



Kurtna järvestu loodusdirektiivi järveelupaikade inventuur

Töövõtulepingu nr 4-1/23/90 aruanne Kliimaministeeriumile

Helle Mäemets ja Kadi Palmik-Das

November 2023

Sisukord

Sissejuhatus	2
Materjal ja meetodika	3
Välitööd	4
Elupaigatüüpide määramine ja nende muutumine	4
Potentsiaalsete elupaikade ennustamine 30 aasta perspektiivis	10
2023. aastal uuritud järvede muutused ajas ning võimalikud suundumused.....	11
Ahnejärv	14
Aknajärv.....	19
Haugjärv	20
Jaala järv	22
Kuradijärv	24
Liivjärv	26
Martiska järv.....	28
Must-Jaala järv.....	30
Kurtna Mustjärv.....	32
Pannjärv	34
Valgejärv	35
Soovitused taastamiseks.....	37
Soovitused vee analüüsideks	38
Kirjandus	40
LISA 1. Liigiline koosseis, taimestiku sügavuspiirid ja vee läbipaistvus uuritud järvedes.....	42
LISA 2. Kokkuvõte (hindamistabelid) järve-elupaikade looduskaitselise hindamise juhendist (Mäemets, 2013).....	57

Sissejuhatus

Juba 1970ndail hakkas ilmema kaevanduste-karjääride ja Vasavere veehaarde laastav mõju Kurtna järvistule, mille tõttu võeti erinevate asutuste koostöös käsile rida hüdroloogilisi, ökoloogilisi ja limnoloogilisi uuringuid, peeti kaks nõupidamist (1986 ja 1988) ning koostati kaks kogumikku nende materjalidest (Kurtna järvestiku looduslik..., 1987; 1989). Tulemuseks oli põhjalik ülevaade olukorra tõsidusest ning rida ettepanekuid selle parandamiseks. Uuringud ja soovitude andmine mõistlikumaks veekasutuseks põlevkivibasseinis jätkusid ka taasiseseisvumisel (Ideon ja Pöder, 1996) ning sel sajandil (Terasmaa jt., 2019). Jõhvi varustamiseks on pakutud välja nii veejuhtme rajamist Peipsi järveni või Narva jõeni kui ka Konsu järve vee kasutuselevõttu. Ikka on leidunud vastuargumente ning olukord jäänud muutusteta. Peaksime aga olukorda vaatama ka laiemas perspektiivis. Maakera mageveest moodustab põhjavesi 0,8% ning viimase 70 aasta jooksul on põhjaveekasutus suurenenud kuus korda, kasvades prognooside järgi lähema 30 aasta jooksul ligikaudu 1% aastas (Türk, 2023). Nii globaalses vaates kui ka Eesti ulatuses on Kirde-Eestis toimuv rohepöördele vastanduv põhjavee raiskamine. Põlevkivirajoonis on kõik ülemised põhjaveekogumid (PVK) hinnatud keemiliselt halvas seisundis olevaiks ning koguseliselt on heas seisundis vaid Ordoviitsiumi Ida-Viru PVK nr. 6. Sügavaimal asuv Voronka Kambriumi-Vendi PVK on ohustatud merevee sissetungist (Marandi jt., 2019; Türk, 2023). Kaevandustest ja karjääridest väljapumbatava ning mere poole voolava põhjavee kogus moodustab Eesti põhjaveekasutusest umbes 80% (511 493 m³/d; 2020. a. andmed; Türk, 2023) ning Kvaternaari Vasavere veehaardest on Jõhvi elanike varustamiseks veevõtuks kehtestatud 8000 m³/d (Türk, 2023). Keemiliselt halb seisund tekib kaevandamisprotsessis õhuhapniku juurdepääsul tõusva sulfaatide sisaldusega, samuti kõrgema baariumi (Ba) sisalduse tõttu, mille põhjus pole selge. Vasavere PVK vastab valdavalt joogiveeks kasutatava põhjavee III kvaliteediklassile (Sotsiaalministri määrus 02.01.2003 nr 1), kuid kohati ei vasta isegi nendele nõuetele, sest Fe, NH₄⁺ ja PHT ületavad läviväärtusi. Ba sisaldusele pole läviväärtust määratud (Marandi jt., 2019; Türk, 2023).

Põhjavee varudega, eeskätt Jõhvi linna veevarustuse muutmise kavaga seondub ka käesolev töö, sest Vasavere põhjaveest sõltub rohkem või vähem enamiku Kurtna järvede tase ning edasine seisund. Meie ülesanded olid lühidalt järgmised:

1. Uurida Vasavere veehaardest mõjutatud 11 Kurtna järve, määrates nende kuuluvuse Loodusdirektiivi üle-euroopalise tähtsusega elupaigatüüpide (Natura 2000) süsteemis ning

prognoosides nende elupaikade muutumist 30 aasta perspektiivis. Ühtlasi tuli võrrelda seniste elupaigatüübi määrangute vastavust praeguse olukorraga.

2. Anda hinnang uuritud järvede kui elupaigatüübi esinduslikkusele, struktuuri ja funktsioonide säilimisele, taastatavusele (vajadusel) ning üldisele looduskaitsele väärtusele. Kui ilmneb taastamise vajadus, siis koostada taastamis- ja hooldamisjuhised.

3. Sisestada andmebaasidesse tööde käigus leitud kaitstavate liikide elupaigad ning võõrliikide esinemine.

Tänaseks on Estonia kaevandus läänes ja Sirgala karjäär koos Oru turbaväljaga jätkanud laienemist viie aasta jooksul pärast seda, kui Ökoloogia keskuse teadurid modelleerisid Vasavere veehaarde erineva muutmise stsenaariume ning nende mõju Kurtna järvedele (Terasmaa jt., 2019). Seda asjaolu on alljärgnevalt püütud prognooside tegemisel silmas pidada.

Materjal ja metoodika

Esimesi kokkuvõtlikke andmeid nii veekeemiast kui ka elustikust on üksikute Kurtna järvede (Ahnejärv, Martiska, Suur-Kirjakjärv, Särgjärv) kohta avaldatud H. Riikoja (1940) poolt 1937. aastal tehtud tööde põhjal. Uuesti tehti limnoloogilisi uuringuid Kurtnas 1950ndail (>10 ha suurustel järvedel; Eesti järved, 1968) ning pisut hilisemast ajast on taimeuuringuid kõige rohkem 1968. aastast. Need ja veel hilisemad andmed on koondatud Eesti Maaülikooli hüdrobioloogia ja kalanduse õppetooli hallatavasse väikejärvede taimestiku andmebaasi. Samas asutuses on ka väikejärvede hüdrokeemia andmebaas, mille täiendamine jätkub. Enamikku Kurtna järvedest uuriti komplekselt 1976., 1981. ja 1987. aastal, sh ka suurtaimestikku, siis tuli pikem paus, v.a. ekspertiis 1995. a. (Ott jt., 1995). Uuesti on rohkem uuringuid XXI sajandist, peamiselt hüdrobioloogilise seire aruannetena. Pidevseiret praegu Kurtna järvedel ei toimu (Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikondade veemajanduskavade 2022–2027 lisa 5: seletuskiri). Käesoleva töö huviobjektideks olnud Must-Jaala, Aknajärv, Pannjärv ja Haugjärv on jätkuvalt äärmiselt napi andmestikuga, mille tõttu nende algne tüüp ning pika aja vältel toimunud protsessid jäävad oletuslikuks. 2018. aastal toimusid seoses järvede taas langeva ja muutliku veetasemega põhjalikud igakülgset uuringud Kurtna Valgejärvel, Saarejärvel, Martiskal, Kuradijärvel ja Liivjärvel (Terasmaa jt., 2019).

Välitööd

Välitööd toimusid augustis 2023: 10.08. Must-Jaala, Mustjärv, Haugjärv, Aknajärv; 24.08. Martiska, Kuradijärv, Ahnejärv; 29.08 Valgejärv, Jaala, Pannjärv, Liivjärv. Marsruudid on esitatud aruandele lisatud gpx-failis GPS radadena.

Uuringul läbiti kummipaadiga litoraali kogu kaldajoone ulatuses, registreeriti kaldavee- ja veetaimestiku liigiline koosseis, liikide suhtelised ohtrused erinevais ökoloogilistes rühmades (kaldaveetaimed, ujulehtedega ja ujutaimed, veesisesed taimed) 1-5 pallises süsteemis ning nende vööndite maksimaalsed levikusügavused mõõtudega nõõriga taimekonksu abil. Kui liigi ohtrust polnud (nt raske ligipääsetavuse tõttu veepiirile) võimalik hinnata, registreeriti see määramata ohtrusega (vt. lisad). Ohtrusi hinnati vastavalt Braun-Blanquet skaalale: 1 – kohati üksikud taimed või väikesed kogumikud; 2 – siin-seal mõõdukalt hulgal; 3 – sageli kohatav, keskmisel hulgal; 4 – palju, dominant või subdominant; 5 – massiliselt leviv dominant; x – määramata ohtrus. Määrati ka vee läbipaistvus Secchi kettaga ning iseloomustati vee värvust. Eraldi hinnati suurte niitvetikate ohtrust. Välitöö käigus kanti tingmärkidega järvede kontuurile taimestiku skeem (joonised 2–12) ning fikseeriti GPSi abil kaitsealuste liikide kogumike asukohad.

Elupaigatüüpide määramine ja nende muutumine

Loodusdirektiivi järve-elupaikade kirjeldamisel oli aluseks J. Paali (2007) loodusdirektiivi käsiraamatu Eesti vaste, mille lühendatult siin esitame. Kuna meie töö põhines taimestiku iseloomul, pole bentose ja kalade iseloomustust toodud. Iga tüübi juures on nimetatud Kurtnas uuritud järvedest sellesse rühma määratud.

3110 Liiva-alade vähetoitelised järved

Selge, hele- või sinakasroheline veega vähetoitelised (oligotroofsed) järved, samuti kollaka või helepruuni veega poolhuumustoitelised (semidüstroofsed) järved. Neis leidub või võiks leida vesilobeeliat *Lobelia dortmanna*, lahnarohte *Isoetes* sp., vahelduvaõiest vesikuuske *Myriophyllum alterniflorum*. Nende järvede vesi sisaldab vähe mineraal- ja biogeenseid aineid,

kuid poolhuumustoitelistes järvedes on rohkem humiinaid. Põhi ja kaldad on vähetoitelistel järvedel valdavalt liivased, kõrgekasvulisi kaldaveetaimi on vähe, või need puuduvad hoopis (Mähuste järv Harjumaal, Koorküla Valgjärv Valgamaal, Viitna Pikkjärv Lääne-Virumaal). Poolhuumustoiteliste järvede (näiteks Uljaste ja Kurtna Valgejärv Ida-Virumaal) põhi ja kaldad on kohati turbased ning suurtaimestik ja taimhõljum (fütoplankton) on enamasti liigirikkamad.

Tunnustaimed:

soontaimed – vähetoitelistes järvedes vesilobeelia *Lobelia dortmanna*, järv-lahnarohi *Isoetes lacustris*, ujulehtedega taimedest lamedalehine ja ujuv jõgitakjas *Sparganium angustifolium*, *S. gramineum*. Poolhuumustoitelistes järvedes võivad peale nende kasvada vahelduvaõiene vesikuusk *Myriophyllum alterniflorum* ja väike vesikupp *Nuphar pumila*.

sammaltaimed – kallas-nokksammal *Rhynchosygium riparioides*, peekersamblad *Chiloscyphus* spp., vesisirbikud *Warnstorfia* spp., sirbikud *Drepanocladus* spp., dalarna vesisammal *Fontinalis dalecarlica*, harilik vesisammal *F. antipyretica*, kaldaärtes turbasamblad *Sphagnum* spp.

vetikad – mikroskoopiline tativetikas *Gonyostomum semen* (teeb vee libedaks), vee pisut suurema kareduse korral õrn mändvetikas *Chara delicatula* (= *C. virgata*) ja nõtkete nitell *Nitella flexilis*.

Uuritud järvedest kuuluvad sellesse rühma Liivjärv, Kuradijärv, Martiska ja Valgejärv.

3130 Vähe- kuni kesctoitelised mõõdukalt kareda veega järved

Täpselt sellele elupaigatüübile vastavaid veekogusid on Eestis vähe (suurem osa tunnusliike on meil haruldased või puuduvad hoopis); neid esindavad silmjärvikaga *Littorella uniflora* madalad lombid ja riimveekogud Lääne-Saaremaal. Muude hüdrobioloogiliste tunnuste poolest võib siia tüüpi tinglikult paigutada ka Eesti suuremad mõõdukalt kareda veega järved: Saadjärv Vooremaal, Karujärv Saaremaal, Vagula järv Võrumaal, Peipsi (Suurjärve osa). Vesi on neis kollakasroheline või rohekaskollane, väikejärvedel hea läbipaistvusega, taimestik liigirikas, kuid hõivab vaid kuni viiendiku järvest. Mändvetikate rohkuse tõttu on osal siia kuuluvaist järvedest teatav saranasus järgmisse elupaigatüüpi (3140) kuuluvate järvedega. Neid järvi võib enamasti lugeda ka mesotroofsete joontega eutroofseteks järvedeks (Mäemets, 1974).

Tunnustaimed:

soontaimed – järvikalompides silmjärvikas *Littorella uniflora*, mujal niitjas penikeel *Potamogeton filiformis*, väike konnarohi *Alisma gramineum*, pruun lõikhein *Cyperus fuscus*

(kaks viimast Peipsi rannikul, mujal haruldased), nõelalss *Eleocharis acicularis*, kaartulikas *Ranunculus reptans* ja mõru vesipipar *Elatine hydropiper*.

vetikad – kare määndvetikas *Chara aspera*, karvane määndvetikas *C. hispida*, ruuge määndvetikas *C. tomentosa*, näsa-määndvetikas *C. contraria*.

Uuritud järvedest määrati sellesse rühma Ahnejärv ja Haugjärv.

3140 Määndvetikakooslustega kalgiveelised järved

Siaa rühma kuuluvad nii selge hele- kuni sinakasroheline veega lubjarikkad järved, kui ka kollase või pruunika veega lubja- ja humiinaineterikkad järved. Kõiki neid ühendab määndvetikate rohkus. Eestis vastavad käsitletavale elupaigatüübile Pandivere kõrgustiku heledaveelised allikalised püsijärved (Äntu Sinijärv ja Porkuni järv Lääne-Virumaal, Prossa järv Vooremaal); pruunika või kollase veega on näiteks Pindi Kärnjärv Kagu-Eestis, Hindaste järv Läänemaal ja Tõhela järv Pärnumaal. Osa selle elupaigatüübi järvi on humiinainete või kergesti lagunevate orgaaniliste ühendite reostuse tõttu muutunud segatoitelisteks, sest järves endas tekkivale orgaanilisele ainele lisandub rohkesti orgaanilisi ühendeid valgalalt.

Tunnustaimed:

soontaimed – pikk ja ujuv penikeel *Potamogeton praelongus*, *P. natans*, vesikarikas *Stratiotes aloides*, konnakilbukas *Hydrocharis morsus-ranae*, lubjatoitelistes järvedes on tavalised harilik vesihernes *Utricularia vulgaris* ja männas-vesikuusk *Myriophyllum verticillatum*;

vetikad – kare määndvetikas *Chara aspera*, karvane määndvetikas *C. hispida*, ruuge määndvetikas *C. tomentosa*, nitellopsis *Nitellopsis obtusa*, humiinainete poolest rikastes järvedes nõtkel nitell *Nitella flexilis*.

Uuritud järvedest kuulub sellesse rühma Mustjärv.

3150 Looduslikult rohketoitelised järved

Eestis hõlmab see elupaigatüüp keskmiselt kalgiveelisi rohketoitelisi e. eutroofseid järvi moreenmaastike nõgudes: Pühajärv Valgamaal, Ähijärv Võrumaal, Mäeküla ja Õisu järv Viljandimaal jt. Taimhõljum on neis järvedes liigirikas, kuid mõõduka biomassiga, veesiseses taimestikulis valitsevad elodeiidid – põhja kinnituvad taimed, millel õisik ulatub veepinnale. Need on meie parimad kalajärved.

Tunnustaimed: Kaelus-, läik- ja ujuv penikeel *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. natans*, vesi-kirburohi *Polygonum amphibium*, valge vesiroos *Nymphaea alba*; kaldavees järvkaisel *Schoenoplectus lacustris*, harilik pilliroog *Phragmites australis*, konnaosi *Equisetum fluviatile*.
Uuritud järvedest vastavad sellele elupaigatüübile kõige rohkem Aknajärv, Jaala ja Pannjärv.

3160 Huumustoitelised järved ja järvikud

Sellesse elupaigatüüpi kuuluvad eelkõige huumustoitelised düstroofsed rabaveekogud – pruuniveelised järved ja rabalaukad, mille vesi on happeline (pH 4-6) ning rohkete humiinainete tõttu üsna tume. Ent Eestis arvatakse sellesse elupaigatüüpi ka eriti happelise veega atsidotroofsed mineraalmaajärved, millel on tugev sissevool metsa-või sooladelt, ning pehme pruuni veega segatoitelised veekogud.

Kõige rohkem leidub meil rabajärvi ja -laukaid, kus kõrgemat kasvu kaldaveetaimestik puudub või on väga hõre, veesiseseid soontaimi ei kasva ning ka ujulehtedega taimi on vähe, kuid nii kaldal kui kaldavees kasvab rohkesti turbasamblaid.

Happelise veega mineraalmaajärvede kaldavett asustavad ja õõtsikut moodustavad soopihla-soovõha-tarnade kooslused ja turbasamblad. Sellesse rühma kuuluvad näiteks Viroste, Pikamäe, Koolma, Partsi Mustjärv jt. Põlvamaal.

Tõmmu- ja pehmeveeliste segatoiteliste järvede vesi sisaldab eelmiste omast pisut enam mineraalaineid, neis kasvab põhja kinnituvaid, veest välja ulatuva õisikuga taimi (elodeiide), ujulehtedega taimi ja mõnes järves üsna rohkesti konnaosja *Equisetum fluviatile*. Siia rühma kuuluvad näiteks Valguta Mustjärv Tartumaal, Suur-Apja (Koobassaare) järv ja Ubajärv Karula kõrgustiku serval.

Tunnustaimed: rabajärvedes ja -laugastes turbasamblad *Sphagnum* spp., kollane ja väike vesikupp *Nuphar lutea*, *N. pumila* ning nende hübriid *Nuphar lutea* x *N. pumila*.

Kurtnas uuritud järvedest määrati sellesse rühma Must-Jaala.

Looduskaitse seisundi hindamisel kasutati H. Mäemetsa koostatud ja viimati 2013. a. täiendatud hindamisjuhise tabeleid (vt. lisa 2). Kurtna järvede unikaalsuse ning nendega toimunud inimtekkeliste muutuste tõttu oli juhendi rakendamine mõnelgi juhul raskendatud. Hinnangute andmisel lähtuti sellest, et tegemist on looduslike veekogudega ning tüübi määrang lähtus praegusest olukorrast, mitte ajaloolisest. Nii näiteks on Kurtna Mustjärv enne kraavidega

ühendamist ja veetaseme langust olnud tumeda- ja pehmeveeline (elupaik 3160), kuid tänaseks kalgiveeline mändvetikajärv (3140).

Natura järve-elupaikade nimekirjade koostamine toimus algselt Loodushoiu Keskuse ja Limnoloogiajaama teadurite ühistööna. Selleks analüüsiti 2002. a. läbi seni uuritud järvede nimistu ning koostati esialgsed elupaikade loendid, ühtlasi suvel välitöödega kontrollides potentsiaalseid või vähe uuritud elupaiku. Välitööde materjali ja olemasolevate andmebaaside põhjal täideti iga järve kohta ankeet esinduslikkuse esialgse hinnangu andmiseks. Praegune Loodusdirektiivi järvede nimekiri on Keskkonnaagentuuri poolt kureeritav ja asub EELIS-es. Käesoleva uuringu objektiks olnud järvedest puudusid elupaigatüübi määrangud vaid Jaalal ja Must-Jaalal, teised järved on dokumentides siiani esinenud algselt määratud elupaikadena (tabel 1). Kuna 2002. aastal töö maht oli väga suur, tuli mõne järve puhul paratamatult piirduda nappide ja vanade andmetega, mille tõttu nt Aknajärv sai 3110 rühma määratud arvatavasti 1976. a. tuvastatud pehme ja heleda vee tõttu.

