



Loodusdirektiivi I lisa järveelupaigatüüpide määramis- ja hindamismetoodika juhis

Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja
Keskkonnainstituut. Hüdrobioloogia ja
kalanduse õppetool

Tartu Ülikool. Eesti mereinstituut
Tallinna Ülikool. Ökoloogia keskus
Keskkonnaamet

Tartu-Tallinn, 10.03.2026

Maili Lehtpuu, Helle
Mäemets, Henn
Timm, Ingmar Ott,
Kaire Torn, Marko
Vainu

Sisukord

Sissejuhatus	2
1. Järveliste elupaikade eripärast	2
2. Inventeerimise eesmärk ja inventeerija roll	4
3. Välitöödeks vajalike eeltööde kirjeldus	5
4. Välitööde läbiviimine.....	6
4.1. Suurtaimed.....	6
4.2. Vee abiootilised omadused	9
4.3. Suurselgrootud.....	10
5. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide vastavus ELi veepoliitika raamdirektiivi nõuetekohaste järvetüüpidega.	11
6. Loodusdirektiivi järveliste elupaikade hindamisel kasutatavad näitajad.....	13
6.1. Üldpõhimõtted Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide esinduslikkuse hindamiseks abiootiliste näitajate, suurselgrootute ning suurtaimede alusel.	18
6.2. Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide kirjeldused, esinduslikkuse ja looduskaitse väärtuse (ning selle komponentide) hindamine.	24
6.2.1. 3110 Liiva-alade vähetoitelised järved Eestis.....	25
6.2.2. 3130 Vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved Eestis	30
6.2.3. 3140 Mändvetikakooslustega kalgiveelised järved Eestis	34
6.2.4. 3150 Looduslikult rohketoitelised järved Eestis	42
6.2.5. 3160 Huumustoitelised järved ja järvikud Eestis.....	46
6.2.6. 3180* Karstijärved ja -järvikud Eestis.....	50
6.2.7. 1150* Rannikulõukad Eestis.....	56
7. Null-elupaiga määramise põhimõtted ja potentsiaalne elupaik. Pais- ja tehisejärvede käsitlemine Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide kontekstis.	63
8. Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) kantud järveelupaigatüübi muutmiseettepanekud ja selgitused. Ettepanekud Eesti Loodusdirektiivi järveliste elupaikade nimekirja täiendamiseks.	66
Kasutatud kirjandus.....	67

Sissejuhatus

Käesolev juhend püüab täiendada kriteeriume, mille alusel hinnata Loodusdirektiivi (*edaspidi tekstis ka LD*) järveliste elupaikade (3110, 3130, 3150, 3160, 3180*, 1150*) esinduslikkust, seisundit, tulevikuväljavaateid ja looduskaitse koguväärtust Eestis. Eelmise juhendi valmimisest möödunud aastakümne jooksul on täienenud meie teadmised ja muutunud ka Eesti järvede seisund. Kindlasti vajab seegi juhend edaspidi parandamist ja täiendamist ning alati jääb elupaikade hindamises küllalt olulisele kohale kogemustele ning laiale silmaringile tuginev eksperdi arvamus. On õige määrata esialgu Loodusdirektiivi elupaigatüübiks pigem rohkem mingit elupaigatüüpi esindavaid üksusi (polügoone), et teadmiste täienedes osa välja selekteerida (ka uusi asemele võttes). Töö üheks osaks oli käesoleva ajani Loodusdirektiivi järveliste elupaikade nimistu läbivaatamine, muudatuste tegemine ning mõnede uute järvede Loodusdirektiivi elupaigatüübiks määramise soovitusel.

Natura 2000 elupaikade kaitse Eestis on väga oluline ka Eesti looduskaitse tulevikku silmas pidades. Nii avaldati Jaanus Paali koostatud Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat juba 2000. a. (Paal, 2000). Tollel ajal oli elupaigatüüpide kaitsmise põhimõtete väljatöötamine uus ja väheste kogemustega tegevus. Praeguseks on tekkinud vajadus tollaegset süsteemi uuendada, kasutades vahepealse aja jooksul kogutud Eesti järvede seirevaatluste tulemusi ning võimalusel kasutada ökosüsteemide tunnuseid laiemalt kui seni. Kui varasemalt on Eesti järvedes peamiseks LD elupaiga kvaliteeti näitavaks elustikurühmaks olnud suurtaimestik e. makrofüüdid, siis antud töös lisatakse suurselgrootute (*edaspidi ka SUSE*) näitajaid ja täiendatakse vee abiootiliste omaduste kasutust. Eesti järved on võrreldes väga paljude teiste Euroopa järvedega mitmes mõttes erilised. Järvede pindala on suur võrreldes meie riigi kogupindalaga. Veeökosüsteemide talitlemise seisukohast on oluline, et võrreldes sarnaste Euroopa järvedega on veed looduslikult suhteliselt tumedaks värvunud (humiinainete mõju) ja paljud samal ajal ka kareda veega. Samas on järvede tüübiline mitmekesisus Eestis väga suur.

Juhendi koostasid Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja Keskkonnainstituudi hüdrobioloogia ja kalanduse õppetooli töötajad MSc Maili Lehtpuu, PhD Helle Mäemets, PhD Henn Timm ja emeriitprofessor Ingmar Ott. Rannikulõugaste (1150*) elupaikade osa täiendas Tartu Ülikooli mereinstituudi kaasprofessor PhD Kaire Torn. Karstijärvede ja -järvikute (3180*) elupaikade osa täiendas ja juhendit toimetas Tallinna Ülikooli ökoloogia keskuse teadur ja Keskkonnaameti looduskaitse planeerimise osakonna projekti spetsialist PhD Marko Vainu.

1. Järveliste elupaikade eripärast

Järvede piirid on meie väiksemate veekogude puhul suhteliselt püsivad (v.a. karstijärvedel) ning kajastuvad ka põhikaardil. Suurjärvede piirid aga muutuvad veetaseme kõikumiste tõttu sadu meetreid ning järvelise elupaiga piir tuleks taimestikku silmas pidades tõmmata maksimaalse võimaliku veetaseme kauguselt taimestiku maksimaalse sügavuspiirini, mis näiteks Peipsil võiks ulatuda viie meetri sügavuseni kõrgveeperioodil ja nelja meetri sügavuseni madalveeperioodil. Piirata aga järve hoiuala veepiiriga, on looduskaitse seisukohalt mõnevõrra küsitav. Järvi mõjutavad lisaks vahetult kaldail toimuvale tugevasti ka üsna kaugel valgatal toimuvad pinna- ja põhjavett muutvad protsessid (nt maaparandus) ning järvelise elupaiga kaitse eeldab pinna- ja põhjavee valgala kaitset, hõlmates seetõttu suuri alasid ka väljaspool

kaitstud elupaika või kaitseala. Kuigi järvede majandamine võib mõnel puhul samuti muutusi põhjustada (nt varem rikkus suure hulga järvi linaleotus), on tänapäeval järvede seisundit määravad peamiselt väljaspool järveelupaika toimuvad tegevused. Sellest tulenevalt on järvede kaitse keerulisem kui mõne maismaaelupaiga oma. Raskem või isegi võimatu on ka järveliste elupaikade taastamine, eriti pehmeveeliste järvede puhul, sest juba aineringsesse sattunud biogeenide või suurenenud vee kareduse kõrvaldamine on hetkel olemasolevale teabele tuginedes praktiliselt võimatu. Seetõttu on igapäevase looduskaitse rakendamisel oluline säilitada neid Loodusdirektiivi järvelisi elupaiku, mille esinduslikkus ja selle säilimise eeldused on veel erinevatest inimõjust tingitud surveteguritest puutumata, kui loota elupaikade taastamisele. Ehkki seaduste muutmise on pikk protsess, tuleks veekogude senisest tõhusamaks kaitsmiseks muuhulgas Veeseadust täiendada veekaitsevööndi ja valgla kaitse osas. Veekaitsevöönd, mis on praegu (2024. a) kehtiva Veeseaduse järgi (§118 lg 2 järgi) väikejärvedel 10 m, ei ole kindlasti piisav, tagamaks järveliste elupaikade kaitset erinevate inimõjust tingitud survetegurite eest. Viimane on eriti oluline looduslikult madalama troofsusega ja madala puhverdusvõimega (pehmeveeliste) veekogude, nagu LD elupaigatüüp 3110 (liiva-alade vähetoitelised järved), aga ka elupaigatüübi 3130 (vähe- kuni kesктоitelised mõõdukalt kareda veega järved) puhul. Üldine reegel järveliste elupaikade kaitsel on see, et mida väiksem on valgla, seda madalam on ka järve troofsus ning seda tundlikum on elupaik erinevatele surveteguritele. Väikese valgala korral lähtuvad ohud aga eeskätt järve lähiümbrusest, sh ka praegusest veekaitsevööndist väljaspoole jäävatelt aladelt.

Senisest enam tähelepanu nõuab põhjavee taseme ja kvaliteedi säilitamine. Kõige enam on see aktuaalne Kirde-Eestis, eriti Kurtnas, kus järved on ligemale pool sajandit kannatanud veetaseme alanemise ja sellega seotud vee omaduste muutumise tõttu (Kihljärv kuivanud). Nii Vasavere veehaare kui ka järjest lähemale jõudev kaevandamine on jätkuvalt neid protsesse süvendamas. Mõnel juhul on algselt pehmeveeline elupaik kardinaalselt muutunud kareda vee tõttu, nt Mustjärv: 3160 →3140. Kurtnas oli LD elupaigatüübiks 2023. a seisuga määratud 19 järve, kuid samal aastal toimunud 11 järve uuringu põhjal oli varem määratud tüüp mittevastav kolmel juhul ning muutumas vähemalt kolmel juhul. Kõige kauem on Kurtnas 3110 elupaigatüüpidest vastav olnud Valgejärv, kuid 2023-2024 a selgus, et see järv on märgatavalt düstrofeerumas – 0,5-4 m sügavusel täitunud turbasambloga ning vesilobeelia püsijäämine pole kindel (Mäemets ja Palmik, 2023). Põhjuseks on arvatavasti soovee sissevoolu kasv, mis Terasmaa jt. (2019) järgi on tingitud Kvaternaari veekihi taseme olulisest alanemisest Valgejärvest ida pool. Samalaadsete protsesside takistamiseks Kurtnast läänes, samuti 3110 järvede hulka kuuluvas Uljastes (Kiviõli Keemiatööstus soovib karjääri laiendada), tuleks rajada geoloogide poolt soovitatud veetõke (Polikarpus jt. 2023: stsenaarium 4).

Seoses Lääne-Virumaal toimuvate fosforiidiuuringute ja kaevandamissoovidega tuleks arvesse võtta, et 90% maailmas kaevandatavast fosforiidist kasutatakse põllumajanduses, kuid sellest omakorda 80% satub keskkonda ilma toidukultuure väetavat eesmärki saavutamata. Väetiste jõudmine vette ja eutrofeerumine on üheks peamiseks surveteguriks ka Eestis, sh Loodusdirektiivi elupaigatüüpideks määratud järvede jaoks. Kuna juba praegu läheb 80% Eesti põhjaveekasutusest kaevandustest väljapumbatava vee arvele (511 493 m³/d; 2020. a. andmed;

Türk, 2023), ei tohiks kahtlust olla, et põhjavee hulk ja kvaliteet on tähtsamad kui kaevandamine põhja- ja pinnavee raiskamise ning elupaikade kaotamise arvel.

2. Inventeerimise eesmärk ja inventeerija roll

Loodusdirektiivi järveliste elupaikade inventeerimise eesmärgiks on teabe kogumine erinevate järvelise elupaigatüübi omaduste kohta ning nendest lähtuvalt hinnangu andmine elupaiga esinduslikkusele (A-C). Lisaks sellele peavad kogutavad andmed võimaldama hinnata elupaiga struktuuri säilimist (tasemed I-III), funktsioneerimist (tasemed I-III) ja taastamise võimalusi (tasemed I-III).

Lisaks käesolevas aruandes toodud Loodusdirektiivi järveliste elupaikade hindamise juhendis esitatule, on oluliseks inventeerimise lisandväärtuseks ka järgnevad aspektid:

a) Võimalikult põhjalikku taimestiku kirjeldust tehes saab anda väärtuslikku lisa „Eesti taimede levikuatlase“ (2020) täiendamiseks, sest viimaste aastakümnete suhteliselt kitsaste projektipõhiste uuringute tõttu on paljude liikide levikuandmed aegunud. Sealhulgas on võimalik koguda täiendavat infot haruldaste ja kaitsealuste liikide leviku kohta.

b) Loodusdirektiivi järveliste elupaikade vahetus naabruses, s.o. veepiiril asuvad sageli kitsad, kuid enamasti liigiliselt üsna esinduslikud Loodusdirektiivi madal soo-kasvukohad (elupaigatüübid 7140, 7160, 7210* ja 7230). Järvelise elupaiga inventeerimistööde käigus on võimalik teataval määral inventeerida ka õõtsiksoode järvele lähemat osa. Allikasoiseid kaldaid saab ka jalgsi inventeerida. Kuna tegemist on ühe meil kõige rohkem kahanenud elupaigarühmaga, siis võiks järvede inventeerimisega paralleelselt saada andmeid täiendavate madal soo-kaitsealade loomiseks.

c) „Eesti järvede“ (1968) raamatus võib näha taimestikukeeme, mis on koostatud 1950ndail aastail. Uued kogutavad andmed lubavad samu järvi külastades näha ning tuua välja peamisi taimestiku levikus toimunud muutuseid. Suurem andmestik lubab võrdlusi paljude teiste järvede varasemate publitseerimata taimestikukeemidega, mis on tehtud Limnoloogiakeskuse botaanikute poolt.

Inventeerija roll ja kirjeldus

Kuna käesolev järveliste elupaikade juhend hõlmab kvaliteedielementidena ka vee abiootilisi näitajaid ning suurselgrootuid, eeldavad töö koostajad, et inventeerimistööd viib läbi vähemalt kaks inimest, kes peavad vastama järgnevatele nõuetele:

- Tunneb ja suudab eristada Eestis levinud, aga ka haruldaste/kaitsealuste niiskuslembeste ja veetaimede liike ning suurselgrootuid;
- Tunneb ära väärtusliku elupaiga tunnustele vastava järvelise elupaiga omadused (põhja iseloom, vee abiootilised omadused, suurtaimestiku koosseis, suurselgrootute indikaatorliigid);
- Teab ja tunneb peamisi järvedele avalduvaid survetegureid, sh survetegurite rolli erinevat tüüpi järvelistes elupaikades (nt pehmeveelised vs karedaveelised järved);

- Omab varasemaid praktilisi kogemusi järveliste elupaikade uurimistööde planeerimisel ja läbiviimisel, sh näiteks riiklik hüdrobioloogiline seire, aga ka erinevad kaitsealade järveliste elupaikade inventuurid, järvede seisundit uurivate projektide inventuurid/seired jmt;
- Oskab koguda andmeid järvede abiootiliste näitajate kohta, kasutades vastavat varustust;
- Omab vastavaid teadmisi selleks, et kasutades inventeerimise käigus kogutud andmeid järve abiootiliste näitajate, suurtaimede ja suurselgrootute kohta, teha õigeid järeldusi elupaiga looduskaitse seisundi näitajate, sh esinduslikkuse kohta;
- Omab põhjalikke teadmisi uuritavate järvede senisest tüpiseerimise põhimõtetest, st teab, millistel alustel Eesti järvi erinevatesse tüüpidesse jaotatakse (sh limnoloogiline tüüp, veepoliitika raamdirektiivi tüüp);

3. Välitöödeks vajalike eeltööde kirjeldus

Inventeerija tutvub enne välitöid inventeeritavate järveliste elupaikade kohta olemasoleva materjaliga. Avalikult (Keskkonnaseire Infosüsteemist „KESE”) on kättesaadavad riikliku hüdrobioloogilise seire aruanded alates 1992. aastast. Järvede andmeid on mitmetes monograafiates, Eesti Looduse Infosüsteemis „EELIS” ja Keskkonnaportaalil. Väikejärvede kohta on antud portaalides kasutatud kõige enam 1977. aastal avaldatud raamatu „Eesti NSV järved ja nende kaitse“ andmeid. Neid võib kasutada orientiiriks, arvestades siiski, et enamik raamatus olevaid andmete väärtusi on kogutud ajavahemikul 1951-1975 ning on seetõttu üsna vanad. Uuematest ülevaadetest saab kasutada raamatut „Eesti järved“ (Laarmaa jt., 2019). Lisaks riiklikule seirele on erinevate ametiasutuste (Kliimaministeerium, Keskkonnaamet, kohalikud omavalitsused jne) poolt tellitud ka mitmesuguseid väiksemaid uuringuid või viidud erinevate Eesti ülikoolide poolt läbi erinevaid riiklikult rahastatud (nt Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaudu) uurimisprojekte. Sellest tulenevalt peab inventeerimistööde läbiviija saama võimalikult hea ülevaate ka antud töödest. Enamik antud uuringute materjalidest on internetis saadaval, vajadusel saab teha järelepärimisi vastavatesse asutustesse.

Lisaks eeltoodule on olemas ka mitmeid mitteavalikke andmebaase, mis on peamiselt Eesti Maaülikooli teadurite kasutuses ja hõlmavad erinevate seirete/uuringute käigus kogutud andmeid suurtaimede, suurselgrootute ja uuritud järvede vee abiootiliste näitajate kohta. Kuna järveliste elupaikade inventeerimise tulemusena tuleb anda hinnang elupaiga looduskaitse väärtuse säilimise eelduste (struktuuri säilimine) ja funktsioneerimise kohta, on võrdlusmaterjalina otstarbekas kasutada vajadusel ka neid kogusid. See kehtib eriti väikesemõõtmeliste järvede kohta, mis ei ole olnud hõlmatud riikliku hüdrobioloogilise seirega ega ole varasemate riiklike inventuuride käigus uuritud.

4. Välitööde läbiviimine

4.1. Suurtaimed

Uuringul, mis toimub eelistatult juuni teisest poolest septembri alguseni, läbitakse paadiga litoraalkogu kaldajoone ulatuses, registreeritakse kaldavee- ja veetaimestiku liigiline koosseis, liikide suhtelised ohtrused erinevais ökoloogilistes rühmades (kaldaveetaimed, ujulehtedega ja ujutaimed, veesisesed taimed) ning nende vööndite maksimaalsed levikusügavused mõõtudega nõõriga taimekonksu abil. Kui liigi ohtrust pole (nt raske ligipääsetavuse tõttu veepiirile) võimalik hinnata, registreeritakse see määramata ohtrusega. Ohtrusi hinnatakse vastavalt Braun-Blanquet (1964) skaalale: 1 – kohati üksikud taimed või väikesed kogumikud; 2 – siinseal mõõdukal hulgal; 3 – sageli kohatav, keskmisel hulgal; 4 – palju, dominant või subdominant; 5 – massiliselt leviv dominant; x – määramata ohtrus. Määratakse ka vee läbipaistvus Secchi kettaga (SD) ning iseloomustatakse vee värvust (vt ptk. 4.2. ja 6.1). Paadiga litoraalne liikumine, SD ja levikusügavuste määramine pole paljudel juhtudel võimalik rannikulõugastel (1150*; vt allpool) ega saa seda tavaliselt teha ka karstiveekogudel (3180*). Eraldi hinnatakse 0-5 pallilises süsteemis suurte niitvetikate ohtrust ja pealiskasvuna esinemist. Välitöö käigus fikseeritakse GPSi abil kaitsealuste liikide kogumike asukohakoordinaadid. Kuna hindamisskaalas kasutatakse erinevate taksonite leviku sügavuspiire, on tarvis märkida, mis liigi sügavuspiir igal mõõtmisel määrati.

Välitööl antakse lühike iseloomustus järves esinevaile setteile, mille pinnakihti madalvees näeb paadist, sügavamal aga saab sette pinnakihist aimu taimekonksuga üles tuleva materjali põhjal (vt ptk. 4.2. ja 6.1.). Antakse iseloomustus veepiirist väljapoole jäävale taimevööndile ja seal esinevatele (domineerivatele) liikidele, vähemalt niipalju, et oleks võimalik välitööl nähtu vajadusel vastavusse viia aerofotodega (nt: kitsa vööndina ümbritseb järve madal soo, milles on laiguti pilliroo- ja hundinuiakogumikke).

Suurtaimestiku välitööde läbiviimisel juhendatakse andmete kogumiseks allpool toodud küsimustest:

1. Millised liigid domineerivad veesiseses, ujulehtedega ja kaldaveetaimestikus ning kas leidub ka ujutaimi (milliseid liike)? Kas need on peamiselt antud elupaigatüübile iseloomulikud liigid?
2. Kui suure osa (hinnanguliselt) hõlmab taimeistik järve pindalast? Või (kui nii on lihtsam hinnata) kui suure osa hõlmab see potentsiaalsest kasvualast (heledaveelistel järvedel küündib nelja meetri sügavuseni). Hinnang anda eraldi kaldaveetaimestiku (pilliroog, kõrkjad, hundinuiad, tarnad, konnaosi jt.), ujulehtedega taimede (vesikupud, vesiroosid, ujuv penikeel, liht-jõgitakjas jt.) ning veesisese (veealuse) taimeistikuga kohta (samblad, määndvetiktaimed, penikeeled, vesikuused, vesikatk, särjesilmad, kardheinad jt.). Ujutaimed (kilbukas, lemled, vesilääts, riktsia jt.) moodustavad harva omaette laiike; nad on tavaliselt teiste vahel. Kui nad siiski katavad suuri alasid, on oluline ka ujutaimedele katvuse hinnang anda. Kui selgelt eristatavad taimeistikuvööndid puuduvad, tuleb piirduda katvuse üldhinnanguga (nt 5-10%).
3. Missugune on suurtaimede leviku sügavuspiir? Sealhulgas näitab seisundit veesiseste taimede piir sügavamates järvedes. Enamasti on otstarbekas seda uurida madalamast vööndist

risti järve keskosa poole liikudes, olenevalt järve iseloomust 4...5,5 m sügavuseni (v.a. vähetoitelised järved, kus levik võib ulatuda sügavamale).

4. Milline on vee värvus ja läbipaistvus? Läbipaistvuse määramisel pole erilist mõtet väga madalates järvedes, sh rannajärvedes (elupaik 1150*), kus läbipaistvus on suurem maksimaalsest sügavusest.

5. Kas järves on suuremaid lagedaid muda- või turbamuda-alasid selles vööndis, kus võiksid kasvada taimed?

6. Kas vees on märgata rohkesti hõljuvaid mikroskoopilisi vetikaid või nende kolooniaid (taimhõljumit e. fütoplanktonit)? Kas taimede küljes, vahel või veepinnal hõljumas leidub silmaga hästi nähtavaid niitrohevetikaid?

7. Kas leidub kaitsealuseid või muid väheneva levikuga taimeliike? Kui suur on üldine liigirikkus?

8. Kas kallastel on madal soo-elupaiku, mida võiks kaitse alla võtta? Või on kallastel kaitset väärivaid metsafragmente, allikaid jm. loodusväärtusi?

9. Kui palju (hinnanguline osa) veepiirist on õõtsikut või/ja turbast kallast (eelkõige elupaigatüübi 3160 puhul)?

9. Kas kallastelt lähtub mingi ilmne inimõju? Kas leidub eutrofeerumisele viitava taimestikuga või niitvetikarohkeid kaldalõike (eelkõige vähetoitelistes järvedes, elupaigatüübid 3110/3130), kuivenduskraave jmt?

10. Kas järve kalda-alal on näha lahtist pinnast (erosioon, kalda täitmine vmt), taimestiku hävimist veepiiril (tallamine) või vees?

11. Kas järve on toodud vee-võõrliike?

12. Kas järve taimestik ning muud näitajad vastavad sellele elupaigatüübile, millena ta on määratletud?

Soovitused suurtaimestiku inventeerimise välitöödeks:

Pikkadel järsukaldalistel orujärvedel on taimestik tavaliselt külgedel ühetaolisem kui madalduvais otstes. Sissevoolude, neemekeste ja kaldakäändude olemasolu muudab taimede levikumustri keerukamaks ning sellest arusaamise aeganõudvamaks. Soovitav on järvele minnes kohe fikseerida kuupäev, osalejad ning pealemineku koht järve skeemil ning GPS-ga, märkides, kas liikusite vastu- või päripäeva. Kui tegemist on tüüpilise taimestiku vööndilisusega – kaldaveetaimed, ujulehtedega taimed ja veesisesed taimed – siis on kõige otstarbekam liikuda ujulehtedega taimestiku järvepoolset serva pidi, tehes vahel põikeid kalda poole, et kirjeldada veepiiri taimestikku või õõtsikut. Keerulisema paiknemisega taimestiku puhul peab uurija otsustama, kuidas saab parima ülevaate. Suurematel järvedel vähemalt 500 m intervalliga, väiksematel tihedamini, näiteks ca 200 m tagant, tuleks määrata taimestiku sügavuspiire. Väga soovitatav on lisaks ankeedile (lisas 1) täiendavat infot märkida

välipäevikusse, sest ankeedi vormis pole võimalik ette näha kogu võimaliku teabe laadi ja hulka. Ankeeti pannakse kirja nähtud taimeliigid ja nende osatähtsus, kas fikseeritud vaatluspunktide kaupa, pikemate ühetaoliste lõikude kaupa vms, sõltuvalt taimestiku rohkusest ja mitmekesisusest. Töö lõppedes peab olema võimalik anda igale liigile (või enamikule neist) ohtruse koondhinnang kogu järve kohta. Ülevaate saamiseks on kasulik täita ka järve kontuurile kantavate tingmärkidega taimestikuskeemi (näidis lisas 2). Kui täita skeemi punktuaalselt, võib napimalt märkmeid teha ja vastupidi. Ainult skeemile ei saa siiski loota, sest kõiki liike sinna tavaliselt ei mahu. Nt tarnade jaoks on seni kasutusel vaid üks tingmärk, kuid nende liike võib esineda hoopis rohkem. Võib juhtuda, et veepiiril kasvavate kõrgete taimede taga teisi hästi näha ei ole või laiaulatuslike kupualade tõttu kõikjale ei pääse. Seega võib paratamatult jääda osale liikidele ohtruse hinnang andmata.

Rannikulõugaste uurimisel (Torn ja Mäemets, 2023) 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 osutada ligipääsmatuiks või siis tuleb vaba vee äärde jõudmiseks teha suuri pingutusi. Sellistel puhkudel võib soovitada kasutada drooni, kuid mitte kohustuslikus korras. Droonid võimaldavad teha nii videot kui ka fotosid. Droone arendatakse tänapäeval kiiresti, neid muudetakse järjest mugavamaks ja kvaliteetsemaks. Väikejärvedest saab droonide abil üldvaateid kui ka saab koostada lennutrajektoore veepinna lähedal.

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.

Soovitused rannikulõugaste suurtaimestiku inventeerimise välitöödeks (Torn ja Mäemets, 2023 järgi)

Transektimeetod - rahuldava ligipääsu korral

Mõnel pool tuleb madaluse tõttu liikuda jalgsi, sügavamates kohtades aga paadiga. Seetõttu peaks osalejail olema vähemalt poolemeetrilises vees liikumise jalanõud ja riietus. Savise ja mõllise 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, kirjatärbeid (võimalusel veekindlat paberit), taarat taimede pakkimiseks, vihmakaitset. Soolsuse määramiseks kasutatakse portatiivset mõõturit ja soovitav on suurematel veekogudel psu määrata nende erinevates osades.

