakoore kerke tõttu ning vähemal määral ka meresetete kuhjumise tagajärjel. Väinamere ja Liivi lahe suhteliselt varjatud rannikualadel leidub palju peamiselt maakerkest tingitud lõukaid (joonis 1-3). Suurimad laguunid Saaremaal, Mullutu ja Suurlaht, on järk-järgult merest eraldunud ca. 200–500 aastat tagasi ja neid nimetatakse nii järvedeks kui ka peetakse siiani 1150* lõukaks (joonis 1a). Veevahetust ja säilimist on mõjutanud ka inimtekkelised teetammid ning kuivendus (joonis 2ab). Tänapäevane Noarootsi poolsaar oli mõnisada aastat tagasi saar, endine väin on muutunud järk-järgult kahanevate lõugaste ja märgalade vööndiks (joonis 1b). 19,3 km² suurune Kassari saar oli 1880.-1890. aastatest alates ühendatud Hiiumaaga esmalt koolmekohtade ja seejärel kõrgendatud teedega (joonis 3a). Endine väin on asendunud kahe piiratud veevahetusega veekoguga, Käina (7,7 km²) ja Vaemla lahega (2,6 km²). Käesoleval hetkel on Käina laht EELIS andmebaasi kohaselt määratletud kui LD elupaigatüüp 1160 laiad madalad abajad ja lähed ning Vaemla lahe elupaigatüüp ei ole defineeritud.

Lõugaste moodustumine settebarjääri taha toimub enamasti avamere poole avatud rannikutel, kus lainetus on tugevam ja veetaseme kõikumised suuremad. Sellised lõukad eralduvad merest palju kiiremini (20-100 aasta jooksul), kui ainuüksi maakerge võimaldaks. Üks selliseid kiiresti arenevaid näiteid kaldaäärse setete transpordi ja kuhjumise tagajärjel moodustunud barjäärist on Hiiumaa põhjaosas paiknev Poama-Luidja rannik (joonis 3cd), mida suurendas vanemate luidete stabiliseerimine musta lepa (*Alnus glutinosa*) istutamise aastatel 1901-1903. Erinevalt Läänemere lõunaosas esinevatest settebarjääridest ei ole liivast või kruusast rajatud vallid Eestis pikad (kuni 2 km) ja nende taga olevad lõukad ei ole suured (joonis 4). Selliselt kujunenud lõukaid ei ole Eestis palju. Kõige silmapaistvam on Harilaiu poolsaarel (Saaremaal) asuv Kelba säär (joon. 4a), mis on enamasti pärast talvetorme pikenenud aastas ca 20-80 m (Suursaar et jt., 2008). LiDAR-i andmete, aerofotode ja vana kartograafilise materjali analüüs on näidanud, kuidas järkjärgulised settehood on loonud rea rannavalle ja maasääri. Näha on erinevates faasides olevad väikesed lõukad (joonis 8a). Suurim (0,35 km²) ja uusim tekkis pärast 2022. aasta kevadist tormi, kui 2 km pikkune Kelba säär (moodustunud veerisest ja munakividest) lõpuks maismaaga taas ühines. Säär on praegu oma madalaimas kohas ligi 1 m kõrgune. Piirkonnas tüüpiliste meretaseme kõikumiste tõttu on see tõenäoliselt paar korda aastas üle ujutatud. Arvestades edasist arengut võib eraldunud veekogu tulevikus lõukaks nimetada. Teised naabruses esinevad lõukad on merest eraldatud kuni 1,5-2 m kõrguse settebarjääriga, mis on mõnel korral siiski mere poolt läbi murtud: harvade, ekstreemsete tormide ajal nagu 2005. ja 2007. aastal (Suursaar jt, 2008). Sarnast settevalliga eraldatud lõugaste teket võib näha Hiiumaal Tõrvaninas (joonis 6b). Praegu 1,5 km pikkune Tõrvanina säär, mis on põhjatormidele avatud ning on moodustunud saare idakülje erosioonist tingitud setete kuhjumise tõttu, puudub kaartidel vähemalt 1943. aastani. Kõige merepoolsem vall tekkis tõenäoliselt 1980. aastatel ja alates 1990. aastast on kasvanud 1,2 km võrra keskmise kiirusega 40 m/a. See eellõugas ei ole veel suletud, kuid LiDAR-i andmed näitavad sarnaseid vanemate settevoolude mustreid maismaa pool. Kõigest 2 m kõrgusel merepinnast asub endine kinnikasvanud lõugas (J joonisel 4b), mis on tõenäoliselt oma lõukafaasi läbinud vaid ca 500 aastat tagasi ning hilisema kuivendustöö tõttu mineraalmaaks muutunud.



Joonis 1. a): Saaremaa Nasva piirkonna reljeefse varjundiga LiDAR-põhine digitaalne maastikumudel, mis näitab üleujutatud rannikuala umbes 1400 AD (arvestades tõusu 2,3 mm/a ja ca. 1,5 m suhtelist merepinna alanemist). Kaasaegsed rannikulõukad (A-E) ning suured soostunud alad (nt D ja E ümbruses); b): Noarootsi poolsaare maastikumudel ja esialgne väin laguunidega (F-J) (umbes 1600 pKr; tõus 2,8 mm/a, 1,2 m üle EH2000 nulli) (Suursaar jt., 2023).

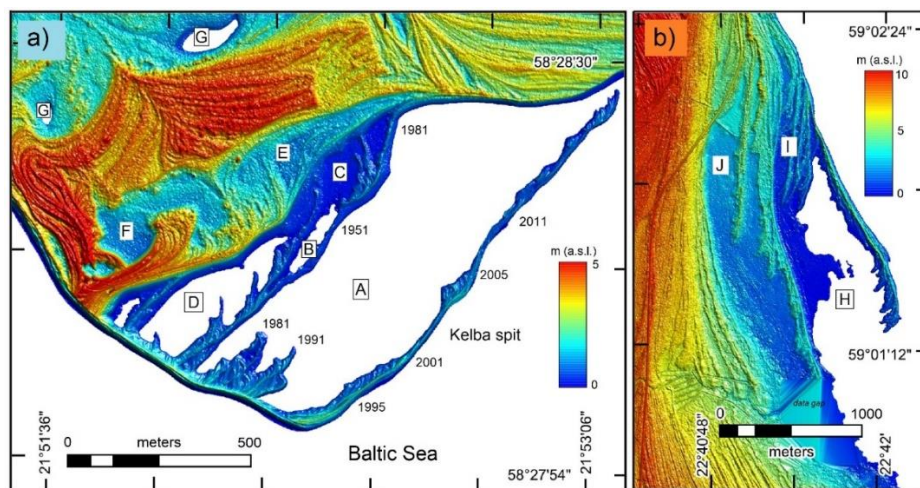


Joonis 2. Virtsu lähisel identseid alasid katvad kaardifragmendid aastast 1903 (a) ja 2021 (b) ning Võiste (Pärnumaa) lähedalt 1935. aastast (c) ja 2004 (d). Kaardil b on tähistatud lõugaste (A, B) asukohad, mis on kadunud seoses maaparandusega aastatel 1943-1992. Kahe suurema, Mõisalahe ja Kasselaha pindala on vähenenud vastavalt 46% ja 30%. Võiste piirkonna madalad lõukad (c ja d) eraldusid aastatel 1996–2002 ja laguunide veeala väheneb kiiresti (Suursaar jt., 2023).

Sarnast endiste (väikeste) lõugaste kadumist võib täheldada ka Virtsu lähedal (A ja B joonisel 2b) ja mujalgi. Erinevalt jääkilbi alt vabanenud vahelduvate pinnavormidega moreenmaastikust on praegu merest kerkivad lõukad väga madalad, paiknedes juba kaua aega tasandunud reljeefiga aladel. Seega hääbuvad nad edaspidi suhteliselt kiiresti. Sageli on endised (sooks muutunud) rannikulõukad tuvastatavad mullakaartidel (nähtav nt. Maa-ameti veebilehe mullastiku rakenduse alt). Mida rohkem on hääbumisest aega möödunud, seda enam lõugas ümbritsevasse maastikku sulandub. Hääbumine toimub mitut moodi. Vanad ja suured lõukad on ajapikku maakerke tõttu eemaldunud merest ja tõusnud (kohast ja vanusest sõltuvalt) 5-25 meetri kõrgusele. Seega on nad tänapäeval pigem järved (nt Tänavjärv, Veskijärv). Järved omakorda eutrofeeruvad (kui nad pole lausliivastel aladel) ja/või muutuvad ajapikku sooks (nt Hara raba Lahemaal ja Tolkuse raba Pärnu maakonnas). Need protsessid võtavad aega mõned tuhanded aastad. Pisemad lõukad võivad suhteliselt ruttu (aastakümnete või mõne sajandiga) täituda mudaste setetega. Mõned, liivaste randade läheduses asuvad abajad või laguunikesed, võivad tasanduda ka eolse (tuule-) kandega. Selliseid kohti leidub nt. Hiiumaal (joonis 4b).



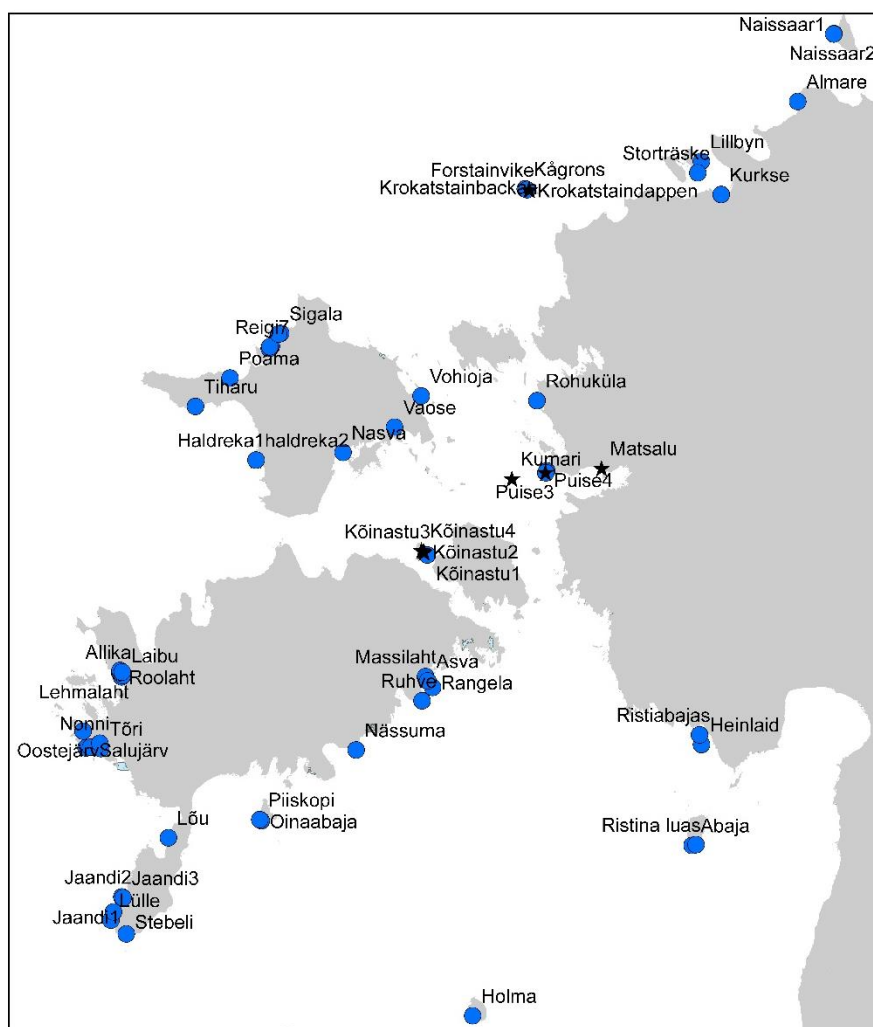
Joonis 3. Hiiumaa Kassari piirkonna kaardid 1915 (a) ja 2004 (b) aastast. Käina lahe pindala on vähenenud 28% ja Vaemla laht 35%. Poama – Luidja ranniku (Hiiumaa põhjaosa) kaardid 1937 (c) ja 2004 (d) aastast. Poama järv eksisteerib 1970.-1980. aastatest, Luidja järve eraldav barjäär kujunes aastatel 1980.-1990., lõugas, alltüübilt luitejärv, eraldus enne 2004. aastat (Suursaar jt. 2023).