Mõõdukalt kareda- või karedaveeliste järvede puhul pole veetaseme suur langus nii drastilisi püsimoitusi kaasa toonud, kui eespool mainitud Mustjärvel. Pehmeveelised järved, mis 1970-1990ndail läbisid karedamaks muutudes „mändvetikastaadiumi“, on praeguseks enamasti taas pehmeveelised, kuid pole taastunud esialgse ökosüsteemina. Eriti vaesunud on Liivjärv, millest ida pool varem oli unikaalne liivapõhjaliste laugastega raba (Mäemets, 1977). Punningu jt. (1987) töös eristati Liivjärve raba kujunemises tolleks ajaks uusimat, 25-aastast (1960–1985) tehnogeenset perioodi, mille teisel poolel turbas märgatavalt kasvas kõigi analüüsitud 30 elemendi sisaldus. Uuemaid uurimusi Liivjärve raba kohta pole avaldatud, kuid Maa-ameti kaardilt näeme, et laugaste idapoolsest servast algavad kuivenduskraavid ning Sirgala karjäär on ca 500 m kaugusel. Seetõttu võib oletada tehnogeensete muutuste jätkumist.

Tabel 1. Uuritud Kurtna järvede siiani kehtinud ja 2023. a. määratud elupaigatüübid (EELIS)

Järv	Must-Jaala	Must-järv	Haug-järv	Akna-järv	Martis-ka	Kuradi-järv	Ahne-järv	Valge-järv	Jaala	Pann-järv	Liiv-järv
siiani	puudus	3140	3130	3110	3110	3110	3110	3110	puudus	3140	3110
2023	3160	3140	3130	3150	3110	3110	3130	3110	3150	3150	3110

Raskused tüübi määramisel ja esinduslikkuse hindamisel tulenevad mõnel juhul järvenõo eripärast. Uuritud järvedest on Haugjärv (1,7 ha) ja Kuradijärv (pindala aastail 1975–2018 vahemikus 1,3–1,7 ha; Terasmaa jt., 2019) pisikesed ning järsukaldalise nõoga. Vee omadustelt

vastavad nad 3110 tüübile, kuid iseloomuliku taimestiku jaoks pole olnud eeldusi (kasvualasid). Tüüpiliste 3110 järvede näitajate põhjal hindamine viib Haugjärve puhul õigustamatult madala tulemuseni, kuid seal pole sobivat kallast ka 3130 karaktertaimestiku kasvaks.

Varem vähetoitelistest järvedest on Martiskas elupaiga taastamisel esimese katsena Eestis plaanis lobeelia asurkonna taastamine. See võib õnnestuda või ka mitte – järvenõgu laialt täitev õrna mändvetika ja haruldase okas-mändvetika mass võib kiiresti hõivata lagedaks tehtud ala ning pole ka selge eutrafentseid liike soodustavate biogeenide päritolu. Kuradijärve on kogunenud järve mahuga võrreldes suur hulk orgaanilist setet, mille edasist mõju pole samuti lihtne ennustada. Ahnejärves on vaja puhastada kuni hektari suurune pind, kuhu võib uuesti asuda lopsakas kaldavee- ja ujulehtedega taimestik. **Mõistlik oleks juhu, kui 3110 taimestik ei taastu, neid järvi edaspidi väärtustada vähe- kuni kesктоitelise tüübi 3130 all, ehkki nende vesi on pehmem sellele üldiselt omaseks peetavast.** 3130 väikejärvi on Eesti nimistus vähe, 30 (lisaks osa Peipsist). Peaaegu kõik need vähe- kuni kesктоitelised järved on meil eristatud muude limnoloogiliste näitajate, mitte suurtaimestiku alusel – miks, konkreetselt allpool. Kurtna eripäraks on A. Mäemets (1987) pidanud just kesктоiteliste järvede rohkust, eristades neid samuti üldlimnoloogilistel alustel, mitte taimestiku järgi, nagu Natura süsteemis.

Peamine põhjus, miks taimestiku järgi Eestis kesктоitelisi väikejärvi on väga keeruline eristada, seisneb karakterliikide koosseisus. Euroopa Liidu elupaigatüüpide tõlgendamise käsiraamatu (ELET) taimeliikide loendist, mille Paal (2007) annab esimesena iga elupaiga puhul, leiab Eesti flooras alla poole ning needki pole enamjaolt omased mõõdukalt kareda veega vähe- kuni kesктоitelistele veekogudele. Alljärgnevalt lühiseloomustus: silmjärvikas *Littorella uniflora* (LK I) - üksikud Saaremaa lõukad; madal luga *Juncus bulbosus* - peamiselt Loode-Eestis; nõelalss *Eleocharis acicularis* - Peipsis sage; mõru vesipipar *Elatine hydropiper* (LK II) – peam. Värska lahes; väike jõgitakjas *Sparganium minimum* - väga erinevais kohtades, sh kinnikasvavais järvedes ja ka tiikides; pruun lõikhein *Cyperus fuscus* (LK II) – peaaegu ainult Peipsis; nõgilillik *Limosella aquatica* - pisiveekogudes, mererannas, karstijärvedes; kraavluga *Juncus bufonius* – tavaline pioneerliik niiskel pinnasel; väike maasapp *Centaurium pulchellum* - roostumata mererannal; põldpisikas *Centulus minimus* – kriitiliselt ohustatud umbrohi. Seetõttu koosneb „vaste Eestis“ (Paal, 2007) peamiselt Peipsi roostumata randade liikidest, mis siseveekogudes võiksid elupaigale omased olla. Eeltoodud liikidele on seal lisatud veel niitjas penikeel *Juncus filiformis*, väike konnarohi *Alisma gramineum*, kaartulikas *Ranunculus reptans* ning neli mändvetikate liiki. Elupaiga 3130 tunnuseks on ELET ja meie loendis seega

mitte niivõrd veetaimestik kui väikeste niiskuslembeste kaldataimede olemasolu ja rohkus, mis ongi võimalik mõõduka toitelisuse korral, sest muidu hakkavad domineerima pilliroog, ahtalehine hundinui jt. kõrgekasvulised taimed. Ahnejärve ääres oli 2023. a. pikkadel lõikudel just sellist 3130 iseloomulikku taimestikku. Madalaid lugasid ja tarnu kasvab vööndina ka Mustjärve idakaldal ning veel mõnelgi pool Kurtna järvede ääres.

Kurtna järvede kaldataimestik on väga eripärane, sest kõrvuti pehme- ja vähetoiteliste vete liikidega järve sees kasvab veepiiril ja sellest väljaspool Lääne-Eesti lubjakivide avamusalale iseloomulikke taimi nagu pors (LK kategooria III), lääne-mõõkrohi (LKIII) ja tume nokkhein (LKII). Nende esinemine Kirde-Eestis on piirkonna eripäraks, mille tõi välja juba T. Lippmaa (1935). Porsa ohtrus 1-5 skaalas Kurtna järvede ääres on uuemal ajal olnud (aasta sulgudes): Ahnejärv 5 (2023), Aknajärv 1 (2023), Haugjärv 5 (2023), Jaala 2 (2023), Liivjärv 4 (2023), Mustjärv 4 (2023), Valgejärv 2 (2019). Selline elupaiga aluselise suhtes vastandlike eelistustega liikide kõrvuti esinemine, sh porsa rohkus kõige pehmema veega järvede ääres, on tähelepanuväärne.

Potentsiaalsete elupaikade ennustamine 30 aasta perspektiivis

Käesoleva töö üheks väljundiks peaks olema uuritud järvede potentsiaalse elupaigatüübi ennustamine 30 aasta perspektiivis. Selle ülesande kõrge usaldusväärsusega täitmine on aga sisuliselt võimatu, sest:

- a) viimane põhjalik hüdroloogiline uuring toimus 2018. aastal ning modelleerimine (Terasmaa jt., 2019) lähtus 2017. aasta võrdluse mudelist. Praeguseks, aga veelgi enam käesoleva aruande suuniste võimaliku rakendamise ajaks, on kaevandused ja karjäärid liikunud järvistule veelgi lähemale. Põhjavees toksilisi aineid analüüsinud geoloogid nentisid 2021. a. ilmunud aruandes (Karro jt. 2021, lk. 66), et: „aruande koostamise ajaks on olukord mõneti muutunud, kuna Estonia kaevandus on laienenud Vasavere põhjaveekogumi piirideni, avaldades veehaardele märksa suuremat mõju kui tehtud prognoos modelleerimised eeldasid“. See, et Vasavere veehaarde tootmismahu vähendamine toob kaasa Terasmaa jt. (2019) modelleeritud stsenaariumile 6 vastava veetaseme tõusu järvedes, on tänaseks juba kahtluse all;
- b) arvestades geoloogiliste tingimuste mitmekesisust ja eespool kirjeldatud kontraste taimestikus, pole selge, missuguse kõrgusastme mõjud prevaleerivad kaldavööndis tulevikus. Uuritud on mitmete järvede setteid (Terasmaa jt., 2019), kuid kaldast teame vähem.

Nimetatud raskuste tõttu on uuritud järvi käsitlevais aruande lõikudes enamasti välditud konkreetsete veetaseme muutuste arvulist nimetamist. Üldiselt eeldasime tulevikus siiski veetaseme mõningast tõusu, mis ei ulatu üle 0,3 m.

2023. aastal uuritud järvede muutused ajas ning võimalikud suundumused

Tabelis 2 võetakse lühidalt kokku järve-elupaikade inventuuri tulemused, mis MapInfo andmevormina on täies mahus esitatud aruandele lisatud MapInfo kaardikihi andmetabelis. Hindamistabeli paremaks mõistmiseks on siinkohal selgitatud tähtede ja numbrite sisu:

1. Esinduslikkus (*Representativity*)

A - väga esinduslik

B - esinduslik

C - keskmine, arvestatav esinduslikkus

D – potentsiaalne esinduslikkus

2. Looduskaitseline seisund (*Conservation status*)

2.1. Struktuuri säilimine (*Degree of conservation of structure*)

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

II – hästi säilinud: inimõju jäljed on vähesed

III – keskmine või osaliselt degradeerunud

2.2. Funktsioneerimine ehk struktuuri ja loodusväärtuslikuse säilimise eeldused lähitulevikus (*Degree of conservation of functions*)

I – väga head võimalused säilimiseks

II – head võimalused säilimiseks

III – keskmised võimalused säilimiseks

IV – ebasoodsad võimalused säilimiseks

2.3. Taastamise võimalused (*Restoration possibilities*)

I – kerge taastada

II – võimalik taastada keskmise jõupingutusega

III - raske või võimatu taastada

IV – taastada pole otstarbekas

2.4. Üldine looduskaitseline väärtus = esinduslikkuse tasemete kombinatsioon struktuuri säilimine ja funktsioneerimine tasemetega (vt. lisa 2).

Tabel 2. Kokkuvõtte uuritud järvede looduskaitse seisundist. Kaldkriipsuga variandid on võrdluseks eri tüüpide all hindamisel saadud tulemustest. 0 – pole vaja taastada

Järv	Elupaiga tüüp	Esinduslikkus	Struktuuri säilimine	Funktsioonide säilimine	Taastatavus	LK SEISUND	ULDINE LK väärtus
Must-Jaala	3160	A	I	I	0	soodne	A
Kurtna Mustjärv	3140	A	II	II	0	soodne	A
Haugjärv	3110*/3130	D/B	III/II	III/II	III/sõltub veetaseme muutusest	ebasoodne/soodne	D/B
Aknajärv	3150**	B	I	I	0	soodne	A
Martiska	3110	C	II	III	III	ebasoodne	C
Kuradijärv	3110	C	III	III	III	ebasoodne	C
Ahnejärv	3110*/3130	D/B	II/I	III/II	III/II	ebasoodne/soodne	D/B
Valgejärv	3110	B	II	III	välditav mäetööde mõju tõkestamisel	muutumas ebasoodsaks	B
Jaala	3150	B	II	I	0	soodne	A
Pannjärv	3150	A	II	I	0	soodne	A
Liivjärv	3110	D	III	IV	uuesti hinnata Sirgalas veetaseme tõstmisel	ebasoodne	D

*Seni määratud tüüp

** varem väheste andmete põhjal 3110

Alljärgnevalt selgitatakse ja põhjendatakse uuritud järvede tüüpi ja tuleviku suhtes tehtud otsuseid ja oletusi. Peaaegu kõik Kurtna järved on läbi teinud inimtegevusest tingitud muutusi, eelkõige kaevandusvete sissejuhtimise, umbjärvede kraavidega ühendamise ja/või veetaseme languse tõttu, mis omakorda on tingitud nende tüüpi muutumise. Suure veetaseme languse esimene periood oli 1972. a. käiku läinud Vasavere veehaarde tagajärjeks. See algas 1970ndatel ning teadaolevad madalaimad veetasemed (alljärgnevalt esitatud järvede vastavates lõikudes) saavutati 1990ndate keskpaigas (Terasmaa jt., 2019). Selle tulemusena alanenud veetase 1980ndaiks on (kui teada) järvede kaupa esitatud, võrreldes aastaid 1946 ja 1987 (Erg ja Ilomets, 1989) ning hiliseimad andmed viie järve kohta Terasmaa jt. (2019) aruande põhjal. Aastatel 1980–1990 kaasnes suure veevõtuga Vasavere haardest põhjavee mineraalsuse tõus kuni 0,27 g/l, kuigi sellega ei kaasnenud põhjavee üldise keemilise koostise muutust (Razgonjajev jt., 1995 - ref. Karro jt., 2021). Seega madala veeseisu ajal: a) suurenes põhjavee

osatähtsus; b) see põhjavesi oli varasemast veelgi suurema mineraalsusega. Tulemusena tekkisid teatud perioodiks eeldused määndvetikate ilmuniseks ka kõige pehmema veega Kurtna järvedesse.

Ehkki viimase 30 aasta jooksul on vaetud rohkesti erinevaid ettepanekuid Jõhvit varustavate veehaarete kohta (nt. Ideon ja Pöder, 1996; Eisenberg, 2017), lähtuvad meie ennustused käsitletavate järve-elupaikade tuleviku suhtes peamiselt kahest variandist: a) veetase ei muutu optimaalseks ning kõigub jätkuvalt suurtes piirides; b) Ökoloogia keskuse teadurite (Terasmaa jt., 2019) poolt modelleerimise tulemusel optimaalse taseme saavutamiseks pakutu. Nagu juba eespool öeldud, ei pruugi eeldused optimaalse taseme saavutamiseks enam reaalsuses eksisteerida. Optimaalse veetaseme väärtused on tehtud viiele järvele, mille seast meie inventuuriga kattuvad Kuradijärv, Liivjärv, Martiska ja Kurtna Valgejärv. Esitatud seisukohad (*kaldkirjas*) Terasmaa jt. (2019) töös on lühendatult järgmised (lisatud on püstkirjas märkusi meie poolt):

1) *Martiska ja Kuradijärv saavutavad ökoloogiliselt optimaalse veetaseme: Martiska 44,4–44,9 m ü.m.p. (EH2000) ja Kuradijärv 44,2–44,7 m ü.m.p. (EH2000) vaid juhul, kui veevõtt olemasolevast Vasavere veehaardest on kuni 4000 m³/d. Sarnase tulemuseni jõuti ka eelmises Kurtna järvestiku uuringus (Ideon & Pöder 1996). Ühtlasi tuleks rajada kolm uut „tipukoormuste“ puhul kasutatavat puurkaevu summaarse lubatud veevõtiga 1500 m³/d, kehtestada veehaarde olemasolevatele puurkaevudele summaarne veevõtt 5000 m³/d ning jaotada olemasolev veehaare kolmeks fikseeritud veevõtiga lõiguks. Selline veevõtu jaotus näha ette 5–10 aastaks. Estonia kaevanduse lähenemisel (mis aastaks 2023 on juba toimunud: Karro jt. 2021) oleks soovitatav, et kaevandus täidetakse veega võimalikult ruttu pärast varude ammendumist. Kõige parem oleks kui varu ammendumisel jaotataks suur kaevandus veetõketega väiksemateks osadeks, mille piires saaksid veetasemed kaevanduse erinevate osade käikudes olla erinevad.*

2) *Valgejärve veetase püsib optimaalses vahemikus vaid 4000 m³/d veevõtu korral Vasavere veehaardest ning 5000 m³ veevõtu jätkumisel juhul, kui Sirgala II karjääris tõstetakse veetase kõrgusele 30 m ü.m.p ja Sirgala karjääri lõunaosas pärast varu ammendumist kõrgusele 25 m ü.m.p. Optimaalne veetase oleks 44,2–44,7 m ü.m.p. (EH2000). See on võimalik tagada vaid juhul, kui Sirgala karjäär lõuna suunas ei laiene ning karjääri põhjaosas tõstetakse veetase kõrgusele vähemalt 30 m ü.m.p. Kui Sirgala siiski laieneb lõunasse, tuleb pöörata esi enne mäeeraldise piirini jõudmist lääne-ida-suunaliseks, et karjäärist väljapoole jäävat ala*

dreenitaks ainult ee otsaga. Samuti on mõistlik rajada veetõkkesein, mida „laiendatakse“ ümbertõstetud materjaliga.

Valgejärve puhul võib mõningast täiendavat leevendust pakkuda ka järve kirdenurgast väljuva kraavi sulgemine (Oru turbavälja mõjusid pole mudeldamisel käsitletud).

3) *Liivjärvele ei ennusta mudeldamise tulemused ökoloogilise ehk 44,1–44,6 m ü.m.p. (EH2000) saavutamist mitte ühegi stsenaariumi puhul. Selle saavutamiseks oleks vajalik tõsta veetase Sirgala karjääri põhjaosas pärast selle sulgemist kõrgemale kui praegu planeeritav 30 m ü.m.p.*

Veetaseme tõstmise on Ideon ja Pöder (1996; ref. Terasmaa jt., 2019) soovitanud saavutada põhjavee taseme tõstmise teel ning eemaldada veetaseme alandamisel paljandunud ning järvetüübile mitteisloomuliku taimestikuga kattunud kaldaaladelt biomass, kamardunud pinnas, taimestik, muda, kännud ja muu taoline. Vastasel korral tekib oht orgaanilise aine kontsentratsiooni tõusule järvede vees vee alla jääva kaldatsooni arvelt.