Soovitavalt läbida kolm transekti, alates 100 ha pindalast rohkem, vastavalt ligipääsetavusele. Statistiliselt kõige korrektsem oleks transektide arvu suurendamine proportsiooniliselt pindalaga. 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 loota 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. Lissaks kirjeldatakse ühendus merega ning potentsiaalsed mõjutegurid (nt virgestuskoormus, karjamaa esinemine kaldal, veiste ligipääs veekogule).

Lihtsustatud variant raske ligipääsu korral

Kui pole võimalik kasutada transektimeetodit, vaid suudetakse roostunud-soostunud litoraalliga 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.

4.2. Vee abiootilised omadused

Vee abiootilisi omadusi tuleb mõõta järvel paadist võimalikult esinduslikus sügavamas kohas (järve keskel või vähemalt pelagiaalis). Vee kvaliteedi hindamiseks kasutatakse sensoriga mõõdetud näitajatest ainult pinnavee näituseid. Setete iseloomustamiseks tehakse kohtvaatlusi erinevates litoraali paikades.

4.3. Suurselgrootud

SUSE kõige kasulikum kogumisaeg Eestis on kogemuste kohaselt aprilli lõpp ja suurem osa maikuust. Siis on jää sulanud, kõrgvesi taandunud, kuid suurem osa vee-eluliste putukaliikide vastseid pole veel valmikuteks moondunud ega veekogust lahkunud. Suvel, mis on parim aeg suurtaimede jälgimiseks, leidub SUSE küll ohtralt, kuid väga paljusid olulisi liike vees ei olegi. Sügiseks muutuvad nad tasapisi jälle jälgitavaks, kuid on esialgu väga väikesed ning pole liigini määratavad. Vastavalt sellele on senini välitööde käigus suurem osa SUSE proovidest kogutud kevadel ning seda on soovitatav teha juhendi järgimisel ka edaspidi.

Järvede elupaigatüüpide edaspidiseks määramiseks ja hindamiseks piisab ühest põhjalikust kvalitatiivsest proovist uuritava järve litoraali levinuima põhjatüübiga alal (kruus/kivid, liiv, taimestik/muda). Kõigi isendite arvukuse hindamine pinnaühiku kohta, nii nagu veepoliitika raamdirektiivile vastaval seisundi hindamisel, on töömahukas ega anna eesmärkide saavutamiseks eriti juurde. Proovivõtmiseks sobib standardkahv (EVS-EN ISO 10870:2012), kogutavate isendite arv võiks olla suurusjärgus vähemalt 300 (Lorenz *et al.* 2004). Proovivõtuaeg ei peaks ületama poolt tundi igas kohas, proovi maht ühte liitrit. Loomad tuleb kohapeal koos põhjajääkidega piirituses fikseerida, laborisse viia ning kasutada määramiseks stereomikroskoopi (tüüpiline suurendusvahemik 7-40x). Otsustamiseks, kas *Chironomidae* isendite arv ületab muude rühmade isendite koguarvu, tuleb loendada kas kõik isendid (kui neid on vähe) või teha seda ainult mõnes prooviosas (kui isendeid on väga palju). Enne loendamist on mõistlik kogu proov suures, soovitatavalt ruudustatud põhjaga taldrikus ühtlaselt hajutada.

Andmete kogumise ankeet

Helle Mäemetsa koostatud 2010. a. (täiendatud 2013. a; Mäemets, 2010/2013) Loodusdirektiivi järveliste elupaikade hindamise juhendis ei kasutatud järvelise elupaiga hindamisel eraldi andmete kogumise ankeeti. Käesolevas juhendis on andmete kogumiseks koostatud kolm eri tüüpi ankeeti, mis hõlmavad püsijärvesid sisemaal (elupaigatüübid 3110, 3130, 3140, 3150 ja 3160), karstijärvi ja -järvikuid (elupaigatüüp 3180*) ja rannikulõukaid (elupaigatüüp 1150*).

Lisaks suurtaimestiku ja vee abiootiliste näitajatele on käesolevas juhendis toodud ankeetidesse hõlmatud ka suurselgrootute näitajad (elupaiga põhja iseloom, tüüpilised taksonid jne).

Välitöödel kogutavate andmete ankeedid on esitatud käesoleva aruande lisan 1.

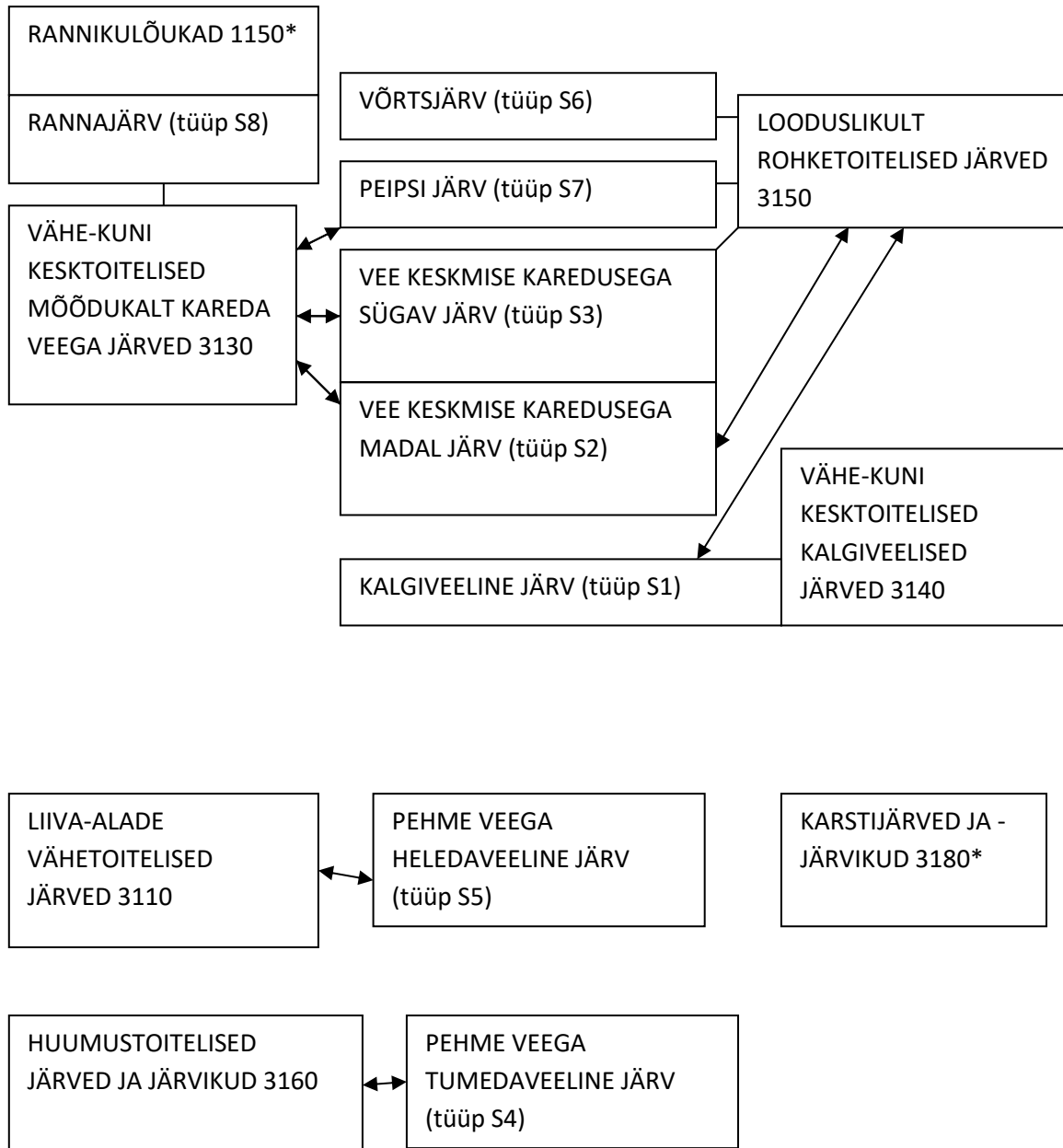
5. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide vastavus ELi veepoliitika raamdirektiivi nõuetekohaste järvetüüpidega.

Joonisel 5.1 võrreldakse Loodusdirektiivi järvelisi elupaiku veepoliitika raamdirektiivi (*tekstis edaspidi ka VRD*) järvetüüpidega, mis on aluseks Eesti siseveekogude ökoloogilise seisundi hindamisel. Antud jooniselt nähtub, et mõned Loodusdirektiivi järvelised elupaigad on peaaegu üks-üheses vastavuses VRD järvetüüpidega: elupaik 3110 ja tüüp S5, elupaik 3140 ja tüüp S1, elupaik 3160 ja tüüp S4. Loodusdirektiivi elupaigatüüp 1150* (rannikulõukad) kattub suuresti VRD tüüp S8-ga (rannajärved).

Taimestiku koosseisust lähtudes on aga Ida- ja Põhja-Euroopas, sh Eestis, võimatu leida üks floristiliselt enam-vähem kattuv vaste Loodusdirektiivi elupaigatüübile 3130. Antud elupaigatüübi algses suurtaimestiku kirjelduses nimetatud 20 liigist leidub meie mõõdukalt kareda veega järvede jaoks madalaima võimaliku troofsusastmega ehk kesktoitelistes järvedes (vähetoitelised kuuluvad Eestis pehmeveeliste rühma) seitse taimeliiki: madal luga (*Juncus bulbosus*), nõelalss (*Eleocharis acicularis*), väike jõgitakjas (*Sparganium minimum*), mõru vesipipar (*Elatine hydropiper*), pruun lõikhein (*Cyperus fuscus*), harilik nõgilillik (*Limosella aquatica*) ja kraavluga (*Juncus bufonius*). Kolm liiki esinevad Lääne-Eestis, mereranniku veekogudes (silmjärvikas (*Littorella uniflora*); LK I kaitsekategooria), rannaniitudel (väike maasapp (*Centaurium pulchellum*)) või umbrohuna (põldpisikas (*Centunculus minimus*); ettepanekuna LK II). Perekonnas luga (*Juncus*) võib meil Lääne-Euroopas välja toodud liikide analoogina esitada veel mitmeid teisi madalakasvulisi liike (läikviljaline luga (*J. articulatus*), tuderluga (*J. gerardii*), sõmluga (*J. nodulosus*)). Elupaiga 3130 eristamise põhimõte on selles, et veekogu mõõdukas toitelisus ei võimaldaks kiirekasvuliste ja kõrgete (või veepinda katvate lehtedega) niiskuslembeste või madalveeliikide pealetungi väikesekasvuliste taimeliikide kasvukohtadele. See tähendab, et vees ja rannal leiduks valgusküllaseid, peamiselt mineraalse kasvupinnasega alasid. Meil tuleb 3130 all kaitsta eelkõige mõõdukalt kareda veega kesktoitelisi järvi või nende osi (Peipsi järves). Lääne-Eestis leiduvaid 3130 liike on ka rannikul eristatud elupaikades. Algusest peale on Eestis 3130 alla võetud ka limnoloogiliselt tüübilt kesktoitelisi järvi, mida meil on alles jäänud nii vähe, et neid seiratava tüübina ei eristata (joonis 5.1). Nende kaldataimestikus ei pruugi aga leiduda 3130 karakterliike ning seepärast on juhendis ka rida muid tunnustaimi. Limnoloogilistelt eeldustelt kesktoitelistele järvedele omaseid veetaimeliike on hoopis raske välja tuua – need kipuvad kattuma 3140 ja 3150 omadega. Looduslikult rohketoitelised järved (3150) on enamasti keskmise karedusega väikejärved, kuid neile vastavaid piirkondi võib kohata ka meie suurjärvedes. Rohke orgaanilise aine olemasolul võivad rohketoitelisteks kujuneda ka kalgi veega väikejärved, milles 3140 elupaigale tunnuslikke mändvetikamurusid leidub paiguti (Endla järv, Laiuse Kivijärv, Verevi järv). Enamasti tekib selline olukord veetaseme alandamise tagajärvel, s.o. inimtegevuse mõjul. Viljakal pinnasel tekkinud järvede madaldumisel kasvab järvenõkku lopsakas taimestik, mille lagunedes veetaseme ennistamisel mõju vee orgaanilisele ainele suureneb, nagu juhtus Endlas. Kuna meil järvede taseme alandamisele eelnenud perioodist on napilt andmeid või need puuduvad üldse, siis ei saa kindlalt väita, mis LD tüüpi oli järv varem. Selle jaoks, kas järve määrata 3140 või 3150 tüübiks, on universaalset juhendit raske anda, läheneda tuleks

individuaalselt. Kurtna mõhnastiku liivadel ilmusid veetaseme tugeva alanemise ja kareda põhjavee osatähtsuse suurenemisel 1980ndail 3140 tunnuslikud määndvetikad ka pehmeveelistesse (3110 ja 3160) järvedesse nagu Ahnejärv, Kuradijärv, Martiska, Mustjärv ja Valgejärv. Veetaseme alanemisel võivad piirkonniti olla üsna erinevad tagajärved.

Karstijärvi- ja järvikuid (3180*) meil riikliku hüdrobioloogilise seire raames ei vaadelda, kuigi neist suure osa asumine Eestis seda nõuaks.



Joonis 5.1. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide seosed Eesti järvede seires kasutatavate järvetüüpidega.

6. Loodusdirektiivi järveliste elupaikade hindamisel kasutatavad näitajad.

Loodusdirektiivi elupaikade hindamisel kasutatakse vastavalt Euroopa Komisjoni juhisele (2011/484/EU) kolme aspekti:

- esinduslikkus (*Representativity*)
- looduskaitseline seisund (*Degree of conservation*), mis hõlmab
 - struktuuri säilimist (*Degree of conservation of structure*)
 - funktsioneerimist e. elupaiga seisundi säilimise väljavaateid (*Degree of conservation of functions*)
 - taastamise võimalusi (*Restoration possibilities*)
- üldine looduskaitseline väärtus (*Global assessment*)

Esinduslikkus (*Representativity*)

Järveliste elupaikade esinduslikkuse hindamisel kasutatakse erinevaid elemente. Kui J. Paali (2007) elupaigatüüpide käsiraamatus on järveliste elupaikade kohta antud peamiselt suurtaimede tunnusliigid, mis aga tihti ei kattu Eesti järvedes esinevate tunnusliikidega, arvestatakse Eesti oludes järveliste elupaikade hindamisel nt ka vee läbipaistvust, värvust (määravad eelkõige elupaigatüübi) kui ka suurselgrootuid. Lisaks arvestatakse erinevates elupaigatüüpides suurtaimede tunnusliikide levikuohtrustega ja -sügavusega tulenevalt tüübi eripäradest (vähetoitelised järved, rabajärved jne).

Sarnaselt teistele LD elupaigatüüpidele, kehtib ka järveliste elupaikade puhul seaduspära, et vastavad tunnused kattuvad omavahel või saab ühes elupaigatüübis esineda mitmele järvelisele elupaigatüübile omaseid liike (seda eriti suurte järvede puhul, kus järve varieeruvus on suurem). Sellistel puhkudel on oluline arvestada üldiseid limnoloogilisi taustateadmisi, aga ka arvesse võtta, et elupaika vaadeldakse kui tervikut ning nt ühes järve piirkonnas kõrgemal ohtrusel levivad taimeliigid võivad kogu järve ulatuses esineda hoopis väiksema ohtrusega. Suurselgrootute puhul (aga tegelikult ka suurtaimede puhul) võetakse arvesse ka veekogu põhja tüüpi (liivane, mudane, taimestunud).

Looduskaitseline seisund (*Degree of conservation*)

Loodusdirektiivi elupaigatüüpide looduskaitseline seisundi (*Degree of conservation*) hindamiseks kasutatakse kolme komponenti: struktuuri säilimine (*Degree of conservation of structure*), funktsioneerimine e. elupaiga seisundi säilimise väljavaated (eeldused) (*Degree of conservation of functions*) ja taastamise võimalused (*Restoration possibilities*).

Järgnevalt toome lühikese ülevaate iga komponendi üldise kasutamise kohta Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide looduskaitseline seisundi hindamiseks. Vastavad juhendtabelid on eraldi välja toodud iga järvelise elupaigatüübi alapeatükkides.

Struktuuri säilimine (*Degree of conservation of structure*)

Antud aspekti puhul hinnatakse erinevate elupaigatüübi struktuuri elementide, nt suurtaimestiku koosseis, indikaatorliikide esinemine, veekogu põhja iseloom, säilimist ajas. Teisisõnu, kas ja kui palju on erinevad negatiivsed mõjutegurid (sh antropogeensed, nt otsene veekogu toiteainetega rikastamine, veetaseme alandamine jmt) hinnatava elupaigatüübi struktuurielemente vaesustanud (nt elupaik on küll indikaatorliikidele sobiv, kuid need on siiski kadunud vmt). Struktuuri säilimise tasemeid on kokku kolm:

I – väga hästi säilinud: inimõju on minimaalne või puudub;

II – hästi säilinud: inimõju on vähene, elupaiga looduslikkus on suures osas säilinud;

III – keskmine või osaliselt rikutud: inimõju on olemas, ent osa elupaiga looduslikkuse tunnuseid on endiselt säilinud (või on nende taastumine võimalik).

Funktsioneerimine e. elupaiga seisundi säilimise väljavaated (eeldused) (*Degree of conservation of functions*)

Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventeerimise juhendis (2010 ja 2018) on antud aspekt defineeritud järgnevalt: „Hindab seisundi säilimise võimalust edaspidi, võimalikku looduslikku arengut ning kaitstust silmas pidades ja inimtekkelisi (sealhulgas praegu toimivaid) tegureid arvestades. Seega, siin hinnatakse, kas seisund edaspidi tõenäoliselt paraneb või halveneb.” Ka käesolevas, järve-elupaikade inventeerimise juhendis saame taolisest definitsioonist lähtuda.

Järveelupaikade puhul tuleb loodusväärtuslikkuse säilimise eelduseid hinnates arvestada nii elupaigatüübi iseloomu (kas on tegemist kareda või pehmeveelise järvega, sh milline on järve puhverdusvõime), inimõju tugevust nii järves (nt suplejad, kaldarajatised), selle lähiümbruses kui valgalal. Lisaks mõjutab järvelise elupaiga säilimise eelduseid ka elupaiga üldine kaitstuse tase: kas järv ja seda ümbritsev kalda-ala paiknevad kaitsealal (sh kas sihtkaitse- või piiranguvööndis) või loodusalal, esimese puhul ka kaitsekorrast tulenevad kitsendused inimtegevusele (sh kas kaitsekorra muutmine aitaks kaasa järvelise elupaiga säilimise eelduste paranemisele).

Järveliste elupaikade puhul tuleb säilimise eeldused lugeda väga halvaks, st elupaik tõenäoliselt ei säili lähitulevikus soodsal looduskaitse tasemel, kui:

- Järve kallastel esineb püsiasustus ja järve jõuab heitvesi (ka siis, kui heitvesi on puhastatud);
- Ehitustegevuse, põllunduse, supelranna rajamise või muu inimtegevuse tagajärjel on järve uhutud lahtist pinnast ja/või väetiseid (eelkõige elupaigatüüp 3110);
- On toimunud veetaseme, valgala või põhjaveetaseme tugev muutmine inimtegevuse tagajärjel (nt kaevanduste mõju, kuivendus, raadamistööd valgalal, intensiivne põhjavee tarbimine, eriti madalvee perioodil);

- On toimunud (toimumas) kiire orgaanilise aine (k.a. humiinainete) lisandumine heledaveelisesse järve või on varasemate kuivenduskraavide mõjul aastaid lisandunud humiinaineid, mille tõttu järv on muutumas 3160 elupaigaks (eelkõige elupaigatüüp 3110);
- On toimunud (toimumas) vee kareduse pöördumatu tõus pehmeveelistes järvedes.

Taastamise võimalused (*Restoration possibilities*)

Taastamise võimalusi tuleb hinnata juhul, kui struktuuri säilimine ja/või funktsioneerimine on tasemel III. Taastamise võimaluste hindamisel lähtutakse esmalt alljärgnevatest punktidest:

- a) On olemas põhjalikud teadmised elupaiga struktuuri ja funktsioneerimise kohta (nt hiljuti läbi viidud inventuuri käigus kogutud; varasemate seirete/inventuuride andmed, mis ei ole üle 5 aasta vanad);
- b) On olemas või on võimalik luua põhjalikud taastamisplaanid ja juhised taastamistöode läbiviimiseks;
- c) Taastamine on kuluefektiivne;
- d) Taastamistöode abil on võimalik elupaiga (vähemalt üks tunnus):

- * funktsioneerimise stabiilse seisundi saavutamine

- *pindala suurendamine

- *spetsiifiliste struktuuri ja funktsioonide taastamine, mis tagavad elupaiga pikaajalise toimimise;

- *indikaatorliikide soodsa (looduskaitselise) seisundi tagamine;

Juhul, kui antud eeldusi ei ole täidetud (võttes arvesse, et looduslikud jm eeldused iga järvetüübi puhul on täidetud), tuleb taastamistööd lugeda raskesti teostatavateks või taastamine ebaotstarbekaks.

Lisaks tuleb lugeda taastamine raskeks ja/või ebaotstarbekas, kui (piisab ühest tunnusest):

- *Pole teada (või on keerukas välja selgitada), mis on tinginud elupaiga degradeerumise;

- *Valgalalt lähtub tugev reostuskoormus, mis ületab järve loodusliku puhverdusvõime ning mida on raske või võimatu leevendada;

- *Järve sissevoolud on tugevalt eutrofeerunud/saastunud ja/või veepoliitika raamdirektiivist lähtuvalt läbi viidud seire tulemusena on leitud, et järve sissevoolude ökoloogilise seisundi hinnang on mittehea;

- *Põhjaveetasel on järve valgalal tugevalt alandatud, selle tagajärjel on järve veetase püsivalt alanenud;

- *Järvelist elupaika hõlmava põhjaveekogumi keemiline seisund on veepoliitika raamdirektiivist lähtuvalt läbi viidud seire tulemusena määratud mitteheaks.

Kõigi Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide kohta on taastamise võimaluste detailsed hindamistabelid antud iga elupaigatüübi alapeatükis. Üksnes elupaigatüübi 1150* puhul on hinnatud, et selle taastamine on olemasoleva teabe põhjal keerukas ning pole kuluefektiivne. Seetõttu antud elupaigatüübi taastamise võimalusi käesolevas juhendis käsitletud ei ole. Täpsem analüüs selle kohta on antud KIK projekti nr 18518 aruandes (koostajad K. Torn ja H. Mäemets, 2023).

Hinnang looduskaitsele (LK) seisundile (*Degree of conservation*)

Tulenevalt asjaolust, et elupaigatüüpide looduskaitseline seisund antakse vastavalt Euroopa Komisjoni juhendile (2011/484/EU) kõikidele järvelistele Loodusdirektiivi elupaigatüüpidele universaalsena, st ei tehta vahet elupaigatüüpide vahel, on käesoleva peatüki tabelis 6.1. toodud looduskaitsele seisundi koondhinnangu andmise variatsioonid.

Tabel 6.1. Looduskaitsele seisundi hindamise üldpõhimõtted Loodusdirektiivi järvelistes elupaigatüüpides. *Kui struktuuri säilimine ja/või funktsioneerimine on tasemel I ja/või II, siis taastatavust ei hinnata

Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	Taastatavus*	LK seisund
I	I, II, III		A
II	I		A
II	II		B
II	III	I, II	B
III	I	I, II	B
III	II	I	B
II	III	III	C
III	I	III	C
III	II	II, III	C
III	III	I, II, III	C

Üldine looduskaitsealine väärtus (*Global assessment*)

Üldise looduskaitsealine väärtuse puhul on tegemist üldise hinnanguga elupaiga kaitseväärtusele. Käesolevas juhendis saadakse üldine looduskaitsealine väärtuse hinnang sarnaselt eelmisele LD järveliste elupaikade inventeerimise juhendile (Mäemets, 2010). Teisisõnu kombineeritakse looduskaitsealine seisundi kahte komponenti (struktuuri säilimine ja funktsioneerimine) elupaigatüübi esinduslikkuse hinnanguga. Iga järvelise elupaigatüübi puhul arvestatakse selle eripäradega ning sellest tulenevalt ei ole looduskaitsealiste väärtuste tabelis toodud kõiki võimalikke komponentide kombinatsioone, vaid valitud üksnes need kombinatsioonid, mis kirjeldavad hinnatava elupaiga tegelikku looduskaitsealist väärtust. Nii on elupaigatüübi 3110 puhul teoreetiliselt võimalikud ka kombinatsioonid, kus struktuuri säilimine on I või III tasemel, samas kui funktsioneerimine on I või III tasemel ning elupaigatüübi esinduslikkuseks on hinnatud C. Taolisel puhul on tegemist olukorraga, kus järve suurtaimestikust kas puuduvad või esinevad 1 palli väärtuses tunnusliigid (järv-lahnarohi ja vesilobeelia), samas kui liikide puudumisel on sobivad kasvukohad ja järve abiootilised näitajad heal tasemel säilinud. Antud elupaigatüübi struktuuri säilimise III tase eeldab, et elupaik on ebasoodsas seisundis (veeõitsengute esinemine, mudakirme liivasel põhjal jne), mis seega ei vasta C esinduslikkuse tunnustele. Funktsioneerimise III tase eeldab, et kõrge külustuskoormuse tõttu on tunnusliikidele sobivate elupaikade ja/või abiootiliste näitajate säilimine soodsal tasemel välistatud (või väga ebatõenäoline), millest tulenevalt ei saa antud tasemed jällegi esineda koos C esinduslikkusega. Sel moel on ka teiste järveliste elupaigatüüpide juures välistatud need teoreetiliselt võimalikud struktuuri säilimise ja funktsioneerimise kombinatsioonid, mille koosinemise puhul vastav elupaiga esinduslikkuse hinnang oleks välistatud.

6.1. Üldpõhimõtted Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide esinduslikkuse hindamiseks abiootiliste näitajate, suurselgrootute ning suurtaimede alusel.

Tänaeni on Eestis Loodusdirektiivi järvelisi elupaiku hinnatud üksnes suurtaimede näitajate põhjal ning üksnes põgusalt (pigem kirjeldaval moel) antud ülevaade ka erinevatest suurselgrootute rühmadest, kes erinevates elupaigatüüpide järvedes elavad ning puudutatud ka lihtsasti määratavaid (läbipaistvus ja vee värvus) abiootilisi näitajaid (Mäemets, 2013). Vahepealsete aastate jooksul on selgunud, et järveliste elupaigatüüpide looduskatselise seisundi hindamisel jääb suurtaimede näitajatest mõnikord väheks, seda eriti nende elupaigatüüpide puhul, kus suurtaimede roll ökosüsteemis on pigem tagasihoidlik, nt rabalaukad (elupaigatüüp 3160). Teise võimalusena võib olla olukordi, kus järveline elupaik on kasvukohana sobiv, kuid inventuuri läbi viies selgub, et puuduvad seisundit näitavad suurtaimede tunnusliigid või on nende esinemisohtrus oodatust madalam. Taolistes olukordades peakski tulevikus olema abi suurselgrootute ning abiootiliste näitajate kasutamisest. Elupaigatüübi esinduslikkuse koondhinnang antakse kõigi kolme komponendi (suurtaimed, SUSE, abiootika) alusel eksperthinnanguna (vt täpsemalt ptk 6.2.).