Joon. 4. Kelba (a) ja Tõrvanina sääre (b) reljeefse varjundiga maastikumudel (2021). Kelba sääre on alates 1980. aastatest järk-järgult pikenenud ja sulges lõuka A 2022. aastal. Lõukad B ja C eraldusid aastatel 1951-1980, D 1920. aastatel, metsaga kaetud E-F 300-500 aastat tagasi; väikesed lõukad (G) on isoleerunud ca. 500 aastat tagasi. Tõrvanina sääre hakkas kujunema 1990ndatel rannikuprotsesside hoogustumise ja jäävabade talvede tulemusena. Väga madala mere, liivasette tuulekande ja kuivendustööde tõttu on lõukad seal kas maastunud (I-J) või eeldatavasti lühiealised (H) (Suursaar jt. 2023).

4. Välitööde metoodika ja uuringupiirkonnad

Projekti käigus koguti aastail 2021-2022 andmeid Maa-ameti ortofotode põhjal valitud ja lõugaste tingimustele (kaugus merest, kõrgus merepinna suhtes) vastavast 69st veekogust (joonis 5). Mitmed veekogud olid kuivanud ja üldse taimestikuta (nt. Kõinastu 1, Kurkse, Vaose) või olid neist suveks jäänud niiskuslembese taimestikuga lohud. Kui oli prognoositav, et lõugas ei taastu maakerke tõttu tõenäoliselt kunagi, siis neid ei hinnatud ning eemaldati lõugaste nimistust. Lõukaks loeti 57 veekogu.



Joonis 5. Uuringualade paiknemine (2021-2022). Tärniga tähistatud veekogud eemaldati elupaigatüübi nimistust, kuna lõugast enam ei eksisteerinud.

Suuremaid veekogusid uuriti paadist ning andmeid koguti kolmelt transektilt. Väiksemate veekogude puhul käidi jalgsi läbi kogu veekogu või koguti andmeid 1-3 piirkonnast. Transektidel liiguti paadiga kaldaveetaimestiku servast avavee suunas, olenevalt veekogust 50, 100 või enam meetrit, kirjeldades veesügavust, taimestiku koosseisu ja katvust. Anti hinnang kaldaveetaimestiku laiusele uuritud kohtades, samuti selle ja veesisese taimestiku osatähtsusele lõuka pindalast. Jalgsi uuritud veekogudel tehti sama väiksemas mahus.

Vee soolsus registreeriti portatiivse mõõtuuri EcoSense EC300A abil, praktilistes soolsusühikutes (psu) ning igast veekogust võeti vähemalt üks setteproov orgaanilise aine sisalduse määramiseks. Orgaanilise aine sisalduse määramiseks setetest kasutati põletusjäägi (kuumutuskao) meetodit (Eleftheriou, 2013). Põhjaproov võeti settetoru abil pealmisest 3 cm paksusest kihist, pakiti anumasse (fototopsi) ja säilitati analüüsimiseni sügavkülmikus ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Toatemperatuuril üles sulatatud märkejad proovid pandi eelnevalt kaalutud tiiglitesse ning kuivatati kuivatuskappides ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$) kümne ööpäeva jooksul. Kuivatatud proovid kaaluti ja seejärel põletati ($500\text{ }^{\circ}\text{C}$) muhvelahjus neli tundi. Pärast põletamist kaaluti proovid uuesti, hoides neid enne seda 12 tundi eksikaatoris, et kaal stabiliseeruks. Põletamisel tekkinud kaalukadu, mis on orgaanilise aine hulk setetes, esitatakse protsentides sette kuivkaalu suhtes.

5. Hindamise metoodika

5.1. Elupaigatüübi inventeerimine ja looduskaitse väärtuse hindamine

Vastavad EL juhiste (2011/484/EL) ja Eestis läbiviidavale praktikale (Keskkonnaministeerium, 2023) on loodusdirektiivi artikkel 11 kohase elupaigatüübi inventeerimise ja looduskaitse väärtuse hindamise aluseks järgnevad kriteeriumid:

- a) Elupaigatüübi esinduslikkuse (esindavus) aste antud alal
 - A. Eeskujulik esinduslikkus
 - B. Hea esinduslikkus
 - C. Oluline esinduslikkus
 - D. Ebaoluline esinduslikkus – Ebaolulise esinduslikkuse korral esineb elupaik ebaolulisel määral või on tal väike kaitseväärtus (nt kahjustunud ja tavapärased liigid puuduvad). Esinduslikkusega D elupaigad eemaldatakse Natura inventeeritavate elupaikade nimistust.
 - b) Elupaigatüübi suurus sellel alal võrreldes sellise loodusliku elupaigatüübi kogu pindalaga riigi territooriumil
 - c) Asjaomase loodusliku elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide säilimise määr ning taastamise võimalused
 - i) Struktuuri kaitsestaatusaste (S)
 - I. Eeskujulik struktuur
 - II. Hea struktuur
 - III. Keskmine või osaliselt kahjustunud struktuur
 - ii) Funktsioonide kaitsestaatusaste (F)
 - I. Eeskujulikud võimalused
 - II. Head võimalused
 - III. Keskmised või ebasoodsad (IV) võimalused
 - iii) Taastamisvõimalused (T)
 - I. Taastamine lihtne
 - II. Taastamine võimalik keskmise jõupingutusega
 - III. Taastamine raske või võimatu
- (c) kriteeriumide põhjal kalkuleeritakse EELIS andmebaasis looduskaitse (LK) seisundi hinnang (kaitsestaatus 2011/484/EL kohaselt):
- I. Eeskujulik looduskaitse seisund: $S = I$ või $S = II + F = I$

- II. Hea looduskaitseline seisund: $S=II+F=II$ või $S=II+F=III/IV+T=I/II$ või $S=III+F=I+T=I/II$ või $S=III+F=II+T=I$
- III. Keskmine või vähenenud looduskaitseline seisund: kõik muud kombinatsioonid
- d) Üldine hinnang ala väärtusele asjaomase loodusliku elupaigatüübi kaitse seisukohalt
- Väga kõrge looduskaitseline väärtus (üliväärtuslik)
 - Kõrge looduskaitseline väärtus (väärtuslik)
 - Keskmine looduskaitseline väärtus (küllaltki väärtuslik)
 - (Madal looduskaitseline väärtus)

Looduslike tingimuste eripärast lõugaste tekkekohtades tuleneb nende suur mitmekesisus, mida looduskaitseline väärtus hindamisel tuleks arvestada. Erineva tekkeaja ning geoloogiliste tingimuste põhjal eristame kolme lõugaste alltüüpi:

- rannikulõugas kitsamas tähenduses: $1150*a$;
- vana paepõhjaline lõugas: $1150*b$;
- luitejärv: $1150*c$.

KIK projekti „Väärtuslike mereliste elupaigatüüpide hindamise puudujääkide kõrvaldamine“ (2018-2020) käigus koostati rannikulõugaste elupaigatüüpide struktuuri ja funktsioonide hindamise juhise kasutades punktisumma meetodit analoogselt Tallinna Ülikoolis välja töötatud muude ranniku maismaaliste elupaikade hindamise süsteemiga (TLÜ Ökoloogia keskus, 2016). Selle metoodika kohaselt kriteeriumideks jagatud tunnused grupeeriti: 1) koheselt ebasoodsat seisundit näitavad; 2) kriitilise tähtsusega (igaüks 2 punkti); 3) toetavad tunnused (igaüks 1 punkt) (Torn, Mäemets 2020). Käesolevas projektis muudeti elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide hindamise metoodikat lähtudes järve elupaikade inventeerimise metoodikast (Mäemets 2013). Hindamissüsteemi muutuse tõttu hinnati 2019-2020 inventeeritud lõukad ka uue süsteemi järgi. Käesolevas projektis defineeriti veekogu rannikulõukaks, kui ühendus merega on suhteliselt piiratud või ajutine või puudub. Kui hõlmata rannikulõugaste elupaigatüüpi merega heas veevahetuses olevad lõukad, siis võib olla sobivam kasutada seisundi hindamisel elupaigatüübi 1160 laiad madalad abajad ja lähed metoodikat ja hindamiskriteeriume (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016ab)

1. ESINDUSLIKKUS – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Lõugaste alltüübid: a – rannikulõugas kitsamas tähenduses, b – vana paepõhjaline lõugas, c – luitejärv. Ohtruse skaala ulatus 1–5.

Tase	Kirjeldus	
A	a ja c: veesisene taimestik (VST) hõivab vähemalt 5 %; b: veesisene taimestik napp, kuid olemas	a ja b: VST-s valitsevad mändvetiktaimed ning kaldaveetaimestikus (KVT) on kareda kaisla (või meri-mugulkõrkja) ja lääne-mõõkrohu ohtrus kas kummalgi vähemalt 2 või ühel 3-5 c: valitsevad vesikuused, kuuskheinad, vesiroosid jt järveliidid (ka mändvetikail)
B		a ja b: mändvetikaile võrdselt või domineerivalt kamm-penikeelt, vesikuuski või kardheinu c: VST-s ogaterav penikeel või kardheinu ≥ 3 *KVT-s rohkem pilliroogu ja/või ahtalehist hundinuia kui teisi liike – kehtib $<0,5 \text{ km}^2$ lõugaste puhul

C		* keskmise- või madalakasvuline KVT: tarnad, alsid vm. – üle kogu lõuka * VST-s domineerib hanehein
D	a ja c: veesisene taimestik väga napp (<5%) või puudub (ka b-l)	suvel kuivanud või alles on üksikud loigud

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1. Struktuuri säilimine – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Lõugaste alltüübid: a - rannikulõugas kitsamas tähenduses, b - vana paepõhjaline lõugas, c - luitejärv.