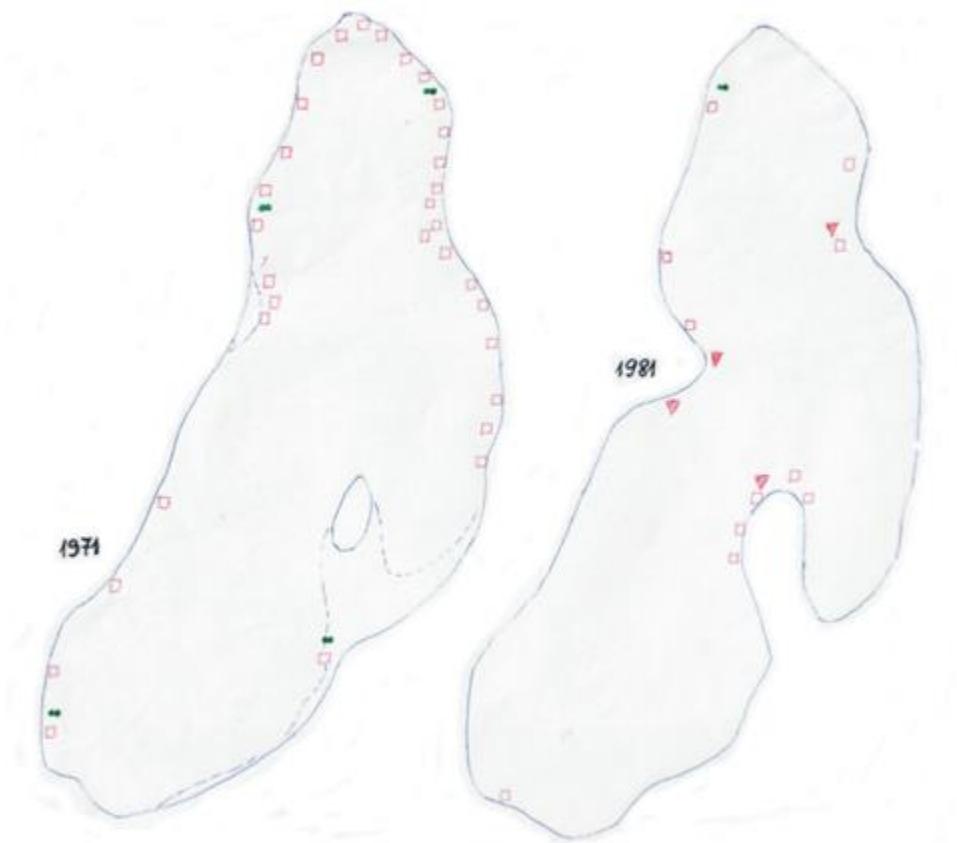
Tähelepanuvääriv on aastatel 2019–2020 läbi viidud põhjavee keemilise koostise uuringu (Karro jt., 2021) autorite oletus, et **suureneva põhjavee tarbimisega Vasavere haardest kasvab järvedest põhjavette liikuva NH₄⁺ ja lahustunud orgaanilise aine sisaldus**. Seega pole tugev veevõtt antud piirkonnas hea ka põhjavee kvaliteedile ning võiks olla üheks argumendiks veevõtu vähendamiseks.

Ahnejärv (taimeuuringud 1937, 1968, 1971, 1980, 1981, 2003, 2011, 2019, 2023)

Määratud elupaigatüübiks 3110, millena suurtaimestiku poolest funktsioneeris vähemalt 1980ndateni – XX sajandi lõpust taimeandmeid pole. Aastaks 2003 olid vesilobeelia ja järvelahnarohi kadunud ega ole enam taastunud. Tähelepanuväärne on, et suure vee alanemise järel (Ahnejärves 2,9 m) 1980ndail kõigisse pehmeveelistesse Kurtna järvedesse massiliselt asunud mändvetikad on ka sel sajandil Ahnejärves esinenud ajuti: olid 2011, kuid puudusid aastail 2003, 2019 ja 2023. Veetaseme langused ja tõusud on järve väetanud madalveeperioodidel litoraali kasvanud maataimede jäämustega. Tänapäeval on Ahnejärv taimestiku järgi otsustades eutrofeerunud. 1980ndail nenditi, et Ahnejärve üldaluselisus oli kahekordistunud, olles 1981. a. suvises pinnaproovis 42,7 mg HCO₃⁻ L⁻¹ (Mäemets, 1987) ning pisut hiljem 36,7 mg L⁻¹ (Sagris, 1989). Andmed 1995. aastast näitasid teatavat taastumist (12,2 mg HCO₃⁻ L⁻¹; Eesti väikejärvede hüdrokeemia andmebaas), kuid praegu viitavad veesisises taimestikus

eutroofsusele ja vähemalt mõõdukale karedusele pikk penikeel (ühtlasi orgaanilisest ainest rikka veega seostuv) ja männas-vesikuusk (2023 massiline). Kahjuks pole pikka aega tehtud vee keemilisi analüüse. Uuemast ajast on olemas vaid TLÜ üliõpilaste välipraktikumides mõõdetud andmed vee elektrijuhtivuse kohta. Nende põhjal oli 2022. aasta juuni alguses Ahnejärve erielektrijuhtivus $62 \mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C) (Krepp jt., 2022). Loodeosas leidub üsna palju lubjarikkal mudal kasvavat ahtalehist hundinuia ning ümber järve on porsavöönd. Ökoloogia keskuse tööd on välja selgitanud põhjavee läbivoolu Suurjärve poolt läbi Ahnejärve Martiska järve suunas (Terasmaa jt., 2019), kuid pole vee koostise andmeid Ahnejärvele lähedastest puurkaevudest. Karro jt. (2021) arvates pärineb enamik Vasavere veehaardest väljapumbatavast põhjaveest kaasajal Pannjärve karjäärist, kuid piirkonda põhjalikult uurinud M. Vainu hinnangul ei peaks see põhjavesi Ahnejärve mõjutama.

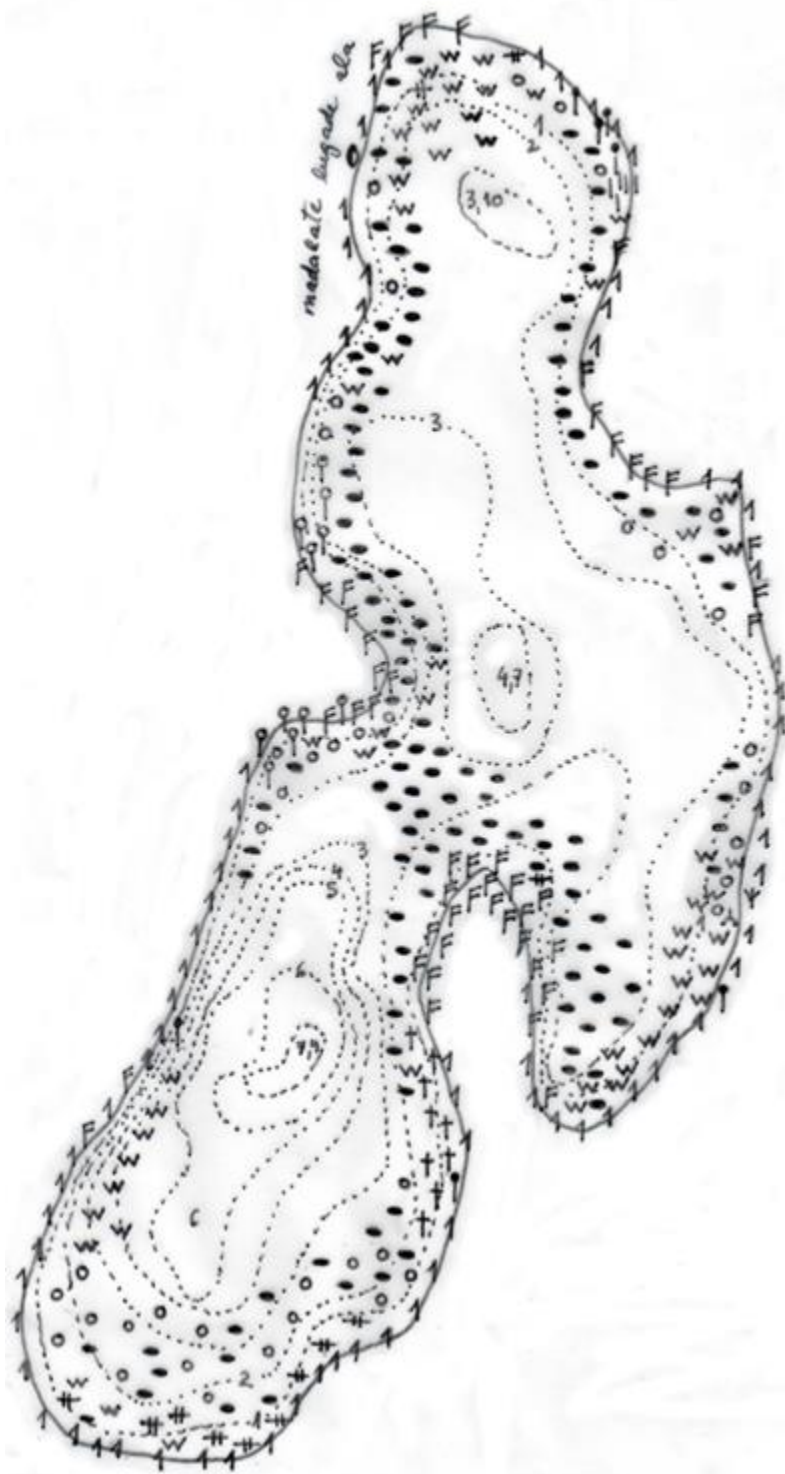
Praegu on Ahnejärv Natura-süsteemis määratletav kas kehvas seisus elupaigana 3110, mille üldine looduskaitsealine väärtus on D, või vähe- kuni kesktoitelise järvena, s.o. elupaigatüübina 3130, mille üldiseks LK väärtuseks B. Helekollase vee läbipaistvus (SD) oli 2023. a suvel 3,5 m, mis on väiksem kõigist varasematest näitudest. Veepiiril oli 2023. a. pikkadel lõikudel mõne meetri laiuse vööndina 3130 järvedele tunnuslikku madalakasvulist niiskuslembest taimestikku (väikesed tarnad ja load), sh kaitsealust tumedat nokkheina (*Rhynchospora fusca*; LK II; Peedu Saare andmed 2023: koordinaat 59,26054 27,56315 – sajad taimed). Kõrgekasvulist kaldaveetaimestikku, nagu pilliroog, ahtalehine ja laialehine hundinui, on seni mõõdukalt, rohkem kitsuse kohal, mis on veetaseme langedes tekkinud endise saarekese kaldaga liitumisel (joonis 1). Kui veetase tõuseks $> 0,3$ m (Terasmaa jt., 2019), jääks vee alla ka porsavöönd ja muu lopsakam kaldataimestik. Nagu näeme joonistelt 1 ja 2, on lobeelia ja järv-lahnarohu elupaigad kattunud suurt biomassi tootva taimestikuga, mis ka põhja oma jäänustega mudasemaks ja hapnikuvaesemaks on muutnud. Taastamisel tuleks püüda saarekese piirkond taas isoetiididele sobivaks muuta. Kui elupaiga 3110 taastamine ei õnnestu, on Ahnejärv kaitset vääriv elupaigana 3130.



Joonis 1. Vesilobeelia, järv-lahnarohu ja lamedalehise jõgitakja asualad Ahnejärves 1971. ja 1981. aastal (Aime Mäemetsa skeemid). Kagukalda lähistel oli varem saareke, mis veetaseme alanedes kaldaga liitus.

Taimeskeemide tingmärgid:

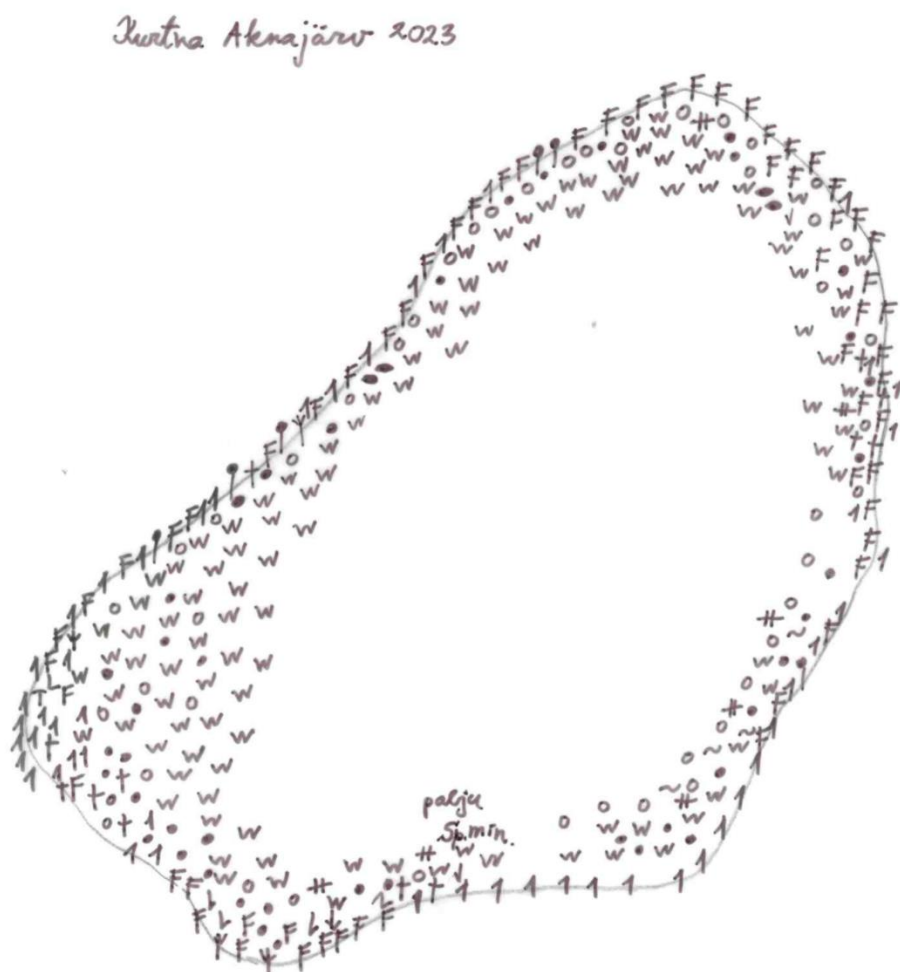
- | | |
|---|---|
| ⊥ <i>Calla palustris</i> soovõhk | ◻ <i>Lobelia dortmanna</i> vesilobeelia |
| ↑ <i>Carex</i> tarn | ▽ <i>Isoetes lacustris</i> järv-lahnarohi |
| ✂ <i>Comarum palustre</i> harilik soopihl | W <i>Myriophyllum</i> vesikuusk |
| I <i>Eleocharis palustris</i> soo-alss | L <i>Potamogeton lucens</i> läik-penikeel |
| † <i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi | ⌒ <i>Potamogeton praelongus</i> pikk penikeel |
| * <i>Hippuris vulgaris</i> harilik kuuskhein | ⊕ <i>Utricularia</i> vesihernes |
| L <i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ussilill | ^ <i>Sphagnum</i> turbasammal |
| ∧ <i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht | |
| ⌘ <i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog | |
| ↑ <i>Sagittaria sagittifolia</i> jõgi-kööulusleht | |
| ↓ <i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel | |
| ↓ <i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas | |
| ⊖ <i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg | |
| ⌋ <i>Typha angustifolia</i> ahtalehine hundinui | |
| ⌋ <i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui | |
| ● <i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp | |
| ○ <i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid) | |
| ⊙ <i>Polygonum amphibium</i> vesi-kirburohi | |
| ● <i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel | |
| ∞ <i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas | |
| ⌋ <i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas | |
| ~ <i>Chara</i> spp. mändvetikad | |
| U <i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk | |



Joonis 2. Ahnejärve taimestiku skeem 2023. a. (tingmärgid joonise 1 juures). Skeemi aluseks olnud batümeetriline kaart kajastab veeseisu 44,1 m ü.m.p. Uuringu aastal oli veetase kõrgem, 2023. a. juunis 43,55 m ü.m.p. (EH 2000; Ökoloogia keskuse andmed).

Aknajärv (taimeuringud 1968, 1976, 1987, 2023)

Varasemas käsitluses (Mäemets, 1977) on Aknajärve nimetatud kesktoiteliseks (mesotroofseks) järveks, hiljem, Kurtna järvede tüpoloogias (Mäemets, 1987) haruldaseks alamtüübiks O₄ – madalad kihistumata eutrofeerunud oligotroofsed järved. Natura-süsteemis on teda peetud 3110 järve-elupaigaks, kuid taimestiku koosseisus leiame sobiva liigina (varsti) poole sajandi tagusest ajast vaid ühe lahnarohu tingmärgi S. Pallo (1977) diplomitöö taimeskeemilt ning lamedalehise (?) jõgitakja leiu Reisenbuki (1988) diplomitöös. Viimases nimetatakse Aknajärve samuti oligotroofseks, ehkki autori poolt kirjeldatud taimestik seda kuigivõrd ei kajastanud, sest 1987 domineerisid mändvetikad ning rohkesti oli pikka penikeelt ja vesiherneid. Viimati, 2023. aastal (joonis 3), olid valitsevaks saanud männas- ja siberi vesikuusk, ulatudes 4 m sügavusvööndisse. Vesiherneid leidis jätkuvalt sageli ning kaguosas oli massiline õrn mändvetikas (*Chara virgata*), kes asustab ka mõõduka karedusega veekogusid.



Joonis 3. Aknajärve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid vt. joonis 1).

Erinevalt teistest Kurtna järvedest on Erg ja Ilomets (1989) Aknajärve taset aastate 1946 ja 1987 võrdluses pidanud pisut tõusnuks: 0,1 m. Samade autorite järgi on Aknajärve maksimaalne sügavus 4,5 m, seega on tegemist madala järvega. Sellega, samuti veetaseme varasema tõusuga on kooskõlas soine kaldavööde pikkadel lõikudel. Helekollase vee läbipaistvus oli 2023. a. suvel 3,5 m, mis on hea näitaja, kuid tuleneb ka suurtaimestiku rohkusest, mis hoiab vee selgena. Nappide taimestiku ja ka muude andmete põhjal on Aknajärv algselt olnud ehk 3130 järve-elupaik, sarnanenud 1987. aastaks määndvetikajärvele (3140) ning tänapäeval pigem eutroofse järve tunnustega (3150). Kahjuks on uuemast ajast hüdrokeemilisi andmeid napilt. Väikejärvede andmebaasis on 1976. a. vee aluselisisus $49 \text{ mg HCO}_3^- \text{ L}^{-1}$. ning TLÜ andmebaasis erielektri juhtivus 2016. aasta juuni algusest $96 \text{ } \mu\text{S/cm}$ (25°C) ja lahustunud ainete sisaldus 62 mg/l .

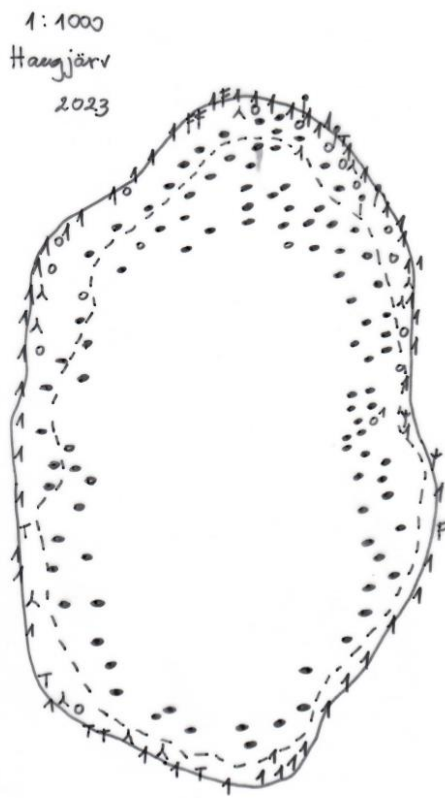
Juba mainitud veetaseme muutuse mudeli järgi Terasmaa jt. (2019) töös joonisel 4.7.11 tõuseks järve tase edaspidi maksimaalselt pool meetrit, aga väljavoolu suurenemise ja Sirgala karjääri lähenemise tõttu tõenäoselt siiski vähem. Arvestades turba- ja mudakallaste üsna suurt ulatust, tähendaks tõus vee ja setete orgaanilise aine sisalduse märgatavat tõusu ning suundumust segatoiteliseks (mikstroofseks) veekoguks, kus lisaks järves endas tekkinud orgaanilisele ainele on tähtsal kohal ka valglast saabuv orgaaniline aine. Suundumus madalama toitelisuse poole ei ole kuigi tõenäoline.