Abiootilised näitajad

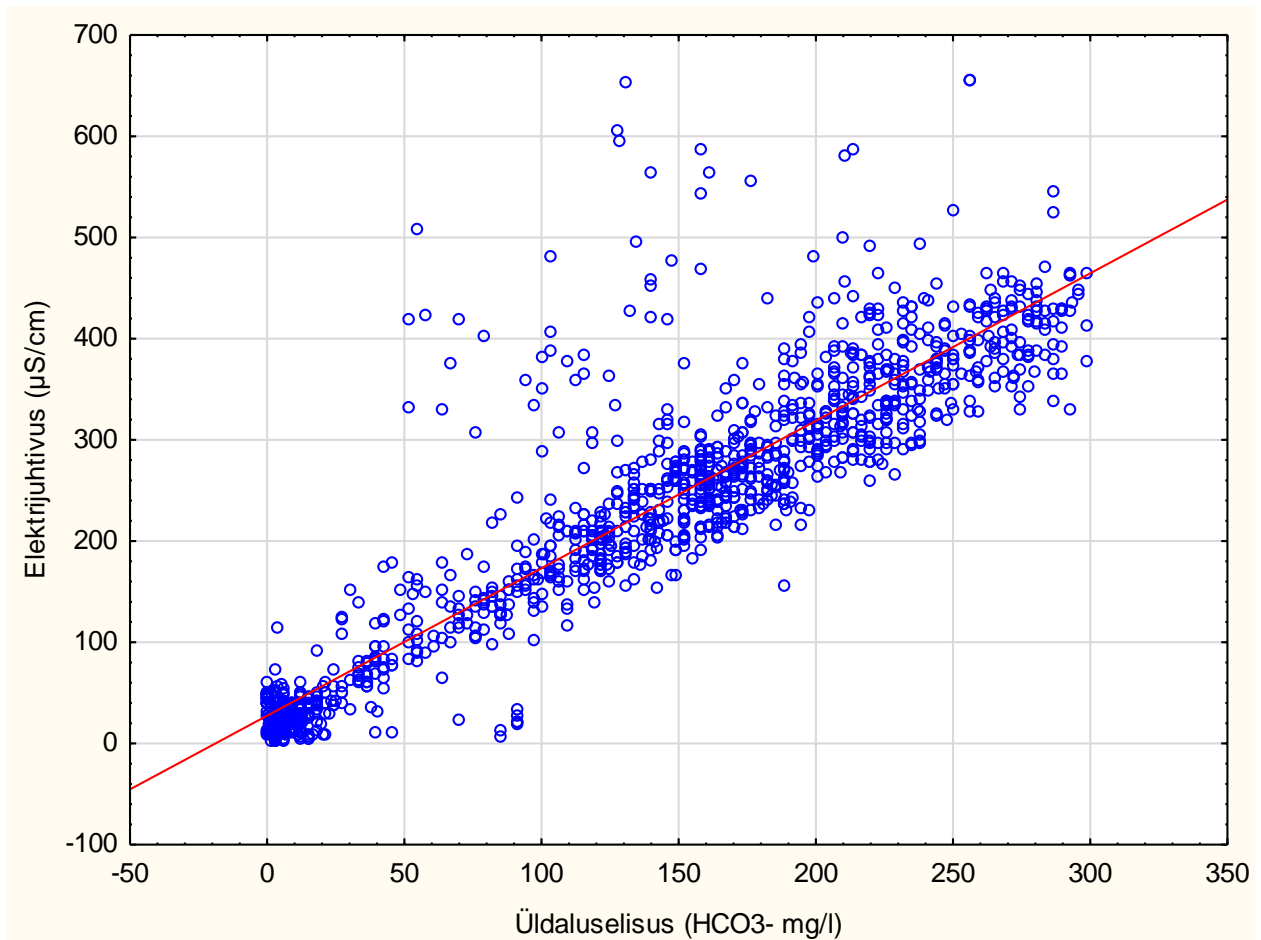
Vee üldiseid omadusi ei saa elupaigatüübi hindamisel eirata, sest määravad nii üldisi keskkonnatingimusi kui ka iseloomustavad ökosüsteemi talitluse efektiivsust. Antud juhul püüdsime lähtuda põhimõttest, et kasutada ainult välitöödel mõõdetavaid näitajaid. Vee läbipaistvus, hapnikuküllastus ja vesinikekspONENT on näitajad, mida saab kasutada vee kvaliteedi hindamiseks, aga mitte kõikidel juhtudel. Oluline on vee karedus, mida saab hinnata mitme näitajana (üldaluselisus, elektrijuhtivus, erijuhtivus jm). Kasutatavates varasemates andmebaasides on vee karedust hinnatud enamasti üldaluselisusena. See on olnud laboratoorne töö. Järvel tehakse tänapäeval mõõtmisi sensoritega, milles kasutatakse näiteks elektrijuhtivust, erijuhtivust, lahustunud ainete sisaldust. Kõige parem oleks neist erijuhtivus. Selles on arvestatud temperatuuri mõjuga elektrijuhtivusele. Kahjuks on alles viimasel ajal selliseid sensoreid kasutama hakatud. Eesti limnoloogilises järvetüpoloogias on vee karedus jaotatud üldaluselisuse näitaja väärtuste järgi kolmeks: <80 mgHCO₃⁻/l on pehme vesi; 80-240 keskmise karedusega; >240 väga kare vesi. Välitöödel saaks kasutada elektrijuhtivust. Kui mõõtmisvahend võimaldab erijuhtivust määrata, siis oleks sobiv seda kasutada. Kui arvestada, et Loodusdirektiivi välitööd toimuvad aasta kõige soojemal perioodil, siis tegelikult ei ole olulist vahet kumba kasutada. Erandiks on ehk vaid kevadeti veega varustatud järved ja ka valdavalt põhjaveest toituvad järved. Elektrijuhtivusest saab arvutada erijuhtivust järgmise valemi abil:

Erijuhtivus = Elektrijuhtivus / ((1 + 0,02 * (Temperatuur – 25)). Elektrijuhtivuse ühik on µS/cm ja temperatuuri ühik °C.

Joonisel 6.1.1 on esitatud üldaluselisuse ja elektrijuhtivuse seos. Kasutatud on ainult veepinnalt võetud proove (n=1313). Võimalik on kasutada tugeva kirjeldatusega (r² =0,83) üleminekut nende kahe näitaja vahel.

Elektrijuhtivus ($\mu\text{S}/\text{cm}$) = $27,4 + 1,5 \cdot \text{Üldaluselisus} (\text{HCO}_3^- \text{ mg/l})$;

Üldaluselisus = $6,69 + 0,57 \cdot \text{Elektrijuhtivus}$



Joonis 6.1.1. Üldaluselisuse ja elektrijuhtivuse näitajate väärtused Eesti väikejärvede pinnavees (n=1313).

Seletuseks ei saa näiteks elektrijuhtivust kasutada kvaliteedi, vaid pigem elupaigatüübi iseloomustajana. Tabelis 6.1.1 esitatud kaks näitajat on iseloomulikud elupaigatüübile. Neid väärtusi saab tõlgendada orienteeruvatena, milles on võimalikud ka erisused. Abiootiliste näitajate järgi elupaiga tüübi kindlakstegemiseks on soovitatav kasutada võimalikult palju keskkonnatingimusi. Tüübis 3140 võib tunduda elektrijuhtivus $300 \mu\text{S}/\text{cm}$ liiga väike väärtus. Antud juhul peab nimetama, et nende järvede arv on Eestis väike ja esinduslikuma tasemega väärtuse saamiseks oleks vaja rohkem andmeid. Vee läbipaistvust (Secchi ketta nähtavust) ei saa kvaliteedinäitajana kasutada tumedates, humiinaineterikastes vetes. Vee värvust on kogenud inimesel lihtne välitöödel määrata ja see iseloomustab elupaigatüüpi. Sellisel subjektiivsel hindamisel on ka ligikaudne seos värvus Pt-Co ° skaalaga (vt tabel 6.1.2 seletusega).

Tabel 6.1.1. Järvede elupaiku iseloomustavad vee abiootiliste näitajate väärtused

Elupaiga tüüp	Värvus, skaalas	Vee läbipaistvus, m	Elektrijuhtivus, $\mu\text{S}/\text{cm}$
3110	avg 6	-	<200
3130	avg 5,5	-	avg 150-300
3140	avg 6-7	-	avg 300
3150	avg 6-7	-	avg 200-300
3160	avg 8-9	avg <2	<150

Tabel 6.1.2. Järvede vee värvusklassid ja vastavad kirjeldused.

Värvusklass	Värvusekirjeldus	Pt-Co °
1	läbipaistev, värvitu	<5
2	rohekassinine	5-10
3	heleroheline	>10-25
4	roheline	>25-40
5	kollakasroheline	>40-60
6	rohekaskollane, kollane	>60-80
7	pruunikaskollane	>80-100
8	kollakaspruun	>100-120
9	punakaspruun	>120-200
10	pruun	>200

Rannajärved on väga madalad ja neis on kogu veesammas nähtav, läbipaistvust ei saa kasutada. Seal ei saa kasutada ka vee värvust. Limnoloogilise meetodika järgi peaks vee värvust hindama poole läbipaistvuse (Secchi ketta nähtavuse) sügavusel, mida neis veekogudes nende madaluse tõttu reeglina teha ei saa. Ka elektrijuhtivus ei oma sellist olulist tähendust võrreldes teiste tüüpidega, sest tegemist on mereliste mõjudega. Rannikulõugastes on otstarbekas mõõta soolsust (ühikuks psu = *practical salinity unit*). See on tüübile omaselt reeglina vahemikus 0,1-2 psu.

Käesolevas juhendis ei ole ette nähtud välitöödel veeproovide võtmist ja nende täiendavat laborianalüüsi erinevate hüdrokeemiliste näitajate määramiseks. Juhendi koostajad eeldavad, et siin esitatud abiootilistest näitajatest inventeeritavale elupaigale hinnangu andmiseks piisab. Alati võib aga ette tulla erandolukordi. **Sellest tulenevalt soovitame olukorras, kus inventeerimise tulemusel selgub, et elupaigas esinevad (nähtavad) halvale veekvaliteedile osutavad ilmingud** (nt ulatuslik suvine veeõitseng, madal vee läbipaistvus, seda eriti vähetoiteliste elupaikade puhul, vee värvuse ootamatu muutumine, massiline niitrohevetikate vohamine elupaigas, kus seda varasemalt esinenud ei ole jne), **mis võivad viidata (uuele)**

reostusele või mõnele muule tugevale survetegurile, viia läbi ka täiendavad hüdrokeemilised uuringud nt toiteainete sisalduse, erinevate toiteainete komponentide jmt määramiseks. Soovitused täiendavate uuringute vajaduse kohta tuleb inventeerijatel esitada inventeerimistöö lõpparuandes.

Suurselgrootud

SUSE meetodika loomisel käsitleti kõiki Loodusdirektiivi järvelisi elupaigatüüpe ning neis leiduvaid erinevaid SUSE elupaiku litoraalis. Litoraalina mõistetakse <1 m sügavusi alasid, kus SUSE on sügavamate aladega võrreldes enamasti mitmekesisem. Järvede keskmine ja maksimaalne sügavus võivad suuresti varieeruda. Mida sügavam vesi, seda ühetaolisem on seal SUSE liigistik. Tugevalt kihistunud järve profundaali asustab kas üksainus liik (järve-klaasiksääsk) või pole seal üldse suurselgrootuid. Veetaimi loomulikult ka mitte. Nõnda osutuvad erinevad järvetüübid sellistes tingimustes täiesti sarnasteks. Madalaveeliste alade SUSE on aga erinevate veekogude vahel hästi võrreldavad, nende keskmisest või maksimaalsest sügavusest sõltumata. Tulenevalt põhja iseloomust, mida muud tüübitunnused ei väljenda, eristati järve-elupaigatüüpidel SUSE-st lähtuvad alajaotused (Tabel 6.1.3).

Tabel 6.1.3. SUSE koosluse hindamisel kasutatavad elupaigatüüpide alajaotused

SUSE kood ja Loodusdirektiivi elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp
1S (3140)	Mändvetikakooslustega väga kalgiveelised (allikalised) järved Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv
2SK (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Kivine põhi
2SL (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Liivane põhi
2ST (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv
2SCT (3140)	Mändvetikakooslustega kalgiveelised järved (välja arvatud allikalised ja rannajärved) Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv
2SML (3130)	Vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved Keskmiselt karedaveelised järved (<10 km ²) Kivine või liivane põhi
4S (3160)	Huumustoitelised järved ja järvikud Pehme ja tumedaveelised järved
5S (3110)	Liivaalade vähetoitelised järved Pehme ja heledaveelised järved
8S(1150)	Rannikulõukad (välja arvatud rannikul mitte asuvad, madala soolsusega järved) Rannajärved
SK (3180)	Karstijärved ja järvikud Ajutised kalgiveelised järved

6SK (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Võrtsjärv Kivine põhi
6SL (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Võrtsjärv Liivane põhi
7SK (3130)	Peipsi järv Kivine põhi
7SL (3130)	Peipsi järv Liivane põhi

Taksonoomilise koosseisu tüüpilisust, mille alusel kujuneb SUSE esinduslikkus, saab iseloomustada järgmiselt. Väga tüüpiline: A – tüüpilisi taksonid leidub kvalitatiivses proovis vähemalt kolm (Lisa 3, ülevaatlükud tabelid antud ka iga järvelise elupaigatüübi juures peatükis 6.2.). Tüüpiline: B – tüüpilisi taksonid leidub proovis kaks. Ebatüüpiline: C – tüüpilisi taksonid on üks või need puuduvad.

Täiendavaid järeldusi järve kohta saab lisaks tüüpiliste taksonite arvule teha surusääsklaste vastsete protsendi põhjal kõigist isenditest. See on nii Eesti seis- kui ka vooluveltes tunnus, mis näitab seisundi halvenemist või looduslikku tugevat stressi (Timm & Haldna 2019). Informatiivsed on ka taksoni keskmine tundlikkus (ASPT) ja hüdromorfoloogia indeks (MESH) (Timm *et al.*, 2011) (lisa 3).

Vee aluselisust SUSE järgi tuleks iseloomustada happetundlike liikide (HTL) arvu järgi proovis. Ühe punkti annavad järgmised taksonid:

iga kaani-, karbi-, teo- ja kirpvähiliik, iga ühepäevikuliste perekondade *Ephemera* ja *Caenis* liik, iga ehmeistiivaliste perekondade *Mystacides* ja *Triaenodes* liik ning liik *Athripsodes cinereus*. Karedaveelistes järvedes (VRD tüübid I-III) on happetundlike liike palju ning suur punktisumma ≥ 4 näitab väga tüüpilist olukorda (1), 3 – enam-vähem tüüpilist (2) ning < 3 – ebatüüpilist (3). Pehmeveelistes on vastavad vahemikud vastupidised: 0-2 (1), 3 (2) ja > 3 (3). Kuid tuleb arvestada, et teistsuguse suurusega proovides indikaatortaksonite arv tõenäoliselt erineb ning neid tasemeid tuleb korrigeerida.

Suurtaimed

See rühm iseloomustab paremini järvi, kus leidub neile rohkem sobivat kasvuala, so laugema litoraalgiga veekogusid. Suure veemahuga ja/või järsult süvenevates järvedes, kus litoraaliveed on suhteliselt kitsas ja katkendlik, on suurtaimestiku osatähtsus ökosüsteemi talitluses ning enamasti ka indikaatiivsus väiksem. Tumedaveelise elupaiga 3160 alltüüpides R ja M on hüdrofüüte ehk tõelisi veetaimi napilt või need puuduvad üldse, mille tõttu ka seal taimede põhjal struktuuri säilimise või funktsioneerimise üle otsustamine on raskendatud. Sellistes järvedes võib olla abi SUSE ja abiootiliste näitajate aluseks võtmisest.

Enamik taimeliike on laia levikuga ning karakterliike kohtame peamiselt LD elupaigatüübis 3110 (isoetiidid). Laia ökoloogilise amplituudiga liike leidub igas elustiku rühmas. Kalda(vee)taimestikus on nendeks nt pilliroog, konnaosi, luht- ja pudeltarn. Ujulehtedega

taimedest on elupaikade poolest väga laia levikuga kollane vesikupp ja ujuv penikeel, sagedased on vesiroosid. Lõugastes ja rannikumeres sagedaim liik kare mändvetikas (*Chara aspera*) kasvab ka Ida-Eesti järvedes; temaga sarnaselt leiame ruuget mändvetikat (*C. tomentosa*) nii riim- kui ka mageveest. Veesisene taimestik kattub oma liikide poolest kõige enam LD tüüpide 3130, 3140 ja 3150 puhul, mis sobivad paljudele vee kareduse poolest. Põhja-Wisconsinis tehtud uuringus, mis võrdles taimestiku, kalastiku ja SUSE liigirikkust abiootiliste tingimustega (sh järve suurus ja veevahetus), järeldati, et vee elektrijuhtivus (aluselisus) on taimestiku liigirikkuse jaoks kõige olulisem tegur. Alates väärtusest 117 $\mu\text{S}/\text{cm}$ oli selle tõus kõige märgatavam (Hrabik *et al.*, 2005). Juhendis põhineb tüüpide 3140 ja 3150 eristamine suurel määral mändvetiktaimede ja laialehiste penikeelte osatähtsuse erinevustel, kuid mitmetes järvedes esineb paar-kolm kodominanti, kusjuures 3140 ja 3150 tunnusliigid on enam-vähem sarnase osakaaluga. Kui taimestiku koosseis uurimisaastal ei võimalda kindlalt otsustada veekogu tüübi üle, saab võrrelda olukorda varasemate andmetega (kui neid on) ning kasutada muud iseloomustavat infot. LD elupaiga 3140 üheks oluliseks tunnuseks võib pidada allikatoitelisust, nt Äntu Sinijärv, Ilmjärv, Jäneda Kalijärv. Allikaid ja allikalisi sissevoole leidub ka 3130 ja 3150 järvedes, kuid seal on nende osatähtsus veevarustuses väiksem. Mändvetikataimi on üldse kõige vähem tugeva läbivooluga järvedes ja vooluveekogudes. Järvede puhul, mille kohta varasemaid andmeid pole, jääb tüübi, esinduslikkuse, funktsioneerimise jne hindamine paratamatult vähem usaldusväärseks.

Kuna botaanilised uuringud toimuvad veepoliitika raamdirektiivi veekogumites teatud intervalliga, <10 ha järvedel kaitsealuste liikide seirega või juhuslikult, ühekordsete projektide käigus, teame vähe neist aastatevahelisest erinevusest, mis on tingitud looduslikest teguritest. Iga-aastane uuring Peipsi litoraalis 2004-2022 näitas, et Suurjärve mändvetikatest peamise liigi, näsa-mändvetika (*Chara contraria*) keskmine ohtrus oli negatiivses korrelatsioonis kevadise veetasemega ($r = - 0.74$; F 30%; Mäemets *et al.*, 2023). Aastatevahelisele looduslikule varieeruvusele lisandub hindaja subjektiivne eripära. Selle kõige tõttu tuleb ohtruse ühepallise muutuse või erinevuse põhjal otsustamisega olla ettevaatlik. Eriti kehtib see ohtruse 2 ja 3 puhul, sest väga vähesel määral (ohtrus 1) või massiliselt esinevate liikide puhul (ohtrused 4 ja 5) on hinnangu andmine lihtsam.

Juhendi koostamise käigus on palju diskuteeritud teemal, kas inimõjul ühest tüübist teise muutunud järve on õige käsitleda lähtudes algsest tüübist – kui see on teada. Kuigi mitmete Eesti järvede kohta on taimeandmeid juba XX sajandi esimesest poolest, kogunes neid ja palju muud teavet suuremal hulgal 1950ndail toimunud kompleksekspeditsioonide käigus (Eesti järved, 1968) ning hiljem Võrtsjärve Limnoloogiajaama töödega. Juhendi koostamisel on kokku lepitud võtta hindamise aluseks esialgne seisund/tüüp ja selle muutumine (kui on toimunud) alates aastast 1950. Nii lühikese ajavahemiku jooksul toimunud muutumise taga on tavaliselt kas otsene või kaudne inimõju, sest looduslikud protsessid on enamasti aeglasemad, kui just pole olnud tegemist katastroofiga. Et mõnegi järve puhul pole selge, millise LD tüübi alla ta 1950. a. seisuga kuulus, on osalt tingitud ka eelnimetatud raskustest (korraga mitmes tüübis tavaliste taksonite ohter esinemine). Ka vanade väliandmete hilisem ohtrusepallideks transformeerimine võib põhjustada nihkeid ± 1 palli võrra. **Kui algseisundi üle otsustamine on keeruline, tuleks järv klassifitseerida vastavalt sellele ökosüsteemile, millena ta kaasajal**

edukalt talitleb – kui ta enamiku tunnuste poolest juba aastakümneid uuele tüübile vastab. Kuna hiljuti tekkinud või äsja tugevasti muutunud veekogude ökosüsteem on ebastabiilne, toetab elustiku pikemat aega (nt 20 aastat) püsinud stabiilsus selle otsuse langetamist. Muutumine 3150 suunas on toimunud viljakates, keskmiselt kareda või kalgi veega järvedes, mille veetasel on kas langetatud või siis langetatud ning taas tõstetud enam kui pool sajandit tagasi. Juhul kui 3110 järved jäävad ka tugeva inimõju järel pehmeveeliseks, on nende esinduslikkus ja teised näitajad kehval tasemel (nt Kurtna Liivjärv) või siis muutuvad nad düstrofeerumisel 3160 suunas.

6.2. Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide kirjeldused, esinduslikkuse ja looduskaitse väärtuse (ning selle komponentide) hindamine.

Järgnevalt antakse juhised Loodusdirektiivi järveliste elupaikade looduskaitse väärtuse ja esinduslikkuse leidmiseks lähtuvalt suurtaimedest ja suurselgrootutest. Vee abiootilisi näitajaid kasutatakse täiendavalt elupaigatüübile omaste kriteeriumide kirjeldamisel ning looduskaitse väärtuse komponentide hindamisel toetava elemendina, kuid mitte elupaigatüübi esinduslikkuse hindamisel. Looduskaitse esinduslikkuse lõpphinnangu andmine olukorras, kus kasutatakse nii suurselgrootuid kui suurtaimi, jääb hindamist läbiviiva eksperdi otsustada. Asjaolu tuleneb eelkõige sellest, et mõlemad rühmad on mõjutatud erinevate näitajate poolt ning indikeerivad seetõttu erinevaid võimalikke survetegureid, mis elupaigatüübi looduskaitse väärtust ning esinduslikkuse hinnangut negatiivselt mõjutada võivad.

Lisaks on alljärgnevates alapeatükkides antud ka lühikesed elupaigatüüpide kirjeldused lähtuvalt Jaanus Paali koostatud Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamatus toodud botaanilistest kirjeldustest ning H. Mäemetsa koostatud eelmisest Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide hindamise juhendis toodud kirjeldustest, mida käesoleva juhendi autorid (eelkõige H. Mäemets) on vastavalt täiendanud.

Mööndustest hindamistabelite kasutamisel

Veesiseste taimede sügavuspiirid ja vee läbipaistvus on antud kuni poole meetri täpsusega ja on tabelites oluliseks hindamiskriteeriumideks. Samas on aga selge, et looduses nii järske piire pole ning tegemist on olemasolevail andmetel ja kogemustel põhineva üldistusega. Välitööl paadist toimival mõõtmisel polegi võimalik saavutada sellist täpsust, et saaks kindel olla, et sügavuspiir või vee läbipaistvus oli nt täpselt 3,0 m, mitte 3,05 või 2,95 m. Inventeerija otsus ühele või teisele poole nihutab aga hinnangut oluliselt. Piiripealsete tulemuste puhul oleks mõistlik valida pigem kõrgema taseme hinnang, eriti siis, kui see on paremas kooskõlas taimestiku liigilise koosseisu ja teiste kvaliteedielementide tasemega.

Taimeliikide ja suurte niitrohevetikate ohtrused on teiseks oluliseks hindamisaluseks. Need antakse rühmade kaupa: kaldaveetaimed ja niiskuslembesed taimed, ujulehtedega ja ujutaimed ning veesisesed (veealused) taimed. Niitvetikad saavad ohtruse hinnangu omaette, sest nad on kas taimi katmas, tortidena siin-seal, põhjas (kevade poole) või pinnal ujumas (kesksuvest peale). Tuleb arvestada, et uurijast sõltuv (subjektiivne) ohtruse hinnang võib samas olukorras erineda palli võrra, eriti paljude liikide koosinemise korral. Ohtrused 1 või 5 tavaliselt

probleemsed pole. Küsimus tekib juhul, kui taimi on äärmiselt vähe – kas vaid ühe liigi väheste taimede esinemisel peaks andma ohtruse 1 või 5 (s.o absoluutne dominant). Enamasti antakse siis väheste taimedega esindatud liigile 1 ning ohtrus 5 läheb käiku mõne liigi massesinemise korral, kui teisi sama eluvormi liike on vähe. Keerukam on valida ohtruste 3 (sage) ja 4 (rohke, subdominant) vahel, mõnevõrra lihtsam on hinnata ohtruseks 2 (kohati, mõõdukal hulgal). Tavaliselt käib järvel kaks inimest ning otstarbekas on teha nende mõlema arvamuste põhjal ohtrustest kokkuvõtte kohe peale järvelt tulemist või võimalikult varsti peale välitööpäeva. Ka ohtruste järgi hindamise puhul on mõistlik piiripealsete tulemuste korral vaadata laiemat pilti ehk kogu välitööal tüheldatud olukorda. Sagedamini uuritud järvede kohta on teada, et aastate vahelised erinevused vee värvuse, läbipaistvuse, liikide levikusügavuse ja ohtruse osas võivad anda erineva hinnangu vähemalt ühe kvaliteediaseme ulatuses.

Litoraali setete kohta antud hindamiskriteeriumid on üsna esialgsed ning vastavate andmete vähesuse tõttu ka üldsõnalised. Nii näiteks oli tabeli 6.2.1.3. eelmises (03.03.2025) versioonis struktuuri säilimise III taseme tunnuseks 0-1 m sügavusvööndis tüheldatud mudakirre. Uuringud, mida tehti 2021. aastal Mähustel ja Jussi järvedel ning Kagu-Eesti 3110 järvedel (KIK 2021. aasta Looduskaitse programmi projekt nr 18745) näitasid, et selle vööndi sügavamas osas ilma orgaanilise aine sisalduseta liiva praktiliselt ei leidu. Seetõttu on uusimas hindamistabelite versioonis tingimusi pisut leevendatud. Kvantitatiivsete kriteeriumide andmiseks pole veel piisavalt teadmisi LD elupaikade tunnusliikide ja setete seostest. Kõige selgem on orgaanikarikaste setete negatiivne mõju isoetiidide (meie järvedes vesilobeelia ja lahnarohud) edukusele, sest lagunev orgaaniline aine kulutab hapnikku, mida nad juurte kaudu põhjasettesse lisavad.