Tase	Kirjeldus
I	a ja c: KVT hõivab veekogust < 1/2 ja VST avaveest $\geq 1/3$ b: VST moodustavad peamiselt mändvetikad, veepiiril keskmise- ja madalakasvulist taimestikku mitmel pool
II	*KVT hõlmab 50-90 % veekogust (saab hinnata kui lõuka kontuur on tuvastatav) *a ja c: VST hõlmab avaveest < 1/3
III	*säilinud üksikuid väikesi veesilmi, KVT kõikjal * vabaveealast > 50% hõivanud ujulehtedega taimestik

2.2. Funktsioneerimine* – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	Ilmne reostus puudub, vee sügavus vähemalt kohati > 0,5 m ning KVT vahel ja servas pole märkimisväärselt kõdu/muda
II	Ilmne reostus puudub, vee sügavus 0,3-0,5 m; puuduvad III ja IV tunnused
III	*ohtralt (>3) niitrohevetikaid ja/või epifüütonit paksu kihina või ujutaimede ohtrus ≥ 3 *vee sügavus < 0,3 m, VST kuivale jäämas *roostik või hundinuistastik ulatub > 0,5 m, selle vahel ja servas muda ja kõdu
IV	*vesi läbipaistmatu või kaetud mikrovetikate vm lagunemisjääkidest kilega * pehme muda paksus $\geq 0,5$ m

*Kui uuring toimub tuulest tingitud üleujutuse ajal, tuleb funktsioneerimise hindamiseks ligikaudne veetaseme tõusu väärtus hetkel esinevast vee sügavusest maha arvata.

3. ÜLDINE LOODUSKAITSELINE VÄÄRTUS

Väärtus	Tasemete kombinatsioon
A	Esinduslikkus A säilimise I ja II ning funktsioneerimise I ja II tasemetel
B	Esinduslikkus A säilimise I tasemel ning funktsioneerimise III tasemel Esinduslikkus B säilimise I ja II tasemetel ning funktsioneerimise I ja II tasemetel
C	Esinduslikkus A säilimise II ja III ning funktsioneerimise II ja III tasemetel Esinduslikkus B säilimise I - III ning funktsioneerimise III tasemel Esinduslikkus C säilimise I ja II ning funktsioneerimise I - III tasemel
D	Esinduslikkused B ja C funktsioneerimise IV tasemel

5.2. Elupaigatüübi looduskaitse seisundi hindamine kogu Eestis tervikuna

Loodusdirektiivi artikkel 17 nõuab elupaigatüüpide perioodilist hindamist kogu elupaigatüübi ulatuses, et näha, kas nad on soodsas seisundis. Loodusdirektiivi definitsiooni järgi on loodusliku elupaigatüübi looduskaitse seisund soodne (*favourable conservation status*; FCS), kui:

- selle looduslik levila ja alad, mida ta selle levila piires hõlmab, on muutumatu suurusega või laienemas ja
- selle pikaajaliseks püsimiseks vajalik eriomane struktuur ja funktsioonid toimivad ning tõenäoliselt toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus ja
- selle tüüpiliste liikide looduskaitse seisund on soodus, nagu on määratletud loodusdirektiivi artikli 1 punktis (i).

Hindamistulemused esitatakse jagatuna nelja kategooriasse:

- 1) soodne (*favourable*; FV) – elupaiga hea käekäik jätkub tõenäoliselt ka edaspidi, ilma et praegust kaitsekorraldust või poliitikat muudetakse
- 2) ebasoodne-ebapiisav (*unfavourable-inadequate*; U1) – elupaiga soodsa looduskaitse seisundi taastamiseks on tarvis muuta kaitsekorraldust või poliitikat, aga prognoosimisulatusse jäävas tulevikus ei ole elupaik hävimisohus
- 3) ebasoodne-halb (*unfavourable-bad*; U2) – elupaik on tõsisel hävimisohus (vähemalt regionaalsel tasandil)
- 4) teadmata (*unknown*; XX) – elupaigatüübi looduskaitse seisundiks märgitakse teadmata, kui hindamiseks ei ole piisavalt teavet (DG Environment, 2017a).

Elupaigatüübi soodne looduskaitse seisund määratletakse loodusdirektiivi artiklis 1 nelja parameetri kaudu. Looduskaitse seisundi hindamiseks kokku lepitud meetod hindab iga parameetri eraldi ning seejärel koondatakse need hinnangud üldiseks hinnanguks looduskaitse seisundile. Need parameetrid on:

- levila
- pindala
- struktuur ja funktsioonid
- tulevikuväljavaated

Et elupaigatüüpi saaks lugeda soodsas looduskaitse seisundis olevaks, peavad direktiivi nõudel tema struktuur ja funktsioonid olema soodsad ning tema tüüpiliste liikide looduskaitse seisund soodne. Nii levila kui ka pindala soodsa või ebasoodsa seisundi kindlakstegemiseks on vaja kehtestada neile parameetritele künnisväärtused. Neid künnisväärtusi nimetatakse soodsateks võrdlusväärtusteks (*favourable reference value*; FRV). Soodne võrdluslevila (*favourable reference range*; FRR) on levila, mille piiresse jäävad kõik antud biogeograafilisele regioonile omased ökoloogilised variatsioonid ning mis on piisavalt suur, et võimaldada elupaigatüübi pikaajalist püsimist. Soodne võrdluspindala (*favourable reference area*; FRA) on üldpindala, mida loetakse antud biogeograafilises regioonis väikseimaks elupaigatüübi pikaajalise püsimise tagamiseks vajalikuks pindalaks (92/43/EMÜ).

Vastavalt loodusdirektiivi artikkel 17 lähtuval raporteerimise juhendile esitatakse elupaigatüübi esinemise pindala (*surface area*) polügoonide põhjal, kuid esinemise kaardid (*distribution map*) ja levila

(range) EEA 10×10 km ruudustikus (EIONET, 2023). Levila on elupaiga esinemise ulatus 10×10 km ruudustikus, kuid välistatakse ruudud, mis asuvad teiste riikide territooriumil või ökoloogiliselt sobimatus piirkonnas (nt mereliste elupaigatüüpide puhul maismaal paiknevad ruudud). Eelnevast raporteerimiskogemusest tulenevalt ühtlustati leviala looduslike katkestuste arvestamise protsessi. Tavaliste ja laialt levinud elupaigatüüpide levila katkestuseks (*gap distance*) peetakse vahemikku 50 km, ning piirkondlikult haruldaste elupaigatüüpide puhul 40 km. Kui elupaiga esinemiseruutude vaheline tühimik on suurem, siis levila ei ole pidev (joonis 13). EEA ruutvõrgustiku ruute pindalade hindamisel ei poolitata (DG Environment, 2017a, b).

Rannikulõugaste elupaigatüübi levila ja pindala soodsa võrdlusväärtuse (FRV) leidmiseks ei ole kasutada ajaloolisi andmeid ega teaduslikult põhjendatud alust jätkusuutliku levila ja pindala arväärtuse määramiseks. Sellisel juhul on lubatud kasutada loodusdirektiivi jõustumise aegseid pindalasid või kasutada hetkel olemasolevaid pindalasid. Kui ei ole alust arvata, et elupaigatüüp on minevikus olnud laiemalt levinud või et tegemist on ohustatud elupaigatüübiga, siis võib soodsaks võrdlusväärtuseks seada praeguse väärtuse (Evans ja Arvela 2011). Seetõttu ongi käesolevas töös levila ja pindala soodsad võrdlusväärtused seatud projekti lõpu seisuga (2023) kogutud andmete põhjal.

Struktuuri ja funktsioonide hindamine peab andma informatsiooni heas ja halvas seisundis oleva elupaigatüübi ulatusest, seisundi proportsiooni muutustest ning tüüpiliste liikide kohta. Struktuuri ja funktsioonide hindamisel järgiti artikkel 11 kohase elupaigatüübi inventeerimise struktuuri ja funktsioonide hindamise metoodikat (vt pkt 5.1). Looduskaitseline seisund I ja II võrdsustati seisundiga hea/soodne ning III – halb/ebasoodne.

Üle-eestisel elupaigatüübi hindamisel on soovitatav kasutada struktuuri ja funktsioonide soodsa ja ebasoodsa-ebapiisava seisundiklassi piiriks olukorda, kus elupaiga struktuur ja funktsioonid on 90% ulatuses heas seisundis. Liikmesriigid võivad kasutada teistsugust piiri, kuid seda tuleb põhjendada. Soovituslikult on struktuuri ja funktsioonide seisundiklass U1, kui halvas seisundis on <25%, heas seisundis on <90% ja teadmata on <75% elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisundist (DG Environment, 2017a). Elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisundihinnangu andmisel kogu elupaigatüübi kohta Eestis kaalutakse elupaigatüübi polügoonide hinnangud vastavalt polügooni pindalaga ning tulemused ekstrapoleeritakse kogu elupaigatüübi hinnanguks Eesti ulatuses.

Loodusdirektiivi järgi tuleb looduskaitseline seisundi hindamisel arvesse võtta elupaigatüüpide ja liikide tõenäolisi tulevikuväljavaateid. Kui need ei ole head, siis ei saa elupaigatüüp olla soodsas looduskaitseline seisundis. Elupaigatüüpide tulevikutrendid sõltuvad ohtudest, mis avaldavad tulevikus negatiivset mõju, ning teisalt tegevuskavadest, kaitsemeetmetest ja teistest abinõudest, mis võivad avaldada positiivset mõju. Tulevikutrende ning seega ka tulevast seisundit mõjutavad näiteks kliimamuutused, maakasutuse muutused, teatavad poliitikasuundumused ning elupaiga taastumisvõime. Enamikul juhtudel toimivad positiivsed mõjurid (kaitsekorraldusmeetmed jne) ja negatiivsed mõjurid (ohud) elupaigale üheaegselt (Evans ja Arvela, 2011).

Elupaigatüübi looduskaitseline seisundi parameetrite ja üldhinnangu esitamise abivahendiks on loodusdirektiivi artikli 17 järgse hindamise ja aruande juhendmaterjali lisas E esitatud maatriks (tabel 2). Stabiilse olukorra puhul on levila/pindala suurenemine ja vähenemine tasakaalus. Levila/pindala muutumise trendi hinnatakse 12 aastase perioodi põhjal.