Haugjärv (taimeuuringud 1968, 1976, 1980, 1987, 2002, 2023)

Järv on väike (1,7 ha) ja võrdlemisi madal, maksimaalselt 4,5 m, Mäemetsa, (1977) andmeil paksu lendmudaga.. Varasem läbipaistvus on olnud 4,5 m (põhjani), aga 2023. a. suvel oli rohekaskollase vee SD 2,6 m. Vee keemilisi andmeid on vähe. Mäemetsa (1977) järgi oli aluselisisus 1976. a. mõõdukas: $104 \text{ mg HCO}_3^- \text{ L}^{-1}$ ning orgaanilise aine sisaldus (dikromaatne oksüdeeritavus) väike: $21 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$. Tema on Haugjärve pidanud suhteliselt madala toitelisusega eutroofseks järveks, arvatavasti vee parameetrite põhjal, sest veetaimestik on ikka olnud kasin. Sagraise (1989) andmed 1986.–1987. a. suvekuudest ja 1987. a. talvest näitavad hoopis pehmemat vett: $31,8 \text{ mg HCO}_3^- \text{ L}^{-1}$. Kõige uuemad andmed on elektrijuhtivuse kohta 2022. a. suvest, mil see Haugjärves oli väikseim kaheksa mõõdetud järve seas: $17 \text{ } \mu\text{S/cm}$; aga Ahnejärves 62, Kuradijärves 41 ja Martiskas 89 $\mu\text{S/cm}$. Ka lahustunud ainete sisaldus oli sama aruande põhjal väikseim Haugjärves: 9 ppm. See jäi tublisti alla näitudele Ahnejärves (31) Kuradijärves (20) ja Martiskas (45 ppm) (Krepp jt. 2022). Arvatavasti on Haugjärv olnud

looduslikult pehmeveeline ning 1970ndate andmed kajastavad ajutist karedamaks muutumist. Ümbritsev porsavöönd, mida täheldati juba 2002. a., peaks viitama aluselisele pinnasele lähiümbruses. EELIS nimistus on Haugjärv vähe- kuni kesktoiteline järv 3130.

2023. aastal hõivas suure osa veepeeglist, 3 m vööndisse ulatudes, ujulehtedega taimestik, eeskätt ujuv penikeel (joonis 4). Vee omadustelt peaks Haugjärv kuuluma pehmeveeliste vähetoiteliste järvede (3110) hulka, kuid järsu kaldaga järvenõo tõttu puuduvad isoetiidid, mida pole leitud ka varem. 3110 elupaigaga sobivaks tunnuseks oli lehtsamalde, arvatavasti sirbiku (*Drepanocladus*) perekonnast, leidmine 3 m sügavusel, kuid need olid paraku lagunened. Kuna 3110 hindamisskaala on tehtud isoetiidide tüüpiliseks elupaigaks olevate, lauge liivase litoraalia Eesti järvede põhjal, saab Haugjärv selle järgi madala looduskaitse väärtuse hinnangu, mis ilmselt pole adekvaatne. Haugjärve Kurtnale iseloomulikuks peetud (Mäemets, 1987) kesktoiteliste järvede (Natura süsteemis 3130) hulka arvamine on samuti raskendatud – nii väga pehme vee kui ka ilmselt söllina (termokarstina) tekkinud sügava järvenõo tõttu. Veepiiril ei leitud seetõttu ka 3130 elupaigale omast madalakasvulist niiskuslembest taimestikku, sest laugeid alasid on minimaalselt. Analoogiline olukord on Kuradijärvega.



Joonis 4. Haugjärve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

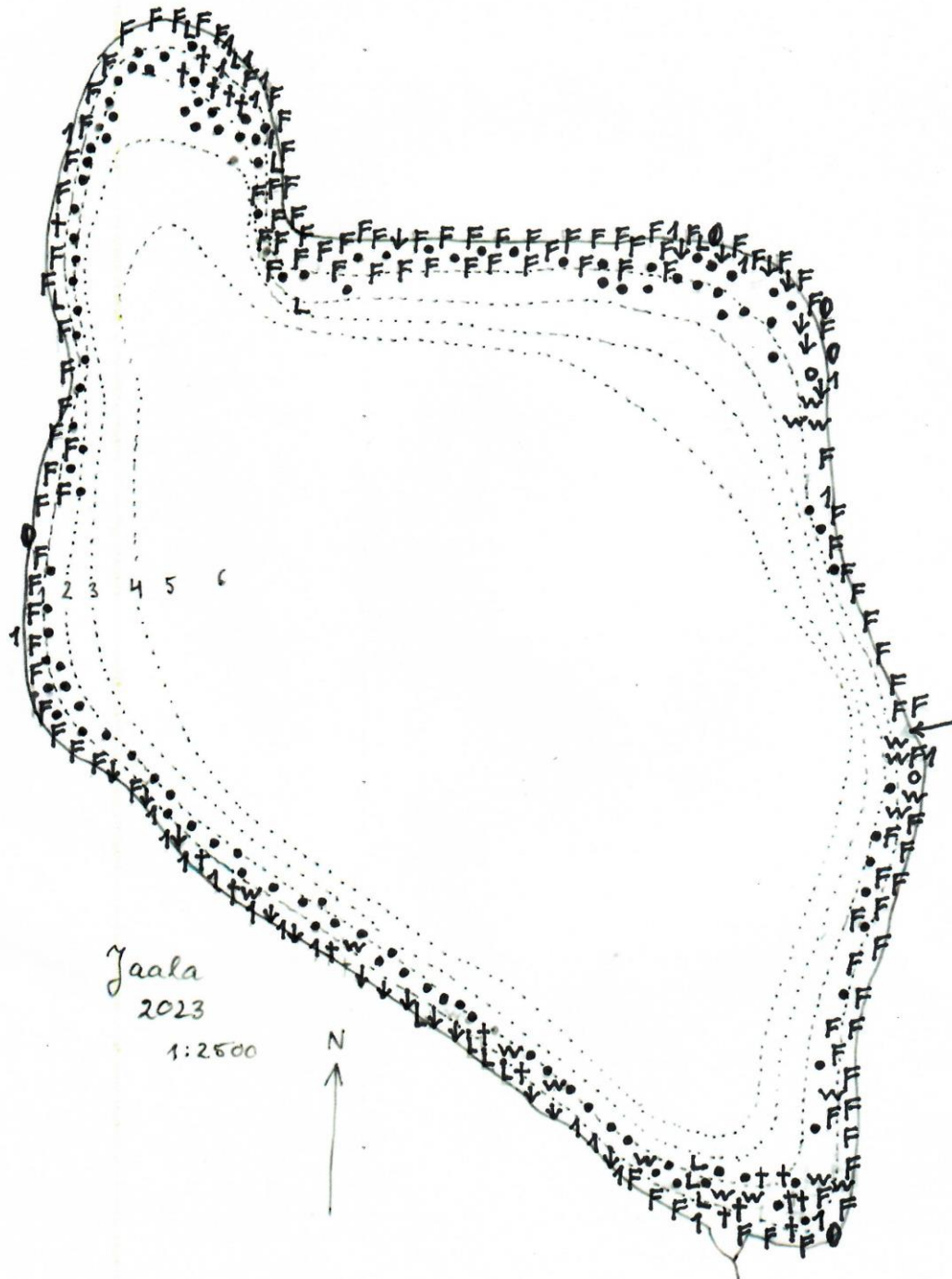
Tõenäoselt on Haugjärve, nagu ka enamiku teiste Kurtna järvede ökosüsteem veetaseme alanemise perioodil teinud läbi nii suuri muutusi, et hilisemal mõningasel taastumisel ei ole nad enam saavutanud esialgset olekut ega ole muutunud ka selgelt teistsugust tüüpi elupaigaks. Veetaseme tõustes stsenaariumi 6 järgi (Terasmaa jt. 2019) ulatuks vesi umbes porsavööndini ning tõuseks vee orgaanilise aine sisaldus, mis vanemate andmete kohaselt on olnud väike. Järve kaldataimestik suudaks muutuva olukorraga ehk kohaneda pikkamööda tõusva veetaseme korral.

Jaala järv (taimeuuringud 1968, 1981, 1987, 2001, 2023)

Järve tüüpi Natura elupaikade süsteemis pole seni määratud. Varem (Mäemets, 1977) on ta liigitatud keskoiteliste joontega rohketoiteliste järvede hulka, sest 1954. a. suvel oli vesi tugevasti kihistunud ja SD 2,2 m. Sellele eelnenud sündmused, eriti Kurtna nõmme suur põleng 1941. a. ning sõjategevus võisid järve algset tüüpi muuta, sh hoogustada humiinainete sissevoolu ning vee pruunimaks muutumist. Limnoloogiakeskuse andmebaaside järgi oli SD 1985. a. parem: 3,5 m, ning meie saime 2023. a. kahvatukollase vee läbipaistvuseks 2,9 m. 1987. a. on A. Mäemets vee üldfosfori ja -lämmastiku järgi paigutanud Jaala oligotroofsete järvede rühma (O³). Veel hiljem, pehmeveeliste järvede raamatus on Jaala SD⁴ e. madal kihistumata semidüstroofne järv (Мяэметс, А. и Мяэметс, А. 1991). See kõik kajastab raskusi Jaala järve iseloomustamisel, mis on probleemiks ka praegu. Aluselisuse poolest, mis 1986-1987 oli 31-35 mg HCO₃⁻ L⁻¹ (Limnoloogiakeskuse andmebaas ja Sagris, 1989) ning vee värvuse poolest võis Jaala varem küll kuuluda 3110 järvede hulka, kuid 2016. aasta juuni alguses oli erielektri juhtivuseks TLÜ andmebaasi põhjal 103 µS/cm (25° C) ning lahustunud ainete sisalduseks 67 mg/l, mis on suurem kui eespool kirjeldatud järvedes.

Veetasemete suurel langusperioodil Kurtnas on alanemine olnud mõõdukas – 0,5 m (Erg ja Ilomets, 1989). Tähelepanuväärne on, et sellest ajast pole teada määndvetikate ilmumist Jaala järve. Isegi naabruses asuvasse Valgejärve ilmus neid 1980ndail korraks pisut. Võiks arvata, et vesi koguneb Jaala järve mõnevõrra erinevalt temast läänes ja idas asuvatest järvedest.

Taimestikku on kogu järve ulatuses uuritud vaid aastail 1981 ja 2023, ülejäänud korrad on osalised vaatlused. Vesilobeeliat ega lahnarohtu pole järves kunagi täheldatud. Viimase 40 aasta jooksul on mõõduka ohtrusega hüdrofüütide seas olnud läik- ja rusket penikeelt jt. elodeiide; nende sügavuspiiriks oli 2023. a. 2,7 m.



Joonis 5. Jaala järve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

Arvestades praegust olukorda (joonis 5): kõrgekasvulise kaldaveetaimestiku rohkus (sügavuspiir 1,9 m) ja laius (kohati 5-6 m) ning penikeeltele lisaks ilmunud männas- ja siberi vesikuuske, on järve tüübiks rohketoiteline elupaik 3150 (joonis 5). Väga rohkesti oli dominandiks muutunud kollast vesikuppu, kes kasvas sügavuseni 2,3 m, samuti esinesid eutraafentsed liht-jõgitakjas ja haruline jõgitakjas *s.l.*

Järve taseme tõustes kuni 0,4 m Vasavere veehaarde muutmisel (vt. eespool) intensiivistuks arvatavasti eutroofse õõtsiku teke, sest soosõnajalaga õõtsikut on praegugi mitmel pool. Nagu teistegi siin vaadeldavate järvede puhul, leevendaks ebasoovitavaid muutusi ehk veetaseme võimalikult aeglane tõus.

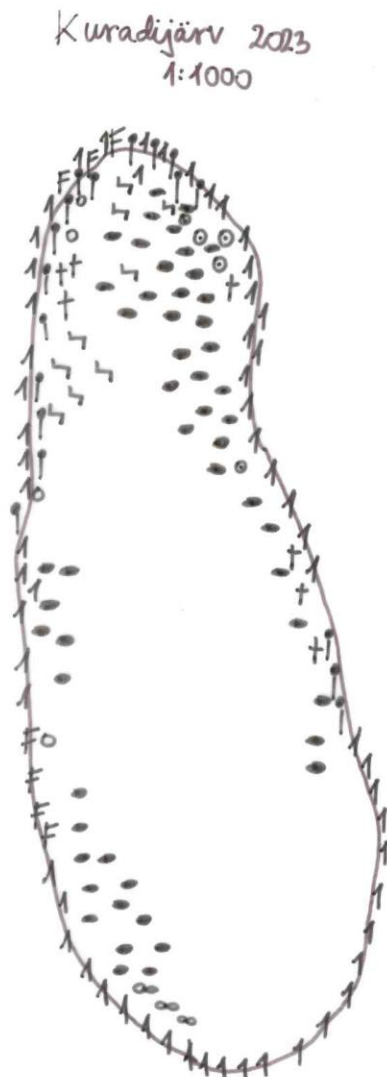
Kuradijärv (taimeuuringud 1936*, 1958*, 1976*, 1981, 1985*, 2003, 2006, 2018, 2023; * = Terasmaa jt. 2019 järgi)

Väiksuse (1,1 ha), järsu sügava nõo ning 1946 ja 1987. a. võrdluses (Erg ja Ilomets, 1989) 3,8 m võrra alanenud veetaseme) tõttu on algselt pehmeveeline vähetoiteline järv (3110) tugevasti muutunud. Pinnakihi suvine aluselisisus oli 1937. a. 7,2 mg $\text{HCO}_3^- \text{L}^{-1}$, 1981. a. 36,6, 1995. a. 21 ning 2018. a. 21,8 mg $\text{HCO}_3^- \text{L}^{-1}$ (Väikejärvede keemia andmebaas; Terasmaa jt., 2019). Suurtaimestiku jaoks on vee aluselisisus oluline tegur, mis loob eeldused kas süsiniku allikana vesinikkarbonaati või süsinikdioksiidi kasutatavate liikide valitsemiseks. Ökoloogia keskuse (Terasmaa jt., 2019) aruandes on välja toodud märgatavalt vähenenud läbipaistvus, sügavama osa hapnikupuudus, orgaanilise aine rohkus ning suve lõpul kõrgeks muutuv lämmastikusisaldus. Perioodil, mil Kuradijärve tabas suurim vee alanemine Kurtna järvede seas, kasvas tema nõkku kaldataimestik, millest puude jäänused on siiani nähtavad. Järsu langusega nõo ja metsa varju tõttu pole taimed kunagi hõivanud järvest suurt osa, kuid veel 1981. a. on leitud vee all kasvavat sammalt, põhjaosas vesikatku, lõunaosas mändvetikaid, lisaks pisut rusket penikeelt (Limnoloogiakeskuse suurtaimede andmebaas). Kui veetase eelmise sajandi lõpul taas tõusis, pidi vee alla jääma hulk surevat ja lagunevat taimset massi, mis võib olla vähemalt osaliselt seletuseks eelkirjeldatud negatiivsetele nähtustele. 2003. a. oli järves paiguti väikest lemmelt, mis võiks samuti viidata vee orgaanilise aine rohkusele. Hapnikupuudus põhjakihtides soodustab fosfori vabanemist vette ning fütoplanktoni õitsenguid.

Viimatisel külastusel 2023. a. võis siiski märgata mõningat taastumist (joonis 6). M. Vainu poolt 2018. a. taas leitud (viimati Pallo 1976. a.) lamedalahine jõgitakjas esines mõnekümne

taimega. 3 m sügavusel leiti samblajäänuseid ning päikesele rohkem eksponeeritud põhjaosas oli võrdlemisi sage pikk penikeel kuni 2,2 m sügavuseni. Vesi oli siiski jätkuvalt kollakas-hägune ning SD väiksem kõigist uuritud järvedest: 0,9 m.

1991. a. hinnati Kuradijärve tüübiks O³ ehk kihistunud ja eutrofeerunud oligotroofne järv (Мяэметс, А., Мяэметс, А. 1991), mis Natura-elupaikade üldisemas ja taimestikul põhinevas tüpoloogias tähendaks 3110. Sellega võib nõustuda ka praegu, kuid esinduslikkuse ja looduskaitse väärtuse hinnang on tagasihoidlik.



Joonis 6. Kuradijärve taimestiku skeem (tingmärgid joonise 1. juures).

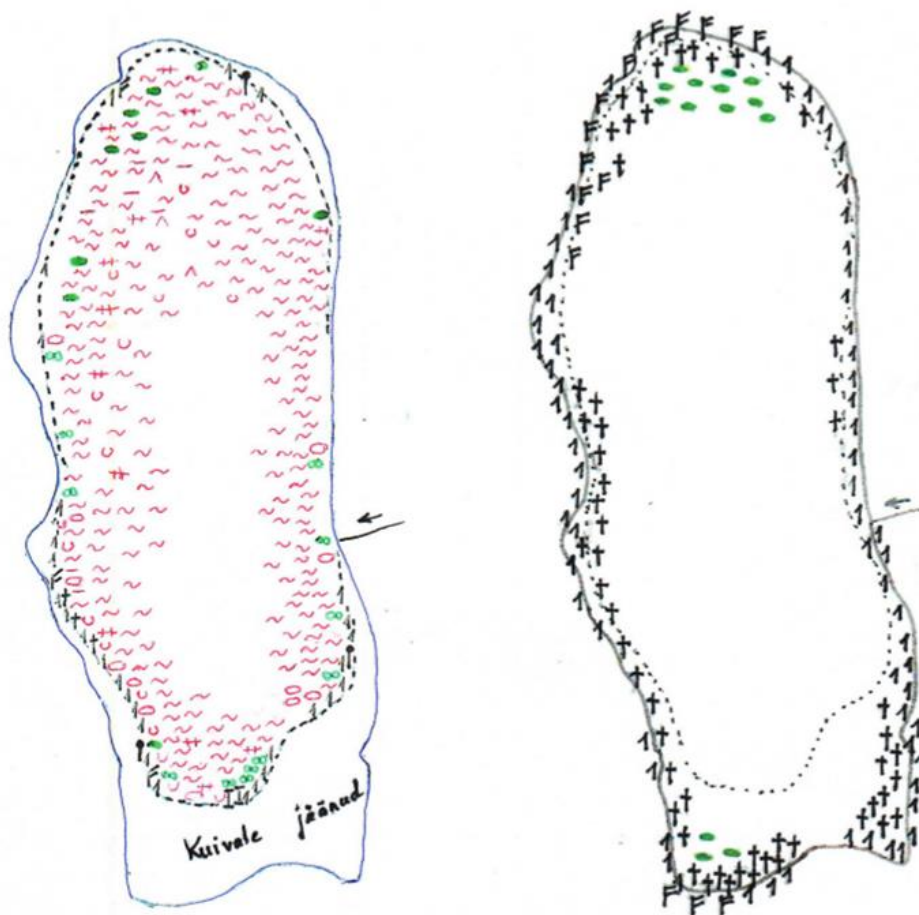
A. Tõnissoni Põhja-Kõrvemaa väikejärvede troofsuse kujunemist käsitlevas magistritöös (1995) on üheks järelduseks, et „mida väiksema mahuga ja püsivama kihistumisega on järv,

seada enam on tal kalduvus muutuda orgaanilise aine teatavaks reservuaariks, kus akumulatsioonid laguproduktid“. Tüüpilise 3110 isoetiidses taimestikukujunemiseks pole sellistes järvedes eeldusi. Viimastel aastatel toimunu annab alust mõõdukaks optimismiks: hiljuti ilmunud lamedalehine jõgitakjas suudab kasvada ka põhjataimestikule vähem sobivates 3110 järvedes, nagu seda on Kuradijärv. Veetaseme tõusul tuleb taas arvestada kaldataimestiku ülejutamise tulenevate mõjudega.