6.2.1. 3110 Liiva-alade vähetoitelised järved Eestis

Elupaik on kujunenud veekogudes, mis asuvad Hilisglatsiaali jääjõgede deltades, liivikute sulglohkudes (Kõrvemaa, Kurtna), liustikulõhede liivavallidel ja kõrgustike äärealade sanduritel (Haanja kõrgustik) või Läänemere rannikuterrassi liivatasandikul (Nõva piirkond). Tunnusliigid kasvavad kõrgemate kruusaste-liivaste kallastega lõikudel ning puuduvad rabamännikuga madalate kallaste all.

Rühma kuuluvad selge, hele-, sinakasroheline, kollase või kollakasroheline veega vähetoitelised (oligotroofsed) järved, samuti kollaka või helepruuni veega poolhuumustoitelised (semidüstroofsed) järved. Suvises epilimnionis on elektrijuhtivus ca <200 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Neis järvedes leidub või võiks leiduda vesilobeeliat (*Lobelia dortmanna*), lahnarohte (*Isoetes* sp). Vahelduvaõiene vesikuusk (*Myriophyllum alterniflorum*) kasvab nendes järvedes, kus vee pH >5,5 ning ta on tundlik H^+ ionide suhtes (Arts, 2002; Brandrud, 2002). Eelnimetatud liikidega koos või ka ainsa tunnusliigina leidub lamedalehist jõgitakjat (*Sparganium angustifolium*) ja/või ujuvat jõgitakjat (*S. gramineum*). Vesi sisaldab vähe mineraal- ja biogeenseid aineid, kuid poolhuumustoitelistes järvedes on rohkem humiinaid. Põhi ja kaldad on vähetoitelistel järvedel valdavalt liivased, kõrgekasvulisi kaldaveetaimi on mõõdukalt (Mähuste järv Harjumaal, Koorküla Valgjärv Valgamaal, Viitna Pikkjärv Lääne-Virumaal). Poolhuumustoiteliste järvede (näiteks Uljaste järv ja Kurtna Valgejärv Ida-Virumaal, Tänavjärv Läänemaa ja Harjumaa piiril) põhi ja kaldad on kohati turbased.

Tunnustaimed

Lisaks juba nimetatud liikidele on enamikus järvedes rohkem või vähem levinud sammaltaimed – kallas-nokksammal (*Rhynchostegium riparioides*), peekersamblad (*Chiloscyphus* spp.), vesisirbikud (*Warnstorfia* spp.), sirbikud (*Drepanocladus* spp.), vesisamblad (*Fontinalis* spp.), turbasamblad (*Sphagnum* spp.).

vetikad – vee pisut suurema kareduse korral õrn mändvetikas (*Chara delicatula* (= *C. virgata*)) ja nõtkel nitell (*Nitella flexilis*).

Kuna selles elupaigas leidub suurim hulk kaitsealuseid taimeliike, on selle elupaiga tunnusliikidega järvi vaja võtta kaitse alla maksimaalsel võimalikul määral, arvestades kasvõi ühe liigi esinemist. Lisaks asustuse ja põllumajanduse mõjule, suurele puhkajate koormusele ning muudele selgelt negatiivsetele teguritele võib säärastes järvedes muutusi põhjustada isegi puhkealale veetav kruus (tihti sisaldab biogeenseid lisandeid, suurendab vee karedust), eriti vett piirava kaldataimestiku puudumisel, nagu see on ujumiskohtades. Antud järvede vesi on võrreldav vihmavee või koguni destilleeritud veega ning sinna ei tohiks midagi lisanduda. Suplejatele neid järvi täielikult sulgeda ei saa, kuid rahvamassid tuleks suunata mujale. See oleks suhteliselt lihtsam Kurtnas, Kõrvemaal ja Kagu-Eestis, kus puhkajad leiaksid ka mitmeid teisi sobivaid järvi. Kuigi suplejatelt vette sattuvate biogeensete elementide hulk pole normaalse käitumise korral suur (Ott ja Lokk, 1996), eritub higistelt kehadelt vette ka NaCl ja päevituskreemide jääke ning eriti reostavad vett pesemisvahendid. Kogu puhkajate tegevusega seonduv ainevoog pehmeveelistesse järvedesse tuleks igast aspektist läbi uurida ning teha arvutused, mille järgi saaks kehtestada ka avalikkusele mõistetavad lubatava puhkajate hulga piirid.

Iseloomulikud elupaigatüübi 3110 omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.1.1. – 6.2.1.6.

Tabel 6.2.1.1. Elupaigatüübi 3110 esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest) suurtaimede näitajate alusel. Kõigepealt hinnatakse vastavust tasemele A, kui vähemalt üks *ga märgitud tunnustest pole täidetud, hinnatakse vastavust tasemele B jne

Esinduslikkus	Kirjeldus
A	<p>* Litoraali vähemalt 1/2 ulatuses asustatud vesilobeelia (<i>Lobelia dortmanna</i>) või lahnarohu (<i>Isoetes</i> sp.) või nende mõlematega (Tänavjärv, Mähuste, Pullijärv, Nohipalu Valgjärv, Uljaste, Kurtna Valgejärv, Viitna Pikkjärv).</p> <p>* Lamedalehist (<i>Sparganium angustifolium</i>) või ujuvat jõgitakjat (<i>Sparganium gramineum</i>) leidub uuritavas järves ≥ 3 ohtrusepalli väärtuses, sh ka õitsvaid-viljuvaid (generatiivseid) isendeid (Jussi järved, Hüüdre, Karsna).</p> <p>* Pehme- ja heledaveelise järve põhi on asustatud lehtsamaldegaga (<i>Bryopsida</i>) >4 meetri sügavuseni (Udsu, Väike-Palkna).</p>
B	<p>* Vesilobeeliat ja/või lahnarohu leidub $<1/2$ litoraalist, aga elujõuliste asurkondadena (Kirikumäe järv, Koorküla Valgjärv, Piigandi järv, Päidre järv).</p> <p>* Lamedalehist (<i>Sparganium angustifolium</i>) või ujuvat jõgitakjat (<i>Sparganium gramineum</i>) leidub uuritavas järves 2 ohtrusepalli väärtuses.</p> <p>*Vahelduvaõiest vesikuuske (<i>Myriophyllum alterniflorum</i>) leidub järves ≥ 2 ohtrusepalli väärtuses, liik ei ohusta teiste samas veekogus kasvavate kaitsealuste sihtliikide (vesilobeelia, lahnarohi, ujuv ja lamedalehine jõgitakjas) populatsioonide kasvukohti (asurkonnad on uuritavas järves elujõulised).</p> <p>* Pehmeveelise järve põhjas on mitmel pool lehtsamblaid (<i>Bryopsida</i>) 3-4 meetrini (Jõuga järved).</p>
C	<p>*Vesilobeeliat ja/või lahnarohu, vahelduvaõiest vesikuuske ja/või lamedalehist/ujuvat jõgitakjat esineb järves vähe, leitud tunnusliigi ohtrus on 1 pall.</p> <p>* Järvest on vähemalt viimase 10 aasta jooksul leitud vesilobeelia, lahnarohu, vahelduvaõiese vesikuuse ja/või jõgitakjate (lamedalehine ja/või ujuv jõgitakjas) isendeid ning järve tunnuste poolest (liivane põhi, pehme- ja selgeveeline) võiks veekogu karakterliikidele sobida.</p>

Tabel 6.2.1.2. Elupaigatüübi 3110 SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE elupaiga kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksoneid (TT) ning eritunnuseid (ET)
5S (3110)	Liivaalade vähetoitelised järved. Pehme ja heledaveelised järved	TT: õrnpäevikud (<i>Leptophlebia</i> spp.), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), harilik mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), harilik konksehmeslane (<i>Cyrmus flavidus</i>). ET: vähe limuseid, üldse vähe liike

Kuigi liiva-alade järved on valdavalt umbjärved, on nad (ehkki aeglaselt liikuva) põhjavee kaudu omavahel ja lähikonna soodega ühenduses ning põhjavee sisseimbumine toimub just madalveevööndi kaudu (Magnusson *et al.*, 2006). Veetaseme alanemist võib põhjustada kaugemal tehtav töö; näiteks Meenikunno raba kuivendus 1960ndail mõjutas Nohipalo Valgjärve (Mäemets, 1977). Enamasti kaasuvad veetaseme alanemisega vee kareduse mõningane tõus (Kurtna järvedes 1980ndate algul), madalveevööndi kinnikasvamine (Nohipalo Valgjärv, Martiska järv) ning muud ebasoodsad muutused. Pehmeveeliste järvede edukas taastamine on praeguste teadmiste põhjal vähe tõenäoline. Seda tüüpi järvede hulk väheneb aegamööda ka looduslikel põhjustel, sest pideval humiinainete lisandumisel valgalalt toimub üleminek pehme- ja pruuniveelisse tüüpi (3160).

Tabel 6.2.1.3. Elupaigatüübi 3110 struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrakirjeldused suurtaimede ja abiootiliste näitajate alusel (taseme määramiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest). Kui on täidetud vähemalt üks tingimus II tasemelt, aga mitte ükski tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * Lob, Iso, Myr, Spa vitaalsed, ilma silmatorkava pealiskasvuta (epifüütonita). * Taimestiku sügavuspiir (sammaldel) >4 m. * Vee läbipaistvus kasvuperioodil >3 m (heledaveelistel järvedel). * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 70-110%. * pH kasvuperioodil 7-8,7.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Tunnusliigid vitaalsed, kuid neil on märgata pealiskasvu või on niitvetikate ohtrus 3. * Samblad elus (või valdavalt elus) kuni 3 m sügavuseni. * Vee läbipaistvus kasvuperioodil 1,5-3 m (heledaveelistel järvedel). * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 50-<70; >110-120%. * pH kasvuperioodil 6,5-<7; >8,7-9,1.
III	<ul style="list-style-type: none"> * 0-1 m vööndis (supluskohtadest väljaspool) muda alt liiva ei paista. * Veealused taimed nii paksus epifüütonis, et on hakanud kiratsema. * Tugev vee õitsemine (fütoplanktoni masspaljunemine) või niitvetikate ohtrus 4-5. * Vee suvine läbipaistvus <1,5 m (heledaveelistel järvedel). * Hapnikuküllastus kasvuperioodil <50; >120%. * pH kasvuperioodil <6,5; >9,1.

Tabel 6.2.1.4. Elupaigatüübi 3110 funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Tasemete I ja II määramiseks peab olema vastavus kõigi *ga tähistatud tingimustega, taseme III määramiseks piisab ühe * tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> *Kaldad enamjaolt looduslikus seisundis, erosioon minimaalne: $\leq 1\%$ liivakaldaga osast ilma kaldataimedeta. *Veetase (VT), pinna- ja põhjaveevalgala (VA) muutusteta. * Kaldal puudub püusiasustus.
II	<ul style="list-style-type: none"> *Külastuskoormuse olemasolul mõjutab see erosiooni jt negatiivsete muutustega tunnusliikidele sobivast liivakaldaga osast $\leq 20\%$. * Randa ei veeta mujalt liiva vm materjali juurde.

	<ul style="list-style-type: none"> * <u>Kui</u> on muutusi veetasemes, ei ületa need ulatuselt 0,5 m ega kestuselt üht vegetatsiooniperioodi (on tingitud aasta eripärast). * Põhjaveetase muutusteta. * Kui kaldail esineb majapidamisi, on neil toimiv heitveepuhastus (koormus järvele on välistatud).
III	<ul style="list-style-type: none"> * Kaldail esineb majapidamisi, mille heitveepuhastuse kvaliteet on kaheldav. * Järve ümber on intensiivselt majandatavaid põllumajandusalasid või/ja valgalal lautu. * Järves on supluskohad, mis suurel määral kattuvad tunnusliikide (Lob, Iso jt.) kasvualadega. * Muutused VT ja/või VA osas, mis on tingitud kraavitamisest, metsaraiest, maavarade kaevandamisest valgalal jne (püsivad muutused). * Külustuskoormus on kõrge: olemas (ametlikud) lõkkekohad, puhkemajad jmt, esineb tugev tallamine litoraaliveendises ja supelrandadesse veetakse juurde liiva.

Tabel 6.2.1.5. Elupaigatüübi 3110 taastamise võimaluste eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Tasemete I ja II määramiseks peavad kõik * tingimused olema täidetud, taseme III määramiseks piisab ühest * tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> *Järve valgalal minimaalne reostus (sh hajureostus). *Külustuskoormus on madal. *Veetase (VT), pinna- ja põhjaveevalgala (VA) muutusteta.
II	<ul style="list-style-type: none"> *VT, VA on vähesel määral inimtegevusest mõjutatud. *Reostuskoormus on vähene. *Järve külustuskoormus on keskmine.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Asustusest ja/või põllumajandusest tulenevaid mõjusid ei saa likvideerida (nt tugev hajukoormus valgalalt). * Järve külustuskoormus on suur. *VT, VA on inimtegevuse tagajärjel püsivalt muudetud, sh on looduslikkuse taastamine (-tumine) võimatu survetegurite jätkumise tõttu. * Ebasoodsa seisundi põhjused pole teada.

Tabel 6.2.1.6. Elupaigatüübi 3110 looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3110	A, B	I, II	I, II	A
3110	A, B	I, II	III	B
3110	A, B	III	III	B
3110	A, B	III	I, II	B
3110	C	I, II	I, II	B
3110	C	II	III	C
3110	C	III	III, II	C

6.2.2. 3130 Vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved Eestis

Täpselt sellele elupaigatüübile vastavaid veekogusid on Eestis vähe, sest Lääne-Euroopas kirjeldatud tunnusliikidest mitmed on meil haruldased või puuduvad hoopis. Tüübi üht nimikooslust *Littorelletea uniflorae* esindavad vaid väga haruldased silmjärvikaga (*Littorella uniflora*) madalad lombid ja riimveekogud Lääne-Saaremaal. Lätis on selle tüübi alla paigutatud liiva-alade vähetoiteliste järvede tunnustega veekogud ning elupaika 3110 polegi eristatud. Meil võib madalvee- ja niiske kaldavööndi kooslusena kohati leida vaid *Isoeto-Nanojuncetea* tüüpi taimestikku ning sedagi ilma lahnarohu osaluseta. Eestis on elupaiga 3130 eristamise põhimõtte selles, et veekogu mõõdukas toitelus ei võimaldaks kiirekasvuliste ja kõrgete (või veepinda katvate lehtedega) niiskuslembeste või madalveeliikide pealetungi väikesekasvuliste taimeliikide kasvukohtadele. See tähendab, et vees ja rannal leiduks valgusküllaseid, peamiselt mineraalse kasvupinnasega alasid.

Abiootiliste tunnuste ja elustiku muude (kui taimed) näitajate poolest võib siia tüüpi toitelususe põhjal paigutada mitmed suuremad ja sügavamad mõõdukalt kareda veega väikejärved, nt Saadjärve Vooremaal, Karujärve Saaremaal, Vagula järve Võrumaal jt. Peipsi Suurjärve osa oli kesktoiteline veel vähemalt XX sajandi keskpaigani, mil Raskopeli lahes leidis koguni muda-lahnarohu (*Isoëtes echinospora*). Tänapäeval on Suurjärves säilinud iseloomuliku taimestikuga madalmurusat randa paiguti. Kesktoitelised veekogud on erineva tekke ja suurusega. Osale neist on omane veevahetus ≤ 1 korda aastas ja väike valgla (Saaremaa Karujärv, Saadjärv, Tünder, Uiakatsi). Suur valgla, kuid aeglane veevahetus on omane Peipsile. Vagula järv, millest voolab läbi Võhandu jõgi, on aga suure valgla ja tugeva veevahetusega (viis korda aastas). Õõtsikut on vähe, veepiiril kõrgekasvulist kaldaveetaimestikku lõiguti või kitsa ribana. Mõnel pool näeme väikesekasvuliste taimede vööndit just mõõduka inim mõjuga lõikudel, kus regulaarselt on roostikku eemaldatud, kuid pole randa terrassiks lükatud või kanalite vallideks kuhjatud (Peipsi).

Vesi on kollakasroheline või rohekaskollane, epilimnionis elektrijuhtivus ca 150-300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Iseloomulik on ilma kõrgekasvulise taimestikuta alade suurem ulatus võrreldes looduslikelt eutroofsete järvedega, mis võimaldab madalvees kasvada haruldastel elodeiididel, samuti järvepallide kujunemist vetika rullumisel lagedal põhjal. Mändvetikate rohkuse tõttu on osal siia kuuluvaist järvedest teatav sarnasus järgmisse elupaigatüüpi (3140) kuuluvate järvedega. Neid järvi võib lugeda ka mesotroofsete joontega eutroofseteks järvedeks (Mäemets, 1974).
Tunnustaimed:

Soontaimed – järvikalompides silmjärvikas (*Littorella uniflora*), mujal niitjas penikeel (*Potamogeton filiformis*), punakas penikeel (*Potamogeton rutilus*), väike konnarohi (*Alisma gramineum*), pruun lõikhein (*Cyperus fuscus*) (kaks viimast peamiselt Peipsi rannikul), nõelalss (*Eleocharis acicularis*), kaartulikas (*Ranunculus reptans*) ja mõru vesipipar (*Elatine hydropiper*). Lugadest on levinuimad läikviljane luga (*Juncus articulatus*) ja kraavluga (*J. bufonius*), aga mitmel pool kohtab ka lapikut luga (*J. compressus*), sõlmluga (*J. alpinoarticulatus subsp. nodulosus*), tumepruuni luga (*J. alpinoarticulatus*) ja konnaluga (*J. ranarius*).

Vetikad – järvepallivetikas (*Aegagropila linnaei*)

Iseloomulikud elupaigatüübi 3130 omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.2.1. – 6.2.2.6.

Tabel 6.2.2.1. Elupaigatüübi 3130 esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest). Kõigepealt hinnatakse vastavust tasemele A, kui vähemalt üks *ga märgitud tunnustest pole täidetud, hinnatakse vastavust tasemele B jne

Tase	Kirjeldus
A	<ul style="list-style-type: none"> * Madalvees kohati niitjas penikeel (<i>Potamogeton filiformis</i>) (Saadjärv XXI sajandi alguseni) või punakas penikeel (<i>Potamogeton rutilus</i>) (mitmed Haanja väikejärved). * Madalvees ja/või veepiiril mõru vesipipar (<i>Elatine hydropiper</i>) ja/või väike konnarohe (<i>Alisma gramineum</i>) (Peipsi). * Madalvees või veepiiril mitmel pool kaartulik (<i>Ranunculus reptans</i>) ja/või nõelalssi (<i>Eleocharis acicularis</i>). * Niiskel liival pruun lõikhein (<i>Cyperus fuscus</i>) (Peipsi). * Leidub järvepallivetikat (<i>Aegagropila linnaei</i>) (Saadjärv, Uiakatsi järv).
B	<ul style="list-style-type: none"> * Vähemalt ½ ulatuses veepiiril madalakasvuline taimistu, milles (kas üks või mitu liiki) lugasid (<i>Juncus</i> spp.): läikviljane luga, lapik luga, sõlmluga jt. (Kurtna Ahnejärv). * Veepiiril on üheaastaste taimedega lõike (nt maltsalised, sookerss, konna- ja kraavluga, ruskmed (Peipsi))
C	<ul style="list-style-type: none"> * Mõnedel kaldalõikudel leidub madalmurusat taimestikku. * Järvel on suur veemass ja hüdrokeemilised näitajad sobivad, kuid pole A ja B tunnuseid. * Veesisene taimestik põhiliselt eutroofset tüüpi, kuid konnakilbuka (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>) ja vesikarika (<i>Stratiotes aloides</i>) ohtrus 0 või 1 (Aheru, Vagula).

Tabel 6.2.2.2. Elupaigatüübi 3130 SUSE A esinduslikkuse kirjeldused (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE elupaiga kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksoneid (TT) ning eritunnuseid (ET)
2SML (3130)	Vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved Keskmiselt karedaveelised järved (<10 km ²)	TT: mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), pisisõudurid (<i>Micronecta</i> sp.), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), herneskarbid (<i>Pisidium</i> sp.), järvepäevik (<i>Centroptilum luteolum</i>). ET: sarnaneb suuresti elupaigatüüpidega 2SK ja 2SL

7SK (3130 Peipsi)	Peipsi järv Kivine põhi	TT: rändvähk (<i>Gmelinoides fasciatus</i>), rändkarp (<i>Dreissena polymorpha</i>). ET: võib leiduda voolulembesi liike (hele jõgiehmeslane (<i>Hydropsyche contubernalis</i>), harilik kivipäevik (<i>Heptagenia sulphurea</i>), vesiking (<i>Theodoxus fluviatilis</i>))
7SL (3130 Peipsi)	Peipsi järv Liivane põhi	TT: rändvähk (<i>Gmelinoides fasciatus</i>), rändkarp (<i>Dreissena polymorpha</i>). ET: võib leiduda suuri karpe (kiiljas jõekarp (<i>Unio tumidus</i>), harilik järvekarp (<i>Anodonta anatina</i>))
7ST (3130 Peipsi)	Peipsi järv Taimene ja mudane põhi	TT: tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), harilik mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), liidriklassed (<i>Coenagrionidae</i> spp.), jõe-ematigu (<i>Viviparus viviparus</i>). ET: sarnaneb elupaigatüübiga 2ST

Tabel 6.2.2.3. Elupaigatüübi 3130 struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused suurtaimede ja vee abiootiliste omaduste alusel. Kõik * tingimused tasemete I ja II määramiseks peavad olema täidetud* taseme III määramiseks piisab ühe * tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * Tunnusliigid ohtrad, õitsevad-viljuvad rikkalikult. * Pole märgataval hulgal suuri niitvetikaid (põhjal, taimede küljes, pinnal ujumas). * Veesisese taimestiku sügavuspiir >4 m. * Vee läbipaistvus kasvuperioodil >3 m. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 90-110%. * pH kasvuperioodil <8,2.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Tunnusliikide kasvukohti fragmentidena, kuid taimed õitsevad-viljuvad; * Veesisese taimestiku sügavuspiir 3-4 m. * Rannaliiv ja madalvesi ilma kõdu ja mudata. * Vee läbipaistvus kasvuperioodil 1,5-3 m. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 50-<90; >110-130%. * pH kasvuperioodil 8,2-9.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Karakterliigid õitsevad-viljuvad kehvasti (või järvepall on hääbumas); nende kasvualadele asunud palju suurekasvulist taimestikku. * Veesisese taimestiku sügavuspiir <3 m. * Rohkesti suuri niitvetikaid, veesisestel taimedel paksult pealiskasvu.

	<ul style="list-style-type: none"> * Vee läbipaistvus kasvuperioodil <1,5 m. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil <50; >130%. * pH kasvuperioodil >9.
--	---

Tabel 6.2.2.4. Elupaigatüübi 3130 funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Kõik * tingimused tasemete I ja II määramiseks peavad olema täidetud; taseme III määramiseks piisab ühe * tunnusest.

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * On olemas mineraalse pinnakattega rand, mida pole tasandatud ega terrassideks või vallideks kuhjatud. * Puudub kõrgekasvuline kaldaveetaimestik (nt pilliroog) või on seda üksikute tukkadena. * Kaasaegne reostuskoormus madal ning pole eeldusi sisereostuseks setetest.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Kõrgekasvulist kaldaveetaimestikku esineb veepiiril lõikudena, mille vahel on looduslikel põhjustel või mõõduka inimõju tõttu lagedaid ranna(vee)lõike. * Reostuskoormus on lõppenud ning sisereostus madalal tasemel.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Eutrofeerumise mõjul on kaldaveetaimestik hõivanud suure osa litoraalist, sh litoraalis on kõduga (nt vanad pilliroovarred) kaetud veepõhja suurtel aladel. * Kaldad võsastuvad(-nud) madala ja kiirekasvuliste lehtpuudega (nt paju, lepp). * Veetase on püsivalt alanenud.

Tabel 6.2.2.5. Elupaigatüübi 3130 taastamise võimaluste eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Tasemete I ja II määramiseks peavad olema täidetud kõik * tingimused.

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * Reostus (sh hajureostus) on väike, mida kinnitab funktsioneerimine tasemel II. * <u>Kui</u> kaldaid mõjutab asustus või muu inimtegevus, mis hoiab osa lõike roovabad, jätab see alles elupaigale omase seemnepanga (mõju on mõõdukas). * Veetase (VT), pinna- ja põhjaveevalgala (VA) looduslikus seisundis.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Järve eutrofeerumine on peatunud, nt valgalalt lähtuva koormuse vähenemisel. * Madalvees (0-1,5 m) pole märkimisväärselt ujulehtedega ega kaldaveetaimestikku (ohtrused ≤ 2 palli). * Seniste rannapuhastuste tulemus on püsinud vähemalt viis aastat (mitte nagu joonisel 6.2.1.). Ranna puhastamisel säilib elupaigale omane seemnepank.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Järve eutrofeerumine jätkub, kuid võimalik on hiljuti kinni kasvanud alade regulaarne hooldus (nt roostiku niitmine, võsa eemaldamine). * Ebasoodsa seisundi põhjused pole teada.



Joonis 6.2.1. Peipsi Suurjärve roostikust puhastatud rand Tammisspää 2005. aasta sügisel ja 2009. aasta suvel (H. Mäemetsa fotod). Kõrge troofsustaseme tõttu taastus roostik mõne aastaga. Elupaiga 3130 tunnusliike on viimasel kümnendil naabruses, puhkekoha madalvees.

Tabel 6.2.2.6. Elupaigatüübi 3130 looduskaitse väärtuse leidmine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3130	A	I, II	I, II	A
3130	B	I, II	I, II	B
3130	A	I	III	B
3130	A, B	III	III	C
3130	C	I, II, III	I, II, III	C

6.2.3. 3140 Mändvetikakooslustega kalgiveelised järved Eestis

Kõige rohkem leidub neid järvi Kõrg-Eestis: Pandivere kõrgustiku jalamil, Vooremaal, Sakala ja Karula kõrgustikel ning Otepää kõrgustiku äärealadel. Kaldad osalt kõvad, soistel lõikudel madalsoo või siirdesoo. Eestis eristame kaht alltüüpi: a) tüüpilised allikaterohked kalgiveelised väikejärved; b) väga väikesed allikajärved, kus suur(t)es allikalehtri(te)s liikuva põhjasette tõttu pole kuigi palju kasvupinda põhjataimestiku kujunemiseks — seda võib leida servades (Saula Siniallikad). Esimesse rühma kuuluvad nii selge hele- kuni sinakasroheline veega järved (Äntu Sinijärv Lääne-Virumaal) kui ka rohekaskollase, kollase (Prossa järv Vooremaal) või pruunikaskollase veega kalgiveelised järved. Epilimnionis on elektrijuhtivus ca 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kuid leidub ka märksa kalgima veega järvi.

Kuna mõnegi järve puhul tekib küsimus, kas see on enne tugeva inimõju algust olnud mändvetikajärv või on tegemist looduslikult eutroofse järvega, kus on suhteliselt suur mändvetikate osalus, lisame allpool mõningaid abistavaid tunnuseid ja näiteid.

Üks olulisi 3140 tunnuseid on see, et järv saab oma vee peamiselt allikatest. Pandivere äärealadel ja Vooremaal leiame järvedes hästi märgatavaid suuri põhjaallikaid, aga oluline võib olla ka kallastelt sissevoolav vesi. Vee üldaluselisus ja sellega seotud elektrijuhtivus on LD järvetüüpidest kõige kõrgemad. Tüüpilistes 3140 järvedes võime näha allikalupja, mille tõttu vesi näib sinisem kui muudes järvedes, laiemalt soise kaldavööndi puhul leidub vees humiinained, mis vee kollakamaks muudavad.