Tabel 2. Elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamismatriks (DG Environment, 2017a).

Parameeter	Looduskaitse seisund			
	Soodne (FV)	Ebasoodne-ebapiisav (U1)	Ebasoodne-halb (U2)	Teadmata (XX)
Levila	Stabiilne või suurenev JA $\geq$ FRR	Muu kombinatsioon	Vähenev $>1\%$ aastas esitatud hindamisperioodi jooksul VÕI vähenev $>10\%$ võrreldes FRR-ga	Usaldusväärne informatsioon puudub või ebapiisav
Pindala	Stabiilne või suurenev JA $\geq$ FRA JA ilma oluliste muutusteta levikumustris	Muu kombinatsioon	Vähenev $>1\%$ aastas esitatud hindamisperioodi jooksul VÕI ebasoodsad arengud levikumustris VÕI vähenev $>10\%$ võrreldes FRA-ga	Usaldusväärne informatsioon puudub või ebapiisav
Struktuur ja funktsioonid	Hea seisukord ja ei ole olulist halvenemist/surveid	Muu kombinatsioon	$>25\%$ alast ebasoodne	Usaldusväärne informatsioon puudub või ebapiisav
Tulevikuväljavaated (kõik parameetrid)	Kõikide parameetrite väljavaated head, olulisi ohutegureid ei ole ette näha, pikaajaline elujõulisus tagatud	Muu kombinatsioon	Väljavaated väga halvad, on ette näha olulisi ohutegureid, pikaajaline elujõulisus ei ole tagatud	Usaldusväärne informatsioon puudub või ebapiisav
Üldhinnang	Kõik parameetrite hinnangud FV VÕI 3 FV ja 1 XX	≥ 1 parameetri hinnang U1 ja mitte ühelgi U2	≥ 1 parameetri hinnang U2	≥ 2 parameetri hinnang XX ning teised FV või kõik XX

6. Rannikulõugaste hinnang

6.1. Rannikulõugaste inventuuri tulemused

Raskesti ligipääsetavate veekogude esialgne looduskaitse seisundi hinnang on ühe uurimiskoha ja -aasta põhjal tugevasti juhuslikkusest mõjutatud. Uurimisajal valitsev veerohkus või veevaesus mõjutab kahtlemata hinnangut vabaveela suurusele: madalveeaastail või suve teisel poolel võib osa „järvi“ soodeks nimetatud saada. Lisaks ptk 4 loetletud veekogudele ei hinnatud struktuuri ja funktsioone lõugastel, mille esinduslikkus oli kas kuivuse või liikide puudumise/vähesuse tõttu D. Skäre lõukast küll koguti andmeid ühest piirkonnast, kuid jäeti hindamata, kuna ei saanud lõukast piisavat ülevaadet - ligipääs paadiga oli võimatu ning lõugas oli liiga suur ilma paadita hindamiseks.

Enamik veekogusid on hinnatud tüüpilise lõuka 1150*a kriteeriumide järgi, mis sobib ka alltüübile b (vana paepõhjaline lõugas). Viimane eristati suurema vanuse, madalama soolsuse ja kivist tuleneva veesisese taimestiku (VST) hõreduse tõttu, et see unikaalne elupaik saaks piisavalt

tähelepanu. Tema VST nappuse korvab haruldaste liikide rohkus veepiiril. Alltööpides a ja b esineb ohtralt Eesti vastutusliik mõõkrohi. Lisaks on alltööbi b kaldavööndis vastutusliikidest sagedane pruun sepsikas (Paal, Leibak, 2013, lk.116), Eestis kaitse all olevaist liikidest mustjas sepsikas ning harva esineb loim-vesipaunikas. Sellised veekogud paiknevad Saaremaal lääne-, loode- ja põhjarannikul ning mõnel juhul on intensiivne luitevallide teke neid muutnud c- sarnasteks (Tuhkana järv).

Alltööbis c olevad veekogud paistavad silma kiire magestumisega ning vee sügavus on seal tavaliselt 0,5-1 m vahemikus. Niisuguste tingimuste tõttu saavad kasvada ka järvedele omased suurekasvulised liigid, nt. karvane mändvetikas (*Chara hispida*), männas-vesikuusk (*Myriophyllum verticillatum*), ujulehtedega taimed jt. Eeskätt taimestiku liigiline koosseis ei võimalda nende seisundit hinnata sarnaselt a ja b-ga.

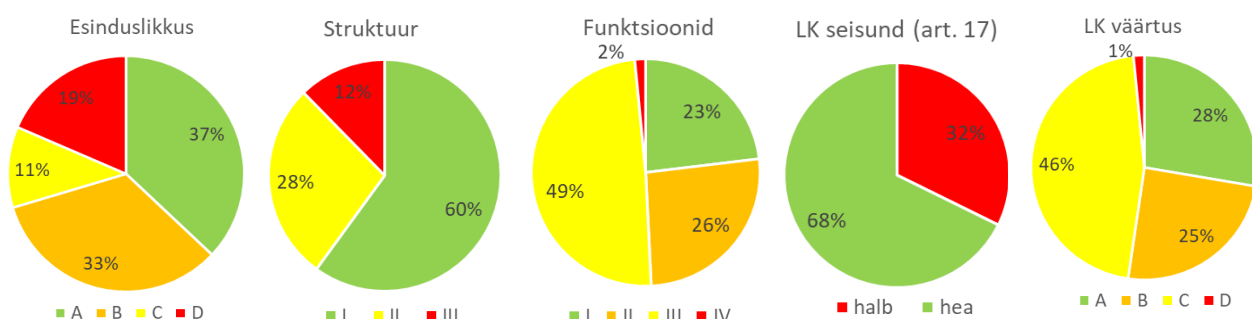
Käesoleva projekti (2021-2022) ja KIK projekti nr 15521 (2019-2020) käigus läbi viidud rannikulõugaste hindamise tulemused on esitatud tabelis 3. Vaadeldud 1150* elupaikade esinduslikkus oli 37% lõugastest eeskujulik (A) ning 33% lõugaste esinduslikkus oli ebaoluline (D) (tabel 4). Käesolev projekt keskendus varem külastamata lõugaste inventeerimisele, mis enamasti olid väikesed ja madalad ning seetõttu nende LK seisund oli 23 lõukal halb (III). Käesoleva töö autorite arvates on lõugaste taastamine võimatu, kuna peamiseks takistusteks on maakerge ning sellest tulenev kinnikasvamine ja mudastumine. Looduslikel põhjustel hääbuvate lõugaste taastamine ei ole otstarbekas.

Tabel 3. Rannikulõugaste inventeerimise tulemused. 2019-2020 andmed koguti eelneva KIK projekti käigus (Torn, Mäemets, 2020), 2021-2022 andmed käesoleva projekti käigus. Artikkel 17 raporteerimiseks on LK seisund I ja II = hea seisukord, III = halb seisukord. Lõukaid esinduslikkusega D ei hinnatud. * veekogumite nimetused, mis ei ole ametlikud, vaid on kasutatud eristamiseks projekti käigus.

Veekogu	Inv. aasta	Alltööp	Esinduslikkus	Strukt.	Funkts.	LK seisund (art. 11)	LK seisund (art. 17)	LK väärtus
Abaja	2022	c	B	III	II	III	halb	C
Ahtriskeloik	2022	a	C	III	III	III	halb	C
Aljava	2019	a	B	I	II	I	hea	B
Allika*	2022	a	A	II	III	III	halb	C
Almare*	2021	a	B	I	II	I	hea	B
Asva*	2022	a	A	II	III	II	hea	C
Diby	2019	a	B	II	II	II	hea	B
Endu	2019	a	A	I	III	I	hea	B
Fårstainvike	2021	a	C	II	III	III	halb	C
Haavasoo	2020	a	A	I	II	I	hea	A
Haldreka 2*	2021	a	D					
Heinlaid*	2021	c	B	I	II	I	hea	B
Holma*	2022	c	D					
Jaandi 1*	2022	a	B	II	III	III	halb	C
Jaandi 2*	2022	a	B	II	III	III	halb	C
Jaandi 3*	2022	a	B	II	III	III	halb	C
Kajumeri	2020	a	A	I	I	I	hea	A
Karjatse	2019	a	A	I	I	I	hea	A
Kõinastu 1*	2021		D					

Veekogu	Inv. aasta	Alltüüp	Esinduslikkus	Strukt.	Funkts.	LK seisund (art. 11)	LK seisund (art. 17)	LK väärtus
Kolviku	2019	c	A	I	I	I	hea	A
Kooru	2019	b	A	I	I	I	hea	A
Kootsaare	2020	a	C	II	II	II	hea	C
Kurkse*	2021	a	D					
Kågrons Neggådn*	2021	a	A	I	III	I	hea	B
Laialepa	2019	a	B	II	III	III	halb	C
Laibu	2022	a	C	III	II	III	halb	C
Lambalaht	2022	a	A	I	II	I	hea	A
Lehmalaht	2022	a	A	I	I	I	hea	A
Lehmalaht E*	2022	a	A	I	III	I	hea	B
Lillbyn	2021	a	B	I	I	I	hea	B
Lõpe	2019	a	B	I	II	I	hea	B
Lõu*	2022	a	A	III	III	III	halb	C
Luidja	2020	c	B	I	I	I	hea	B
Lülle*	2022		D					
Lüllelaht	2019	b	A	I	I	I	hea	A
Maalaht	2020	a	B	I	I	I	hea	B
Massilaht	2022	a	D					
Naissaar 1*	2021	a	B	I	III	I	hea	C
Naissaar 2*	2021	a	B	I	III	I	hea	C
Nasva*	2021	a	C	I	II	I	hea	C
Nigu	2019	a	A	I	III	I	hea	B
Nonni	2022	a	B	I	III	I	hea	C
Nässuma*	2022	a	B	III	III	III	halb	C
Oinaabaja*	2022	c	C	III	III	III	halb	C
Oostejärv	2022	a	A	I	III	I	hea	B
Pautsaare	2022	a	A	I	II	I	hea	A
Piiskopi*	2022	b	D					
Pikane	2019	a	A	I	I	I	hea	A
Poama	2021	c	B	I	III	I	hea	C
Prähnu*	2020	c	B	II	III	III	halb	C
Puise 1*	2021	a	A	I	I	I	hea	A
Puise 3*	2021	a	D					
Pålande	2021	a	C	I	III	I	hea	C
Pärnu HA*	2019	c	A	I	I	I	hea	A
Rangela	2022	a	A	II	II	II	hea	C
Reigi 1*	2022	a	D					
Reigi 2*	2022	a	A	I	III	I	hea	B
Reigi 4*	2022		D					
Reigi 5*	2022	a	B	III	III	III	halb	C
Reigi 7*	2022	a	C	III	III	III	halb	C

Veekogu	Inv. aasta	Alltüüp	Esinduslikkus	Strukt.	Funkts.	LK seisund (art. 11)	LK seisund (art. 17)	LK väärtus
Riisipere lõpp	2019	a	B	II	III	III	halb	C
Ristiabajas*	2021		D					
Ristinä luas	2022	c	B	II	III	III	halb	C
Rohuküla*	2021	a	B	II	III	III	halb	C
Roolaht	2022	a	A	I	II	I	hea	A
Ruhve	2022		D					
Salujärv	2022		D					
Saxby	2019	a	B	II	III	III	halb	C
Sigala*	2022	a	A	I	I	I	hea	A
Skäre*	2019	a	B	Ei hinnatud, andmed puudulikud				
Stebeli*	2022	a	A	I	II	I	hea	A
Stortráske	2021	a	A	I	III	I	hea	B
Tiharu	2021	a	C	II	II	II	hea	C
Tondikivi*	2022	b	A	I	III	I	hea	B
Tõri*	2022	a	A	I	II	I	hea	A
Treimani*	2019	c	B	II	IV	III	halb	D
Tuhkana	2019	a	A	I	I	I	hea	A
Undu	2019	a	A	I	I	I	hea	A
Vaose	2021		D					
Vohioja	2021	c	B	II	III	III	halb	C
Võiste*	2019	c	D					



Joonis 6. Rannikulõugaste inventuuri tulemused (lõugaste arvu osakaal) tabelis 3 esitatud andmete põhjal.