Liivjärv (taimeuuringud 1936*, 1959*, 1968, 1976*, 1980, 1981, 1985*, 1987, 2011, 2018*, 2019, 2023; * = Terasmaa jt. 2019)

Terasmaa jt. (2019) aruandes nenditakse, et Liivjärv oli varem Kurtna kõige selgeveelisem järv, mille SD oli 1950ndate lõpul 5,2-6,6 m, aga 2018. a. keskmiselt vaid 1,4 m. Meie saime 2023. a. tumekollase vee läbipaistvuseks 1,7 m. Märgatavalt on kasvanud vee orgaanilise aine, humiainete rohkest näitava kollase aine, kergesti laguneva orgaanilise aine ja hapnikuta põhjakihi (hüpolimnioni) tõttu vabaneva ammooniumlämmastiku hulk (Terasmaa jt., 2019). Sarnaselt Kuradijärvega võivad (meie arvates) järvesisest orgaanilise aine hulka suurendada vahepeal järves kasvanud eutrafaatse taimestiku jääused. Terasmaa jt. peavad võimalikuks lämmastiku allikaks selle atmosfäärset sidumist ning järve produktsiooni tõusu, kuid oletavad, et kõige mõjuvam on viimasel ajal suurenenud rabavee sissevool Liivjärve.

Algselt vähetoitelise Liivjärve vesi oli 1987. aastaks alanenud 2,3 m (Erg ja Ilomets, 1989) ning järv muutunud lahnarohujärvest rohke taimestikuga määndvetikajärveks aastail 1980-1987 (joonis 7). Lisaks määndvetikaile leidis siis vesikatku, rusket penikeeli jt. elodeiidseid taimi. Selle taga oli vee kareduse (aluselisuse) märgatav muutus: 7 mg HCO₃⁻ L⁻¹ 1937. a. kuni 61 mg aastaks 1981. Järgnenud on langus: 2018. a. pinnakihi järele vaid 21,8 mg (Terasmaa jt., 2019). Millal lopsakas põhjataimestik kadus, pole pika uurimispausi tõttu võimalik tuvastada. Sel sajandil on Liivjärv pidevalt olnud ilma veesisese taimestikuta, sest pole eeldusi 1980ndatel massiliste liikide kasvamiseks, kuid madalvees pole tihedas kaldaveetaimestikus enam ka kohta isoetiididele. Jooniselt näeme, et veetaseme langedes paljandus põhi kõige laiemalt järve lõunaotsas, kus veel 1970ndail kasvas järv-lahnarohu muru. 3110 järvedele omastest liikidest püüdis kõige kauem ujulehtedega liigi, lamedalehise jõgitakja kogumik põhjaotsas, mida aga 2023. a. enam ei leitud.



Joonis 7. Liivjärve taimestik 1981. a. (Aime Mäemetsa skeem; näidatud ka kuivalejäänud osa) ja 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

Lahnarohu varasemal kasvualal on rohkelt tarnu ja konnaosja, mille sügavuspiiriks koguni 2,1 m. Liivjärve taastumine heas seisus 3110 järvena pole jätkuva kaevanduse mõju ja rabavee suurenenud sissevoolu tingimustes tõenäoline. Muutuste suund on pigem 3160 poole, kuid looduslikelt eeldustelt kuulub Liivjärv selgelt liiva-alade vähetoiteliste järvede hulka ning turbamuda kiiret ladestumist pole lähitulevikus ette näha. Seega jääb ta meie arvates tugevasti rikitud elupaigaks 3110. Prognoosid ei ennusta järve veetaseme olulist positiivset muutust erinevate stsenaariumide korral. Terasmaa jt. (2019) järgi aitaks Sirgala karjääri ammendumisel mingil määral sealse veetaseme tõstmine 30 m ü.m.p. ning Vasavere veehaarde muutmine stsenaariumi 6 kohaselt.

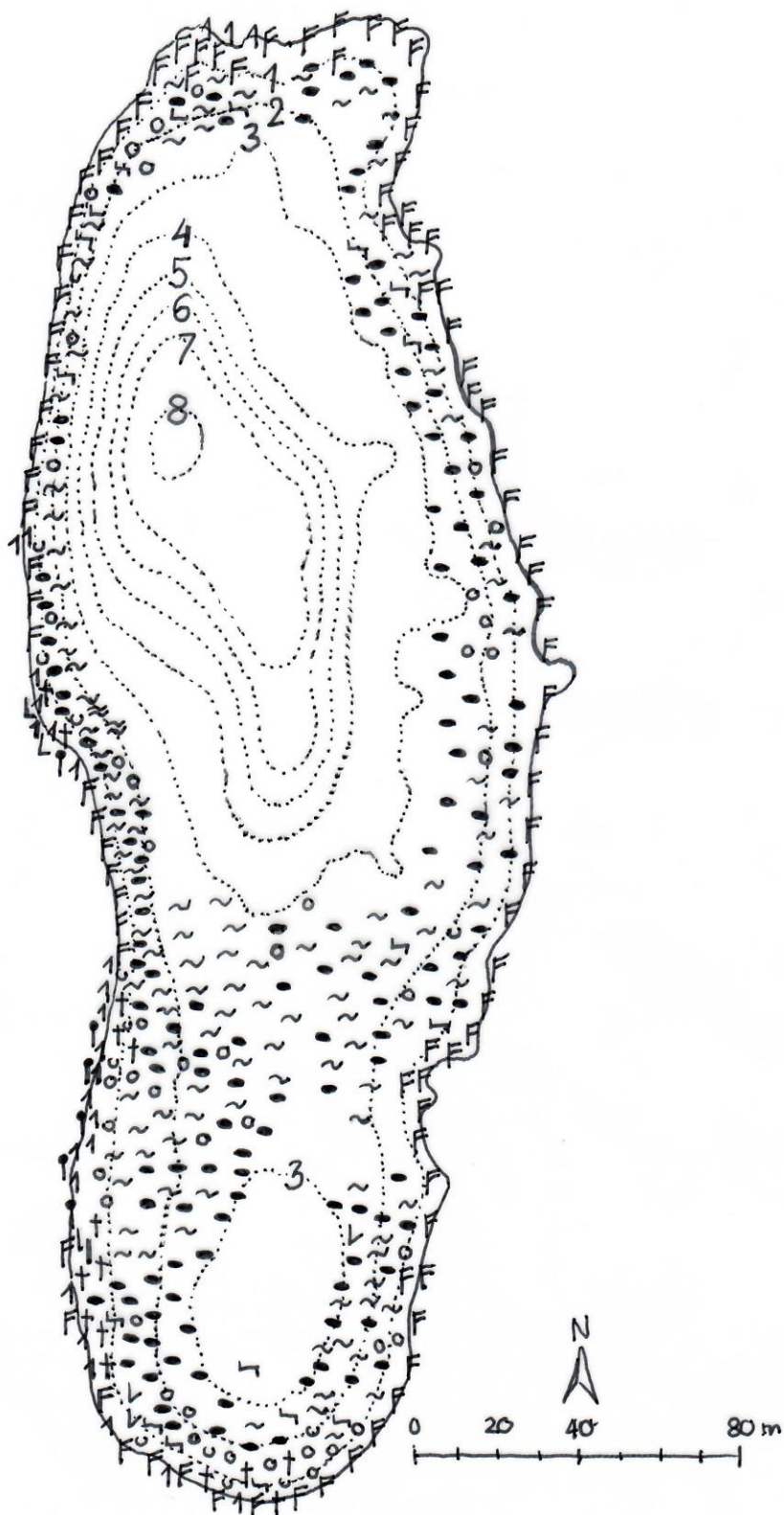
Martiska järv (taimeuuringud 1937, 1958–1959*, 1968, 1976*, 1980, 1981, 1985*, 2001, 2003, 2006, 2018*, 2023; * = Terasmaa jt., 2019)

Veetaseme langus 1987. aastaks oli 3,4 m (Erg ja Ilomets, 1989) ning 1990ndate keskpaigaks langes see veel mõnikümmend sentimeetrit. Vesi tõusis umbes meetri jagu eelmise sajandi lõpuks ning alanes 2016. aastaks taas umbes poolteist meetrit (Terasmaa jt., 2019 joonised).

Nagu peaaegu kõikides Kurtna järvedes, muutus ka Martiska järves vee aluselisis, kuid see on olnud algselt pisut suurem ning on tõusnud suhteliselt vähem kui eespool kirjeldatud järvedes. 1937. a. oli pinnakihi aluselisis 26,9; 1981. a. 36,6 ning aastail 1995 ja 2018 pisut üle 42 mg $\text{HCO}_3^- \text{ L}^{-1}$ (Väikejärvede keemia andmebaas; Terasmaa jt. 2019). Vee suvine läbipaistvus oli 1950ndail 4,9-5,4 m, 1981. a. 4 m, 1995. a. 3,2 m 2018. a. 3,5 m ja 2023. a. oli helekollase vee SD 4,0 m.

Suured kõikumised ja vahepeal tugevnenud põhjavee osatähtsus muutsid oligotroofset järve 1980ndail tundmatuseni. Aime Mäemets on 1981. a. taimestiku katvuseks (sh vee all) märkinud 100%: keskosas surnud samblavaip, sellest kalda pool mändvetikad (domineerisid), ruske, pikk ja muda-penikeel ning vesikatk. Järvetüübi 3110 taimestikust oli säilinud pisut vesilobeeliat ja järv-lahnarohtu idaservas, samuti lamedalehist jõgitakjat siin-seal. Mändvetiktaimi on sellest ajast saadik esinenud enam-vähem pidevalt; ajas on muutunud katvus ning varem on määramata jäänud liigid. Viimastel kolmel uurimiskorral on mändvetiktaimed olnud vee all kasvavaist taimedest esikohal (joonis 8) ning nende sügavuspiir oli 2023. a. 3,8 m (sammalt oli pisut 4,5 m sügavusel). Kõige rohkem on leitud õrna mändvetikat (*Chara virgata* = *C. delicatula*). See liik on kareduse suhtes laia amplituudiga ning kasvab ka pehmeveelistes järvedes, kus $\text{HCO}_3^- > 30 \text{ mg. L}^{-1}$. Sama võib öelda ka viimati päris ohtralt leitud nõtkel nitelli (*Nitella flexilis*) kohta. 2023. a. kasvas kaguosas rohkesti okas-mändvetikat (*Chara strigosa*), mis on meil haruldane ning seni leitudki peamiselt pehmeveelistest järvedest (Paukjärv, Kisejärv, Koobassaare).

Isoetiidid on juba pikka aega kadunud olnud (viimati 1981). Lamedalehist jõgitakjat on esinenud aeg-ajalt, vähe ja enamasti vegetatiivselt, viimati 2018. Tema liigipuhtus on aga teadmata, sest 2018 ja 2023 kasvas Martiskas ka nimetatud liigiga hübriide andvat eutrafentset liht-jõgitakjat (*Sparganium emersum*). Sel sajandil on teisi märke biogeenide lisandumisest, eriti järve otstes. Pilliroo ohtrus on kahekordistunud ning põhjaotsa puhkekohas on osa kloone erakordselt jõulised, ületades kõrguse poolest vähetoitelistele järvedele iseloomulikke



Joonis 8. Martiska järve taimeskeem 2023. a. Veetase 43,28 m ü.m.p. (EH 2000; Ökoloogia keskuse mõõtmine) oli uuringu ajal enam-vähem batümeetrilise skeemiga vastavuses. Tingmärgid joonise 1 juures.

pilliroogu peaaegu kaks korda. Järves on rohkelt ujuvat penikeelt ja vesiroose, leidub ka pikka penikeelt. Kõige silmahakkavam oli 2023. a. eutrafantsete liikide esinemine järve lõunatipus: ristlemmel, liht-jõgitakjas, kanada vesikatki ja rohkelt tsüanobakteri (sinivetika) *Aphanothece stagnina* (R. Laugaste määrang) „palle“ põhjas. Järve lõuna- ja edelaosast siseneb Terasmaa jt. (2019) andmeil põhjavesi. Viimase 12 aastaga on kasvanud fosfaatse fosfori osakaal, üldlämmastik oli 2018. a. hüpertroofselt tasemel ning hapnikuta hüpolimnionis oli ammooniumlämmastikku erakordselt palju: 0,88–1,2 mg N L⁻¹. Keemiliste andmete põhjal määrasid Terasmaa jt. (2019) Martiska järve ökoloogilise seisundi 2018. a. kesiseks. Kavandatav taimestiku eemaldamine ning isoetiidide kasvuala taastamine tundub 2023. aasta olukorrast lähtudes kõige perspektiivsem idaservas, ühes nende varasemas kasvupiirkonnas, kus niiskuslembest taimestikku on kitsamalt. Selle ala algusosa võiks olla 59.26278; 27.57142 ning ulatuda sealt põhja poole. Eelnimetatud biogeenide rohkus võib aga osutada isoetiidide taas järve asustamisel takistuseks, sest tõenäoselt domineerivad neile sobivas 1-2 m sügavusvööndis jätkuvalt määndvetikad ning oma praegusel kasvualal 0–1,8 m vööndis taastub pilliroog. Pilliroo risoomistiku põhimass ulatus Ksenofontova (1986) poolt käsitletud veekogudest madalaima troofsusega Tänavjärve litoraalis ca 20 cm sügavusele. Risoomistik tuleks ka Martiskas vähemalt selle sügavuseni eemaldada.

Looduskaitse väärtuse hindamisel elupaigana 3110 saame Martiska järve esinduslikkuseks kaasajal C. Taastamiskatse eesmärgiks on olukorda parandada järvenõo puhastamise ja isoetiidide taasasustamisega. Juhul kui Martiskas jäävad domineerima nimetatud määndvetikad, saab teda kaitsta elupaigatüübi 3130 all, millena püsimiseks on samuti oluline kõrgema veetaseme säilitamine ning eutrofeerumise vältimine. Martiska on ka teistest Kurtna 3110 järvedest pisut karedama veega. Praegu viitab taimestik biogeenide lisandumisele põhjavee sisenemise piirkonnas, mis võib järve kallutada ka keskoitelist taset ületama.

Must-Jaala järv (taimeuuringud 1987 ja 2023)

Väikese (1,2 ha) ja raskesti ligipääsetava järve kohta on andmeid väga vähe.

1959. aastast (Limnoloogiakeskuse andmebaas) on teada, et vesi oli siis heleroheline ning selle läbipaistvus 6 m (!), mis tundub järve asendit ja nime arvestades uskumatu. Viimatisel mõõtmisel 2023. a. oli tumekollase vee SD 1,2 m. Ei ainsa varasema taimeuuringu ajal 1987. a. ega ka nüüd pole leitud veesisest taimestikku. Kaldavee- ja ujulehtedega taimestikus ei paista nende külastuste vahelisel perioodil märgatavaid muutusi toimunud olevat (joonis 9).

Tüübiks on Must-Jaalale Mäemetsa (1987) poolt määratud madal karedaveeline düseutroofne (DE⁴), ilmselt tuginedes käsikirjalistele (meile teadmata) andmetele. Humiaineterikkad veekogud, eriti nende aluselised, mikstroofne variant, on Natura-elupaikade EL süsteemis suhteliselt kitsalt iseloomustatud, sest 3160 tähistab seal eelkõige rabajärvi. Eesti variandis on siiski nimetatud ka mineraalmaal kujunenud metsase kaldaga järvi (Paal, 2007), mille hulka Must-Jaala kõige enam paistab kuuluvat. Kindlasti oleks täpsustamiseks tarvis tema vee keemilist analüüsi. Veetaseme tõustes võib oodata humiainete senisest veelgi suuremat mõju ning jätkamist elupaigana 3160: looduslikult huumustoitelised järved ja järvikud.



Joonis 9. Must-Jaala järve taimestiku skeem 2023. a. (tingmärgid joonise 1 juures).

Kurtna Mustjärv (taimeuuringud 1987 ja 2023)

Olemasolevate andmete ja nime poolest on algselt olnud tegemist pehmeveelise soojärvega, mis on aga inimtegevuse tõttu tugevasti muutunud. Limnoloogiakeskuse andmebaasi järgi oli vee HCO_3^- sisaldus 1959. aastal $7,5 \text{ mg l}^{-1}$ ning Mäemets (1987) liigitas Mustjärve madalate kihistumata pehmeveeliste düseutroofsete järvede hulka. Kraavi kaudu Niinsaare järvega ühendamise järel 1963. aastal ning hilisemate veetaseme langustega on vee karedus olnud tõusuteel. Sagrise (1989) andmeil oli 1980ndail HCO_3^- sisaldus juba peaaegu alkalitroofse järve tasemel: 237 mg l^{-1} , mis on võrreldav kõige karedamate Kurtna järvedega. Perioodil juuni 2017 kuni september 2018 varieerus järve HCO_3^- sisaldus vahemikus $180\text{--}240 \text{ mg/l}$, olles keskmiselt 206 mg/l (Terasmaa jt., 2018). Suvine läbipaistvus oli 1987. a. $2,4 \text{ m}$ ning 2023. a. oli kollase vee SD $2,8 \text{ m}$. Paraku pole andmeid veetaseme kaasaegsest seisust, kuid otsustades paljanduva turbaperve kõrguse järgi, on see ka praegu vähemalt meeter kunagisest madalam. On teada, et pärast Nõmmejärve viiva kraavi tegemist langes veetase $0,5 \text{ m}$ (Mäemets, 1977). Ilomets ja Erg (1989) andsid järve maksimaalseks sügavuseks 1988. aastal $5,3 \text{ m}$ ning prognoosisid 2010. aastaks 2 m langust.

Vaatamata järve suunduvaile, korduvalt põlenud rabakallastelt humiinaid juurde toonud kuivenduskraavidele on taimestik üha enam muutunud 3140 tüübile omaseks. Aime Mäemetsa (1987) andmeil 1968. a. Mustjärves leitud *Chara strigosa* (määras S. Medar: Medar, 1986) kasvab meil praegu haruldase liigina mõnes pehmeveelises järves (vt. Martiska) ning lubab oletada, et Mustjärves oli $\text{HCO}_3^- < 80 \text{ mg. L}^{-1}$ veel 1960ndail. 1987. aastaks oli järves enneolematult rohkesti määndvetikaid, mille liik jäi toona määramata (Reisenbuk jt., 1989). 2023. aastal kasvas $1\text{--}2 \text{ m}$ sügavusvööndis ümber järve (joonis 10) suurekasvuline keskmine määndvetikas *Chara intermedia*, kes on omane keskmise või kõrge aluselisusega vetele. Palju oli ka siberi ja männas-vesikuuske, kelle kogumikud ulatusid kohati 3 m sügavusele. Ujulehtedega taimestikku, peamiselt vesiroose, oli isegi $3,5$ meetrini.

Kuna määndvetikad on olnud juba 1987 dominandiks, praegu valitseb karedaveeliste järvede liik ning elodeiidide ohtrus ja koosseis ajas paistavad muutlikumad, võib Kurtna Mustjärve pidada inimhõjul tekkinud elupaigaks 3140 – bentiliste määndvetikakooslustega kalgiveelised järved. Terasmaa jt. (2019) kuuenda stsenaariumi järgi poleks veetaseme muutus Mustjärves märkimisväärne, mille tõttu võib ennustada samasse tüüpi kuulumist ka edaspidi.