Esinduslikkuse hindamise tabelis 6.2.3.2. loetletud mändvetikate liike ja nitellopsist võib leida ka elupaikades 3130 ja 3150, mis teeb hindaja töö raskeks, sest samas esitatud ohtruse väärtuspiirid esinduslikkuse klassidele võivad pt. 6.1. toodud põhjustel varieeruda. Kui järve kohta on põhjalikumaid vanemaid taimeandmeid, on loodusliku tüübi määramine kõige usaldusväärsem. Üks paremini uuritud väikejärvi on Verevi Elvas, mille taimestiku peamiste liikide ohtruste muutus on näidatud joonisel 6.2.3.1. 1957. a. andmetest nähtub, et järves domineerisid mändvetiktaimed. Verevi allikalises põhjaosas on neid kõigi uuringute ajal olnud rohkesti, kuid mujal on tugev eutrofeerumine olukorda muutnud. Nagu jooniselt näeme, ilmuvad 1980ndaiks ujutaimed (lemled, vesilääts, konnakilbukas), ogaterav ja kamm-penikeel, suureneb räni-kardheina ning väheneb mändvetikate ohtrus. Laialehiste penikeelte, nagu pikk, kähar, läik- ja kaelus-penikeel ohtrus on kogu aeg olnud mõõdukas. Verevis toimunu on näide 3140 tüüpi järve eutrofeerumisel toimuvast taimestiku muutumisest, millele analoogiline muutus võis toimuda ka mujal. Eeltoodule saab aga vastu vaielda, sest 1929. a. on mändvetikate ohtruseks vaid 3. Kuna arvulise hinnangu aluseks on H. Riikoja (1940) antud taimestiku lühikirjeldus (mändvetikad moodustasid kohati tihedaid murusid), võib siin olla tegemist ka ± 1 nihkega tõlgendamisel. Teine põhjus kahtlemiseks on aga eelpool mainitud aastatevaheline kõikumine. Verevi veetasel alandati 1998. a. suvekuudeks 0,7 m ning aastaist 1998-2003 on meil samade uurijate iga-aastased taimeandmed (tabel 6.2.3.1). Näeme, kuidas enamiku taksonite ohtrused muutuvad mõne aasta vältel kardinaalselt, kuid mändvetikate ohtrus on siiski enamasti 2 ja kardhein püsib (ko)dominandina. Eutrofeerumisel ilmunud liikidest oli vastupidav ogaterav penikeel ja sõõr-särjesilmale mõjus vee alanemine eriti soodsalt. Lisaks veetaseme mõjule võime oletada aasta eripärast tulenevaid vönkeid ohtruses. Kõike eeltoodut arvestades tuleb Verevit pidada C esinduslikkusega 3140 elupaigaks.

Taksonid/ aastad	1929	1957	1988	2003
ahtalehine hundinui				
järvkaisal				
harilik pilliroog				
konnaosi				
kollane vesikupp				
vesiroosid				
ujuv penikeel				
konnakilbukas				
väike lemmel				
vesilääts				
MÄNDVETIKTAIMED				
harilik vesisammal				
räni-kardhein				
kanada vesikatki				
ristlemmel				
tähk-vesikuusk				
männas-vesikuusk				
lapik penikeel				
kähar penikeel				
ogaterav penikeel				
läik-penikeel				
kamm-penikeel				
kaelus-penikeel				
pikk penikeel				
sõõr-särjesilm				
vesikarikas				
harilik vesihernes				
Ohtused:	4	3	2	1

Joonis 6.2.3.1. Verevi taimeestiku muutused ajas. 1929. a. taimeandmetes pole penikeelte liike (Mäemets & Freiberg, 2005 järgi).

Tabel. 6.2.3.1. Veesiseste taimede ohtused Verevis 1998. a. ja veetaseme lühiaegse alandamise järel. X – ohtuse väärtuse üks pall.

Taksonid/Aasta	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Lapik penikeel		X	X	X		
Kähar penikeel	X	X	XX			
Ogaterav penikeel	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XX
Läik-penikeel	XX	X	X	X		
Kamm-penikeel	XX	XXX	XX	XX	XX	X
Kaelus-penikeel	X	XX	XX	XX	XX	X
Pikk penikeel	X		X			
Sõõr-särjesilm	X	X	XXX	XXXX	XXX	XX
Räni-kardhein	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX	XXXX
Haril. vesisammal	X	X	XX	XX	XXX	XX
Kanada vesikatki	XX	XX	XX	XXX	XXX	XX
Mändvetikad	X	XX	XX	XX	XXX	XX

Männas-vesikuusk			X	X	XX	XXX
Vesiherned	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Kui meil pole varasemast olukorrast ettekujutust ning taimestiku põhjal kuuluks järv pigem tüüpi 3150, tuleb lähtuda inventeerimisel tuvastatud vee näitajatest, suurselgrootute koosseisust ja kõikvõimalikust taustinfost (veetaseme püsivus, valgla ja selle maakasutus, sissevoolavad kraavid jne).

Esinduslikkuse hindamise tabelis 6.2.3.2. on tase B antud neile järvedele, milles pole dominandiks määndvetikad ja/või nitellopsid – neid leidub keskmise ohtrusega – kuid järve ääres on liigirikast madalood, mis kuulub Eestis kõige enam vähenenud levikuga elupaikade hulka. Kaldasoo on siiani jäänud looduskaitstajate tähelepanu alt välja, sest on enamasti väikese ulatusega, vähe uuritud ning paljudel juhtudel ei kuulu järve-elupaiga juurde – kui elupaik piiritletakse järve veepiiriga. Väikeloomapidamise lõppemise, jätkuva eutrofeerumise jm. põhjustel on ka järvede ääres olnud liigirikas kaldasoo juba kinni kasvanud/kasvamas Prossa, Arbi ja Vanamõisa järve kallastel (foto 6.2.3.1). Devoni liivakivi avamusaladel asuvais orundites, nt Tõrvas ja Elvas, on madalood toitvad allikad kohati väga rauarikkad, samas aga leidub ka lubjast moreeni ning isegi mattunud lubjakivilahmakaid. Just sellistes raua- ja lubjarikastes soodes leiame Loodusdirektiivi ja Eesti (II kategooria) kaitsealuste liikide hulka kuuluvat kollast kivirikku (*Saxifraga hirculus*) (foto 6.2.3.2), kääpalisi ning muidki madalsoodele omaseid sammal- ja soontaimi. Väikesekasvuliste liikide domineerimisega madalsoo säilimine on ühtlasi elupaiga struktuuri säilimist kinnitav tunnus. Kui kalgiveelise ja määndvetikate ohtrusega 1-2 järve veepiiri palistab suuremas osas kõrgekasvuline kaldaveetaimestik (ahtalehine hundinui ja pilliroog), siis tuleb tema esinduslikkuseks suure tõenäosusega C. Elupaiga 3140 konkreetsete tunnusliikidena loetleme neid, millest LD definitsioon lähtub.

Tunnustaimed

Alltüüp a: keskmine määndvetikas (*Chara intermedia*), karvane määndvetikas (*C. hispida*), krobe määndvetikas (*C. subspinosa* = *C. rudis*), kohati ka rabe määndvetikas (*C. globularis*) ja ruuge määndvetikas (*C. tomentosa*). Üsna sageli leidub nitellopsid (*Nitellopsis obtusa*).

Alltüüp b: Suuri allikaid või nende rühmi pole meil taimestiku osas peaaegu uuritud, sest põhjataimestiku osatähtsus on seal tavaliselt väike. Seetõttu on tunnusliikide loetlemine pigem provisoorne. Näiteks Saula Siniallikates esinevad nõtkel nitell (*Nitella flexilis*), vesitähk (*Callitriche* sp.), särjesilm (*Batrachium* sp. = *Ranunculus* sp.) ja sammaldest kallas-sirbik (*Drepanocladus aduncus* (Bryopsida)).

Iseloomulikud elupaigatüübi 3140 omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.3.2. – 6.2.3.7.

Tabel 6.2.3.2. Elupaigatüübi 3140 esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest). Kõigepealt hinnatakse vastavust tasemele A, kui vähemalt üks *ga märgitud tunnustest pole täidetud, hinnatakse vastavust tasemele B jne

Tase	Kirjeldus
A	<p>TÜÜPILINE ELUPAIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Domineerivad (peamiselt) suured mändvetikad: eelkõige keskmine mändvetikas (<i>Chara intermedia</i>), karvane mändvetikas (<i>C. hispida</i>), krobe mändvetikas (<i>C. subspinosa</i> = <i>C. rudis</i>), kohati ka rabe mändvetikas (<i>C. globularis</i>) ja ruuge mändvetikas (<i>Chara tomentosa</i>); *Eelnimetatud taksonite kas mõne liigi või kõikide liikide koondohtus on 4-5 palli (Äntu Sinijärv); * Järves leidub nitellopsist (<i>Nitellopsis obtusa</i>) ohtrusega 4-5. <p>VÄIKESED ALLIKAJÄRVED:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Allikate äärealadel kasvab ohtrusega ≥ 2 üks või mitu nimetatud taksonist: mändvetiktaimed (<i>Charophyta</i>), vesitähed (<i>Callitriche</i> sp.), särjesilmad (<i>Batrachium</i> sp. = <i>Ranunculus</i> sp.), lehtsamblad (<i>Bryopsida</i>).
B	<p>TÜÜPILINE ELUPAIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> * A tasemel nimetatud mändvetiktaimede liikide koondohtus on vähemalt 3 palli. * Järve ääristab suures ulatuses liigirikas soo, kus kasvab erinevaid tarnu ja käpalisi ning võib esineda LD liik kollane kivirik <i>Saxifraga hirculus</i> (Tõrva Vanamõisa järv). <p>VÄIKESED ALLIKAJÄRVED: andmeid pole piisavalt</p>
C	<p>TÜÜPILINE ELUPAIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Kalgiveelises järves on mändvetiktaimede ohtrus 1-2 ning veesiseses taimestikust valitsevad elodeiidid, nt sõõr-särjesilm (<i>Ranunculus circinatus</i>), ogaterav penikeel (<i>Potamogeton friesii</i>), vesikuused (<i>Myriophyllum</i>). *Taimestiku koosseis on kalgile veele vaatamata rohketoitelise järve tüüpi (Verevi XXI saj. algul). <p>VÄIKESED ALLIKAJÄRVED: andmeid pole piisavalt</p>

Enamik kalgiveelisi järvi asub viljakate maadega piirkondades, kus asustus on neid pikka aega mõjutanud. Kuigi järvede kaldad võivad olla looduslähedases seisundis, on põhjavee reostuse mõju enamikul juhtudel kas olnud varem või praegugi selline, mille tõttu on toiteainetest lämmastiku sisaldused väga suured. Suure koormusega kaasneva olulise toiteaine, fosfori, kontsentratsioonid on aga väiksed. Fosfor seotakse lubjases vees kompleksühenditesse, fütoplanktonit on vähe ning vesi selge. Mändvetiktaimed on võimelised ennast fosfaatidega varustama risoidide abil (Wüstenberg *et al.* 2011). Niisuguste järvede eutrofeerumine on vähem märgatav.



Foto 6.2.3.1. Vanamõisa järve kaldasoo on mitmel pool vallutanud pilliroog, suured tarnad ning muu kõrgekasvuline taimestik. 2009. aastal loendati soontaimestikust veel 55 liiki (L. Mäemetsa foto, 2012).



Foto 6.2.3.2. Kollane kivirik on märgatav peamiselt õitsemisajal augustis (Vanamõisa järve ääres 2012; L. Mäemetsa foto).

Tabel 6.2.3.3. Elupaigatüübi 3140 SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksonid (TT) ning eritunnuseid (ET)
1S (3140)	Mändvetikakooslustega väga kalgiveelised (allikalised) järved Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv	TT: tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), harilik labatigu (<i>Planorbis planorbis</i>), harilik keeristigu (<i>Bithynia tentaculata</i>). ET: üldse vähe liike, eriti kaane ja väheharjasusse
2SCT (3140)	Mändvetikakooslustega kalgiveelised järved (välja arvatud allikalised ja rannajärved) Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv	TT: tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), harilik keraskarp (<i>Sphaerium corneum</i>), punasilm-liidrik (<i>Erythromma najas</i>), harilik järvevana (<i>Limnephilus flavicornis</i>), harilik keeristigu (<i>Bithynia tentaculata</i>). ET: väga liigirikas elupaik

Tabel 6.2.3.4. Elupaigatüübi 3140 struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused esmastootjate ja abiootiliste omaduste alusel. Taseme I määramiseks peavad olema täidetud kõik * tingimused, tasemetel II ja III piisab ühest * tunnusest. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	* peale massiliselt esinevate elujõuliste mändvetiktaimede pole teisi vetikaid (niitvetikad, fütoplankton) näha; * vee läbipaistvus kasvuperioodil >5 m; * hapnikuküllastus kasvuperioodil 90-110%; * pH kasvuperioodil <8,3.
II	* lisaks valitsevatele mändvetiktaimede leidub ka niitvetikaid; * vee läbipaistvus kasvuperioodil 3-5 m; * hapnikuküllastus kasvuperioodil 50-<90; >110-130%; * pH kasvuperioodil 8,3-9,0.
III	* mändvetiktaimed suvel pool-elutud, alaosas mustad või lagunevad; * palju niitvetikaid või/ja fütoplanktonit; * vee läbipaistvus kasvuperioodil <3 m; * hapnikuküllastus kasvuperioodil <50; >130%; * pH kasvuperioodil >9.

Tabel 6.2.3.5. Elupaigatüübi 3140 funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Kõik * tingimused tasemetel I ja II määramiseks peavad olema täidetud; taseme III määramiseks piisab ühe * tunnusest

Tase	Kirjeldus
I	*Järve kallastel on valdav looduslik niiske mets. * Järve toitev põhjavesi on heas seisundis (puudub toiteainetega või mürkidega reostumine ja veetaset ei ole alandatud). Selle kontrollimiseks on vaja põhjavee uuringute andmeid.
II	*Järve valgalal ja lähiümbruses on suurel määral looduslik maastik. * <u>Kui</u> põhjaveele on reostussurve asulatest või põllumajandusest, siis on see mõõdukas.
III	* Järve ümbrus on suures osas inimtegevuse poolt muudetud (nt suured põllumassiivid, turbakaevandamine jmt). * Järve toitvate sissevoolude ning põhjavee koormus ületab järve ökoloogilise koormustaluvuse või mürkidel sanitaarnormi (kontrollida põhjavee uuringute andmeid). * Järve lähiümbruses esineb punktreostusallikaid. * Põhjaveetase on püsivalt alanenud, selle tagajärjel on alanenud ka järve veetase. * Veetaset on tõstetud ilma järvenõgu puhastamata.

Tabel 6.2.3.6. Elupaigatüübi 3140 taastamise eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Kõik * tingimused tasemetel I ja II määramiseks peavad olema täidetud; taseme III määramiseks piisab ühest * tunnusest

Tase	Kirjeldus
I	* Järve reostus- ja külastuskoormus väikesed. * <u>Kui</u> järve veetase (VT), pinna- ja põhjaveevalgala (VA) on inimmõjul muutunud, siis vähe.
II	* Põhjaveest või valgalalt lähtuv reostuskoormus on lõppenud. * Suurem osa valgalast on looduslikus seisundis, puuduvad intensiivselt majandatavad (suured) põllumassiivid, karjamaad, tööstused jmt.
III	* Esineb jätkuv reostuskoormus pinna- ja/või põhjaveevalgalalt. * Valgalal toimub intensiivne maaharimine ja/või loomapidamine. * Valgalal suured asulad või tööstused. * Ebasoodsa seisundi põhjused pole teada.

Tabel 6.2.3.7. Elupaigatüübi 3140 looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3140	A	I, II	I, II	A
3140	B	I, II	I, II	B
3140	A, B	III, II	II, III	C
3140	C	I, II, III	I, II, III	C

6.2.4. 3150 Looduslikult rohketoitelised järved Eestis

Looduslikult eutroofseid järvi on kõige rohkem neil Kõrg-Eesti aladel, kus moreenis lisaks liivakivist tekkinud purdmaterjalile on märkimisväärsel hulgal ka lubjakivide murenemisjääke. Niisuguseid järvi on Sakala ja Karula kõrgustike põhjapoolsetes osades, Vooremaal ja Otepää kõrgustikul. Kaldad on suures osas kõvad ja mineraalmaised ning järvede lähiümbrus paljudes kohtades asustuse ja põllumajandusega hõivatud, mille tõttu mõned looduslikult rohketoitelised järved on muutnud juba liigtoitelisteks e. hüpertroofseiks.

Eestis hõlmab see elupaigatüüp mõõdukalt kalgiveelisi järvi (epilimnionis elektrijuhtivus ca 200-300 $\mu\text{S}/\text{cm}$), sest pehmevelised veekogud on oma looduslike eelduse poolest inimõju puudumisel vähetoitelised, poolhuumustoitelised või huumustoitelised. Vee värvus on reeglina valdavalt kollane, rohekaskollane, pruunikaskollane. Veeõitsengute ajal võib valdavaks olla roheline toon. Tüüpilised 3150 järved on moreenmaastike nõgudes asuvad Pühajärv Valgamaal, Ähijärv Võrumaal, Mäeküla ja Õisu järv Viljandimaal jt. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamatus (Paal, 2007) on vastavalt Lääne-Euroopas kirjeldatule 3150 tunnustaimestikuks nimetatud penikeele-kilbukakooslusi, pannes seega rõhku ka ujutaimede rohkusele. Ujutaimede esinemine on Eestis omane rohketoiteliste järvede varjulisematele osadele, kus enamasti on ka mudane põhi. Ujutaimede suur ohtrus ja nõrgalt juurdunud räni-kardheina (*Ceratophyllum demersum*) domineerimine on pigem hüpertroofsusele kaldumise märgiks. Siiski ei saa me kardheina indikaativsuse suhtes ühest seisukohta võtta, sest ta on väga laia ökoloogilise amplituudiga, kasvades rannikulõugastest (koos sileda kardheinaga) kuni pehmeveliste lahnarohujärvedeni. Koorküla Valgjärve (3110) põhjaossa ilmus räni-kardhein (ja esineb vähesel määral siiani) põllumajandusliku reostuse kõrgajal ning Saadjärves (3130) oli ohtrus korra 4 2005. aastal, kui järve pinda ilmestasiid ka suured niitrohevetikate tombud. Veekogu tüüp ei paista sellele liigile probleemiks olevat, välja arvatud 3160. Kardhein suudab õitsemiseks põhjast üles kerkida ning saab hakkama sügavamas vööndis, kus tavaliselt on paksem muda, mille pinnakiht hüpertroofsetes järvedes võib olla vedel ja hapnikuvaene. Ere näide eelöeldu illustatsiooniks on Kõstrijärv Karulas, mida pikka aega on väetanud spordibaas, Lüllemäe asula heitveed jm. Veel 1989. a oli seal määndvetikate ohtrus 4, seega järv pigem 3140 tüüpi, kuid sama palju oli juba kardheina. Selle sajandi algusest saadik on Kõstrijärves dominandiks räni-kardhein (ohtrus 5) ning ristlemmel koos konnakilbukaga. Vaikne mudane elupaik tekib kergemini pisemates järvedes või suuremate järvede soppides. Suuremate looduslikult eutroofsete järvede taimestik on tähtsaimal kohal elodeiidid – põhja kinnituvad taimed veepinnale küündiva õisikuga. Elodeiididest on omakorda juhtpositsioonil suured laialehised penikeeled: kaelus-penikeel (*Potamogeton perfoliatus*), läik-penikeel (*P. lucens*), pikk penikeel (*P. praelongus*), hein-penikeel (*P. gramineus*) ja ruske penikeel (*P. alpinus*). Võrreldes mõõduka toitlisusega (3130) eristub 3150 ka ujutaimede ning (veelgi enam) nõrgalt juurdunud vesikarika (*Stratiotes aloides*) kohatise või sageda esinemise poolest. Looduslikult eutroofsete järvede kaldavees leidub teiste tüüpidega võrreldes kõige enam järvkaislat (*Schoenoplectus lacustris*).

Iseloomulikud kasvukohatüübi 3150 omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.4.1. – 6.2.4.6.

Tabel 6.2.4.1. Elupaigatüübi 3150 esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest) suurtaimede näitajate alusel. Kõigepealt hinnatakse vastavust tasemele A, kui vähemalt üks *ga märgitud tunnustest pole täidetud, hinnatakse vastavust tasemele B jne

Esinduslikkus	Kirjeldus
A	* Veesiseses taimestik (VST) esinevad ohtrusega ≥ 2 vähemalt kaks liiki laialehiseid penikeeli või ohtrusega ≥ 3 üks nendest: kaelus-penikeel (<i>P. perfoliatus</i>), läik-penikeel (<i>P. lucens</i>), pikk penikeel (<i>P. praelongus</i>), hein-penikeel (<i>P. gramineus</i>), ruske penikeel (<i>P. alpinus</i>) jt. Kui vesikarikas (<i>Stratiotes aloides</i>) esineb, siis ohtrusega ≤ 2 ning ujutaimi on ≤ 1 (Pühajärv, Jõksi). Muid elodeiide kokku vähem kui laialehiseid penikeeli. * Penikeelte ja/või vesikuuskede sügavuspiir ≥ 3 m.
B	* A tasemel nimetatud laialehistest penikeeltest rohkem on muid elodeiide: vesikatk (<i>Elodea</i> sp.), vesikuused (männas-vesikuusk (<i>Myriophyllum verticillatum</i>), tähk-vesikuusk (<i>M. spicatum</i>), siberi vesikuusk (<i>M. sibiricum</i>)), sõõr-särjesilm (<i>Batrachium = Ranunculus circinatus</i>) (Pangodi); * VST liikidest on ohtraimad vesiherned (<i>Utricularia</i>), kuid leidub ka teisi VST
C	* Ristlemlle (<i>Lemna trisulca</i>) ja/või vesiläätse (<i>Spirodela polyrhiza</i>) ohtrus ≥ 4 (Neitsijärv). Veesisestest liikidest domineerib räni-kardhein (<i>Ceratophyllum demersum</i>).

Tabel 6.2.4.2. Elupaigatüübi 3150 SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt ekasperdi hinnangule).

SUSE kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksoneid (TT) ning eritunnuseid (ET)
2SK (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Kivine põhi	TT: väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), harilik mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), mudapäeviku liik <i>C. luctuosa</i> , järvepäevik (<i>Centroptilum luteolum</i>), harilik õrnpäevik (<i>Leptophlebia marginata</i>), harilik ahaskaan (<i>Erpobdella octoculata</i>). ET: mõnes järves võivad olla sagedad järvekirpvähk (<i>Gammarus lacustris</i>) ja rändkarp (<i>Dreissena polymorpha</i>).
2SL (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Liivane põhi	TT: pisisõudurid (<i>Micronecta</i> sp.), herneskarbid (<i>Pisidium</i> sp.), väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>). ET: mõnes järves võib leiduda suuri karpe (piklik jõekarp (<i>Unio pictorum</i>), kiiljas jõekarp (<i>U. tumidus</i>), harilik järvekarp (<i>Anodonta anatina</i>)).
2ST (3150)	Looduslikult rohketoitelised järved Taimene ja mudane põhi või õõtsikserv	TT: harilik mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), harilik keraskarp (<i>Sphaerium corneum</i>), harilik keeristigu (<i>Bithynia tentaculata</i>), harilik järvevana (<i>Limnephilus flavicornis</i>), odaliidrik

		(<i>Coenagrion hastulatum</i>), punasilm-liidrik (<i>Erythromma najas</i>). ET: väga liigirikas elupaik
6SK (3150 Võrtsjärv)	Võrtsjärv Kivine põhi	TT: mudapäeviku liik <i>Caenis luctuosa</i> , väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), harilik kivipäevik (<i>Heptagenia sulphurea</i>), hele jõgiehmeslane (<i>Hydropsyche contubernalis</i>), järve-kirpvähk (<i>Gammarus lacustris</i>), järvehmeslane (<i>Ecnomus tenellus</i>). ET: liigistikku mõjutab oluliselt veetaseme looduslik kõikumine .
6SL (3150 Võrtsjärv)	Võrtsjärv Liivane põhi	TT: pisisõudurid (<i>Micronecta</i> spp.), väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), harilik sulgtigu (<i>Valvata piscinalis</i>), raagvanad (<i>Mystacides</i> sp.), herneskarbid (<i>Pisidium</i> sp.). ET: võib leiduda suuri karpe (piklik jõekarp (<i>Unio pictorum</i>), kiiljas jõekarp (<i>U. tumidus</i>), harilik järvekarp (<i>Anodonta anatina</i>)).
6ST (3150 Võrtsjärv)	Võrtsjärv Taimene ja mudane põhi	TT: harilik mudapäevik (<i>Caenis horaria</i>), tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), liidriklased (<i>Coenagrionidae</i> spp.) ET: sarnaneb elupaigatüübiga 2ST

Nagu eespool juba märgitud, on see elupaigatüüp suguluses kahe eelmisega. Mõnes järves võib samaaegselt leida (taimestiku järgi) erinevale troofsustasemele vastavaid elupaiku. Nii on Saadjärves (3130) kohati sage elupaigatüübile 3150 tunnuslik läik-penikeel, allikalises osas aga palju 3140 tunnuslikke mändvetikaid (vt. ka ptk 6.1).

Kalgiveelised järved (3140), eriti madalamad neist, saavad rohketoitelisteks veetaseme alandamise ja/või rohke orgaanilise aine kogunemise tõttu. Alla lastud madalates järvedes algab kiire kinnikasvamine ning ladestuvad taimejäänuste massid, millest kõige aeglasemalt lagunevad tselluloosirikaste kaldaveetaimede omad. Hilisem veetaseme taastamine ilma järvenõo puhastamiseta muutis kalgiveelise Endla järve rohketoiteliseks, täpsemalt segatoiteliseks (Ott ja Kõiv, 1999), kuna lisaks järves endas tekkivale orgaanilisele ainele lisandub seda palju ka valgalalt (soodest). Endla järves näeme avavee-osas mändvetika-alade kõrval suuri kaelus-penikeele kogumikke, varjulistes osades aga kõikjal ujulehtedega ja ujutaimi, vesikuuski, vesikarikat, kardheina, sõõr-särjesilma jt. rohketoiteliste järvede liike. Nagu juba eespool märgitud (vt ptk. 6.1), oleks mõistlik selliseid, juba aastakümneid muutunud ökosüsteemina talitlevaid järve-elupaiku käsitleda selle uue tüübina, millena need on LD põhimõtetega sobivaiks väärtuslikeks elupaikadeks paljudele tunnusorganismidele.