6.2. Üle-eestiline looduskaitse seisundi hinnang

Üle-eestilise looduskaitse seisundi hinnangu (art. 17) jaoks lisati tabelis 3 toodud hinnangutele olemasolevad rannikulõugaste (1150*) inventeerimise tulemused aastatest 2019-2023 EELIS andmekihi põhjal (tabel 4). Nende lõugaste inventeerimise alused erinevad käesoleva projekti metoodikast. Nõva looduskaitseala ja Osmussaare maastikukaitseala lõugaste inventeerimisel on

kasutatud eelneva KIK projekti käigus väljatöötatud metoodikat ja ekspertarvamust (Vandel jt., 2021). Mõlema projekti kattuvaks lõukaks on Pikane järv, mille LK seisund on mõlema inventuuri põhjal (I) (hea). Samuti on mõlemas projektis soovitatud eemaldada lõugaste nimistust Osmussaare lõukad Krokataistandappen. Ülejäänud nelja EELISesse kantud lõuka inventeerimismetoodika kohta puuduvad käesoleva aruande autoritel andmed. Põhimõtteliseks erinevuseks metoodikas võib pidada Nigu lahe lähiste lõugaste Linaauk (EELIS id 2141245083) ja Pilguse (EELIS id 789408454) hindamist esinduslikuks (A), struktuur ja funktsioonid mõlemad on I, kuid märkuses on märgitud, et avatud veepind on kadumas ja toimub kinnikasvamine, samas taastamisvõimalusi on hinnatud lihtsaks (I).

Kogutud andmete põhjal on alates 2019 aastast (hindamisperiood 2019-2024) inventeeritud 14% elupaikadest, mis moodustab 23% elupaigatüübi pindalast. Rannikulõugaste märkimisväärse suuruste erinevuse tõttu määrab struktuuri ja funktsioonide pindalalise hinnangu valdavalt suurimate lõugaste seisund Saaremaa rannikul (nt Mullutu, Suurlaht). Seetõttu hinnati ekspertarvamusena ka meie uuringust välja jäänud suuremaid rannikulõukaid (tabel 5), kasutades Maaülikooli väikejärvede andmebaasi, mis on kogutud Veepoliitika Raamdirektiivi (VRD) seires või muude projektide käigus. Hindamisel selgus, et suurte, vähemalt 0,5 km² pindalaga lõukad vajavad üldise looduskaitse väärtuse hindamiseks erisust just suurusega kaasuva suurema sügavuse tõttu. Kui väikeste ja madalate lõugaste puhul annavad valitsev pilliroog ja mudastumist näitav ahtalehine hundinui kehva tulevikuväljavaate, siis suurte puhul peaks pilliroo valitsemisele vaatamata hindama esinduslikkuseks A juhul, kui veesiseses taimestikus domineerivad mändvetikad. Sellest eripärast tulenevalt lisati esinduslikkuse hindamise juhendisse, et pilliroo ja hundinuia domineerimine vähendab esinduslikkust vaid lõugastel pindalaga <0,5 km². Tabelis 5 esitati hindamistulemused nii ilma kui ka suurte lõugaste erisust arvestades. Ehkki pilliroog võib sügavamates veekogudes kasvada kuni 2 m võõndini, ei ulatunud ta nii sügavale meie projektidega uuritud lõugastes. Ühel juhul oli levikupiiriks 1,2 m ja paaril korral 1 m, enamasti hoopis vähem. Suurim teadaolev pilliroo sügavuspiir lõugastes tuvastati rannajärvede uuringu käigus Mõisalahes 2009. aastal: 1,9 m. Suurte lõugaste roostumine looduslikel põhjustel on pigem aeglane ning piirdub madalama toiteainete koormuse puhul mõne piirkonnaga, nt Suurlahe lõunaosaga. Mõisalaht on 1928-1931 rajatud raudtee tammiga merest kunstlikult isoleeritud, mis ilmselt soodustas roostumist ka sügavamal osas.

Projektis hinnatud ja eelnevalt loetletud andmete põhjal on struktuuri ja funktsioonide LK seisundi hinnang 91 lõuka kohta, mis moodustab 62% kogu lõugaste pindalast.

Projekti käigus täpsustati rannikulõugaste elupaigatüübi määramiskriteeriumid ning vastavalt sellele tehti ettepanekud EELIS andmekihi muutmiseks. Elupaigatüüpide esinemise pindala on elupaigatüüpide polügoonide summeeritud pindalana. Elupaigatüüp defineeriti 579 polügoonina, mille pindala on 42 km². Levila ja pindala soodsad võrdlusväärtused on seatud projekti lõpu seisuga (2023) kogutud andmete põhjal. Levila kalkuleeritakse raporteerimiskeskonnas pindala andmete põhjal vastava tööriista abil. Kuna töö tulemusel rannikulõugaste arv Eestis kahekordistus, ei ole põhjust eeldada levila vähenemist.

Rannikulõugaste märkimisväärse suuruste erinevuse tõttu määrab struktuuri ja funktsioonide pindalalise hinnangu valdavalt suurimate lõugaste seisund Saaremaa rannikul (nt Mullutu, Suurlaht, Undu). Väiksemate lõugaste mõju elupaigatüübi hinnangule võib avalduda alles peale nende täielikku hävimist läbi levila vähenemise. Hinnatud elupaikade põhjal oli 76% elupaigatüübi pindalast heas seisundis.

Tabel 4. Rannikulõugaste (1150*) inventeerimise andmestik 2019-2023 EELIS andmekihi põhjal (seisuga 17.aprill 2023).

Veekogu	Inv. aasta	All-tüüp	Esinduslikkus	Strukt.	Funkt.	Taas-tatavus	LK seisund (art. 11)	LK seisund (art.17)	LK väärtus
Vanarand	2020						III	halb	
Nimetu	2020	c	C	II	II	III	II	hea	
Lepaauk	2021	c	B	I	II		I	hea	B
Allikajärv	2021	c	A	I	II		I	hea	A
Pikane	2021	a	A	II	I		I	hea	A
Pumbuta	2021	c	A	I	II		I	hea	A
Flyvae	2021	a	A	I	II		I	hea	A
Flyvae SW	2021	a	A	I	III	III	I	hea	B
Toatse	2021	c	A	I	I		I	hea	A
Väike-Toatse	2021	c	A	II	II		II	hea	A
Hambäcken	2021	a	A	I	I		I	hea	A
Hlantdappen	2021	a	A	I	II		I	hea	A
Inahamne+ nimetu lõugas	2021	a	A	II	II		II	hea	A
Lihlhamne	2021	a	A	I	I		I	hea	A
Kappolkärre	2021	a	A	I	I		I	hea	A
Storengskärre	2021	a	A	I	II		I	hea	A
Lihlnäsdappen	2021	a	A	II	I		I	hea	A
Stornäskärre	2021	a	A	I	I		I	hea	A
Linaauk	2021		A	I	I	I	I	hea	A
Pilguse			A	I	I	I	I	hea	A

Tabel 5. Rannikulõugaste (1150*) LK seisundi hinnang Maaülikooli andmebaasi alusel. Sulgudes on hinnang kui pilliroo/hundinuia domineerimine KVTs vähendab esinduslikkust olenemata lõuka suuruselt. Sulgudeta hinnangu korral on ei mõjuta roostiku valitsemine lõukaid pindalaga $\geq 0,5 \text{ km}^2$.

Veekogu	Inv. aasta	All-tüüp	Esinduslikkus	Strukt.	Funkts.	LK seisund (art. 11)	LK seisund (art. 17)	LK väärtus
Mullutu	2018	a	(B) A	I	I	I	hea	(B) A
Suurlaht	2018	a	A	I	I	I	hea	A
Linnulaht	2018	a	(B) A	I	III	III	halb	(C) B
Oessaare	2018	a	(B) A	I	I	I	hea	(B) A
Kirikulaht	2018	a	B	I	I	I	hea	B
Sutlepa	2012	a	(B) A	I	III	III	halb	(C) B
Vägara	2018	a	(B) A	II	II	II	hea	(B) A
Mõisalaht	2009	a	(B) A	II	III	III	halb	C
Kasselaht	2011	a	(B) A	III	III	III	halb	C

Lõukaliste veekogude pindala ja struktuur on pikemas perspektiivis ajas muutuv. Lõugastest võib ajapikku kujuneda järv->soo->mets/põld/rohumaa. Enam on maakerkest mõjutatud väiksemad ja madalamad lõukad. Samas aga tekib nii maakerke kui ka kuhjunud settebarjäärade tõttu uusi lõukaid juurde. Üldiselt on lõuka eluiga Eestis 50-500 aastat, kuid väikesed lõukad võivad kaduda paarikümne aasta jooksul (Suursaar jt., 2023). Arvestades Eesti ranniku geomorfoloogilisi protsesse, ei mõjuta lõugaste pikajaaline muutumine ajas oluliselt elupaigatüübi üle-eestilist levikut ja pindala järgenav kahe hindamisperioodi jooksul. Inventuuri käigus nähtu põhjal oli üheks lõukaid mõjutavaks surveteguriks karjatamine. Enamasti veiste, kuid ka lammaste, karjatamine on mõjutanud lõugaste kvaliteeti substraadi segipööramise ja liigse fekaalse reostusega. Samas on mõjutatud lõugaste osakaal Eesti ulatuses väike. Mõni lõugas (nt Endu) paistis ka haneliste toitumispäigana saavat tugevat väetamist. Inimtekkeline eutrofeerumine on väikestel lõugastel pigem väheoluline. Suurematesse võib toiteaineid juurde kanda sissevool mere või maa poolt, nt Mullutu lahes on mõlemad suunad esindatud. Kõigi kolme parameetri tulevikuväljavaated on soodsad, kuna peamised surve- ja ohutegurid ei avalda pikemas perspektiivis elupaigatüübile olulist mõju.