Kurtna Mustjärv
2023

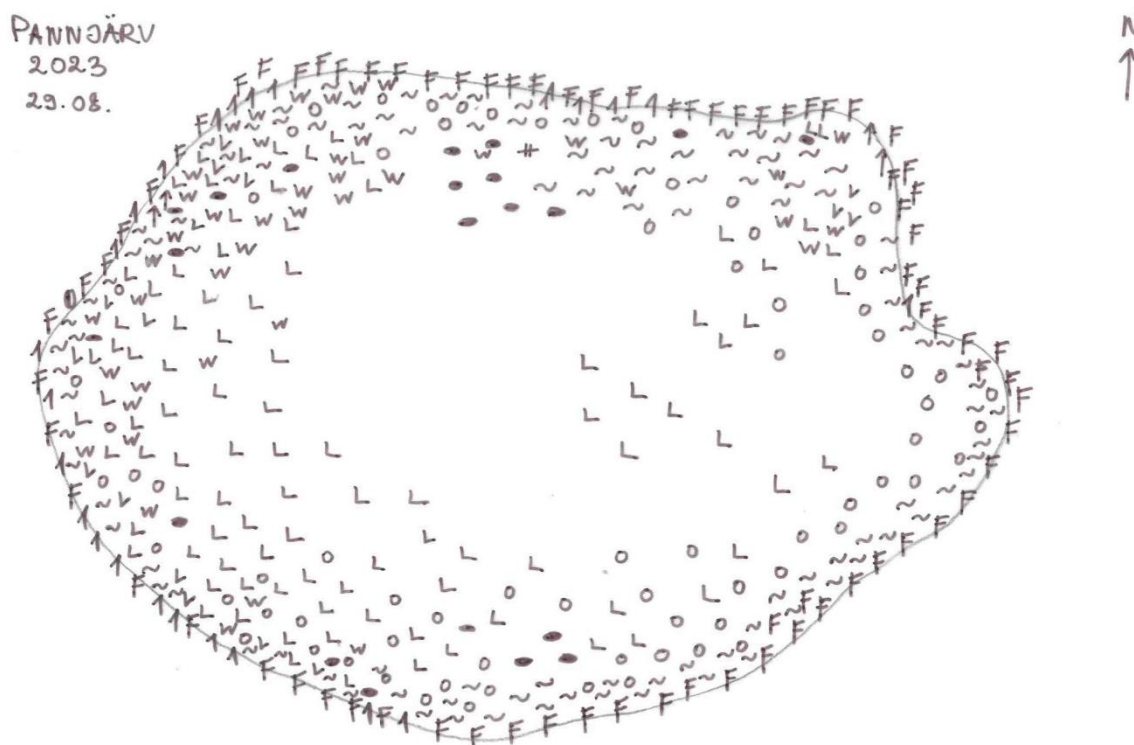


Joonis 10. Kurtna Mustjärve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

Pannjärv (taimeuuringud 1968, 1976, 1987, 2023)

Järv on looduslikelt eeldustelt mõõdukalt karedaveeline: HCO_3^- hulk suvises pinnakihis oli 1937. a. 111,5 ja 1976. a. 128 mg. L^{-1} . Orgaanilisi aineid on vees samuti olnud keskmiselt: KHT_{Cr} pinnakihis 1976. aastal 28 mg $\text{O}_2 \text{L}^{-1}$ (Väikejärvede keemia andmebaas). Veetase oli 1946–1987 alanenud 0,9 m võrra (Erg ja Ilomets, 1989). Uuemaid andmeid vee keemiliste näitajate kohta pole. SD oli 1976. a. suvel 2,2 m; meie mõõtsime kollase vee läbipaistvuseks 2,7 m. EELIS järgi kuulub Pannjärv elupaigatüüpi 3140.

Taimestik on juba 1987. a. olnud kaks korda varasemast rohkem pilliroogu. Ujulehtedega taimede hulka (joonis 11) oli lisaks vesiroosidele ja ujuvale penikeelele 2023. aastaks ilmunud liht-jõgitakjas. Mändvetikad olid absoluutseks dominandiks 1987. a. ning kodominandiks ka 2023. a., mil domineeris keskmine mändvetikas (*Chara intermedia*). Nendega võrreldaval hulgal leidis aga viimati ka läik-penikeelt (*Potamogeton lucens*), kelle järve keskosani küündivate kogumike sügavuspiiriks oli 3 m. Veetaimestik hõivas viimatisel külastusel ca 2/3 järvest ning selles valitsesid elodeiidised liigid, mille seas lisaks läik-penikeelele oli rohkesti siberi ja männas-vesikuuske. Keskmine mändvetikas kasvas ringina madalamas vööndis, kuni 1,5 m. Praeguse taimestiku järgi kuulub Pannjärv penikeelte ja kilbukakooslustega looduslikult rohketoiteliste järvede (3150) hulka.



Joonis 11. Pannjärve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

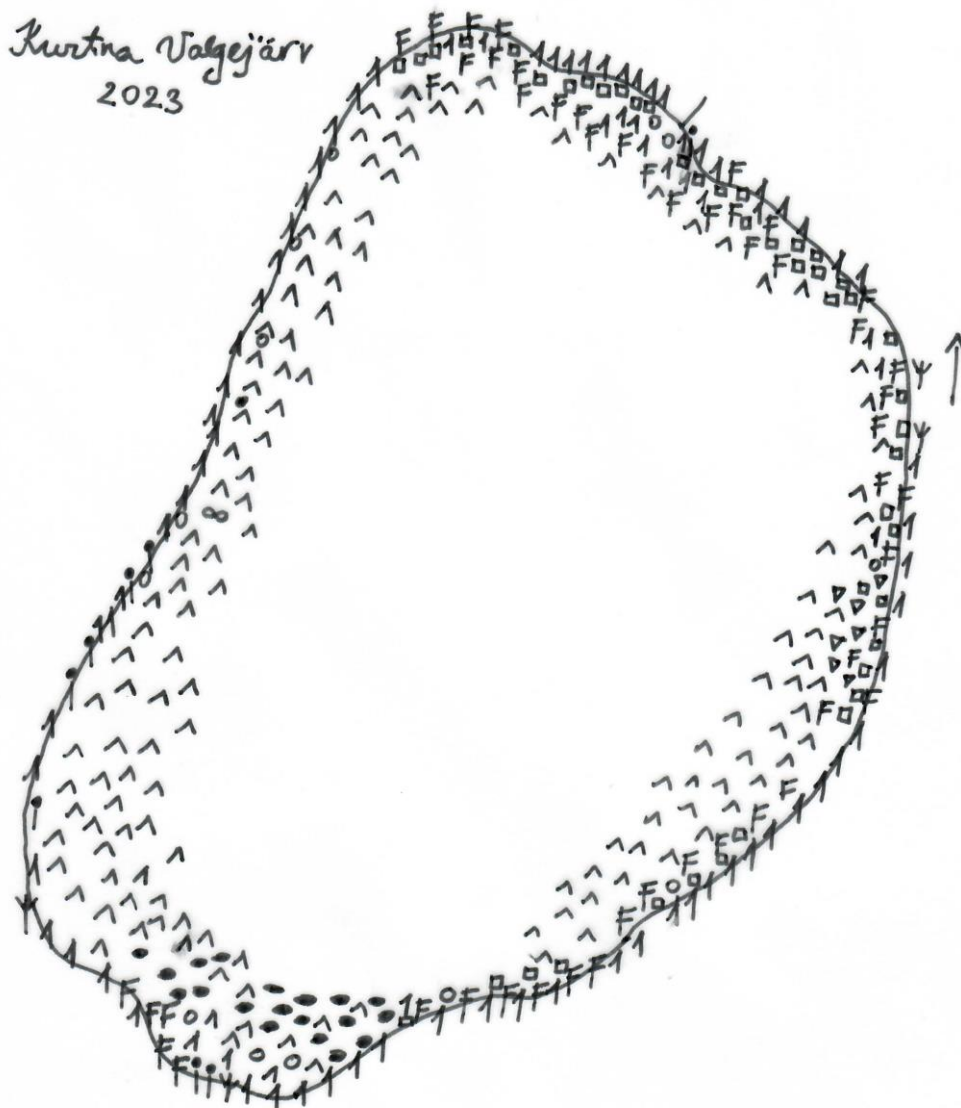
Veetaseme muutuse kuuenda stsenaariumi kohaselt oleks veetaseme tõus Pannjärves maksimaalselt 0,4 m. See tähendaks järve ääristava märgala üleujutamist suurel osal perimeetrist ning orgaaniliste ainete sisalduse kasvu vees. Tõenäoselt järve elupaiga-tüüp siiski püsiks, sest 3150 on laia diapasoonega, hõlmates ka orgaanilistest ainetest (mitte niivõrd humiainetest) rikkaid veekogusid.

Valgejärv (taimeuuringud 1954, 1968, 1976, 1980, 1981, 1985*, 1987, 2001, 2006, 2013, 2018*, 2019, 2023; * = Terasmaa jt. 2019)

Valgejärv on üks seitsmest Eesti järvest, kus veel on püsinud elujõuline vesilobeelia asurkond. Lisaks on Valgejärves vahelduva ohtrusega esinenud ka järv-lahnarohi ja lamedalehine jõgitakjas. Järv kuulub vaieldamatult liiva-alade vähetoitliste järvede (3110) hulka, kuid Eesti eripäraks on lisaks heleda rohkeka veega järvedele ka kollaka või helepruuni veega semidüstroofsete järvede kuulumine sellesse rühma (Paal, 2007). Meie lobeeliajärvede seas on lisaks soise läänekaldaga Kurtna Valgejärvele pikalt rabamännikuga ääristatud veel ka Uljaste, Tänavjärv ja Kirikumäe järv. Ehkki vesilobeelia on semidüstroofsetes järvedes märksa vastupidavam kui järv-lahnarohi, kes kasvab hästi heledaveelises alltüübis, võib teatud juhtudel ka lobeelia seisund halveneda humiainete üleküllusel. See paistabki olevat juhtunud Valgejärves, kus sel sajandil (vähemalt) 2018. a. alates on olnud väga ohtralt turbasamblaid, mille liigiks 2023. materjalist määrati laialehine turbasammal (*Sphagnum platyphyllum*; vajab kontrollimist). Varem on nii massiliselt turbasammalt täheldatud 1954. a. ja neid oli ohtralt ka 1976. a. Viimati (2023. a.) ulatus turbasambla võõnd madalveest kuni 3,5 meetrini ning lobeeliakogumikud olid jäänud peamiselt veepiiri lähedusse (joonis 12), kus neil paiguti tuleb kasvada tiheneva pilliroo vahel. Ehkki kõigi kaitsealuste liikide ohtrus on veel ligikaudu endisel tasemel, teeb tulevik muret.

Võib oletada, et 1950ndail oli turbasammalde rohkus Valgejärves Kurtna nõmme sõjaaegsete põlengute hiliseks tagajärjeks, sest järve oli jõudnud rohkesti humiinaid. Praegu on soovetähtsusega kasvatatud Terasmaa jt. (2019) järgi tingitud Kvaternaari veekihi veetaseme olulisest alanemisest Valgejärvest ida pool, mis avaldub eelkõige põuastel aastatel. Nimetatud autorite järgi on Valgejärves viimasel ajal olulisemateks probleemideks orgaanilise aine sisalduse suurenemine, vegetatsiooniperioodil sügavamates kihtides kujunev hapnikupuudus, pidevalt suurenev üldfosfori sisaldus, paks epifüüton ja tativetika vohamine. Viimased kaks nähtust on meie arvates vees lahustunud orgaanilise aine külluse tulemus. Vee läbipaistvuseks mõõdeti

2018. a. 1,5-1,7 m ning meie määramisel oli kollase vee SD 2,5 m. Aastail 1954–1995 oli SD aeg-ajalt veel 4 m ning KHT_{Cr} pinnakihi 13-26 mg O₂ L⁻¹ (Väikejärvede keemia andmebaas). Viimased Ökoloogia keskuse analüüsid 2018. a. (Terasmaa jt., 2019) aga näitasid aga juba semidüstroofsest düseutroofseks muutumist: >40 mg O₂ L⁻¹.



Joonis 12. Valgejärve taimestiku skeem 2023. aastal (tingmärgid joonise 1 juures).

Nagu eespool kirjeldatud, võiks Valgejärve seisundit lisaks Vasavere veehaarde ümberkorraldamisele parandada Sirgala karjääri edasilikumisel järvega arvestamine (vt. lk.

13). Praegu on sel veekogul suundumus düstrofeerumise, s.o. 3160 e. huumustoiteliste järvede poole.

2023. aasta välitöödel leiti lisaks kaartidel näidatud levikualadega vesilobeeliale, järvelahnarohule ja lamedalehisele jõgitakjale ka tumedat nokkeheina, vahemikus 59.26579; 27.59616 ja 59.26582; 27.59638. Nokkhein kasvas peaaegu puhta, umbes 1 m laiuse vööndina veepiirist pisut eemal. Koos muude taimedega leiti esmakordselt Eestis punavetikat *Batrachospermum turfosum* (K. Piirsoo määrang), mida on rohkem leitud meist põhja pool, Soomes ja Rootsis.

Soovitused taastamiseks

Aruande koostamise ajal valmis Tallinna Ülikooli Ökoloogia keskus meiega paralleelselt toimunud uurimuse põhjal kava Ahnejärve, Martiska järve ja Kuradijärve 3110 elupaikade taastamiseks. Nende poolt esitatavaist kahest variandist tundub ka meile loodussäästlikum olevat see, kui senist taimestikku ei eemaldataks kohe lähteülesandes antud kõrguseni, milleks on Ahnejärves 46 m ümp ning Martiskas ja Kuradijärves 45 m ümp. T. Vaasma toob Terasmaa jt. (2019) töös pakutust lähtudes välja, et kui Vasavere veehaarde veevõtt oleks 4000 m³/d, siis aasta keskmised veetasemed oleksid Ahnejärves 45,2 m ümp, Martiska järves 44,6 m ümp ja Kuradijärves 44,4 m ümp. Ehkki lähteülesande ja järgnevalt loetletud kõrgusväärtuste vahed ei ole just suured, omab see suurt erinevust laugatel ja madalatel aladel, kus raiutava metsa ja eemaldatava alustaimestiku pindala väheneks märgatavalt.

TLU teadurid toovad välja, et eriti märgatav erinevus tekiks Ahnejärve ääres metsa eemaldamise alade suurusel, mis kõrgusväärtuseni 45,2 m ümp korral on 0,27 ha (vs 1,06 ha 46,0 m ümp korral). Kuna Ahnejärves on praegu pikkadel laugematel lõikudel madalate lugade-tarnade kooslus, tuleks enne taimestiku eemaldamist täpsustada nende paiknemist ja kõrgusvööndit. Kui selgub, et nad jääksid ka kesksuveks vee alla, oleks soovitav osa taimmaterjali varuda puhastatud veepiirile taasasustamiseks. Eriti hoolas tuleb olla tumeda nokkeheina elupaiga säilitamisega. Kas Ahnejärve edaspidi lobeeliat või lahnarohtu saaks asustada, sõltub suurel määral järve taastamise edust, samuti Martiskas tehtava katse tulemustest.

Martiskas vesilobeelia asustamiseks ette valmistatav ala on detailselt välja toodud TLU aruandes. Kavas on varuda seemneid samast piirkonnast, Kurtna Valgejärvest, kogudes neid

suve teisel poolel (olenevalt konkreetse aasta oludest). Edasise tegevuse kavandamisel lähtutakse Farmeri ja Spence (1987) ning Pulido jt. (2012) lobeelia paljunemist käsitlevaist töödest. Kuna idanemiseks on vaja stratifikatsiooni, peavad seemned läbima talvise jahedusperioodi. Seetõttu tuleks püüda kasutada looduslikke tingimusi ning seemned pärast kogumist ka peatselt Martiska järve külvata. Külv on kavandatud liivasele põhjale, orienteeruvalt 0,5-1 m sügavusvööndis, et see kuivale ei jääks. Enne seda tuleb sealt eemaldada pilliroog, sh risoomistik, vähemalt 20 cm sügavuseni, aga tõenäoselt tugevatel kloonidel veel sügavamalt. Vesilobeelia on valgusidaneja, seetõttu ei tohi põhi olla kõdu- või mudakirmega, nii et vee liikumisel seemned settesse ei mattuks. Kindlasti tuleb külviala tähistada ning tõkestada puhkajate liikumine ka selle vahetus läheduses, nt paari meetri kauguselt. Kõige raskemaks ülesandeks taastamise ajal ja hiljem võibki olla puhkajate ohjeldamine, kes nt Viitna Pikkjärve ääres kasutavad neile püstitatud tõkkeid oma saunalinade riputamiseks.

Kuradijärves pole viimasel poolsajandil isoetiide täheldatud. Järvenõo puhastamine võib kasulik olla lamedalehise jõgitakja asurkonna laienemiseks. Kindlasti tuleks tööde käigus vältida hiljuti järve lõunaossa tekkinud jõgitakjate salga kahjustamist.

Soovitused vee analüüsideks

Täiendavaid vee analüüse oleks vaja peamiselt kahel põhjusel: 1) mõnest järvest on ülivähe ja/või üsna vanu andmeid ning nende tüübi määramine ja tulevikuprognosis jäävad ainult taimestiku põhjal nõrgalt põhjendatuks. Sellised on Aknajärv, Haugjärv, Jaala, Must Jaala ja Pannjärv;

2) Ahnejärves on planeeritud taastamistööd, kuid tema kompleksuuringut 2018. a. ei tehtud. Vee biogeenide sisaldus jm põhinäitajad peaksid siiski teada olema, et hiljem võrrelda taastamise järgse olukorraga. Soovitav oleks teada ka kolme taastatavat järve toitva põhjavee keemilist koostist (lisaks geoloogide poolt uuritud toksilistele ainetele ka biogeenid). Praegu on Martiskas eutrafentseid taimi enim põhjavee sissevoolu piirkonnas (vt.eespool).

Võimalike kulude suurusjärgu näiteks on toodud tabel 3, milles Eesti Keskkonnauuringute Keskuse teenuste hinnad on toodud koos käibemaksuga 20%.

Tabel 3. Vee keemiliste analüüside hinnakiri 2023. aastal (sh KM 20%)

Näitaja	Ühe analüüsi hind eurodes
Vee läbipaistvus (SD)	1.20
Vee värvus	7.20
HCO ₃ ⁻ mg l ⁻¹	12.00
Elektrijuhtivus µS/cm	3.60
pH	3.60
KHT _{Cr} mg l ⁻¹	24.00
Kollane aine mg l ⁻¹	7.20
Üldfosfor mg l ⁻¹	24.00
Sulfaat mg S l ⁻¹	9.60
Üldlämmastik	21.60
Chla µg mg l ⁻¹	26.40
KOKKU	140.40

Kirjandus

- Eesti järved, 1968. Koostaja A. Mäemets. 577 lk. Valgus, Tallinn.
- Eisenberg K. , 2017. Vasavere veehaarde veekasutuse alternatiivide analüüs [Magistritöö]. Tallinna Ülikool; 2017. <https://www.etera.ee/s/3PnDgl0GAg>
- Erg, K. ja M. Ilomets, 1989. Mäetööde mõju Kurtna järvede veetasemele — seisund ja prognoos. M. Ilomets (toim.): Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. Tallinn, „Valgus“, lk. 47–54.
- Farmer, A.M. and D.H.N. Spence, 1987. Flowering, Germination and Zonation of the submerged Aquatic Plant *Lobelia Dortmanna* L. *Journal of Ecology* 4, 1065–1076.
- Ideon, T ja T. Pöder, 1996. Keskkonnaekspertiis. Kurtna piirkonna tootmisalade mõju järvestiku seisundile. AS Ideon & Ko, Tallinn.
- Karro, E., Hunt, M., Raidla, V., Truu, M., 2021. Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi hüdrogeoloogilised uuringud. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere.
- Krepp, K.E, Sünd, D., Merila, E., Meinson, E., Kaptein, H., Kamm, K., Roots, K., Moist, K., Barbo, L., Kesa, M., Kalmet, R. 2022. Loodusgeograafia komplekspraktika Kurtnas. Praktika aruanne. Tallinna Ülikool, Loodus- ja terviseteaduste instituut, 82 lk.
- Ксенофонтова, Т., 1986. Продуктивность сообществ гелофитов и их роль в круговороте веществ водоёма. Дисс. на соиск. канд. биол. наук. Тарту, Институт зоологии и ботаники АН ЭССР. 183 стр.
- Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng, 1987. 1986. a. toimunud ametkondadevahelise nõupidamise ettekannete kogumik. Tallinn, „Valgus“, 234 lk.
- Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng, 1989. Koostaja M. Ilomets. 1988. a. toimunud ametkondadevahelise nõupidamise ettekannete kogumik. Tallinn, „Valgus“, 169 lk.
- Lippmaa, T., 1935. Eesti geobotaanika põhijooni. *Acta et Comment. Univers. Tartuensis* A28, 4.
- Marandi, A., Osjamets, M., Polikarpus, M., Pärn, J., Raidla, V., Tarros, S., Vallner, L., 2019. Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine, koormusallikate hindamine ja hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine. Eesti Geoloogiateenistus, EGF:9110 Rakvere. (<https://fond.egt.ee/fond/egf/9110>).
- Medar, S., 1986. Mändvetikad Eesti NSV-s. Diplomitöö Tartu Riiklikus Ülikoolis.
- Mäemets, Aare, 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, Aare, 1987. Kurtna järvede unikaalsusest, tüpoloogias, muutumisest ja kaitsest. M. Ilomets (toim.): Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I. Tallinn, „Valgus“, lk. 165–169.
- Mäemets, Aime, 1987. Lähteandmeid Kurtna järvede suurtaimestiku monitooringuks. M. Ilomets (toim.): Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I. Tallinn, „Valgus“, lk. 120–126.