Tabel 6.2.4.3. Elupaigatüübi 3150 struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused esmastootjate ja abiootiliste omaduste alusel. Kõik * tingimused taseme I määramiseks peavad olema täidetud. Tasemete II ja III määramiseks peab olema täidetud vähemalt üks * tingimus. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * Sügavates heledaveelises järves veesiseste taimede sügavuspiir >4 m (kui järve keskmine sügavus on vähemalt 3 m) või pruunika veega järvedes 3-4 m. * Madalates järvedes VST sügavuspiir lähedane keskmisele sügavusele. * Niitvetikate ohtrus 0-1 * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 90-110%. * pH kasvuperioodil <8,8.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Sügavas heledaveelises järves VST sügavuspiir 3-4 m (kui keskmine sügavus on vähemalt 3 m) või madalas heledaveelises järves 2-3 m. . * Pruunika veega järvedes VST sügavuspiir 1-2 m. * Niitvetikaid mõõdukalt (ohtrus 2-3) * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 50-<90; >110-130%. * pH kasvuperioodil 8,8-9,5.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Heledaveelistes sügavamates järvedes VST sügavuspiir <3 m, madalates 1-2 m. * Pruunika veega järvedes VST sügavuspiir < 1 m. * VST väga napp või puudub. * Niitvetikate massid (kogu järve ulatuses silmahakkavad), ohtrus 4-5 * Hapnikuküllastus kasvuperioodil <50; >130%. * pH kasvuperioodil >9,5.

Tabel 6.2.4.4. Elupaigatüübi 3150 funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Kõik * tingimused taseme I määramiseks peavad olema täidetud, Tasemete II ja III määramiseks piisab ühe * tunnusest. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	<ul style="list-style-type: none"> * Järve ümbruses puuduvad suured põllumassiivid, karjamaad jm inimõjuga alad; * Majapidamistel on toimiv veepuhastus, puudub ka laudareostus. * Varasemal perioodil on esinenud reostust, mille mõju on nüüdseks taandunud, sh on elupaiga esinduslikkus vähemalt B ja struktuuri säilimine vähemalt I või II tasemel.
II	<ul style="list-style-type: none"> * Järve sissevoolu(de) ja/või majapidamiste kohal on biogeenidele rohkusele viitav taimestik. * Järve reostuskoormus on lõppenud ja veetase püsib looduslikuna, kuid tavalised on veeõitsengud.
III	<ul style="list-style-type: none"> * Järve madalad osad on tugevalt kinni kasvanud (läbimatud), seda täidavad ujutaimed, ujulehtedega ja nõrgalt juurdunud taimed: paadiga pole võimalik liikuda. * Valgalalt ja lähiumbrusest lähtub reostus ning kaldad on tugevalt erodeerunud. * Veetase on inimtegevuse tõttu alanenud (liigne veevõtt, kaevandamine, kraavitamine, sissevoolude paisutamine jmt). * Veetaset on tõstetud ilma järvenõgu puhastamata.

Tabel 6.2.4.5. Elupaigatüübi 3150 taastamise võimaluste eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Kõik * tingimused taseme I määramiseks peavad olema täidetud; tasemete II ja III määramiseks piisab ühe * tunnusest. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	* Valgalal minimaalselt reostusallikaid (sh hajureostust), külastuskoormus väike. * Järve veetase, pinna- ja põhjaveevalgala on valdavalt looduslikus seisundis ja/või järve loodusliku veerežiimi taastamine lihtsasti saavutatav.
II	Järve degradeerumise põhjustanud tegurid on kõrvaldatud ning järve veevahetus toimib.
III	* Välisreostus on vähenenud, kuid järve sisereostus (setetest) on kõrgel tasemel. * Veetaseme taastamine pole kalda-ala maakasutuse muutuse või järve puhastamise kulukuse tõttu realistlik. * Ebasoodsa seisundi põhjused pole teada.

Tabel 6.2.4.6. Elupaigatüübi 3150 looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3150	A,B	I, II	I, II	A
3150	A	III	III	C
3150	B	III	I	B
3150	C	II	I, II	B
3150	B	II	III	C
3150	B	III	III	C
3150	C	II, III	III	C

6.2.5. 3160 Huumustoitelised järved ja järvikud Eestis

Erinevat tüüpi 3160 järvi leidub üle Eesti. Mõnel juhul on järv algselt olnud elupaik 3110, kuid valgla mõjul tugevasti muutunud. Huumustoitelised järved (ja ka muud püsijärved) puuduvad Pandivere kõrgustiku keskosas ning nende osatähtsus on väike eutroofsete järvede peamistes levikupiirkondades (vt. 3150). Vee suvine dikromaatne oksüdeeritavus on $\geq 35 \text{ mg O L}^{-1}$; ning elektrijuhtivus $< 150 \text{ } \mu\text{S/cm}$). Vee orgaaniliste ainete sisaldus ja päritolu on alltüüpidel erinev, kuid ühiseks tunnuseks on vee kollakas- või punakaspruun värvus – vesi on tumedam kui kõigis teistes järvelistes elupaikades. Vee tumeda värvuse tõttu on neis elupaikades vee läbipaistvus reeglina alla 2 m.

Alltüübid: R = **rabajärved ja laukad** (pH 4-6; elektrijuhtivus reeglina $\leq 70 \text{ } \mu\text{S/cm}$) on tekkinud seal, kus raba keskosas turbakihi paksus välistab põhjavee mõju. Tavaliselt kaldaveetaimestik puudub või on väga hõre, veesiseseid soontaimi ei kasva ning ka ujulehtedega taimi on vähe, kuid nii kaldal kui kaldavees on rohkesti turbasamblaid.

M = **mineraalmaajärved** (metsajärved, atsidotroofsed järved; pH 4-5; elektrijuhtivus reeglina $\leq 70 \text{ } \mu\text{S/cm}$) levivad peamiselt Kõrvemaa ja Ida-Eesti liivastel aladel. Pindalaga võrreldes suhteliselt sügavatesse järvedesse on aegade jooksul akumulunud palju happelise

reaktsiooniga metsahuumust. Nende veepiiri asustavad ja õõtsikut moodustavad soopihla (*Comarum palustre*), soovõha (*Calla palustris*) ning tarnade (*Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa* jt.) kooslused ja turbasamblad (*Sphagnum* spp.). Sellesse rühma kuuluvad näiteks Vioste, Pikamäe, Koolma, Partsi Mustjärv jt. Põlvamaal.

S = **segatoitelised** (pehmeveelised segatoitelised e. miksotroofsed; pH ~7) **järved** on enamasti madalad ning esinevad Eesti eri osades. Segatoitelisus tähendab, et lisaks valglast saabuvaile orgaanilistele ühenditele (peamiselt humiinained) tekib märkimisväärselt orgaanilist ainet ka järve enda produktide elutegevusel. Vee karedus on eelmistest alltüüpidest mõnevõrra suurem (elektrijuhtivus ca >70µS/cm), mis võimaldab kasvada ka elodeiidsetel taimedel, kellest enamik vajab süsinikuallikana vesinikkarbonaatiooni. Siia rühma kuuluvad nt Valguta Mustjärv Tartumaal ja Suur-Apja (Koobassaare) järv Karula kõrgustiku lõunaosas.

Iseloomulikud elupaigatüübi 3160 omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.5.1. – 6.2.5.6.

Tabel 6.2.5.1. Elupaigatüübi 3160 esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest).

Tase	Kirjeldus
A	<p>R – Turbasammalde, kanarbikuliste jt. lageraba taimedega või rabamännikuga kaldad. VST puudub või koosneb turbasamblaist (Ohepalu Suurjärv). Kohati võib olla õõtsikserva või tarnaviirg.</p> <p>M – Kitsas KVT pudeltarna (<i>Carex rostrata</i>), niitja tarna (<i>C. lasiocarpa</i>), ussilille (<i>Lysimachia thyrsiflora</i>) ja hariliku partheina (<i>Glyceria fluitans</i>) osalusel või kitsas õõtsik turbasammalde, soovõha (<i>Calla palustris</i>), soopihla (<i>Comarum palustre</i>) ja ubalehega (<i>Menyanthes trifoliata</i>). ULT taimestik vesiroose ja/või vesikuppe. VST tavaliselt puudub, vahel esineb samblaid (Nohipalu Mustjärv, Metstoa Ümerikjärv, Kaasikjärv). Varem semidüstroofsetes (3110) järvedes leidub ka ujulehtedega jõgitakjaid või lehtsamblaid.</p> <p>S – Veepiiril madal- või siirdesooriba, kaldavees valitsevad tarnad (<i>Carex</i> spp.), tükati ka kõrgekasvulist KVT. Ujulehtedega taimi vähemalt keskmise ohtrusega. VST liike > 2. Väga iseloomulik on pikk penikeel (<i>Potamogeton praelongus</i>), aga leidub ka teisi VST liike. Väga madalates järvedes koosneb VST peamiselt vesihernestest. Harva, paealade järvedes võib KVTs esineda kaltsifiile, nagu ahtalehine hundinui (<i>Typha angustifolia</i>) (Naestejärv) või kaldail porssa (<i>Myrica gale</i>) (Tihu järved, Koigi Pikkjärv).</p>
B	<p>R – A taseme taimestik esineb litoraalis lõiguti.</p> <p>M – Lisaks A taseme liikidele esineb harilikku kalmust (<i>Acorus calamus</i>), harilikku mürkputke (<i>Cicuta virosa</i>) ja laialehist hundinui (<i>Typha latifolia</i>) ning ujutaimedest konnakilbukat (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>).</p> <p>S – Valitsevad ujulehtedega taimed, VST liike 1-2.</p>
C	<p>R – Lubjatoimu vm. inimõju tõttu lisandunud rabadele mitteomaseid liike;</p> <p>M – Õõtsikus esineb palju mürkputke; ujutaimedest esineb konnakilbukat ja väikest lemmelt (<i>Lemna minor</i>);</p> <p>S – * Ujutaimede summaarne ohtrus > 3.</p> <p>* VST ohtrus 1 või VST puudub.</p>

Tabel 6.2.5.2. Elupaigatüübi 3160 SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksoneid (TT) ning eritunnuseid (ET)
4SK (3160)	Huumustoitelised järved ja järvikud Pehme ja tumedaveelised kaladega järved	TT: lauka-klaasiksääsk (<i>Chaoborus obscuripes</i>), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), õrnpäevikud (<i>Leptophlebia</i> spp.) ET: vähe limuseid, üldse vähe liike
4SL (3160)	Huumustoitelised järved ja järvikud Pehme ja tumedaveelised kaladeta järved ja laukad	TT: lauka-klaasiksääsk (<i>Chaoborus obscuripes</i>), harilik sooehmeslane (<i>Holocentropus dubius</i>), raba-õrnpäevik (<i>Leptophlebia vespertina</i>). ET: pole limuseid, üldse vähe liike, kuid leidub arvukalt kiililisi, mardikalisi ja lutikalisi.

Tabel 6.2.5.3. Elupaigatüübi 3160 struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused esmastootjate ja abiootiliste omaduste alusel. Tasemete II ja III määramiseks piisab ühe * tunnusest. Kui on täidetud vähemalt üks tingimus III tasemelt, määratakse tasemeks III

Tase	Kirjeldus
I	R – Veesisene taimestik puudub (v.a. samblad või väike vesihernes (<i>Utricularia minor</i>)), võib esineda ujulehtedega taimi. Kallastel turbasamblad jm tüüpiline rabataimestik. M – Puuduvad ujutaimed, õõtsikus domineerivad A esinduslikkuse liigid. S – * VST liike, mille ohtrus > 1, leidub vähemalt 2. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil 70-110%. * pH kasvuperioodil <7,5.
II	R – * Rabavee pH >5,3 – turbasammalde kasv pärsitud (Karofeld, 1996); * Fütoplanktoni tugev õitseng. M – õõtsikus/veepiiril ohtrusega ≥ 3 mõni eutrafaatseist liikidest nagu mürkputk (<i>Cicuta virosa</i>), harilik soosõnajalg (<i>Thelypteris palustris</i>), harilik kalmus (<i>Acorus calamus</i>). S – * VST liike ohtrusega >1 on üks. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil <70-50; >110-120%. * pH kasvuperioodil 7,5-8.
III	R – Turvas on põhjast üles kerkinud ja taimestunud, laugasjärv killustumas (Valk, 1988); * Leelistumise vm kahjustuse tagajärjel on vee keemilised näitajad ja taimestik ebatüüpiliseks muutunud. M – Mineraalsete biogeenide lisandumine on põhjustanud mikstotrofeerumise (Ott ja Kõiv, 1999). S – * Järves varem esinenud VST on kadunud või esindatud üksikute taimedega, põhjas paks turbamuda. * Hapnikuküllastus kasvuperioodil <50; >120%. * pH kasvuperioodil >8.

Tabel 6.2.5.4. Elupaigatüübi 3160 funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III (taseme III määramiseks piisab ühest * tunnusest).

Tase	Kirjeldus
I	R – Reostuskoormus puudub, raba veerežiim on looduslik või on looduslik veerežiim taastatud. M – Reostuskoormus ja erosioon kalda-alalt puuduvad, külastuskoormus on madal. S – Järve põhjas esineb looduslikult järvemuda (sapropeel), reostuskoormus puudub.
II	R – Järve valgala või lähiümbruses on esinenud suuremaid põlenguid, kuid valgala suures osas looduslik. M, S – Järve lähiümbrus loodusliku taimestikuga, kuid valgala esineb punkt- ja hajureostusallikaid, keskmine külastuskoormus (nt matkarajad, laudteed järve kallastel).
III	* R, M – Vee karedus on pöördumatult tõusnud (nt õhusaaste, erosioon kallastelt, sh kõrgeenenud külastuskoormuse tõttu). * S – Rohke turbamuda ladestumine. * R, M, S – Esineb hajureostus valgalt. * R, M, S – Veerežiim muudetud, veetase alandatud või tõstetud ilma järvenõgu puhastamata.

Tabel 6.2.5.5. Elupaigatüübi 3160 taastamise võimaluste eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Tasemete I ja III määramiseks peavad olema täidetud kõik * tingimused.

Tase	Kirjeldus
I	* R, M, S – Järve veetase ja valgala on valdavalt looduslikus seisundis või on järve looduslik veerežiim lihtsasti taastatav. * R, S – Külastuskoormus on madal. * R, M, S – Valgalalt lähtuv reostuskoormus minimaalne.
II	R – Õhusaastest/reostuskoormusest tingitud surve on lõppenud ning on võimalik elupaiga aeglane looduslik taastumine. M, S – Varasem mõõdukas reostuskoormus valgalt on lõppenud.
III	* R, M, S – Vee karedus on tõusnud, elektrijuhtivus >150 µS/cm. * R, M, S – Reostuskoormus on endiselt kõrge. * R, M, S – Järve looduslikku veerežiimi on keerukas/võimatu taastada. * R, M, S – Ebasoodsa seisundi põhjused pole teada.

Tabel 6.2.5.6. Elupaigatüübi 3160 looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3160	A	I, II	I, II	A
3160	B	I, II	I, II	B
3160	C	I, II, III	I, II, III	C

6.2.6. 3180* Karstijärved ja -järvikud Eestis

Karstijärved ja -järvikud on ajutised seisuveekogud, mis kujunevad karstilise tekke, toite ja/või äravooluga aluspõhjalisse nõkku. Eesti karstijärvikud saab jaotada pinna- ja põhjaveetoitelisteks (Heinsalu, 1979). Pinnaveetoitelised karstiveekogud kujunevad kas kurisutesse, kui neisse valgub vesi ületab pugemete neelamisvõime, või karsti umblehtritesse ja lohkudesse, kus pugemed puuduvad või on ummistunud. Kurisute neelamisvõimet ületavaid karstiveekogusid leidub eelkõige nn. salajõgede maa-alla neeldumise kohtades, nt. Tuhala, Salajõe, Kostivere, Uhaku karstialadel. Sellisel viisil moodutub ka näiteks Savalduma karstijärv, kus kurisute neelamisvõimet ületav vesi pärineb lääne poolt Savalduma soost. Karsti umblehtritesse ja lohkudesse kujunevad järvikud toituvad sademe- või lumesulaveest ning on seetõttu väikeste mõõtmetega. Põhjaveetoitelised karstijärvikud kujunevad kas kulumisnõgudesse, kui põhjaveetaseme tõuseb nõo ümbruskonnas nõo põhjast kõrgemale või maa-aluste jõgede langatusvormidesse, kui karstivee tase tõuseb vormide põhjast kõrgemale. Viimaseid esineb näiteks Kostivere karstiväljal, kus maa-all voolava Jõelähtme jõe vesi tõuseb sobivate hüdrooloogiliste olude korral karstiväljal asuvasse langatuslehtritesse.

Loodusdirektiivi I lisa elupaiga 3180* etaloniks on olnud Iirimaal asuvad põhjaveetoitelised, heledaveelised, ajutised veekogud turlokid (*turlough*). Waldren (2015) on kirjeldanud, et kuigi lokaalne pindmine äravool võib turlokite puhul olla oluliseks toiteallikaks, peetakse nende peamiseks üleujutajaks siiski nõo põhjast kõrgemale tõusevat põhjavett. Seega on Eestis turlokite lähimaks analoogiks kulumisnõgudesse kujunevad põhjaveetoitelised karstiveekogud. Enamjaolt on need umbsed ehk pinnavee väljavooluta, kuid mõnel juhul on nõo kuju selline, et veerohketel aastatel tekib väljavool ja moodustub järvikust toituv ajutine vooluveekogu (nt. Alba, Kirikla, Mängupealne, Lustivere Pühajärv). Elupaigatüüpi 3180 on Eestis liigitatud ka pinnaveetoitelisi, tumedaveelisi karstiveekogusid kurisutes ning maa-aluste jõgede langatusvormides. Karstiliste protsessidega seotuse tõttu on põhjendatud seda praktikat jätkata, kuid liigitada need vaid osaliselt elupaigatüübi kirjeldusele vastavatena C esinduslikkuse tasemele.

Kõige arvukamad ja tuntumad karstiveekogud on kujunenud Ordoviitsiumi ja Siluri lubjakivide avamusaladel. Neid on kõige rohkem uuritud Pandivere kõrgustiku keskosas, kus kevaditi tekivad mitmekümne ha suurused kulumisnõgude karstiveekogud (Assamalla, Võhmetu, Lemmküla, Piisupi, Mardihansu jt). Rohkesti on karstinähtusi ka Harju lavamaal (Tuhala, Hageri, Jalase jt. järvikud) ja selle piiril (Märjamaa järtad). Viru lavamaal on tegemist peamiselt karstunud jõesängidesse kujunevate pinnaveetoiteliste karstiveekogudega. Lääne-Eesti madaliku keskosas leidub nii pinna- kui põhjaveetoitelisi karstijärvikuid Salajõe, Taebla ja Ridala kandis. Haanja kõrgustikku läbib Devoni liivakivide ja lubjakivide avamusalade piir, mille tõttu sealgi on karsti. Kõrgustiku lõunanõlval on suurim ja tuntuim Tsiistre vetevaotus, mille lohkudes vee suurim sügavus Aroldi (2005) andmeil on olnud kuni 7 m.

Kulumisnõgudesse põhjaveetaseme tõusmisel kujunevate karstiveekogude vesi on hästi läbipaistev, hele ja kalk (HCO_3^- sisaldus $>200 \text{ mg L}^{-1}$, elektrijuhtivus ca $>330 \mu\text{S/cm}$). Pinnaveetoiteliste karstiveekogude vee omadused ühtivad neid toitva pinnavee omadustega. Seetõttu võib ja sageli ka on nende vesi tume, pehme ja happeline, kuna happeline vesi on olnud

efektiivne karbonaatsete kivimite lahustamisel ja karstisüsteemide kujundamisel. Näiteks Savalduma karstijärviku Tamsalu heitveest rikkumata osades on erijuhtivus <100 µS/cm.

Suveks jäävad karstijärved tavaliselt kuivale ja nende põhja katab niiskuslembene taimestik, kuid leidub ka üksikuid veetaimedega või lagedaid lompe. Taimestiku alusel pole pinna- ja põhjaveetoitelisi karstijärvikuid võimalik eristada, kuna taimestikule on määrav üleujutuse kestus ja vee toitelisus, sõltumata selle päritolust. Kalad ajutistes järvikutes puuduvad, kulumisnõgude karstijärvikutes elab aga haruldasi selgrootuid, keda püsijärvedes pole. Karstijärved paiknevad tavaliselt rühmiti üksteise lähedal ning võivad veerikkail aastail omavahel liituda.

Antud elupaigatüüp kuulub esmatähtsate hulka ning Eestist suuremal pindalal on seda Natura standardandmebaasis deklareeritud vaid Iirimaal, Sloveenias ja Horvaatias. Botaaniliselt on mitmeid karstiveekogusid uurinud T. Ploompuu (Ploompuu jt. käsikirjalised andmed), Seni põhjalikemas karstijärvikute uuringus (Vainu jt., 2026) käsitleti kümmet järvikut, kuid kindlasti tuleks edaspidi nende senisest mitmekülgsemale uurimisele ja inventeerimisele suuremat tähelepanu pöörata. Tegemist on maastikuliselt, hüdroloogiliselt ja elustiku poolest väga omapäraste ja rikaste elupaikadega, kus ka kaitsealused kahepaiksed tänu kalade puudumisele edukalt kudedu saavad.

Karstijärvede ja -järvikute elupaigapolügoonid piiritletakse teadaolevast kõrgeimast veetasemest lähtuvalt. Osaliselt on vastavad polügoonid kantud Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) tundlike alade nimistusse. Kui ei ole, siis saab elupaiga piiritleda, mõõtes veekogu veetaseme m ü.m.p. Veetaseme põhjal saab Maa-ameti kõrgusmudelilt leida vastava kõrgusjoone ning muuta see elupaigapolügooniks. Kuival ajal saab üleujutusala ulatust hinnata näiteks taimejäänustest ja teokarpidest jäänud heitevalli asukoha või puude tüvede alusele jäänud tumedate, samblata rantide põhjal. Antud elupaigatüübi polügoon võib kattuda teiste, maismaaliste elupaigatüüpide polügoonidega.

Elupaigaks ei määrata karstijärvikuid, mille üleujutusala suurus on küll üle 0,1 ha, kuid kus avakoosluste pindala jääb alla 0,1 ha.

Tunnustaimed:

Harilik päideroog (*Phalaris arundinacea*), tarnad (*Carex* spp.), varsakabi (*Caltha palustris*), vesikerss (*Rorippa amphibia*), harilik konnaroohi (*Alisma plantago-aquatica*), vesi-kirburoohi (*Polygonum amphibium*), hein-penikeel (*Potamogeton gramineus*), load (*Juncus* spp.) ja alsid (*Eleocharis* spp.). Lääne-Eestis on iseloomulikud roomav maran (*Potentilla reptans*), hanijalg (*P. anserina*), pajuvaak (*Inula salicina*), hirsstarn (*Carex panicea*), villtarn (*C. tomentosa*), mülgaskannike (*Viola persicifolia*), pisikannike (*V. pumila*) ja nende hübriidid. Nii Ida- kui ka Lääne-Eestis esineb vinav tarinõges (*Teucrium scordium*). Lõuna-Eesti karstilohkudes on ka suuri tarnu, nagu rebastarn (*Carex vulpina*) ja põistarn (*C. vesicaria*).

Iseloomulikud elupaigatüübi 3180* omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.6.1. – 6.2.6.6. Hindamistasemete kirjelduse põhinevad Vainu (2026) töö.

Esinduslikkuse hindamisel hinnatakse põhjaveetoitelisi ja loodusdirektiivi 3180* etaloniks olevatele turlokitele sarnasemaid karstijärvikuid kõrgemalt kui pinnaveetoitelisi. Põhjaveetoitelisi karstijärvikuid eristatakse A ja B esinduslikkuse tasemetele vastavalt nende suurusele ja keskmisele sügavusele maksimaalse täituvuse ajal. Mida suurem ja sügavam on järvik, seda järvelisemad tingimused selles veega täitumise faasis kujunevad. Senistel andmetel jääb kulumisnõgudesse kujunenud järvikute keskmine sügavus maksimaalse täituvuse ajal ühe meetri piiresse (Vainu jt., 2026). Kurisutes võib veesügavus ulatuda küll ka kolme meetrini, kuid nende levikualad on kulumisnõgudesse kujunenud järvikutes väikesed. Kui järvik on väga madal, siis võib see küll mõjutada alal kasvava maismaataimestiku kasvufaase, kuid olemuselt on sellise juhul tegemist pigem üleujutatud rohumaaga, kui seisuveekoguga. Seetõttu ei vääri sellised karstijärvikud sama kõrget esinduslikkuse hinnangut, nagu sügavamad, ka visuaalselt järve meenutavad karstijärvikud.

Pindala osas eristatakse A ja B tasemeid vähemalt ühe vähemalt 1 ha suuruse tervikliku avaveeala olemasolu või puudumise põhjal. Järvikute kogupindala ei ole hea esinduslikkuse tasemete eristaja, kuna sageli hõlmab ülejutatav ala ka metsa ja põõsastikku, mida võib olla järvikus üle poole selle pindalast. Järvelised tingimused ja samas ka kuiva faasi ajal järvikutes kasvavad karstijärvikutele tüüpilised taimekooslused esinevad aga just avatud aladel. Lisaks püsib sügavamates ja suuremates järvikutes vesi reeglina kauem.

Tabel 6.2.6.1. Elupaigatüübi 3180* esinduslikkus A-C (esinduslikkuse hindamiseks piisab ühest *ga märgitud tunnusest).

Tase	Kirjeldus
A	* Järvik on põhjaveetoiteline ja heledaveeline, sellel on maksimaalse täituvuse ajal vähemalt üks vähemalt 1 ha suurune terviklik avaveeala ja selle keskmine sügavus teadaoleva maksimaalse veetaseme juures on vähemalt 0,5 m
B	Järvik on põhjaveetoiteline ja heledaveeline, kuid: * pole ühtegi vähemalt 1 ha suurust terviklikku avaveeala; * keskmine sügavus teadaoleva maksimaalse veetaseme juures on alla 0,5 m.
C	*Järvik on pinnaveetoiteline ja seetõttu tumedaveeline.

Tabel 6.2.6.2. Elupaigatüübi 3180* SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksonid (TT) ning eritunnuseid (ET)
SK (3180)	Karstijärved ja järvikud Ajutised kalgiveelised järved	TT: liidriklased (<i>Coenagrionidae</i> spp.), harilik järvevana (<i>Limnephilus flavicornis</i>), harilik labatigu (<i>Planorbis planorbis</i>). ET: liigivaene, põhiliselt pioneerliigid

Struktuuri säilimise hindamisel lähtutakse eelkõige järviku kuiva faasi taimekooslustest. Vainu jt. (2026) uuringu põhjal ilmnas, et kõige toiteainevaesema veega järvikutes levisid suurimal alal sinihelmika- või maranakooslused ning kõige toiteainerikkamates järvikutes saleda tarna ja angervaksakooslused. Päiderookooslused olid pigem mõõduka toitelisusega järvikutes. Seetõttu loetakse päideroo, marana, sinihelmika ja väikesekasvuliste lugade või alsside domineerimisega järvikud I struktuuri säilimise tasemele ning saleda tarna ja angervaksakoosluste domineerimisega järvikud osaliselt mõjutatud ehk II struktuuri säilimise tasemele. Avakoosluste vähenemine puistu ja/või põõsastiku pealetungimise tõttu pärast karjatamise/niitmise vähenemist loetakse samuti struktuuri säilimise II taseme tunnuseks, kuna avakooslusena on karstijärvikud elustikuliselt mitmekesisemad.