Tabel 6. Elupaigatüübi rannikulõukad (1150*) seisundi hinnangud ja võrdlusväärtused 2019-2022 andmete põhjal. FRV 2023 – projekti andmetel (2023 seisuga) määratletud soodne võrdlusväärtus, * – kalkuleeritakse raporteerimiskeskonnas pindala andmete põhjal vastava tööriista abil, ** – FRV võrdsustatakse hindamisperioodil 2019-2024 raporteeritava levila väärtusega, FV – soodne, S – stabiilne, XX – teadmata

Parameetrid	2012		2018		2019-2022		FRV 2023
	Km ²	Trend	Km ²	Trend	Km ²	Trend	Km ²
Levila	12000	S	12000	XX	*	S	**
Pindala	60	S	30-60	XX	42	S	42
Str. ja funkt. soodsas seisundis pindala	FV	S	XX	S	32 (76%)	XX	38 (90%)
Tulevikuväljavaated					Head		
Üldhinnang					Ebasoodne-ebapiisav (U1)		

Tüüpiliste liikide nimekirjas hindamisperioodi vältel muutusi ei täheldatud. Neist esinesid sagedamini harilik pilliroog, kamm-penikeel, kare kaisel, ahtalehine hundinui ja mändvetikad.

Täpsustused vastavalt artikkel 17 raporteerimisjuhiste (EIONET, 2023):

Elupaigatüübi esinemises ja pindalas on kindlakstegemata piirkondi ning andmed ja muutuste trendid põhinevad piiratud mahu andmete ekstrapoleerimisel (*based mainly on extrapolation from a limited amount of data*). Pindala hindamise tüüp: parim hinnang (*best estimate*). Erinevused varasemate aastate levila ja pindala hinnangutega on seotud täienenenud teadmiste ning täpsemate andmete kogumisega (*improved knowledge or more accurate data*). Elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide hinnang põhineb piiratud mahu andmete ekstrapoleerimisel (*based mainly on extrapolation from a limited amount of data*). Struktuuri ja funktsioonide hinnangu muutus on seotud uue hindamismetoodika kasutamisega (*the use of different method*).

8. Kokkuvõte

- Projekti käigus täpsustati elupaigatüübi 1150* rannikulõukad määratlemise kriteeriumid: merest maksimaalselt 3 km kaugusel, maksimaalselt ca 5 m üle merepinna, ühendus merega on suhteliselt piiratud/ajutine/puudub, varieeruva soolsusega, peamisteks tunnusliikideks kare kaisel, merimugulkõrkjas ning lääne-mõõkrohi ning veesisestest taksonitest mitmed mändvetikaliigid ja kammpenikeel (tabel 1).
- Täpsustatud kriteeriumide ning kogutud andmete abil koostati elupaigatüübi levikukaart, mis esitatakse Keskkonnaametile soovitusena uuendada EELIS elupaigatüüpide leviku andmekihti. Rannikulõugaste arv EELIS andmekihil oli 17. aprill 2023 seisuga 311, projekti tulemusena esineb Eestis 579 rannikulõugast, neist 492 Natura 2000 kaitsealadel. Rannikulõugaste kogupindala Eestis on 42 km², millest 50% moodustavad 11 suuremat lõugast.
- Projekti käigus koostati rannikulõugaste inventeerimise juhend. Hinnangut mõjutavad peamiselt tunnusliikide esinemine ja ohtrus, roostumise ja mudastumise ulatus ning veerohkus.
- Lõugaste suure mitmekesisuse tõttu soovitame kasutada hindamisel kolme alltüüpi: 1150*a rannikulõugas kitsamas tähenduses, 1150*b vana paepõhjaline lõugas, 1150*c luitejärv.
- Esitatud hindamiskriteeriumid sobivad rannikulõugastele, mille ühendus merega on suhteliselt piiratud, ajutine või puudub. Kui hõlmata rannikulõugaste elupaigatüüpi merega heas veevahetuses olevad lõukad, siis võib olla sobivam kasutada seisundi hindamisel elupaigatüübi 1160 laiad madalad abajad ja lähed metoodikat ja hindamiskriteeriume (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016ab)
- Projekti käigus (2021-2022) inventeeriti 56 lõugast ning lisaks hinnati uue hindamissüsteemi järgi 25 lõugast 2019-2020 aastal kogutud andmestiku põhjal. Vaadeldud lõugaste (kokku 81) esinduslikkus oli eeskujulik (A) 30, hea (B) 27, oluline (C) 9 ning ebaoluline (D) 15 juhul. Lõugaste üldine looduskaitse väärtus oli väga kõrge (A) 18, kõrge (B) 16, keskmine (C) 30 ja madal (D) 1 juhul.
- Üle-eestilise looduskaitse seisundi hinnangu (art.17) jaoks lisati olemasolevad rannikulõugaste (1150*) inventeerimise tulemused aastatest 2019-2023 EELIS andmekihi põhjal ning hinnati suuremaid rannikulõukaid Maaülikooli andmebaasi põhjal. Üle-eestiline looduskaitse seisundi hindamine viidi läbi 91 lõuka põhjal, mis moodustasid 62% kogu lõugaste pindalast.
- Hinnatud elupaikade pindalast oli 76% heas seisundis, tulemuste ekstrapoleerimisel kogu elupaigatüübile oli soodsas seisundis elupaigatüübi pindala 32 km². Rannikulõugaste elupaigatüübi üle-eestiline looduskaitse seisund oli kogutud andmete põhjal ebasoodne-ebapiisav (U1), kuna parameetri struktuur ja funktsioonid hinnang oli ebasoodne-ebapiisav (U1). Elupaigatüübi struktuur ja funktsioonid on soodsas seisundis, kui 90% alast (38 km²) on heas seisundis
- Rannikulõugaste märkimisväärse suuruste erinevuse tõttu määrab struktuuri ja funktsioonide pindalalise hinnangu valdavalt suurimate lõugaste seisund Saaremaa lõuna- ja looderannikul (nt Mullutu, Suurlaht, Undu). Väiksemate lõugaste mõju elupaigatüübi hinnangule võib avalduda alles peale nende täielikku hävimist läbi levila vähenemise. Selle vältimiseks on vajalik jätkata ka väiksemate rannikulõugaste hindamist, arvestades nende rikkalikku elustikku ja neis esinevaid haruldasi liike.

Soovitused seire planeerimiseks

- Kui jätkuvalt toimub VRD seire väikejärvedel, sh suurematel rannikulõugastel, tuleks neil tehtavad uuringud ühendada LD uuringuga. See ei tooks kaasa olulisi muutusi, vaid mõningaid täiendavaid

tähelepanekuid taimestikunäitajate kohta, mis käesolevas töös on välja toodud. Sel viisil säästaksime raha ning saaksime regulaarset LD aruande infot suuremate lõugaste kohta: Kasse laht, Kirikulaht, Kooru, Laialepa, Linnulaht, Mullutu, Oessaare, Suurlaht, Sutlepa, Undu, Vägara, Vööla meri.

- Iga hindamisperioodi jooksul (art. 17) tuleks inventeerida vähemalt kümmekond VRD seirega hõlmamata, kuid varem uuritud lõugast erinevaist piirkondadest, et hinnata trendi. See valim võiks korduda üle ühe aruandlusperioodi, s. o. erineks kahel järgneval perioodil.
- Taaskülastada tuleks halvas/ebasoodsas seisundis olevaid suuremaid lõukad (hetkeandmetel Möisalaht, Kasselaht, Linnulaht, Sutlepa).

Kirjandus

- 2011/484/EL, Komisjoni rakendusotsus, 11. juuli 2011, Natura 2000 alade andmevormi kohta (teatavaks tehtud numbri K(2011) 4892 all) (2011/484/EL). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:198:0039:0070:ET:PDF>
- 92/43/EMÜ, Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:ET:PDF>
- DG Environment, 2013. Interpretation manual of European Union habitats. Interpretation Manual - EUR 28. European Commission. https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitats_directive/docs/Int_Manual_EU28.pdf
- DG Environment, 2017a. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brüssel. <https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/d0eb5cef-a216-4cad-8e77-6e4839a5471d/Reporting%20guidelines%20Article%2017%20final%20May%202017.pdf>
- DG Environment. 2017b. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Report format for the period 2013-2018. Brüssel. <https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/f66c03a8-baf2-45af-95d3-a7055a07fb55/Article%2017%20report%20format%202013-2018.pdf>
- EIONET, 2023. EIONET Central Data Repository. Reference portal for reporting under Article 17 of the Habitats Directive. https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17
- Eleftheriou, A. 2013. Methods for the study of marine benthos. John Wiley & Sons. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 75, 459–467.
- Evans, D., Arvela, M. 2011. Loodusdirektiivi artikli 17 järgne hindamine ja aruandlus. Selgitavaid märkusi ja juhiseid aastate 2007-2011 aruande kohta. Euroopa Komisjon, Brüssel.
- IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
- Keskkonnaministeerium, 2023. Natura 2000. Lisalugemist: elupaikade inventeerimise juhendid. <https://www.envir.ee/elusloodus-looduskaitse/looduskaitse/natura-2000>
- Kose, M., Lotman, Kaja; Ott, I., Übner, M (Toim.). 2012. Rannikulõukad Eestis ja Läänemere keskosas: Arengulugu, geoloogia ja hüdroloogia, elustik ning looduskaitse väärtus. Tartu Ülikooli Pärnu Kolledž. 142 lk.