- Мяэметс, А. и Мяэметс, А. 1991. Общая характеристика озёр. В кн.: Состояние мягководных озёр Эстонии. сост. Т. Тимм, Тарту, стр. 9–38.
- Mäemets, H., 2013. Kaitsealuste Natura 2000 järve-elupaikade inventeerimise juhised. Lepingulise töö aruanne Keskkonnaministeeriumile.
- Ott, I., Laugaste, R., Mäemets, A., Mäemets, A., Kaup, E., Künnis, K., Heinsalu, A., Toom, A., Lokk, S. & Pöder, T. 1995. Kurtna järvestiku limnoloogiline ekspertiis.
- Paal, J., 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Tallinn, Auratrükk, 308 lk.
- Pallo, S. 1977. Kurtna järvestik. Diplomitöö Tartu Riiklikus Ülikoolis.
- Pulido, C, Keijzers, D.J.H., Lucassen, E.C.H.E.T., Pedersen, O. & J.G.M. Roelofs, 2012. Elevated alkalinity and sulfate adversely affect the aquatic macrophyte *Lobelia dortmanna*. *Aquat. Ecol.* 46, 283–295.
- Punning, J.-M., Ilomets, M., Karofeld, E., Toots, M., Kozlova, M., Pelekis, L. ja I. Taure, 1987. Mõningate keemiliste elementide sisaldus Liivjärve raba turbalasundis ning Räätsma järve põhjasetteis: Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I. Tallinn, „Valgus“, lk. 62–67.
- Razgonjajev, A., Beljajev, Z., Tizaskin, R., 1995. Jõhvi ja „Ahtme linnade veevarustuse parandamise eesmärgil Vasavere maetud oru idanõlval läbiviidud Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee uuringute tulemuste aruanne koos varude arvestusega. AS Viru Geoloogia, Kohtla-Järve, EGF 5313, 128 lk.
- Reisenbuk, E., 1988. Kurtna järvede suurtaimestik. Diplomitöö Tartu Riiklikus Ülikoolis.
- Reisenbuk, E., Mäemets, A. ja A. Jõgeva, 1989. Täiendavaid lähteandmeid Kurtna järvede suurtaimestiku monitooringuks. M. Ilomets (toim.): Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng II. Tallinn, Valgus, lk. 97–101.
- Riikoja, H., 1940. Zur Kenntnis einiger Seen Ost-Eestis, insbesondere ihrer Wasserchemie. Tartu Ülikooli Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 46. Tartu.
- Sagris, A., 1989. Kaevandusvete mõjust Kurtna järvestikule. M. Ilomets (toim.): Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng II. Tallinn, „Valgus“, lk. 122–133.
- Terasmaa, J., Vainu, M., Kiot, O., Vandel, E., Vaasma, T., Kapanen, G. 2018. Projekti „Nõmmejärve enesereostuse uuringu aruanne“. Tallinn, Tallinna Ülikool. 62 lk.
- Terasmaa, J., Vainu, M., Vandel, E., Puusepp, L., Kapanen, G., Vaasma, T., Koit, O., Jõelet, A., Kohv, K. ja M. Polikarpus, 2019. Projekti „Hüdrogeoloogilise ja limnoloogilise uuringu läbiviimine koos Loodusdirektiivi järvedele lubatava veetaseme kõikumise vahemiku määramine Kurtna maastikukaitsealal“ lõpparuanne. 242 lk.
- Tõnisson, A., 1995. Troofsuse kujunemine umbjärvedes sõltuvalt järvenõo ning valgala iseärasustest (Põhja-Kõrvemaa näitel). Magistritöö, Tartu Ülikool, Geograafia Instituut.
- Türk, K., 2023. Ülevaade Eesti põhjaveekogumite seisundist. Ettekanne Veepäeval: <https://nextcloud.emu.ee/index.php/s/t9XDxXGD5BXqzfr>

LISA 1. Liigiline koosseis, taimestiku sügavuspiirid ja vee läbipaistvus uuritud järvedes

Ahnejärv

Liik/uurimisaasta	1937	1971	1980	1981	2011	2019	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi		2	2	2	1		
<i>Carex elata</i> luhttarn					2		1
<i>Carex flava</i> kollane tarn						2	
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn		2	2	2			2
<i>Carex pseudocyperus</i> kraavtarn		2					
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn			3	3	2	3	4
<i>Carex</i> spp. tarnad							2
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl				2			1
<i>Drosera rotundifolia</i> ümaralehine huulhein							2
<i>Eleocharis mamillata</i> muda-alss					1	2	2
<i>Eleocharis palustris</i> soo-alss			2				
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi			2	2		x	1
<i>Eriophorum angustifolium</i> ahtalehine villpea		2				1	2
<i>Eupatorium cannabinum</i> harilik vesikanep							x
<i>Iris pseudacorus</i> kollane võhumõök					2		
<i>Juncus articulatus</i> läikviljaline luga		2			2		
<i>Juncus alpinus</i> tumepruun luga							3
<i>Juncus conglomeratus</i> keraluga		2				1	2
<i>Juncus effusus</i> harilik luga							1
<i>Juncus tenuis</i> sale luga						1	
<i>Juncus</i> sp.						2	
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein					1		x
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> ussilill		2					
<i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht							1
<i>Myrica gale</i> harilik porss						3	5
<i>Parnassia palustris</i> harilik ädalalill							1
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog		1	2	3	2	3	3
<i>Rhynchospora alba</i> valge nokkhein							2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel			2	2	1	1	1
<i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas kollektiivliigina							1
<i>Stellaria palustris</i> soo-tähthein							1
<i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg							1
<i>Ttrichophorum alpinum</i> alpi jänesevill						x	2
<i>Typha angustiifolia</i> ahtalehine hundinui			2	2		2	2
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui		3	3	2	2	2	2

<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp			2	2			
<i>Nuphar pumila</i> väike vesikupp	x	2	2				
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)	x	2	2	x		x	3
<i>Polygonum amphibium</i> vesi-kirburohi					1		
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel		3	3	x	5	4	4
<i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas	x	3					
<i>Sparganium</i> sp. jõgitakjas			2		1		
<i>Chara globularis</i> rabe mändvetikas					x		
<i>Chara strigosa</i> okas-mändvetikas					x		
<i>Chara virgata</i> õrn mändvetikas					x		
<i>Chara</i> spp. mändvetikad			4	3	3		
<i>Nitella</i> sp. nitell		2	2	2			
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk			1		3		
<i>Isoetes lacustris</i> järv-lahnarohi	1		2	2			
<i>Lobelia dortmanna</i> vesilobeelia	3	3	2	2			
<i>Myriophyllum sibiricum</i> siberi vesikuusk							x
<i>Myriophyllum verticillatum</i> männas-vesikuusk						1	4
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel		2	3	2	1	1	1
<i>Potamogeton praelongus</i> pikk penikeel					3	x	2
<i>Potamogeton</i> sp. penikeel			3				
<i>Utricularia intermedia</i> vahelmine vesihernes							1
<i>Utricularia minor</i> väike vesihernes						3	3
<i>Utricularia</i> sp. vesihernes						x	2
Määramata sammal			2	2	x		
Suured niitrohevetikad					4		1
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m					1,5		2,6
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m					4,3	3,0	3,5
Veesiseste taimede sügavuspiir, m		3,5			3,3		3,0
Sammalde sügavuspiir, m							3,5
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m							3,5

Aknajärv

Liik/uurimisaasta	1968	1987	2023
<i>Calla palustris</i> soovõhk		1	
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn			x
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn			3
<i>Carex</i> spp. tarnad	x	2	
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl		1	2
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi	1	1	2
<i>Myrica gale</i> harilik porss			x
<i>Lysimachia vulgaris</i> harilik metsvits			
<i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht			
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	2	3	4
<i>Sagittaria sagittifolia</i> jõgi-kõõlusleht		1	x
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel		1	
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui		1	2
<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	x	3	3
<i>Nymphaea alba</i> valge vesiroos			3
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos	x	3	
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel		2	2
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas		2	1
<i>Sparganium minimum</i> väike jõgitakjas			2
<i>Sparganium</i> sp. jõgitakjas		2	
<i>Chara virgata</i> õrn mändvetikas			2
<i>Chara</i> spp. mändvetikad		4	
<i>Ceratophyllum demersum</i> räni-kardhein		1	
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk	2	2	
<i>Myriophyllum sibiricum</i> siberi vesikuusk			3
<i>Myriophyllum verticillatum</i> männas-vesikuusk			4
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel		2	
<i>Potamogeton berchtoldii</i> muda-penikeel		1	
<i>Potamogeton praelongus</i> pikk-penikeel		3	
<i>Potamogeton</i> sp. penikeel			x
<i>Ranunculus</i> sp. särjesilm			x
<i>Utricularia australis</i> lõuna-vesihernes			1
<i>Utricularia vulgaris</i> harilik vesihernes		3	
<i>Utricularia</i> sp. vesihernes			2
Suured niitrohevetikad			1
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m			1,0
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m			2,8
Veesiseste taimede sügavuspiir, m			4,0
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m			3,5

Haugjärv

Liik/uurimisaasta	1968	1980	2002	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi	1	x	1	1
<i>Calla palustris</i> soovõhk				2
<i>Carex elata</i> luhttarn				2
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn			3	3
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn			3	3
<i>Carex</i> spp. tarnad	3	x	3	
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl	2	x	2	1
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein			2	
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> ussilill				1
<i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht	2	x	3	2
<i>Myrica gale</i> harilik porss			4	5
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog			2	2
<i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg				1
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui			2	2
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)			3	2
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel	4	4	4	4
Määramata sammal				x
Suured niitrohevetikad				2
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m				0,6
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m				3,0
Veesiseste taimede sügavuspiir, m				3,0
Sammalde sügavuspiir, m				3,0
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m				2,6

Jaala järv

Liik/uurimisaasta	1968	1981	1987	2001	2023
<i>Calamagrostis canescens</i> sookastik					x
<i>Calla palustris</i> soovõhk					1
<i>Carex acutiformis</i> sootarn					x
<i>Carex elata</i> luhttarn					x
<i>Carex pseudocyperus</i> kraavtarn					x
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn					3
<i>Carex</i> spp. tarnad		2			
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl		2			2
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi	x	2		x	2
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein					x
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ussilill					2
<i>Myrica gale</i> harilik porss					2
<i>Peucedanum palustre</i> soo-piimputk		2			x
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	x	3		3	4
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel	x	2			
<i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas kollektiivliigina					3
<i>Sparganium microcarpum</i> väikeseviljaline jõgitakjas		2			
<i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg		2		2	2
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui		2			1
<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	x	3	x	3	5
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)	x	2	x	3	1
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel		3	x		
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas		3		3	
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk		3	x	2	
<i>Myriophyllum sibiricum</i> siberi vesikuusk					2
<i>Myriophyllum verticillatum</i> männas-vesikuusk					2
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel		2	x	x	
<i>Potamogeton lucens</i> läik-penikeel	x	2	x	4	2
<i>Potamogeton praelongus</i> pikk penikeel			x		
<i>Ranunculus circinatus</i> sõõr-särjesilm				x	
Määramata sammal		x			
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m					1,9
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m					2,3
Veesiseste taimede sügavuspiir, m					2,7
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m					2,9

Kuradijärv

Liik/uurimisaasta	1981	2003	2006	2023
<i>Carex elata</i> luhttarn				x
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn				x
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn	2		3	4
<i>Carex</i> spp. tarnad	3	2		
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl				1
<i>Eleocharis mamillata</i> muda-als				1
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi	2	1	1	2
<i>Eupatorium cannabinum</i> harilik vesikanep				1
<i>Juncus effusus</i> harilik luga			2	2
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein				x
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ussilill			2	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> harilik metsvits				x
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	2	3	1	2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel	2			
<i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas kollektiivliigina			x	
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui	1	1	1	2
<i>Nymphaea alba</i> valge vesiroos	1			
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)				2
<i>Polygonum amphibium</i> vesi-kirburohi	2	1	2	2
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel	4	3	3	4
<i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas				1
<i>Lemna minor</i> väike lemmel		2		
<i>Chara</i> spp. mändvetikad	2			
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikat	2			
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel	2			
<i>Potamogeton praelongus</i> pikk-penikeel				2
Määramata sammal	2			x
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m				1,5
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m			3,3	3
Veesiseste taimede sügavuspiir, m				
Sammalde sügavuspiir, m				3
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m				0,9

Liivjärv

Liik/uurimisaasta	1968	1980	1981	1987	2011	2019	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi					1	x	1
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn					2		2
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn		2	2	3	3	4	4
<i>Carex</i> spp. tarnad	2		2				
<i>Eleocharis palustris</i> soo-alss			2	2			
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi	2	2	1	1	4	4	4
<i>Eriophorum angustifolium</i> ahtalehine villpea							x
<i>Juncus conglomeratus</i> keraluga							x
<i>Juncus effusus</i> harilik luga					x	x	
<i>Juncus filiformis</i> niitluga					x		
<i>Juncus</i> sp. luga					x		3
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> ussilill						x	
<i>Myrica gale</i> harilik porss					2		4
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog			1	1	2	2	2
<i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas kollektiivliigina					1		
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui	2	2	2	2	2		1
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel		2	3	2	2	2	2
<i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas			3	3	1	1	
<i>Sparganium</i> sp.	2	2					
<i>Chara</i> spp. mändvetikad		4	4	4			
<i>Nitella</i> sp. nitell			2				
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk	1	2	3	3			
<i>Isoetes lacustris</i> järv-lahnarohi	4						
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel		3	3	2			
<i>Potamogeton berchtoldii</i> muda-penikeel			3	2			
<i>Potamogeton lucens</i> läik-penikeel					1		
<i>Utricularia vulgaris</i> harilik vesihernes			3	2			
<i>Utricularia</i> sp. vesihernes					1		
Määramata sammal			3				
Suured niitrohevetikad					3		4
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m					2,0	1,3	2,1
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m							1,9
Veesiseste taimede sügavuspiir, m		3,4		5,0			
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m							1,7

Martiska järv

Liik/uurimisaasta	1937	1968	1980	1981	2003	2006	2023
<i>Butomus umbellatus</i> harilik luigelill							x
<i>Calamagrostis epigeios</i> jäneskastik					3		
<i>Carex acutiformis</i> sootarn					1		
<i>Carex elata</i> luhttarn					x		1
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn					1		
<i>Carex leporina</i> jänestarn					2		
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn			2	3	2		3
<i>Carex</i> spp. tarnad		x			3	x	
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl					1		
<i>Eleocharis mamillata</i> muda-alss						x	1
<i>Eleocharis palustris</i> soo-alss				1		x	
<i>Epilobium palustre</i> soo-pajulill					x		1
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi			2	2	3	2	2
<i>Eupatorium cannabinum</i> harilik vesikanep							2
<i>Hippuris vulgaris</i> harilik kuuskhein					1		
<i>Iris pseudacorus</i> kollane võhumõök					1	x	1
<i>Juncus articulatus</i> läikviljaline luga					3	x	
<i>Juncus conglomeratus</i> keraluga					2	x	
<i>Juncus effusus</i> harilik luga					2	2	x
<i>Juncus tenuis</i> sale luga							1
<i>Juncus</i> sp. luga					1	3	
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein					3	x	
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ussilill					1		x
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog			2	2	3	2	4
<i>Rumex hydrolapathum</i> jõgioblikas					1	x	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel				2			1
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui			2	3	2		2
<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	2				1		
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)	2				1		3
<i>Polygonum amphibium</i> vesi-kirburohi					1	1	
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel			4	4	2	3	4
<i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas	2	x					
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas							2
<i>Sparganium</i> sp. jõgitakjas			2	2	1		
<i>Lemna trisulca</i> ristlemmel							2
<i>Chara strigosa</i> okas-mändvetikas							3
<i>Chara virgata</i> õrn mändvetikas						3	4

<i>Nitella flexilis</i> lookjas nitell							x
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk		x	4		3	x	3
<i>Isoetes echinospora</i> muda-lahnarohi	x						
<i>Lobelia dortmanna</i> vesilobeelia	x	x	1				
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel			3			1	
<i>Potamogeton praelongus</i> pikk-penikeel			3		3	2	3
Määramata sammal			x		1		1
Suured niitrohevetikad							1
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m					2,0	2,6	1,8
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m					2,5	3,8	3,4
Veesiseste taimede sügavuspiir, m						3,5	4,5
Sammalde sügavuspiir, m					6,0		4,5
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m							4,0

Must-Jaala järv

Liik/uurimisaasta	1987	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi		2
<i>Carex elata</i> luhttarn		3
<i>Carex pseudocyperus</i> kraavtarn		1
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn		4
<i>Carex</i> spp. tarnad	3	
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl	2	3
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi		2
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein		1
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> ussilill		2
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	2	3
<i>Scutellaria galericulata</i> harilik tihashein		1
<i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg	3	3
<i>Ttrichophorum alpinum</i> alpi jänesvill		
<i>Typha angustiifolia</i> ahtalehine hundinui		
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui		2
<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	2	3
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)		2
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel	3	3
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas	2	1
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m		0,5
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m		2,5
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m		1,2

Kurtna Mustjärv

Liik/uurimisaasta	1987	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi		x
<i>Carex elata</i> luhttarn		x
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn		3
<i>Carex pseudocyperus</i> kraavtarn		2
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn		3
<i>Carex</i> spp. tarnad	2	
<i>Epilobium palustre</i> soo-pajulill		x
<i>Eupatorium cannabinum</i> harilik vesikanep		x
<i>Hippuris vulgaris</i> harilik kuuskhein	2	2
<i>Iris pseudacorus</i> kollane võhumõök	1	
<i>Juncus</i> sp. luga		x
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein		x
<i>Lysimachia vulgaris</i> harilik metsvits		x
<i>Molinia caerulea</i> harilik sinihelmikas		x
<i>Myrica gale</i> harilik porss		4
<i>Parnassia palustris</i> harilik ädalalill		x
<i>Pedicularis palustris</i> soo-kuuskjalg		x
<i>Peucedanum palustre</i> soo-piimputk		x
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	2	2
<i>Ranunculus lingua</i> suur tulikas		1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel	1	1
<i>Sparganium erectum</i> s.l. haruline jõgitakjas kollektiivliigina		x
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui		2
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)		4
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel		1
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas	x	2
<i>Chara intermedia</i> keskmine mändvetikas		5
<i>Chara</i> spp. mändvetikad	3	
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk	2	1
<i>Myriophyllum sibiricum</i> siberi vesikuusk		2
<i>Myriophyllum verticillatum</i> männas-vesikuusk		2
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel	2	
<i>Utricularia intermedia</i> vaheline vesihernes		x
<i>Utricularia minor</i> väike vesihernes	1	
<i>Utricularia vulgaris</i> harilik vesihernes	3	
Suured niitrohevetikad		2
Veesiseste taimede sügavuspiir, m		3,0
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m		3,5
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m		2,8