Struktuuri ebasoodsa säilimise ehk III taseme tunnuseks loetakse nitrofiilse taimestiku (nõgesed, maltsad, ohakad, oblikad, veesilmades ujulehtedega ja ujutaimed) levik mitmel pool järvikus. Lisaks on struktuuri säilimise III tasemel üks taimestikust sõltumatu tunnus. Nimelt järviku vähesem, harvem või lühiajalisem täitumine tingituna inimtekkelistest veerežiimi muutustest. Vee ajutine olemasolu karstijärvikus on selle struktuuri jaoks vältimatu tingimus, samas on praktikas selle tingimuse realiseerimist keeruline hinnata, sest igasugune ajalooline teave järvikute ulatuse, täitumissageduse või täitumisperioodi pikkuste kohta puudub või on üksikute järvikute puhul olemas rahvapärilise tasemel. Teatavat ajaloolist konteksti pakuvad Maa- ja Ruumiameti geoportaalis olevad ajaloolised ortofotod, kuid need ei pruugi olla kõigi järvikute puhul tehtud ajal, mil neis vesi sees on või need maksimaalselt vett täis on. Kriteeriumi täitmist on realistlikumalt võimalik hinnata tänapäeval toimuvate tegevuste puhul, kui näiteks mõne karstijärviku lähedale rajatakse karjäär ning järvik jääb mitme aasta vältel veevaesemaks kui on tuvastav eelnevatel ortofotodel. Veevaesemaks jäämist ei saa aga tuvastada ühe suvel või ka kevadel toimuva punktvaatluse põhjal, sest aastatevaheline veerežiim on ka looduslikult erinev.

Tabel 6.2.6.3. Elupaigatüübi 3180* struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused.

Kõik * tunnused taseme I määramiseks peavad olema täidetud; taseme II määramiseks piisab ühest * tunnusest

Tase	Kirjeldus
I	<p>* Pindalaliselt suurem osa järviku avakooslustest vastab mõnele järgmistest kirjeldustest:</p> <p>päideroo (<i>Phalaris arundinacea</i>) – varsakabja (<i>Caltha palustris</i>) domineerimisega kooslus, kus sagedased ka kollane ängelhein (<i>Thalictrum flavum</i>), harilik jõgiputk (<i>Sium latifolium</i>), vesikerss (<i>Rorippa amphibia</i>), männasmünt (<i>Mentha x verticillata</i>), alsid (<i>Eleocharis</i> spp.), vinav tarinõges (<i>Teucrium scordium</i>), pajuvaak (<i>Inula salicina</i>).</p> <p>roomava marana (<i>Potentilla reptans</i>), hanijala (<i>P. anserina</i>), pajuvaagi (<i>Inula salicina</i>), hirsstarna (<i>Carex panicea</i>), villtarna (<i>C. tomentosa</i>), vinava tarinõgese (<i>Teucrium scordium</i>), mülgaskannikese (<i>Viola persicifolia</i>), pisikannikese (<i>V. pumila</i>) ja nende hübriidide domineerimisega kooslus.</p> <p>sinihelmika (<i>Molinia caerulea</i>) kooslus.</p>

	<p>ohtralt esineb väikesekasvulisi lugasid (<i>Juncus</i> spp.) või alsse (<i>Eleocharis</i> spp.). Suurtest tarnadest rebastarn (<i>Carex vulpina</i>) ja põistarn (<i>C. vesicaria</i>).</p> <p>*Puistu ja põõsastiku pindala järvikus pole viimastel aastakümnetel suurenenud.</p> <p>*Nitrofiilne taimestik (nt nõgesed, maltsad, ohakad, oblikad, veesilmades ujulehtedega ja ujutaimed) puudub või seda on vähe.</p>
II	<p>Nitrofiilne taimestik puudub või seda on vähe, kuid:</p> <p>*Järviku avakooslustest on suurima levikuga saleda tarna (<i>Carex acuta</i>) ja/või angervaksa (<i>Filipendula ulmaria</i>) kooslused.</p> <p>*Vähese karjatamise/niitmise tõttu on puistu ja põõsastiku pindala järvikus viimastel aastakümnetel suurenenud.</p>
III	<p>*Mittmel pool levib või lausa domineerib nitrofiilne taimestik.</p> <p>*Veerežiimi inimtekkeliste püsivate muutuste tõttu täitub järvik veega vähem, harvem, lühiajalisemalt või, vastupidi, on muutunud alaliseks.</p>

Funktsioonide säilimise hindamisel lähtutakse loodusliku (põhja)veerežiimi säilimisest, mille tulemusel vesi järvedesse koguneb ja sealt kaob, ning veekvaliteedist. Seega näitab järviku head funktsioneerimist veereostuse puudumine ja looduslik veerežiim. II tasemele vastab olukord, kui järviku lähiümbruses on suurel määral looduslik või poollooduslik maastik, mistõttu sellelt järvikut toitvasse põhjaveekihti ja põhjaveekihist järvikusse täiendavat reostust ei jõua. Samas kaugemalt valgalt jõuab järvikusse siiski tõenäoliselt mõõdukas põllumajanduslik või muu reostus. Seda on ilma veeanalüüsideta keeruline hinnata, mistõttu on tunnuse kirjelduses kasutatud sõna „tõenäoliselt“. Vastavat tõenäosust saab kvalitatiivselt analüüsida järviku valgla põhjal. Samas tuleb rõhutada, et reljeefiandmete põhjal modelleeritud karstijärvikute pinnaveevalglad võivad olla väga erinevad nende tegelikest põhjaveevalglatest ning viimaste väljaselgitamine nõuab põhjalikke uuringuid. Samuti ei pruugi ainuüksi põldude olemasolu tähendada, et nendelt toiteained põhjavette jõuavad. Vainu et al (2026) uuringu põhjal ilmnes, et karstijärvikute fosforisisalduse dünaamikas on palju vastamata küsimusi. Samas leidis kinnitust, et teatud juhtudel võib ka fosfor põhjavee kaudu järvikutesse jõuda. Seda just järvikute puhul, kus põllud on ka vahetult järvikute ümber.

Eelnevast tulenevalt on funktsioonide säilimise III taseme üheks tunnuseks põllumajandusmaastiku (ja asulate) olemasolu järviku lähiümbruses, kuna tõenäoliselt nendelt aladelt jõuab põhjavette ühendeid, mida sinna ei peaks jõudma ja mis lõpuks jõuavad ka järvikutesse. Lisaks on III taseme tunnuseks ka üleujutusala ulatumine haritavale maale või heitvee juhtimine järvikusse, mis on käsitletavad otsese järviku reostamisena. Tavatingimustel, kui veeproove ei võeta, saab funktsioneerimist II ja III taseme vahel jaotada ainult eksperthinnangu põhjal. Abiks võivad olla järviku eeldataval toitealal olevatest kaevudest kas seire, uuringute või puurkaevude puurimise käigus võetud põhjaveeproovid.

Funktsioonide säilimise teise mõõtme ehk veerežiimi osas on tunnused jaotatud II ja III taseme vahel nii, et II taseme korral on järviku pinnaveerežiimi vähesel määral muudetud. See tähendab näiteks, et sinna on suunatud kraave, mis toovad järvikusse täiendavat pinnavett või on kraave järviku sees. Ebasoodsat seisundit (III tase) väljendavad aga muutused põhjaveerežiimis või

mastaapsed muutused pinnaveerežiimis. Põhjaveerežiimi muutuseid ei saa tuvastada vaatlusega, sellele viitavad põhjaveetaset muutvad tegevused järviku eeldataval toitealal. Sellised muutused mõjutavad Eesti karstjärvikuid tõenäoliselt vähe.

Tabel 6.2.6.4. Elupaigatüübi 3180* funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Tasemete II ja III määramiseks piisab ühest * tunnusest

Tase	Kirjeldus
I	* Põhja- ja pinnavee reostus puudub või on minimaalne ning järviku veerežiim on looduslik.
II	*Järviku lähiümbruses on suurel määral looduslik või poollooduslik maastik, kuid valgalalt jõuab tõenäoliselt järve mõõdukas põllumajanduslik või muu reostus. *Järviku pinnaveerežiim on vähesel määral inimtegevusest mõjutatud (nt. sellesse on suunatud kraave), kuid põhjaveerežiim on looduslik.
III	*Järviku lähiümbruses ja valgalal laiemalt domineerivad põllumajandusmaastik ja/või asulad ning tõenäoliselt jõuab järvikusse tugev põllumajanduslik või muu reostus. *Üleujutusala ulatub haritavale maale. *Järvikusse juhitakse heitvett. *Järviku veerežiimi on muudetud (nt liigne põhjaveevõtt, karjääride veekõrvaldus, järvikut läbiv kraavitus).

Elupaiga 3180* taastamiseks tuleb teha maksimaalseid pingutusi, sest elupaiga reostus näitab eelkõige põhjavee reostatust, mis tuleb likvideerida. Ühtlasi on tegemist erilist tähelepanu vajava elupaigaga selle lokaalse esinemise tõttu Euroopa Liidus.

Tabel 6.2.6.5. Elupaigatüübi 3180* taastamise võimaluste eelduste kirjeldused tasemetele I-III. Kui järvikut mõjutab ainult reostuskoormus, ei ole vaja veerežiimi tunnuseid hinnata ning vastupidi

Tase	Kirjeldus
I	* Mõõduka reostuse põhjus on teada ning kõrvaldatav.
II	* Reostuskoormust on võimalik osaliselt vähendada vähese pingutusega, näiteks üleujutataval alal maaharimise lõpetamisega. * Veerežiim ja/või põhjaveetase on inimtegevuse tõttu muutunud, kuid endise seisuga taastamine on võimalik.
III	* Esineb tugev reostuskoormus, mille osaline vähendamine on erinevatel põhjustel raskesti teostatav. * Veerežiim ja/või põhjaveetase on inimtegevuse tõttu muutunud ning endise seisuga taastamine on keerukas.

Tabel 6.2.6.6. Elupaigatüübi 3180* looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
3180	A	I, II	I, II	A
3180	B	I	I, II	A
3180	A,B	I	III	B
3180	A	II	III	B
3180	B	II	II,I	B
3180	C	I, II	I, II	B
3180	B	II	III	C
3180	C	II	III	C
3180	A,B,C	III	III, II	C

6.2.7. 1150* Rannikulõukad Eestis

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 Euroopa mastaabis olla märkimisväärselt mitmekesine, sõltudes sademetest, aurumisest, merevee lisandumisest tormiga, üleujutatusest talveperioodil, aga ka loodetest. Taimkate puudub või selle moodustavad heinmuda- (*Ruppia maritima*), penikeelte- (*Potamogeton*), meriheina- (*Zostera*) või määndvetikakooslused (*Chara*).

Eestis on rannikulõukana defineeritud väga erineva vanuse ja soolsusega veekogud. Elupaigatüüp hõlmab nii merega endiselt mingil määral ühenduses olevaid kui ka ca 3000 aastat tagasi moodustunud täiesti magestunud veekogusid. Lõugaste tekkekohtade looduslik eripära tingib suure mitmekesisuse, mida looduskaitse väärtuse hindamisel tuleb arvesse võtta.

Lõukad asuvad merest kuni 3 km kaugusel, enamasti tunduvalt lähemal. Nende veetase on samal kõrgusel merega või mõned meetrid kõrgem, sõltuvalt eraldumise põhjustest (maakerge, luidete kuhjumine) ja ajast. Arvestades jääaja-järgse maakerke kiirust (Suursaar ja Kall, 2018) on enamjaolt kuni 5 m ü.m.p. asuvate lõugaste vanusepiiriks umbes 2000 aastat (Suursaar *et al.* 2024). Neist eristuvad Saaremaa loode- ja lääneosas tekkinud vanad lõukad (alltüüp 1150*b; vt kirjeldust allpool), mille hulka kuulub ka Taugabe järv (8 m ü.m.p.) ning mis on ilmselt vanemad. Suurus on varieeruv, kokkuleppeliselt loetakse lõugasteks $\geq 0,1$ ha veekogud. Vee maksimaalne sügavus ei ületa 2 m, keskmine sügavus on enamasti < 1 m. Lõugastel 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 on siiski veel merega ühenduses või sellest viimase sajandi jooksul eraldunud. Vee soolsus on vahemikus 0,1–2 psu, harvem ka suurem; karedus keskmine kuni kõrge, s.o > 100 mg $\text{HCO}_3^- \text{ L}^{-1}$, elektrijuhtivus > 180 $\mu\text{S/cm}$. Väga madalates, suvel osaliselt kuivaks jäävais lõugastes võib soolsus aurumise tagajärjel tõusta siin märgitud väärtusest hoopis kõrgemale. Tuulestressile avatud või vähese taimestikuga kohtades 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 setteis on tihti veekogu piires tugevasti varieeruv. Enamasti on kõige mudasemad setted kaldaveetaimestiku veepoolses vööndis ja selle lähistel.

Rannikulõugaste alltüübid:

1150*a – **rannikulõugas kitsamas tähenduses e. tüüpiline rannikulõugas**, mille tekke peamiseks põhjuseks on olnud viimasel paaril aastatuhandel mõjunud maakerge. Siia kuulub enamik lõukaid. Põhi on tavaliselt mitmekesine: leidub erineva jämedusega liiva ja kive, sage on ka peenliiv (möll e. aleuriit), kohati savi. Valdavalt pehme settega alltüüp on taimekasvuks heade eeldustega ning suurel määral tunnusliikidest hõivatud.

1150* b – **vana lõugas** on levinud Siluri klindi lähistel, peamiselt Loode- ja Lääne-Saaremaal. Kvaternaaris tekkinud pinnakate on seal kohati väga õhuke või on põhi muudel põhjustel nii kivine, et taimedele ei jää kuigi palju kasvukohti. Pae sajandeid kestnud murenemisel võib mõnes lõukas põhi olla kaetud peeneteralise savika “mölliga“. B-alltüübiks võib määratleda magedestunud (soolsus <1 psu) vanemad lõukad (kõrgus 1,5-7,5 m üle merepinna, vanus ca 600-3000 aastat), mis paiknevad Saaremaal läbivaist mandrijää Palivere staadiumi servamoodustistest läänes.

1150*c – **luitejärv** on luidete vahele tekkinud veekogu, mille taimestiku koosseisus on ka mitmeid 3150 liike. Liivi lahe ääres kujunenud luitejärved on mändvetikate poolest vaesed, sest need on tekkinud liivakivide avamusalal. Lubjakivide avamusalal on paese aluskivimi tõttu mändvetikaid tavaliselt rohkesti.

1150*d - **merega ühenduses olev lõugas**. On merest eraldunud, kuid säilinud on kas püsiv, kuid piiratud ühendus merega voolusängi või kraavi kaudu või eraldab veekogu merest madal maariba, mille kaudu lisandub soolast vett enamasti tormide ja merevee tõusude ajal. Alltüüp määratakse, hinnates ühendust merega, liigilist koosseisu ja soolsust ($\geq 3,5$ psu).

Elupaigatüüpi 1150* ei liigitata suviti regulaarselt kuivavaid rannikuveekogusid. Alalistest rannikuveekogudest liigitatakse sellesse elupaigatüüpi need, kus veesisene taimestik hõivab a-, c- ja d-alltüübi puhul vähemalt 5% põhja pinnast ja b-alltüübi puhul ei puudu täielikult. Kui a-, c- ja d-alltüübi tunnustele vastavates veekogudes on veesisest taimestikku <5% ja b-alltüübi puhul puudub see täielikult, siis neid veekogusid sellesse elupaigatüüpi kuuluvaks ei loeta.

Elupaigatüübi rannikulõukad 1150* üldised tunnused Eestis:

- Merest kuni 3 km kaugusel.
- Ühendus merega: a) piiratud ühendus merega abajasuudmete või voolusängide kaudu; b) ajutine ühendus, sõltudes aastaajast ja merevee tasemest; c) katkenud ja vesi magestunud sisemaiste veekogudega võrreldavale tasemele.
- Alaline veekogu, ei kuiva regulaarselt.
- Soolsus ei ole piiratud.
- Suurus varieerub, kokkuleppel loetakse lõugasteks $\geq 0,1$ ha veekogud.
- Sügavus enamasti ≤ 2 m.
- Kõrgus enamasti ≤ 2 m üle merepinna, b-alltüüp 1,5–7,5 m üle merepinna.
- Veesisese taimestiku katvus $\geq 1\%$ (alltüüp b), $\geq 5\%$ (alltüüp a, c, d).
- Tunnusliigid: mändvetikad ja õistaimed.

Alltüüpide a ja b veesiseses taimestikus annavad tooni kare mändvetikas (*C. aspera*), Eestis ainult lõugastes leitud lõuka-mändvetikas (*C. aculeolata*), samuti ruuge mändvetikas (*C. tomentosa*). Madala soolsuse (< 1 psu) juures võivad esineda ka näsa-mändvetikas (*C. contraria*), keskmine mändvetikas (*C. papillosa* (end *C. intermedia*)), õrn mändvetikas (*C. virgata*) ja krobe mändvetikas (*C. subspinosa* (end *C. rudis*)). Soolasema vee korral (alltüüp d) on iseloomulikud kähar mändvetikas (*C. canescens*; $\geq 0,7$ psu) ja balti mändvetikas (*C. baltica*; ≥ 2 psu). Õistaimedest on merega rohkem seotud veekogudes tunnusliikideks heinmudad (*Ruppia cirrhosa* ja *R. maritima*), meri-näkirohi (*Najas marina*) ja harilik hanehein (*Zannichellia palustris*). Väga sage, kuid vähem spetsiifiline on kamm-koerakeel (end kamm-penikeel) (*Stuckenia pectinata* (end *Potamogeton pectinatus*)). Magestunud lõugaste varjulisemates osades kasvavad väike vesihernes (*Utricularia minor*), samuti lõuna-vesihernes (*U. australis*) ja harilik vesihernes (*U. vulgaris*) – liigid, mis eristuvad omavahel kindlalt vaid õitsemise korral. Avavee piiril ja kaldaveetaimestiku vahel on sage, kuid vähemärgatav vaheline vesihernes (*U. intermedia*). Sügavamas lõukas esineb ujulehtedega taimi, peamiselt vesiroose (*Nymphaea*) ja ujuvat penikeelt (*Potamogeton natans*). Samuti leidub sügavamas vees kardheinu (*Ceratophyllum*), vesikuuskesid (*Myriophyllum*), kuuskheinu (*Hippuris*), särjesilmi (*Ranunculus*) ning penikeeli, mille seast hea seisundi indikaatorina on tuntuim hein-penikeel (*Potamogeton gramineus*) (Poikane et al, 2018).

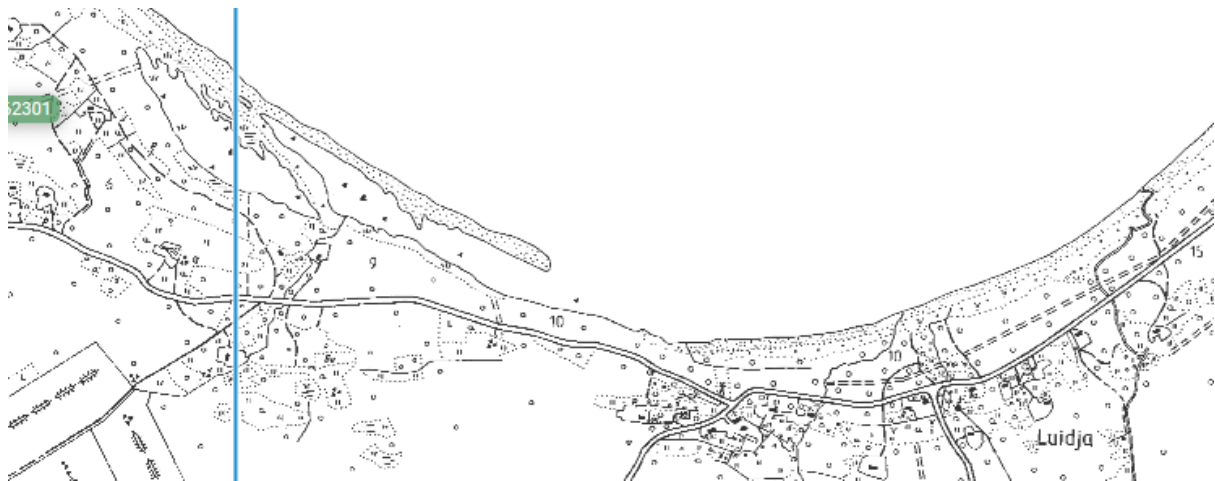
Lisaks kosmopoliitse hariliku pilliroo (*Phragmites australis*) rohkusele on 1150* kaldaveetaimestiku tunnusliikideks kare kaisel (*Schoenoplectus tabernaemontanii*), ahtalehine hundinui (*Typha angustifolia*), meri-mugulkõrkjas (*Bolboschoenus maritimus*) ja lääne-mõõkrohi (*Cladium mariscus*). Mõõkrohu domineerimisega maastuvad elupaigad kuuluvad ka tüüpi “lääne-mõõkrohu ja raudtarnakooslustega lubjarikkad madalsood” 7210* (Paal, 2007) ning mõõkrohu suhtes on Eesti vastutusriik (Paal ja Leibak, 2013). Ilma kõrgekasvuliste taimedeta lõikudel leidub tarnu, alsse, lugasid jpt. keskmise- või väikesekasvulisi rannataimi.

Enim kohatud taimeliigid ja makrovetikad on esitatud tabelis 6.2.7.1. Akumulatiivsete protsesside tulemusena tekkiv alltüüp 1150*c e. luitejärved võib kujuneda väga kiiresti, nt Luidja järv Hiiumaal on kujunenud mõnekümne aasta jooksul (joonis 6.2.7.1). Ehkki need järved võivad tekkida avamere vahetus läheduses, luitevalliga eraldatuna, valdavad taimestikus

mändvetikaliigid, mis on omased 3140 järvedele ning elodeiidid, keda leidub eelkõige 3150 elupaigas. On lõukaid, mille kujundamisel on osalenud nii tektoonilised kui ka akumulatiivsed protsessid; selline teke on arvatavasti Põhja-Saaremaal asuval Tuhkana järvel.

Tabel 6.2.7.1. Enim kohatud taime- ja vetikaliikide esinemissagedus (%) 97 lõuka andmete põhjal. Rasvases kirjas on karakterliigid; * hetkel mitteametlik nimetus (Torn ja Mäemets, 2023).

Liik	Esinemis sagedus (%)
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-mõökrohi <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



Joonis 6.2.7.1. Luidja järve lääneosa 1978-1989. a. katastrikaardil. Püstjoon läbib juba kujunenud Poama järve.

Iseloomulikud elupaigatüübi 1150* omaduste esinduslikkuse, struktuuri säilimise, funktsioneerimise, taastamise ja looduskaitse väärtuse kriteeriumid on esitatud tabelites 6.2.7.2. – 6.2.7.7. Selle elupaigatüübi taastamine on olemasoleva teabe põhjal keerukas ning pole kuluefektiivne. Seetõttu puudub hindamistabel taastamise võimaluste kohta.

Esinduslikkuse hindamisel hinnatakse mändvetikate ohtra esinemise või domineerimisega lõukaid kõrgemalt. Mändvetikad on lõugastele iseloomulikud ning laialdaselt tunnustatud indikaatorliigid, mis viitavad üldjuhul heale valgusrežiimile ja madalale troofsusele. Kammkoerakeele ja tähk-vesikuuse domineerimisega lõukad on iseloomulikud eutrofeeruvatele või häiritud lõugastele, kuna taluvad kõrgemat toitelisust.

Tabel 6.2.7.2. Elupaigatüübi 1150* esinduslikkus VST alusel. Taseme määramine on hierarhiline: esmalt hinnatakse A-taset, seejärel B-taset ja viimases järjekorras C-taset. Taseme määramiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Kui on täidetud vähemalt üks A-taseme tärniga märgitud tingimus, määratakse esinduslikkuse tasemeks A, isegi kui samaaegselt esinevad ka B- või C-taseme tunnused. Lõugaste alltüübid: a – rannikulõugas kitsamas tähenduses, b – vana lõugas, c – luitejärv, d – merega ühenduses olev lõugas

Esinduslikkus	Kirjeldus
A	a, b ja d: Mändvetikate summaarne ohtrus ≥ 5 , mändvetikad domineerivad. c: Vähemalt 3 VST liiki, VST katvus $\geq 10\%$.
B	a, b, d: Tähk-vesikuuse ja kammkoerakeele summaarne ohtrus on väiksem kui mändvetikate ja/või teiste õistaimede summaarne ohtrus, VST katvus $\geq 10\%$. a ja d: Mändvetikate summaarne ohtrus ≥ 3 . b: Mändvetikate summaarne ohtrus ≥ 2 . c: VSTs 2 liiki, VST katvus $\geq 10\%$.
C	a, b ja d: Tähk-vesikuuse ja/või kammkoerakeele summaarne ohtrus suurem/võrdne ülejäänud VST summaarse ohtrusega a ja d: Üksikud mändvetikad või mändvetikad puuduvad, VST katvus $< 10\%$. b: Mändvetikate ohtrus 1 või puuduvad. c: VST üheliigiline või VST katvus $< 10\%$.

Tabel 6.2.7.4. Elupaigatüübi 1150* SUSE A esinduslikkuse kirjeldus (B ja C tase vastavalt eksperdi hinnangule).

SUSE kood ja Natura elupaigatüüp (sulgudes)	SUSE elupaigatüüp	Tüüpilisi taksonid (TT) ning eritunnuseid (ET)
8S (1150)	Rannikulõukad Rannajärved	TT: Tiigipäevik (<i>Cloeon dipterum</i>), väheharjasussid (<i>Oligochaeta</i> spp.), herneskarbid (<i>Pisidium</i> sp.), vesikakand (<i>Asellus aquaticus</i>), harilik sõudur (<i>Sigara striata</i>). ET: mõnes järves võib leiduda arvukalt pisiujur (<i>Hydroglyphus hamulatus</i>).

Struktuuri säilimise hindamisel lähtutakse KVT %-st veekogu nõo suhtes. Nõo piir määratakse ortofotodelt, lähtudes maastiku reljeefist ja püsiva taimkatte (nt puittaimestiku) servast. KVT % kombineerib KVTga kaetud ala nii veekogu servaaladel nõo ulatuses (värskeimate ortofotode põhjal) kui ka veekogu sees (kohapealsed vaatlused alal, kus veepind on visuaalselt nähtav, nõo avavesi). Välitöödel on soovitatav registreerida KVT esinemine veekogu sees ka eraldi märkustena. Vee sees esineva hõreda KVT esinemisel arvestatakse KVT koosluse tihedusega, st kui suur on katvus pealtvaates.

Veesise taimestiku katvuse (VST%) ning ka määndvetikate ja õistaimede omavahelise domineerimise kalkuleerimisel võetakse arvesse liigid, mis kasvavad tüüpiliselt allpool veepinda (submersetena) (nt määndvetikad, hanehein, heinmudad, näkirohi). VST hulka loetakse ka elodeiidid, st põhja kinnitunud taimed, mis võivad sirutada õisiku veepinnale (nt penikeeled (v. a ujuv penikeel), koerakeel, vesikuused, särjesilm, väike jõgitakjas) ning tseratofülliidid ehk nõrgalt juurdunud taimed, mis võivad põhjast lahti tulles pinnakihti kerkida (nt kardheinad, vesiherned). VST hulka arvatakse skorpionsammal ja hein-penikeel. Kuigi hein-penikeel võib esineda ka ujulehtedega või maavormina, esineb ta lõugastes enamasti veealuse vormina ning arvestatakse seetõttu VST hulka. VST hulka ei loeta ujutaimi (nt konnakilbukas, lemmel, vesilääts), ujulehtedega taimi (nt vesiroos, ujuv penikeel), amfiibseid taimi (nt kuuskhein, nõelalss, vesikerss, kõõlusleht) ega niitjaid vetikaid.