- Mäemets, H. 2013. Kaitsealuste Natura 2000 järve-elupaikade inventeerimise juhised. Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituut, aruanne. <https://www.envir.ee/media/1932/download>
- Paal, J., 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Auratrükk, Tallinn, 308 lk.
- Paal, J., Leibak, E. 2013. Eesti soode seisund ja kaitstus. Tartu, 143 lk.
- Suursaar, Ü., Kall, T. 2018. Decomposition of Relative Sea Level Variations at Tide Gauges Using Results from Four Estonian Precise Levelings and Uplift Models. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 11 (6), 1966–1974.
- Suursaar, Ü., Kont, A., Kullas, T., Orviku, K., Ravis, R., Tõnisson, H. 2008. Waves, currents and their relationships with coastal processes near Kelba Spit (Saaremaa Island) on the basis of RDCP measurements. US/EU-Baltic Symposium "Ocean Observations, Ecosystem-Based Management & Forecasting"; Tallinn; 27-29 May, 2008. IEEE-Inst Electrical Electronics Engineers Inc, 1–9. (IEEE Xplore). DOI: 10.1109/BALTIC.2008.4625525.
- Suursaar, Ü., Rosentau, A., Hang, T., Tõnisson, H., Tamura, T., Vaasma, T., Vandel, E., Vilumaa, K., Sugita, S. 2022. Climatically induced cyclicity recorded in the morphology of uplifting Tihu coastal ridgeplain, Hiiumaa Island, eastern Baltic Sea. Geomorphology, 404, 108187.
- Suursaar, Ü., Torn, K., Mäemets, H., Rosentau, A. 2023. Overview and evolutionary path of Estonian coastal lagoons. (koostamisel).
- TLÜ Ökoloogia keskus, 2016. Ranniku maismaaliste elupaikade seiremetoodika. Aruanne.
- Torn, K., Mäemets, H. 2020. Väärtuslike mereliste elupaigatüüpide hindamise puudujääkide kõrvaldamine. TÜ Eesti mereinstituut, aruanne. <https://www.envir.ee/media/446/download>
- TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a. Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamise kriteeriumid ja soodsa seisundi võrdlusväärtused. Aruanne. Teostatud projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ raames. <http://nema.bef.ee/wp-content/uploads/2015/01/NEMA-seisundi-kriteeriumite-aruanne1.pdf>
- TÜ Eesti Mereinstituut, 2016b. Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi seire metoodika. Aruanne. Teostatud projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ raames. <http://nema.bef.ee/wp-content/uploads/2015/01/NEMA-seire-metoodika-aruanne-1.pdf>
- Vandel, E., Vainu, M., Ploompuu, T. 2021. Loode-Eesti järveelupaigatüüpide inventuur. Tallinna Ülikooli Ökoloogia keskus. Aruanne.

LISA 1. Elupaigatüübi rannikulõukad (1150*) inventeerimise juhend

Rannikulõugaste tunnused Eestis

Asend

Merest kuni 3 km kaugusel, enamasti tunduvalt lähemal asuvad veekogud, mille veetase on samal kõrgusel merega või mõned meetrid kõrgem, sõltuvalt eraldumise põhjustest (maakerge, luidete kuhjumine) ja ajast. Arvestades jääaja-järgse maakerke kiirust (Suursaar, Kall, 2018) tähendab meie poolt uuritud lõugaste veepinna kõrgus, mis oli maksimaalselt 5 m ü.m.p. (kõrgemal asuvaid ei klassifitseeritud lõukaiks), et nende vanusepiiriks on umbes 2000 aastat. Kõige rohkem paistab seni tehtud arvutuste põhjal olevat lõukaid, mis on eraldunud 200-500 aastat tagasi.

Morfomeetrilised tunnused

Suurus varieeruv (EELIS andmebaasis 58 m² kuni 5,3 km²). Vee maksimaalne sügavus ei ületa 2 m, keskmine sügavus on enamasti <1 m. Endised veesilmad, mis olid visuaalselt hinnates pikemaajaliselt kuivanud ja/või asendunud maismaa/niiskuslembese taimestikuga, eemaldati lõugaste kaardikihist.

Ühendus merega

Rannikulõugastel võib: a) olla säilinud merega otseühendus abajasuudmete või voolusängide kaudu; b) ühendus olla ajutine, sõltudes aastaajast ja merevee tasemest; c) ühendus olla katkenud ja vesi magestunud sisemaiste veekogudega võrreldavale tasemele. Enamik meie rannikulõugastest on siiski **lõukad kitsamas tähenduses**, ehk veel merega ühenduses olevad või sellest viimase sajandi jooksul eraldunud, iseloomuliku taimestikuga jt tunnustega veekogud. Käesolevas projektis defineeritakse veekogu rannikulõukaks, kui ühendus merega on suhteliselt piiratud või ajutine või puudub. Esitatud hindamiskriteeriumid sobivad rannikulõugastele, mille ühendus merega on suhteliselt piiratud, ajutine või puudub. Kui hõlmata rannikulõugaste elupaigatüüpi merega heas veevahetuses olevad lõukad, siis võib olla sobivam kasutada seisundi hindamisel elupaigatüübi 1160 laiad madalad abajad ja lahed metoodikat ja hindamiskriteeriume (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016ab)

Põhja iseloom

Tuulestressile avatud või vähese taimestikuga veekogudes või nende osades valdab mineraalne põhi (liiv, möll, savi, kruus, paeklibu, paas), mida kohati katab rohkesti bentilisi vetikaid sisaldav hõljuv, pinnal kollakasvalge, allpool hall lubimuda. Paiguti leidub ka tardkivimite erineva suurusega tükke või rahnusid. Peeneteralised setted võivad olla mineraalsed, sisaldada mõõdukalt orgaanilist ainet või on tegemist mudaga. Orgaanilise aine sisaldus rannikulõugaste põhjasetteis on enamasti mõõdukas või suur, tihti veekogu piires tugevasti varieeruv. Enamasti on kõige mudasemad setted kaldaveetaimestiku veepoolses vööndis ja selle serva lähistel.

Vee keemilised omadused

Vee soolsus on enamasti vahemikus 0,1- 2 psu, harvem ka suurem; karedus keskmine kuni kõrge, s.o. >100 mg HCO₃⁻ l-1. Väga madalates, suvel osaliselt kuivaks jäävais lõugastes võib soolsus aurumise tagajärjel tõusta siin märgitud väärtustest hoopis kõrgemale

Taimestiku koosseis

Vaatamata hariliku pilliroo sagedasele domineerimisele tuleb 1150* tunnusliikideks pidada karedat kaislat, meri-mugulkõrkjat ning lääne-mõõkrohtu, sest pilliroog on kaldaveetaimedest kõige kosmopoliitsema levikuga. Ahtalehine hundinui on samuti laia levikuga, kuid eriti sage lõugastes ja meie suurjärvedes. Ilma kõrgekasvuliste taimedeta lõikudel leidub tarnu, alsse, lugasid jpt. keskmise- või väikesekasvulisi rannataimi. Liivi lahe rannikul pole liivakivist aluspõhjale tekkivates veekogudes eeldusi tunnuslike mändvetikate kasvuks. Lubjakivide avamusalal alltööpide a ja b (vt ptk 3.2) veesisises taimestikus annavad tooni kare mändvetikas (*C. aspera*), ainult lõugastes leitud lõuka-mändvetikas (*C. aculeolata*), samuti ruuge mändvetikas (*C. tomentosa*). Soolasema vee korral esinevad ka kähar mändvetikas (*C. canescens*; $\geq 0,7$ psu) ja balti mändvetikas (*C. baltica*; ≥ 2 psu). Õistaimedest on merega rohkem seotud veekogudes tunnusliigiks meri-näkirohi (*Najas marina*) ja harilik hanehein (*Zannichellia palustris*); sage, kuid vähem 1150* spetsiifiline on kamm-penikeel (*Stuckenia pectinata*). Magestunud lõugastes esineb hein-penikeel (*Potamogeton gramineus*), nende varjulisemates osades väike vesihernes (*Utricularia minor*), lõuna-vesihernes (*Utricularia australis*) jt. Sügavama vee korral esineb ka valget vesiroosi, ujuvat penikeelt jt ujulehtedega taimi. Samuti leidub kardheinu (*Ceratophyllum*), vesikuuskesid (*Myriophyllum*), kuuskheinu (*Hippuris*), särjesilmi (*Ranunculus*) ning erinevaid penikeeli: lisaks kamm-penikeelele ka ogateravat (*P. friesii*), väikest penikeelt (*P. pusillus*) jt.

Ülevaate >20% esinemissagedusega taimedest ja mändvetikatest meie rannikulõugastes annab tabel 1, milles lisaks pilliroole on veel viis sisemaiste järvede ääres tavalist liiki.

Tabel 1. Enim kohatud taime- ja vetikaliikide esinemissagedus (%) 97 lõuka andmete põhjal aastatest 2010-2022 (käesolev projekt, KIK projekt nr 15521 (Torn, Mäemets, 2020), Eesti Maaülikooli andmebaas 2010-2018). Rasvases kirjas on karakterliigid; * hetkel mitteametlik nimetus.

Liik	Esinemissagedus (%)
Harilik pilliroog <i>Phragmites australis</i>	76
Kamm-penikeel <i>Stuckenia pectinata</i>	70
Kare kaisel <i>Schoenoplectus tabernaemontanii</i>	62
Kare mändvetikas <i>Chara aspera</i>	59
Ruuge mändvetikas <i>Chara tomentosa</i>	35
Lõuka-mändvetikas* <i>Chara aculeolata</i> (end. <i>C. polyacantha</i>)	33
Harilik metsvits <i>Lysimachia vulgaris</i>	33
Ahtalehine hundinui <i>Typha angustifolia</i>	33
Lääne-mõõkrohi <i>Cladium mariscus</i>	31
Meri-mugulkõrkjas <i>Bolboschoenus maritimus</i>	26
Harilik kukesaba <i>Lythrum salicaria</i>	23
Meri-näkirohi <i>Najas marina</i>	23
Soo-piimputk <i>Peucedanum palustre</i>	23
Soopihl <i>Comarum palustre</i>	22
Luhttarn <i>Carex elata</i>	21
Harilik parkhein <i>Lycopus europaeus</i>	21

Välitööde metoodilised soovitused

Rannikulõugaste uurimisel tuleb arvestada, et sõidetavat teed ei pruugi läheduses olla. Sageli on nad ümbritsetud tihnikutega ning roostiku või muu kaldaveetaimestikuga, mis võib olla sadu meetreid lai. Osa rannikulõukaid võivad osutuda ligipääsmatuks või siis tuleb vaba vee äärde jõudmiseks teha suuri pingutusi. Järgnevalt anname juhendi kahes variandis: a) kui on võimalik saada ilma pikema matkata avavette või b) ligipääs on vaevaline ka jalgsi minnes, rääkimata kummipaadi tassimisest.

Transektimeetod - rahuldava ligipääsu korral

Mõnel pool tuleb madaluse tõttu liikuda jalgsi, sügavamates kohtades aga paadiga. Seetõttu peaks osalejail olema vähemalt poolemeetrisel vees liikumise jalanõud ja riietus. Savise ja möllise põhja puhul vajuvad jalad nii tugevasti põhja kinni, et vaevu pääseb edasi. Sügavama vee korral võib tarvis minna taimekonksu, mis on pakitud paati mittekahjustaval moel. Tarvis läheb GPS-i, kirjatarbeid (võimalusel veekindlat paberit), taarat taimede pakkimiseks, vihmakaitset. Soolsuse määramiseks kasutatakse portatiivset mõõturit ja soovitatav on suurematel veekogudel psu määrata nende erinevates osades.