Madalakasvulise taimestiku esinemine veepiiril on hea struktuuri näitaja, kuna need ei suuda konkureerida kõrgekasvulise pilliroo, hundinuiade, kaisla või kõrgekasvuliste tarnadega (luhttarn, niitjas tarn) ning kaovad, kui kaldavöönd kinni kasvab. Madalakasvuliste taimestikuliikide hulka loetakse raud-, harilik, hirss-, karvane-, lääne-, niidu-, oja-, rand-, rull-, varvas-, vesihaljas-, ääris- ja ümartarn ning tõmmu soonerohi, soolss, õievähene alss, soomusalss, pruun- ja mustjas sepsikas.

Tabel 6.2.7.5. Elupaigatüübi 1150* struktuuri säilimise tasemete I-III olukorrajeldused. Taseme määramiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest. Kriteeriumid kehtivad kõikidele alltüüpidele, kui ei ole märgitud teisiti. Täiendavad kriteeriumid I tasemel b-alltüübile (vana lõugas) ja III tasemel d-alltüübile (merega ühenduses olev lõugas)

Tase	Kirjeldus
I	* KVT 30-50%, VST \geq 70%. * KVT <30%, VST \geq 30%. b: *KVT <30 %, VSTs domineerivad määndvetikad, madalakasvulise taimestiku ohtrus \geq 2.
II	*ei täida täielikult ühtegi I või III taseme tunnust
III	* Säilinud üksikuid väikesi veesilmi. * KVT >60%. * Vaba veealast >50% hõivanud ujulehtedega taimestik. d: * Domineerib lahtine vetikas. d: * VST katvus <10%.

Elupaiga funktsioneerimise hindamisel peetakse oluliseks vee sügavust, kuid see võib olla aastati muutlik. Kui palju alljärgnevas tabelis toodud väärtused igal konkreetsel juhul sõltuvad sademete hulgast või põhjaveetoitest, mis sademetele reageerib aeglaselt, on raske hinnata. Kui vee alla on jäänud tavaliselt niiskel pinnasel kasvavad taimed nagu nt load, rannikas, hanijalg, õisluhad jpt, siis on võimalik täpsemalt määrata erinevust tavapärasest olukorrast. Enamasti on sel juhul lisandunud 10-30 cm veekiht. Kui uuring toimub ilmselt üleujutuse ajal, tuleb funktsioneerimise hindamiseks ligikaudne veetaseme tõusu väärtus hetkel esinevast vee sügavusest maha arvata.

Lähemalt uurimata on raske eristada epifüütseid mikrovetikaid madalas vees liikumistega üles kerkinud mineraaliosakestest – mõlemad jäävad ogalise pinnaga määndvetikatele hästi pidama. Setteosakesed peaksid taimedelt kergemini eralduma.

Valdavalt on rannikulõukad madalad ning vee läbipaistvust ei saa seetõttu alati hinnata. Välitöödel on soovitatav registreerida kirjeldavad märkused vee läbipaistvuse kohta, nt kas läbipaistvus on põhjani või mitte, kas vees on hägu jne. Hinnangu taset ei langetata, kui vee läbipaistmatus tuleneb suurest humiainainete sisaldusest (pruun värvus).

Tabel 6.2.7.6. Elupaigatüübi 1150* funktsioneerimise hindamise kriteeriumid tasemetele I-III. Taseme määramiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest

Tase	Kirjeldus
I	Puuduvad II ja III taseme tunnused. Valdav vee sügavus >0,5 m, valdav muda paksus ≤0,3 m.
II	Puuduvad III tasemel kirjeldatud nähtused. * Valdav vee sügavus 0,3-0,5 m. * Valdav vee sügavus >0,5m, vee läbipaistvus <0,5 m. * Valdav vee sügavus >0,5m, epifüüttoni või niitvetikate ohtrus 3.
III	* Niitvetikate ohtrus ≥4. * Epifüütton paksu kihina (ohtrus ≥4). * Ujutaimede ohtrus ≥3. * Vesi läbipaistmatu või kaetud mikrovetikate vm lagunemisjääkidega kilega. * Pehme muda paksus valdavalt ≥0,5 m. * Valdav vee sügavus <0,3 m. * Intensiivse karjatamise ilmne mõju: lage veepiir paksult mudane, taimestik hävinud.

Tabel 6.2.7.7. Elupaigatüübi 1150* looduskaitse väärtuse määramine

Elupaigatüübi kood	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioneerimine	LK väärtus
1150*	A	I, II	I, II	A
1150*	B	I, II	I, II	B
1150*	A	I	III	B
1150*	C	I, II, III	I, II, III	C
1150*	A	II	III	C
1150*	A	III	II, III	C
1150*	B	I, II	III	C
1150*	B	III	II, III	C

7. Null-elupaiga määramise põhimõtted ja potentsiaalne elupaik. Pais- ja tehisjärvede käsitlemine Loodusdirektiivi järveliste elupaigatüüpide kontekstis.

Osa meie järvedest ei vasta oma tunnuste poolest ühelegi eespool kirjeldatud Loodusdirektiivi järvetüübile, aga see erinevus ei tulene inimese põhjustatud halvast seisundist – meile teadaoleva info põhjal veekogu ja selle valgla lähialoost. Peamisteks eripära põhjusteks on arvatavasti nende järvede kujunemise geoloogiline ja loodusajalooline taust. Laiemalt võttes on oluline ka regionaalne eripära. Elupaigatüüpide jaotus põhineb Kesk- ja Lääne-Euroopa järvedel, mille järgi veerand sajandit tagasi Loodusdirektiivi elupaikade süsteem loodi. Seal on liike, mis puuduvad meil ja vastupidi. Eesti ja Läti eripäraks olevaid humiainetest rikkaid veekogusid on meist lääne pool asuvais riikides vähe ning suurte loodusgeograafiliste regioonide piiril olevas Eestis on ka järvede tüübiline mitmekesisus suurem, kui osati ette näha. Kolm eripärast järve on esitatud käesoleva hindamisjuhise lisas 4. Need on ökosüsteemi poolest unikaalsed, aga edasiste uuringute käigus võib lisanduda teisi, sest meie andmed paljude <10 ha järvede kohta on vananenud või puuduvad. Põhjuseks on eelkõige see, et veepoliitika raamdirektiivi seiresse kuuluvad suuremad veekogumid ning väiksemaid järvi uuritakse peamiselt kaitsealuste liikide seire, harvem muude projektide käigus. Seni väljatoodud unikaalseid järvi võiks iseloomustada kui piirialadel paiknevaid. Nii on Pahijärv(ed) tekkinud Devoni lubja- ja liivakivide piirialal, Turvaste Valgejärv Antsülusjärve rannavallide ja lubjakivist Turvaste mäe vahel ning Järise järv Saaremaa keskkõrgustiku jalamil. Kindlasti vääriks sellised järved kaitset, kuid see pole võimalik ühegi konkreetse LD elupaigatüübi all. Need on **unikaalsed, LD mõistes nn null-elupaigad, mille looduskaitse väärtus on samas ilmne.**

Eelmisest suurema rühma moodustavad järved, mis teadaoleva info ja välitöödel mõõdetavate abiootiliste näitajate poolest pigem sobiksid Loodusdirektiivi elupaigatüübiks, kuid elustiku poolest saavad kehva esinduslikkuse hinnangu, enamasti tüüpilise taimestiku puudumise tõttu. Rohkem on neid pehmema vee ja madalama toitlusega järvede hulgas (elupaigatüübid 3110, 3130). Pehmeveelised järved on looduslikult olnud väga väikese väliskoormusega, nõrga puhverdusvõimega ja tundlikud mõjutustele, muutudes väga ebastabiilseks. Osa on niisugused, millele on lõppenud varem toimunud tugev toitlusest tõstev inimõju, nt äärmiselt intensiivne linaleotus Viitna Linajärves (Mäemets, 1977). Põhjasette pindmises kihis on Viitna Linajärves nii eutrafentide (räni-kardhein, penikeeled) makrojäänuseid kui ka 3110 tunnusliku järvelahnarohu eoseid (Vandel, 2011). Vähe- või kesktoitelise veekogu taimestik pole enam taastunud, tüüpilise eutrafentse (elupaigatüüp 3150) elupaiga kujunemiseks pole ka eeldusi. Pealtnäha võiks mainitud järve puhul tegemist olla taastumisvõimelise 3110 või 3130 elupaigaga, kuid sobivust taastamiseks peaks kinnitama konkreetset uuringud. Linajärve ääres jätkab tegutsemist saun ning mudasetest võib vabaneda rohkesti biogeene. **Sellised järved, mis võiksid olla taastuvad või taastatavad Loodusdirektiivi järve-elupaigana, on mitmetähenduslikud null-elupaigad ehk potentsiaalse looduskaitse väärtusega järved.** Erijuhuks on järved, mis oleksid nagu muutunud – taimestik on iseloomulik teisele elupaigatüübile – muutuse püsivus pole aga selge. Haanja kõrgustikul näeme reas pehmeveelistes järvedes veetaimestiku liigirikkuse tõusu 1970.-1980. aastail, millele on XXI sajandil järgnenud langus. Nii leiti Palujüri järves (algne tüübimäärang 3110) 1973. aastal 10

penikeeleliiki, 2011. a. vaid kolm; kadunud olid ka vesikuused (sh vahelduvaõiene) ja sõõrsärjesilm. Taimestiku järgi on Palujüri järv juba aastakümneid pigem eutroofne ja määratud elupaigatüübiks 3150, ka 2024. a. esitatavas nimistus, kuid seda peaks kinnitama täpsem uuring. Vee kareduse, biogeenide sisalduse jm näitajate kohta värskemaid andmeid pole. Liigirikkuse vähenemine võib olla märk sellest, et tekkimas on ambivalentne null-elupaik.

Kaks eelkirjeldatud null-elupaika on selge või selgitamist vajava kaitseväärtusega. **Null-elupaigaks tuleb arvata ka niisugused järved, mille seisund on olemasoleva teadmise alusel taastumatult halb.** Vastavalt seni kogutud seireandmetele ja läbiviidud uuringutele saab väita, et suurem osa Eesti järvelisi LD elupaiku ei ole niivõrd halva seisundini jõudnud, et mõnda neist võiks käsitleda null-elupaiga näitena. Arvestades üha suurenevat survet, mis tuleneb põllumajandusest, põhjavee kasutamisest, maavarade kaevandamisest, turismist jmt, saab eeldada, et senini säilinud elupaigad, mille esinduslikkus on eelpool toodud mõjutegurite toimel juba langema hakanud, võivad ajapikku (hoolimata nt kaitsekorralduslikest meetmetest, sh taastamispuudlustest) niivõrd degradeeruda, et nende looduskaitseline väärtus kaob.

Eelnevalt tulenevalt on null-elupaiga määramise põhimõtted kokkuvõtlikult järgnevad (piisab ühe tunnuse esinemisest):

- Keskkond ja kooslused ei sobitu ühegi Loodusdirektiivi järvelise elupaiga tüübiga, kuid järves esineb muid kaitseväärtusi (unikaalsed elupaigad, LK liigid vmt). Neile tuleb välja töötada struktuurist ja toimimismehhanismidest sõltuv kaitsetegevus.
- Survetegureid, mis elupaigatüübi esinduslikkuse languse ja elupaiga muutumise on põhjustanud, on võimatu või väga keerukas leevendada (nt kaevandamine, põhjaveevõtt, hajukoormus) ning surveteguritest tingitud elupaiga muutus on pöördumatu (nt setete saastumine või suur sisekoormus pärast väliskoormuse lõppemist).
- Teoreetiliselt on elupaiga taastamine võimalik, kuid väga kulukas/töömahukas ja ei ole kindel, kas saavutatav tulemus on ajas püsiv.
- Litoraali elupaik ja järve kalda-ala on inimõju tagajärjel muudetud suures ulatuses tehislikuks: kalda-alal esineb kunstliku materjaliga täidetud ujumisrandu, kus taimestik ei saa kasvada, kaldakindlustusi, paadisildu jne, mille tagajärjel on suur osa litoraalis paiknevatest väärtuslikest elupaikadest hävinud või pöördumatult muudetud/kahjustunud.

Lisaks eelnevale **tuleb null-elupaigana või ümbritseva maismaaelupaigana määratleda ka need järved, mille suurus Maa-ameti Eesti Topograafia Andmekogu (ETAK) polügoonide järgi jääb alla 0,1 ha.** Näiteks ei eristata alla 0,1 ha suuruseid lõukaid ümbritseva rannaniidu elupaigast (1630*). Antud erisus tuleneb Loodusdirektiivi elupaigatüübile kehtestatud miinimumsuuruse nõudest. Erandiks on laukad, mida võib ühe raba piires käsitleda mitmest lahustükist koosneva 3160 liitelupaigana, kui laugaste kogupindala on vähemalt 0,1 ha. Kuna elupaigatüüpi 3180* kuuluvad ajutised järved ei ole reeglina ETAKis seisuveekoguna kaardistatud, siis nende puhul ei saa alampiiri määramisel lähtuda ETAKist. Lähtuda tuleb karstijärve pindalast maksimaalselt veega täitunud olekus (vt. ptk. 6.2.6).

Potentsiaalse elupaigana saab käsitleda taolisi järvelisi elupaiku, mille esinduslikkus ei sobitu A-C tasemetes kirjeldatu alla, kuid samas ei saa elupaika määrata ka null-elupaigaks, kuna

elupaiga potentsiaal taastuda/taastatud saada on kõrge (elupaiga looduskaitseline väärtus ei ole pöördumatult kadunud). Taolise elupaiga puhul on olemas head eeldused elupaiga taastamistööde läbiviimiseks ja tunnusliikidega taasasustamiseks (kas looduskaitseliste töödega või looduslikul teel, nt läbi settes säilinud seemnepanga) eeldusel, et degradeerumiseni viinud mõjutegurid on kõrvaldatud.

Elupaik vastab potentsiaalse elupaiga tunnustele, kui:

Negatiivne vahetu (mitte kaudne, nt elustiku muutustega vahendatud) inimõju on lõppemas või lõpetatud ja hävinud elupaigad on taastatavad. Taastuvad on eelkõige veepiiri ja madalvee elupaigad (3110, 3130). Järve saab ka tervendada (looduslikku olukorda taastada) sügavamas vööndis ladestunud muda eemaldamisega, kuid sel juhul peab kasutama limnoloogiliselt ennast tõestanud meetoditega, et sette liigutamine ei mõjuks negatiivselt ökoloogilisele seisundile ja elupaikadele.

Jõgedele rajatud (uute) **paisjärvede** puhul on käsitlus Loodusdirektiivi järveliste elupaikade mõistes ühene: neid ei määrata järveliseks elupaigaks, kuna tegemist on rikutud jõelise elupaigaga. Erandiks võivad olla üksnes (suurte) jõgede läheteks olevad allikalised järved (nt Roosna-Alliku järv). Enamik Eesti **tehisjärvedest** on tekkinud karjäärikaevandamise tulemusena, olles seetõttu alles väga noored, aastate lõikes tugevalt muutuva taimestiku ning vee abiootiliste omadustega. Kui antud elupaigad aja möödudes stabiliseeruvad, ei saa aga välistada, et nendes tekkivad elupaigad sobituvad tulevikus ka Loodusdirektiivi järvelise elupaigatüübi alla, kui nende taimestiku koosseis, abiootilised omadused ja morfoloogilised näitajad seda kinnitavad. Selle eelduseks on (karjäärjärvede puhul) kaevandamise ja selle järelmõjude (nt suur erosioon järskudelt kaldanõlvadelt) lõppemine, elupaiga valgala looduslikkus ja vähene inimõju. Tehisjärvede funktsioneerimise iseärasuste näiteks saame kasutada Raku järve vaatlusi 2009., 2015. ja 2021. aastal. Vee abiootilised omadused olid neil aastatel küll suhteliselt stabiilsete väärtustega ja toiteainete sisaldused tagasihoidlikud. Elustikus valdasid eutraafentsed liigid, liikide arvukused muutusid suurtes piirides andes tunnistust ökosüsteemi kujunemise algfaasist. Arvatavasti sellest järvest siiski ei kujune suure esinduslikkusega elupaika, sest paikneb Tallinnas, kus on suur inimõju. Raku veehoidla on ka Tallinna joogivee haardes.

8. Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) kantud järveelupaigatüübi muutmiseettepanekud ja selgitused. Ettepanekud Eesti Loodusdirektiivi järveliste elupaikade nimekirja täiendamiseks.

Käesoleva aruande lisades 4–7 (käesolevast aruandest eraldi elektroonilised failid) on toodud aruande koostajate poolt tehtud koondtabelid Loodusdirektiivi järveliste elupaikade elupaigatüübi muutmiseettepanekute (lisa 5), ettepanekud uute järvede Loodusdirektiivi järveliste elupaikade hulka määramise (lisa 6), erandite (lisa 4) ja inventeerimiseettepanekute (lisa 7) kohta, koos vastavate põhjendustega.

Muutmiseettepanekute puhul lähtuti nii seni teadaolevast teabest, mis töö koostajate valduses oli kui ka töö koostajate varasematest kogemusest tabelis toodud järvedega.

Lisas 6 on välja toodud järved, mis senini ei ole Loodusdirektiivi elupaigatüübiks määratud, kuid aruande koostajate hinnangul väärivad elupaigatüübiks määramist. Lisas 6 on toodud vastavad põhjendused, miks vastav järv elupaigatüübiks sobib ning soovitus, millise Loodusdirektiivi elupaigatüübi alla järved tulevikus lisada.

Lisas 4 on välja toodud erandlikud järved, mille puhul on mõnevõrra keerukas nende konkreetse elupaigatüübi alla paigutamine, kuid mis samas endiselt elupaigatüübina arvele võtmist väärivad.

Lisas 7 on tehtud täiendavad ettepanekud inventeerimiseks (lisaks eelpool toodud lisades mainitud järvedele), nende järvede puhul, mille kohta on senini kogutud väga vähe andmeid, kuid mille elupaigatüübi praegune määrang on töö koostajate hinnangul kaheldav.

Kasutatud kirjandus

- Armitage P.D., Moss D., Wright J.F., Furse M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347.
- Arold., I. 2005. Eesti maastikud. Tartu Ülikooli Kirjastus, 453 lk.
- Arts, G.H.P., 2002. Deterioration of atlantic soft water macrophyte communities by acidification, eutrophication and alkalisation. *Aquat. Bot.* 73: 363-393.
- Brandrud T E., 2002. Effects of liming on aquatic macrophytes, with emphasis on Scandinavia. *Aquat. Bot.* 73: 395–404. DOI: 10.1016/S0304-3770(02)00032-3
- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- Eesti järved, 1968. Mäemets, A., Simm, H., Varep, E. (Toimetajad). Kirjastus „Valgus“. 548 lk.
- Heinsalu, Ü., 1979. Karstijärvikud Eestis. *Eesti Loodus*, 10, lk. 657–662.
- Hrabik, T. R., Greenfield, B.K., Lewis, D.B. Pollard, A.I., Wilson, K.A. & Kratz, T.K. 2005. Landscape-scale Variation in Taxonomic Diversity in Four Groups of Aquatic Organisms: The Influence of Physical, Chemical, and Biological Properties. *Ecosystems* (2005) 8: 301–317. DOI: 10.1007/s10021-002-0270-x
- Karofeld, E., 1996. The effects of the alkaline fly ash precipitation on the *Sphagnum* mosses in Niinsaare bog, NE Estonia. *Suo* 47 (4): 105-114.
- Laarmaa, R., Ott, I., Timm, H., Maileht, K., Sepp, M., Mäemets, H., Palm, A., Krause, T., Saar, K. 2019. Eesti järved. Varrak. 256 lk.
- Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventeerimise juhend, 2010/2018. Toim.: K. Viilma, J. Paal, T. Tümpu, L. Maamets, M. Otsus, A. Animägi & Sell, I.; <https://kliimaministerium.ee/sites/default/files/documents/20217/Metsaelupaikade%20inventeerimise%20juhend.pdf>
- Lorenz A., Kirchner L., Hering D., 2004. “Electronic subsampling” of macrobenthic samples: how many individuals are needed for a valid assessment result? *Hydrobiologia* 516: 299-312.
- Magnusson, J.J., Kratz, T.K. & Benson, B.J., 2006. Long-term dynamics of lakes in the landscape. Oxford University Press, 400 pp.
- Maileht, K., Ott, I., Timm, H., Lehtpuu, M., Palm, A., Krause, T., Pall, P. & Blank, K., 2024. KIK projekti "Väikejärvede ökoloogilise seisundi hindamise klassifikatsiooni täiustamine" aruanne.
- Mäemets, A., 1974. On Estonian lake types and main trends of their evolution. In: E. Kumari (ed.), *Estonian wetlands and their life*. “Valgus”, Tallinn: 29-62.
- Mäemets, A., 1977. Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, “Valgus”, 263 lk.
- Mäemets, H. & Freiberg, L., 2005. Long- and short-term changes of the macrophyte vegetation in strongly stratified hypertrophic Lake Verevi. *Hydrobiologia* 547:175-184.
- Mäemets, H., 2010/2013. Kaitsealuste Natura 2000 järve-elupaikade inventeerimise juhised Lepingulise töö aruanne Keskkonnaministeriumile. <https://kliimaministerium.ee/sites/default/files/documents/2021-07/J%C3%A4rve-elupaikade%20inventeerimise%20juhend.pdf>

- Mäemets, H. & Palmik-Das, K., 2023. Kurtna järvistu loodusdirektiivi järveelupaikade inventuur. Lepingulise töö aruanne Kliimaministeeriumile. <https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/202401/Kurtna%20j%C3%A4rvisu%20loodusdirektiivi%20j%C3%A4rveelupaikade%20inventuur.pdf>.
- Mäemets, H., Palmik-Das, K. & Haldna, M., 2023. Outcomes of the littoral monitoring of a large shallow lake: a case of Lake Peipsi. 11th Conference of Shallow Lakes, Tartu, Estonia; p. 37.
- Ott, I. & Lokk, S., 1996. Viitna Pikkjärv ja puhkajad. Eesti Loodus. 5/6, lk. 174-176.
- Ott, I. & Kõiv, T., 1999. Eesti väikejärvede eripära ja muutused. Eesti Keskkonnaministeeriumi ITK, ETA ja EPMÜ ZBI, 128 lk.
- Paal, J., 2000. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Tartu, 202 lk.
- Paal, J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Tallinn, Auratrükk, 308 lk.
- Paal, J. & Leibak, E., 2013. Eesti soode seisund ja kaitstud. AS Regio, Tartu, 158 lk.
- Pinnaveekogumite, 2020. Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmere seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside valiteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused. <https://www.riigiteataja.ee/akt/121042020061>
- Poikane, S, Portielje, R jt 2018. Macrophyte assessment in European lakes: Diverse approaches but convergent views of 'good' ecological status. Ecol Indic 94: 185-197.
- Polikarpus, M., Pärn, J., Latsepov, L., Tarros, S., Suuroja, S., Tuuling, I., Veski, A., Liira, M., Jõelet, A., Plado, J., 2023. Uljaste järve ja põhjavee seose uuring. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere. <https://www.egt.ee/uuringud-ja-projektid/keskkonnageoloogia/uljaste-jarve-ja-pohjavee-seoste-uuring>
- Puura, E., 2024. Eesti fosforiidi lugu. Ettekanne Eesti Loodusuurijate Seltsis 28.11.2024.
- Riikoja, H., 1940. Zur Kenntnis einiger Seen Ost-Eestis, insbesondere ihrer Wasserchemie. Annales Societatis rebus naturae investigandis in Universitate Tartuensi constitutae, 46:168-329.
- 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 JSTARS 11 (6), 1966–1974.
- Suursaar, Ü., Torn, K., Mäemets, H. & Rosentau, A., 2024. Overview and evolutionary path of Estonian coastal lagoons. Estuarine, Coastal and Shelf Science 303 (2024) 108811.
- Terasmaa, J., Vainu, M., Vandell, E., Puusepp, L., Kapanen, G., Vaasma, T., Koit, O., Jõelet, A., Kohv, M. & Polikarpus, M., 2019. Projekti „Hüdrogeoloogilise ja limnoloogilise uuringu läbiviimine koos Loodusdirektiivi järvedele lubatava veetaseme kõikumise vahemiku määramine Kurtna maastikukaitsealal“ lõpparuanne. 242 lk.
- Timm H., Käiro K., Möls T. & Virro T., 2011. An index to assess hydromorphological quality of Estonian surface waters based on macroinvertebrate taxonomic composition. Limnologica 41: 398-410.
- Timm H., 2015. Eesti sisevete suurselgrootute määraja. Identification guide to freshwater macroinvertebrates of Estonia. Kuma Print, 424 lk.

- Timm, H. & Haldna, M., 2019. Do abundance and percentage of dipteran larvae and *Oligochaeta* indicate low water quality in streams and lake littoral? *Oceanological and Hydrobiological Studies* 48: 415-429.
- Torn, K. & Mäemets, H., 2023. Loodusdirektiivi elupaigatüübi rannikulõukad (1150*) looduskaitsealine seisund. KIK projekti nr. 18518 aruanne.
- Türk, K., 2023. Ülevaade Eesti põhjaveekogumite seisundist. Ettekanne Veepäeval: <https://nextcloud.emu.ee/index.php/s/t9XDxXGD5BXqzfr>
- Eesti sood, 1988. Valk, U. (koostaja). Tallinn, Valgus, 344 lk.
- Vainu, M., 2026. Karstijärvikute loodusdirektiivi elupaikade (3180*) hindamismetoodika väljatöötamine ja inventuur 2024/2025. Tallinna Ülikooli ökoloogia keskus, Tallinn.
- Vainu, M., Koit, O., Küttim, L., Ott, I., Ploompuu, T., Põllumäe, A., Timm, H., Vaasma, T., Vandel, E., Jaago, K. & Roots, H., 2026. Uuring põhjaveest sõltuvate pinnaveekogumite ja maismaaökosüsteemide seoste kindlakstegemiseks ning ühiste kontseptuaalsete mudelite ja seirekava väljatöötamiseks. Köide II. Karstijärvikute inventuur. Tallinna Ülikooli ökoloogia keskus, Tallinn.
- Vandel, E., 2011. Formation of plant macrofossil records in lacustrine sediments of the Baltic region and their palaeolimnological implications. Doktoritöö Tallinna Ülikoolis, 116 lk.
- Veepoliitika raamdirektiiv, 2002. Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ. Keskkonnaministeerium, 63 lk.
- Waldren, S. (ed.) 2015. Turlough Hydrology, Ecology and Conservation. Unpublished Report. National Parks & Wildlife Services, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht, Dublin.
- Wüstenberg, A., Pörs, Y. & Ehwald, R., 2011. Culturing of stoneworts and submersed angiosperms with phosphate uptake exclusively from an artificial sediment. *Freshw. Biol.* 56(8):1531 – 1539; DOI: [10.1111/j.1365-2427.2011.02591.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2011.02591.x)