Soovitatavalt läbida kolm transekti, alates 100 ha pindalast rohkem, vastavalt ligipääsetavusele. Statistiliselt kõige korrektsem oleks transektide arvu tõstmine proportsioonis suurusega. Selle realiseerimine praktikas pole lihtne; kergendava asjaoluna on rannajärved tihti suhteliselt ühetaolise taimestikuga suurtel aladel. Transektid tuleks parema ülevaate saamiseks läbida võimalikult erinevais veekogu osades.

Kui transekti alustatakse jalgsi kaldalt vee poole, märkida alguspunkti koordinaadid madala või keskmise kõrgusega niiskuslembese taimestiku vööndis ning pärast kõrgekasvulise kaldaveetaimestiku läbimist (kui see on) avavee serva jõudnuna. Mõõta või anda hinnang kaldaveetaimestiku (KVT) laiusele, kirjeldada selle koosseis (liigid ja nende ohtrus), tihedama roostiku puhul teised liigid läbimisel nähtavas ulatuses. Hiljem on võimalik laiuse hinnangut kõrvutada ortofotoga ning leida KVT % või pindala. Ainult fotole lootma ei saa, sest vööndite piirid võivad sellel olla halvasti nähtavad ning sõltuvad ka foto tegemise ajast. Kui kohatakse kaitsealuseid taimi, ka väljaspool transekti, siis kindlasti registreerida ka need.

Mitmel pool on ligipääs võimalik vaid vee poolt ning laia KVT välimine osa jääb nägemata. Sel juhul fikseeritakse KVT veepoolses servas transekti alguspunkt (GPS abil), määratakse veesügavus, pannakse kirja sette iseloom, taimeliigid ja nende ohtrused. Siis liigutakse kaldaga risti kuni veesisese taimestiku nähtava levikupiirini, fikseeritakse koordinaadid ja samad näitajad seal. Vööndilise veetaimestiku puhul kirjeldatakse keskosa suunas liikudes vööndite koosseis ja ligikaudsed sügavusvahemikud. Vahel on suurel lõukal olles otstarbekas ühelt transektilt teisele minnes liikuda vee poolt maa poole. Transekti läbimisel iseloomustatakse veesisese taimestiku (VST) koosseisu ja katvust paadis või jalgsi liikumisel nähtavas ulatuses.

Taimestiku ohtrus hinnata semikvantitatiivsel Braun-Blanquet skaalal 1–5, mis kajastab erinevate liikide suhtelist osatähtsust uuritud kohas ja transektide kokkuvõttena kogu veekogus. Halb nähtavus (nt tuule ja vihmaga) ning VST liikide kasvamine põimunult või niitvetikatega kaetult võib tihti liikide katvuse hindamise võimatuks teha. Seetõttu oleme juhendis katvusest loobunud ning lihtsustatud variandina leidnud iga veekogu jaoks liikide semikvantitatiivsed ohtrused transektide keskmisena. Transektide keskmisena ja ortofotosid abiks võttes oleme püüdnud hinnata KVT ja VST poolt hõivatud

osa veekogu pindalast. VST puhul on lihtsam anda katvuse hinnang uurijate poolt nähtud avaveeosa kohta ning hiljem võrrelda KVT ja VST osakaalusid terves veekogus.

Kirja tuleks panna ka see, kas vett hägustab fütoplanktoni õitseng (pigem on neid harva), samuti suurte niitrohevetikate ohter esinemine vm märkimisväärsed nähtused.

Lihtsustatud variant raske ligipääsu korral

Kui pole võimalik kasutada transektimeetodit, vaid suudetakse roostunud-soostunud litoraalgiga veekogu külastada ühes piirkonnas, tuleb püüda saada maksimaalselt andmeid transektimeetodi all kirjeldatud näitajate kohta. Madal vesi ja õhem muda võimaldavad mõnel pool (soovitavalt vettpidavas ülikonnas) kõndida avavees kaugemale keskosa suunas. Suuremate, >10 ha veekogude puhul jääb andmestik kahtlemata puudulikuks, eriti vee all kasvavate liikide osas ning hinnang on vaieldavam. Enamasti näitab raske ligipääsetavus – lai, >50 m kaldaveetaimestik ja mudastumine – et esinduslikkus lõukana on vähenenud, olles seega samuti tunnuseks.

Lõugaste alltüübid

Looduslike tingimuste eripärast lõugaste tekkekohtades tuleneb nende suur mitmekesisus, mida looduskaitselike väärtuse hindamisel tuleks arvestada. Ka siin esitatud alltüübid ei hõlma kogu varieeruvust. Loodetavasti muudab nendega arvestamine hindamise siiski adekvaatsemaks.

1150*a – rannikulõugas kitsamas tähenduses

Siia kuulub enamik lõukaid. Põhi on tavaliselt mitmekesine: leidub rohkesti erineva jämedusega liiva ja kive, sage on ka peenliiv (mõll e. aleuriit), kohati on savi. Erinevad komponendid võivad olla kihiti, segus orgaanilise ainega või omavahel. Valdavalt pehme settega a-alltüüp on taimekasvuks heade eeldustega. Mõnes lõukas (nt Kolviku, Tuhkana) on võrdselt nii a kui ka c tunnusliike.

1150* b – vana paepõhjaline lõugas

Esineb harvem ning tekib kui aluskivimit kattev Kvaternaari kate on õhuke või on lõuka põhi muudel põhjustel nii kivine, et taimedele ei jää kuigi palju kasvukohti. Pae murenemisel võib selle pind olla kaetud peeneteralise pae “mõlliga”. Kuna hindamises kasutatakse ühe kriteeriumina katvust, tuleks selle alltüübi eripära arvestada.

1150*c – luitejärved

Liivarohketes piirkondades luidete vahele tekkinud veekogud. Devoni aluspõhjal Liivi lahe ääres on mändvetikaid vähe või nad puuduvad üldse. Sealt põhja poole nad küll esinevad, kuid tähtsamal kohal on sisemaistele veekogudele omased soontaimeliigid. Hindamine 3150 – looduslikult rohketoitelised järved – all muudaks prof. I. Oti hinnangul 3150 liiga laiaks. Selle elupaigaga liitmist takistab ka hüdrofüütide koosseis: üldiselt madalates luitejärvedes leidub harva liike, mis on tunnuslikud 3150 jaoks: läik-penikeel, vesikarikas, konnakilbukas. Elupaigast 3140 (mändvetikakooslustega kalgiveelised järved) eristab lõukaid samuti madalus ning vee erinevad omadused (3140 hulgas on palju allikajärvi), mille tõttu mändvetikate koosseis neis tunduvalt erineb.

Inventeerimise ja looduskaitse väärtuse hindamise aluseks olevad kriteeriumid

1. ESINDUSLIKKUS – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Lõugaste alltüübid: a – rannikulõugas kitsamas tähenduses, b – vana paepõhjaline lõugas, c – luitejärv. Ohtruse skaala ulatus 1–5.

Tase	Kirjeldus
A	a ja c: veesisene taimestik (VST) hõivab vähemalt 5 %; b: veesisene taimestik napp, kuid olemas a ja b: VST-s valitsevad mändvetiktaimed ning kaldaveetaimestikus (KVT) on kareda kaisla (või meri-mugulkõrkja) ja lääne-mõõkrohu ohtrus kas kummalgi vähemalt 2 või ühel 3-5 c: valitsevad vesikuused, kuuskheinad, vesiroosid jt järveliigid (ka mändvetikail)
B	a ja b: mändvetikaile võrdselt või domineerivalt kamm-penikeelt, vesikuuski või kardheinu c: VST-s ogaterav penikeel või kardheinu ≥ 3 *KVT-s rohkem pilliroogu ja/või ahtalehist hundinuia kui teisi liike – kehtib $<0,5 \text{ km}^2$ lõugaste puhul
C	* keskmise- või madalakasvuline KVT: tarnad, alsid vm. – üle kogu lõuka * VST-s domineerib hanehein
D	a ja c: veesisene taimestik väga napp ($<5\%$) või puudub (ka b-l) suvel kuivanud või alles on üksikud loigud

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1. Struktuuri säilimine – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Lõugaste alltüübid: a - rannikulõugas kitsamas tähenduses, b - vana paepõhjaline lõugas, c - luitejärv.

Tase	Kirjeldus
I	a ja c: KVT hõivab veekogust $< 1/2$ ja VST avaveest $\geq 1/3$ b: VST moodustavad peamiselt mändvetikad, veepiiril keskmise- ja madalakasvulist taimestikku mitmel pool
II	*KVT hõlmab 50-90 % veekogust (saab hinnata kui lõuka kontuur on tuvastatav) * a ja c: VST hõlmab avaveest $< 1/3$
III	*säilinud üksikuid väikesi veesilmi, KVT kõikjal * vabaveealast $> 50\%$ hõivanud ujulehtedega taimestik

2.2. Funktsioneerimine* – väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	Ilmne reostus puudub, vee sügavus vähemalt kohati $> 0,5 \text{ m}$ ning KVT vahel ja servas pole märkimisväärselt kõdu/muda
II	Ilmne reostus puudub, vee sügavus 0,3-0,5 m; puuduvad III ja IV tunnused
III	*ohtralt (>3) niitrohevetikaid ja/või epifüütonit paksu kihina või ujutaimede ohtrus ≥ 3 *vee sügavus $< 0,3 \text{ m}$, VST kuivale jäämas

	*roostik või hundinuiastik ulatub > 0,5 m, selle vahel ja servas muda ja kõdu
IV	*vesi läbipaistmatu või kaetud mikrovetikate vm lagunemisjääkidest kilega * pehme muda paksus $\geq 0,5$ m

*Kui uuring toimub tuulest tingitud üleujutuse ajal, tuleb funktsioneerimise hindamiseks ligikaudne veetaseme tõusu väärtus hetkel esinevast vee sügavusest maha arvata.

3. ÜLDINE LOODUSKAITSELINE VÄÄRTUS

Väärtus	Tasemete kombinatsioon
A	Esinduslikkus A säilimise I ja II ning funktsioneerimise I ja II tasemetel
B	Esinduslikkus A säilimise I tasemel ning funktsioneerimise III tasemel Esinduslikkus B säilimise I ja II tasemetel ning funktsioneerimise I ja II tasemetel
C	Esinduslikkus A säilimise II ja III ning funktsioneerimise II ja III tasemetel Esinduslikkus B säilimise I - III ning funktsioneerimise III tasemel Esinduslikkus C säilimise I ja II ning funktsioneerimise I - III tasemel
D	Esinduslikkused B ja C funktsioneerimise IV tasemel