Pannjärv

Liik/uurimisaasta	1968	1976	1987	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi			2	2
<i>Calla palustris</i> soovõhk	x	2		
<i>Carex elata</i> luhttarn				x
<i>Carex flava</i> kollane tarn				1
<i>Carex pseudocyperus</i> kraavtarn				1
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn				2
<i>Carex</i> spp. tarnad	x	3	2	
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl		2	2	x
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi		1	1	
<i>Eupatorium cannabinum</i> harilik vesikanep				1
<i>Iris pseudacorus</i> kollane võhumõök		1		
<i>Juncus nodulosus</i> sõmluga				1
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> ussilill			1	
<i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht		2		
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog	2	2	4	4
<i>Sagittaria sagittifolia</i> jõgi-kõõlusleht				2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> järvkaisel	x	3	3	2
<i>Thelypteris palustris</i> harilik soosõnajalg		x	2	x
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui	x	2	2	
<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	3	3	1	
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)	4	4	4	4
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel	4	4	3	3
<i>Sparganium emersum</i> liht-jõgitakjas				3
<i>Sparganium</i> sp. jõgitakjas	1	1		
<i>Chara intermedia</i> keskmine mändvetikas				4
<i>Chara</i> spp. mändvetikad			5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> räni-kardhein		x		
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk	3	3		
<i>Myriophyllum sibiricum</i> siberi vesikuusk				1
<i>Myriophyllum verticillatum</i> männas-vesikuusk				2
<i>Potamogeton compressus</i> lapik penikeel			1	
<i>Potamogeton friesii</i> ogaterav penikeel	2		1	
<i>Potamogeton lucens</i> läik-penikeel	3	2		4
<i>Potamogeton obtusifolius</i> tõmbilehine penikeel		1	1	
<i>Potamogeton</i> sp. penikeel			1	
<i>Ranunculus circinatus</i> sõõr-särjesilm			1	
<i>Stratiotes aloides</i> vesikarikas		2	3	
<i>Utricularia vulgaris</i> harilik vesihernes	3		2	x
Määramata sammal			2	

Suured niitrohevetikad				3
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m				1,2
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m				3,0
Veesiseste taimede sügavuspiir, m				3,0
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m				2,7

Kurtna Valgejärv

Liik/uurimisaasta	1954	1968	1976	1981	1987	2001	2006	2010	2013	2019	2023
<i>Alisma plantago-aquatica</i> harilik konnarohi							1	1	x	1	
<i>Calamagrostis canescens</i> sookastik						1	x	3	x		x
<i>Calamagrostis neglecta</i> püstkastik						2					x
<i>Carex elata</i> luhttarn											1
<i>Carex flava</i> kollane tarn						2	x				
<i>Carex lasiocarpa</i> niitjas tarn				x		1	2	2	2	x	3
<i>Carex limosa</i> mudatarn							x	1	x		
<i>Carex rostrata</i> pudeltarn				x		3	3	2	2	x	3
<i>Carex</i> spp. tarnad	3	2	2	2		3	3	4	3		
<i>Comarum palustre</i> harilik soopihl				x		2	2	3	2	x	2
<i>Equisetum fluviatile</i> konnaosi			1	2							
<i>Eriophorum angustifolium</i> ahtalehine villpea						2	x				x
<i>Eriophorum vaginatum</i> tupp-villpea							x	1	x		
<i>Juncus effusus</i> harilik luga							2	1	x		
<i>Juncus filiformis</i> niitluga						1	x				
<i>Juncus</i> sp. luga				1		1	x				2
<i>Lycopus europaeus</i> harilik parkhein						1		1	1		
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> ussilill								x	x	1	x
<i>Lysimachia vulgaris</i> harilik metsvits						1		1	x		x
<i>Lythrum salicaria</i> harilik kukesaba						2		x	x		
<i>Menyanthes trifoliata</i> ubaleht	2		1	1		1	x	1	x	x	
<i>Myrica gale</i> harilik porss								1	2		
<i>Phragmites australis</i> harilik pilliroog		2	2	3	x	3	3	3	3	x	3
<i>Rhynchospora fusca</i> tume nokkhein						2					2
<i>Typha latifolia</i> laialehine hundinui			1	1		1		1	1	x	2

<i>Nuphar lutea</i> kollane vesikupp	3	3	2	3			1	1	1		1
<i>Nuphar pumila</i> väike vesikupp			1								
<i>Nymphaea alba</i> valge vesiroos	1			x			2	3		x	
<i>Nymphaea candida</i> väike vesiroos	2			x				2	2	x	
<i>Nymphaea</i> sp. vesiroos (hübriid)		2	2	2		2					2
<i>Polygonum amphibium</i> vesi-kirburohi						1				1	1
<i>Potamogeton natans</i> ujuv penikeel				1	x	2	2	2	2	x	2
<i>Sparganium angustifolium</i> lamedalehine jõgitakjas	2							1	1	1	1
<i>Sparganium</i> sp. jõgitakjas		2	2	2		2	x				1
<i>Chara</i> spp. mändvetikad					x						
<i>Elodea canadensis</i> kanada vesikatk				1							
<i>Isoetes lacustris</i> järv-lahnarohi	2	2	2	2			2	2	3	2	2
<i>Lobelia dortmanna</i> vesilobeelia	3	3	3	3	x	3	4	3	3	3	3
<i>Potamogeton alpinus</i> ruske penikeel				2	x						
Määramata sammal				x							1
<i>Sphagnum</i> sp. turbasammal	5		4	x		2		2	3	3	4
Suured niitrohevetikad								4	5	3	3
Kaldaveetaimede sügavuspiir, m	1,0					1,7		1,2	1,3	1,0	1,4
Ujulehtedega taimede sügavuspiir, m	1,4					0,7		2,0	1,9	2,7	2,3
Veesiseste taimede sügavuspiir, m						1,2	1,5	2,0	2,3	3,0	
Sammalde sügavuspiir, m	8,0										5,5
Vee läbipaistvus Secchi ketta järgi, m											2,5

LISA 2. Kokkuvõte (hindamistabelid) järve-elupaikade looduskaitselise hindamise juhendist (Mäemets, 2013)

Looduskaitselise väärtuse hindamisel määratakse järve kui elupaigatüübi:

1. Esinduslikkus (*Representativity*)

A - väga esinduslik

B - esinduslik

C - keskmine, arvestatav esinduslikkus

D – potentsiaalne esinduslikkus

2. Looduskaitseline seisund (*Conservation status*)

2.1. Struktuuri säilimine (*Degree of conservation of structure*)

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

II – hästi säilinud: inimõju jäljed on vähesed

III – keskmine või osaliselt degradeerunud

2.2. Funktsioneerimine ehk struktuuri ja loodusväärtuslikuse säilimise eeldused lähitulevikus (*Degree of conservation of functions*)

I – väga head võimalused säilimiseks

II – head võimalused säilimiseks

III – keskmised võimalused säilimiseks

IV – ebasoodsad võimalused säilimiseks

2.3. Taastamise võimalused (*Restoration possibilities*)

I – kerge taastada

II – võimalik taastada keskmise jõupingutusega

III - raske või võimatu taastada

IV – taastada pole otstarbekas

2.4. Üldine looduskaitseiline väärtus - esinduslikkuse tasemetel kombineerimisel struktuuri säilimine ja funktsioneerimine tasemetega (vt. allpool).

Hindamistabelid esitatakse Kurtnas tuvastatud järvetüüpide jaoks (puuduvad karstijärved ja rannikulõukad).

3110 Liiva-alade vähetoitelised järved

1. ESINDUSLIKKUS – Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase A	* Litoraali vähemalt 1/2 ulatuses asustatud vesilobeelia (Lob) või lahjarohu (Iso) või nende mõlematega. * Sageli leidub vahelduvaõiest vesikuuske (Myr) * Leidub õitsvat-viljuvat lamedalehist või ujuvat jõgitakjat (Spa) * Põhjas rohkesti samblaid
B	* Lob ja/või Iso leidub <1/2 litoraalist; kuid ilmselt elujõuliste asurkondadena. * Myr ja/või Spa olemas * Leidub mõru vesipipart või madalat luga * Mitmel pool samblaid
C	* Lob, Iso, Myr või Spa vähe – mõned taimed * Leidub nõtket nitelli või õrna mändvetikat
D	* On andmeid Lob, Iso, Myr või Spa leidumisest lähiminevikus * Kõigi järve tunnuste poolest (liivane põhi, pehme- ja selgeveeline) võiks karakterliikidele sobida, kuid praegu neid pole

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1.Struktuuri säilimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest.	Kirjeldus
Tase I	* Lob, Iso, Myr, Spa vitaalsed, ilma silmatorkava pealiskasvuta (epifüütonita). * Taimestiku sügavuspiir (sammaldel) >4 m * Vee suvine läbipaistvus >5 m (heledaveelistel järvedel)
II	* Tunnusliigid vitaalsed, kuigi neil on märgata pealiskasvu. * Samblad elus (või valdavalt elus) kuni 4 m sügavuseni. * Vee suvine läbipaistvus 3-5 m (heledaveelistel järvedel)
III	* 0-1 m võndis liival mudakirme * Veealused taimed paksus epifüütonis. * Tugev vee õitsemine (fütoplanktoni masspaljunemine)
2.2. Funktsioneerimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	Vähe külastatav. Kaldad metsased, ainult veepiiril lahtist liiva. Veetase (VT), valgala (VA) ja põhjaveehaare (PÕ) muutusteta.
II	Mõõdukalt määral suplejaid, Ujumiskohti 1-2, üle 1/2 Lob ja/või Iso aladest jääb neist eemale. VT, VA ja PÕ muutusteta.
III	* Kaldail püriasustus, ehkki heitvesi ei peaks järve sattuma. * Põllumajandusmaade naabrus, ehkki järvest isoleeritud veekaitseribaga. * Suuremad supluskohad. Tunnusliikide kasvualad enamjaolt kattuvad nendega. * Muutusi VT, VA ja PÕ osas: kraavitamine, erosioon, metsaraie, kaevandamine jne.
IV	* Püriasustus kallastel ilma toimiva heitveepuhastuseta. * Ehitustegevuse, põllunduse või muuga seotud lahtise pinnase sisseuhtumine, väetiste mõju. * Laudad lähiümbruses

	<ul style="list-style-type: none"> * Telklaagrid (& pesemisvahendid). Trappimine madalvees, erosioon. * VT, VA või PÕ püsiv muutumine. * Kiire orgaanilise aine (ka humiainete) lisandumine * Vee kareduse pöördumatu tõus.
2.3. Taastamise võimalused. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	KERGE TAASTAMINE POLE TÕENÄOLINE. TAASTAMINE ÜLDSE VÕRDLEMISI EBAREAALNE
II	VT, VA ja PÕ optimaalsed, (mõõdukas) reostus lõppenud, puhkajate mõju väike
III	<ul style="list-style-type: none"> * Asustusest ja/või põllumajandusest tulevaid mõjusid ei saa likvideerida. * Puhkajaid ei suudeta ohjeldada. * Vaja oleks ka muda eemaldada. * VT, VA või PÕ muutvad tegurid toimivad.
IV	Kui pole teada, mis põhjustas elupaiga degradeerumise, kuigi see on ilmselt toimunud.
3. Üldine looduskaitse väärtus	Tasemete kombinatsioon
Väärtus A	Esinduslikkus A või B säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemel
B	Esinduslikkus A või B säilimise ja funktsioneerimise III või IV tasemel või C I või II tasemel
C	Esinduslikkus C säilimise ja funktsioneerimise III tasemel või D I või II tasemel
D	Esinduslikkus C säilimise ja funktsioneerimise IV või D III tasemel

3130 Vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved

BOTAANILINE ALLTÜÜP

Mõõdukalt kareda veega (enamasti) madalad järved, millel on lauged ilma kõrgekasvulise taimestikuta kallast: meil eeskätt suurjärved ja osa rannajärvedest

LIMNOLOOGILINE ALLTÜÜP Mõõdukalt kareda veega lähtejärved või väikese valguga ja aeglase veevahetusega järved või keskmise veevahetusega sügavad ja suure veemahuga järved

1. ESINDUSLIKKUS Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus (madalvesi siin = 0-1,5 m vöönd)
Tase A	BOTAANILINE ALLTÜÜP * madalvees niitjas penikeel * madalvees ja/või veepiiril mõru vesipipar või nõgilillik * madalvees ja/või veepiiril väike konnarohi * niiskel liival pruun lõikhein * rannalõukas leidub silmjärvikat või rannaniidul sage väike maasapp * leidub nõtket või vahelmist näkirohtu (enamasti 0,5-1,5 m vööndis) * leidub punakat penikeelt (enamasti 0,5-1,5 m vööndis) LIMNOLOOGILINE ALLTÜÜP * mändvetikaist esindatud peamiselt kare, ruuge, karvane; harvem näsa-mändvetikas * on leitud järvepallivetikat (tavaliselt 1-2 m sügavusel, aga ka madalamal)
B	BOTAANILINE ALLTÜÜP * niiskes vööndis madalakasvuline taimistu, milles läikviljane luga, kraavluga, sõmluga, tuderluga ja soomusalss. * madalvees on sage hein-penikeel * madalvees ja/või veepiiril sagedad kaartulikas ja/või nõelalss LIMNOLOOGILINE ALLTÜÜP * veesisene taimestik napp, kuigi litoraalis on mineraalne põhi ning on vesi selge * esineb väike jõgitakjas * sage madal luga * mitmel pool eelnimetatud mändvetikaid ja/või nitellopsis
C	* taimestikus leidub liike, mis B tasemel on sagedased * rannataimestik madalakasvuline, leidub lageda pinnasega laike
D	Ranna puhastamisega on loodud eeldused ülalkirjeldatud taimestiku tekkeks.

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1.Struktuuri säilimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	BOTAANILINE ALLTÜÜP * tunnusliigid ohtrad, õitsevad-viljuvad rikkalikult LIMNOLOOGILINE ALLTÜÜP * vee suvine läbipaistvus >3 m, veesisese taimestiku sügavuspiir >4 m * taimed fertiilsed (=õitsevad-viljuvad), veesisestel puudub märgatav pealiskasv * pole suuri niitvetikaid (põhjal, taimede küljes, pinnal ujumas)

II	<ul style="list-style-type: none"> * tunnusliikide kasvukohti fragmentidena * vee suvine läbipaistvus 2-3 m või veesisese taimestiku sügavuspiir 3-4 m * pealiskasv ei pärsi veel taimede õitsemist-viljumist * rannaliiv ja madalvesi ilma kõdu ja mudata
III	<ul style="list-style-type: none"> * vee suvine läbipaistvus <2 m, veesisese taimestiku sügavuspiir <3 m * rohkesti suuri niitvetikaid, veesisestel taimedel paksult pealiskasvu * karakterliigid õitsevad-viljuvad kehvasti; nende kasvualadele asunud palju suurekasvulist taimestikku
2.2. Funktsioneerimine	Kirjeldus
Tase I	Mineraalse pinnakattega rand (kuid mitte tugevasti liikuv liiv) ilma kõrgekasvulise taimestikuta ning ilma reostuse mõjuta.
II	Kõrgekasvulist taimestikku tukkadena, mille vahel on looduslikel põhjustel või mõõduka inimõju tõttu lagedaid ranna(vee)lõike. Lähialadelt reostust pole.
III	Eutrofeerumise mõjul hoogsalt laienev kaldaveetaimestik ja selle kõdu suurtel aladel. Kalda võsastumine (pajud). Elupaik saab säilida inimese abil.
IV	III tasemega kaasub huvipuudus elupaika säilitada või muutub püsivalt veetase
2.3. Taastamise võimalused	Kirjeldus
Tase I	KERGE TAASTAMINE POLE TÕENÄOLINE
II	Kui eutrofeerumine ei jätku endises tempos ning kui eutraffentsed hüdrofüüdid, roostik, pajud ja muu suurekasvuline taimestik on alles asunud elupaika vallutama.
III	Eutrofeerumise jätkumisel hiljuti kinni kasvanud alade regulaarse hooldamisega, s.h. paadikanalite ja rannaloikude (tiikide) puhastamine.
IV	Väetavate sissevoolude läheduses jt. eriti reostunud piirkondades.
3. Üldine looduskaitseväärus	Tasemete kombinatsioon
Väärus A	Esinduslikkus A säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
B	Esinduslikkus B säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
C	Esinduslikkus A või B säilimise ja funktsioneerimise III tasemel või C I või II tasemetel
D	On olnud viimased 25-30 aastat A ja B liikideta

3140 Mändvetikakooslustega kalgiveelised järved

1. ESINDUSLIKKUS – Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase A	* väiksemas allikajärves katab vähemalt 3 m sügavuseni põhja mändvetikavaip; valdavalt suurekasvulised liigid, nagu karvane mändvetikas, krobe mändvetikas jt. lähiliigid, ruuge mändvetikas või okas-mändvetikas * järves on rohkesti vähemalt üht mändvetikaliiki ja tema kallastel on kinnikasvamata madalsooriba
B	* mändvetikatega peaaegu samal hulgal leidub nitellopsist või nitelle * veesiseses taimestikis domineerib näsa-mändvetikas
C	valitseb rabe mändvetikas (kõige kosmopoliitsem meie liikidest)
D	Mändvetiktaimi on (kuni 10 aastat tagasi) varem olnud rohkesti, kuid praegu on nad mingil põhjusel peaaegu või täiesti kadunud

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1.Struktuuri säilimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	* vee suvine läbipaistvus >6 m * peale massiliselt esinevate elujõuliste mändvetiktaimede pole teisi vetikaid näha (niitvetikad, fütoplankton)
II	* vee suvine läbipaistvus 4-6 m * lisaks valitsevatele mändvetiktaimede leidub ka niitvetikaid
III	* mändvetiktaimed suvel pool-elatud, alaosas mustad või lagunevad * palju niitvetikaid või/ja fütoplanktonit * vee suvine läbipaistvus 3-<4 m
2.2. Funktsioneerimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	Metsane või soine ümbrus, põhjaveehaare reostamata
II	Ümbruses loodusmaastik, aga põhjaveele mõõdukas kaugmõju asulatest, põllundusest, lautadest vm.
III	Ümbrus enamjaolt inimese poolt kasutatav, pinna- ja põhjavesi ohustatud
IV	* konkreetse reostusallika olemasolu lähikonnas * põhjavee sissevoolu püsiv vähenemine

2.3. Taastamise võimalused

	Kirjeldus
Tase I	KERGE TAASTAMINE POLE TÕENÄOLINE
II	Kui põhjavee (või valgala) reostus lõpeb ning loodusmaastik ümbruskonnas säilib.
III	Kui II taseme üks komponent puudub
IV	Põhjavee püsiva languse korral
3. Üldine looduskaitseväärus	Tasemete kombinatsioon
Väärtus A	Esinduslikkus A säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
B	Esinduslikkus B säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel

C	Esinduslikkus A või B säilimise ja funktsioneerimise III tasemel või C I või II tasemetel
D	Tehisveekogud karbonaatse pinnakattega aladel

3150 Looduslikult rohketoitelised järved

1. ESINDUSLIKKUS – Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase A	* veesiseses taimestik (VST) valitsevad laialehised penikeeled (kaelus- või läik-penikeel, pikk penikeel, ruske penikeel jt.) * VST penikeeled ning rohkesti samblaid ja/või mändvetiktaimi
B	* VST valitsevad teised elodeiidid (vesikatk, vesikuused, särjesilmad) või järve soppides vesikarikas * enam-vähem sama tähtsusega erinevate VST rühmad (elodeiidid, nõrgalt juurdunud taimed, samblad, mändvetiktaimed)
C	* valitseb kardhein, vähem leidub muid VST rühmi * ujulehtedega ja ujutaimi rohkem kui veesisest taimestikku
D	Esinevad peamiselt kaldavee-, ujulehtedega ja ujutaimed

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1. Struktuuri säilimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
I	* heleda vee suvine läbipaistvus >3 m * heledaveelises järves veesiseste taimede sügavuspiir >4 m (kui järve keskmine sügavus on vähemalt 3 m) * pruunika veega järves pole märgatavalt niitvetikaid ega taimedeta muda-alasid (taimestikule sobivas sügavuses)
II	* heleda vee suvine läbipaistvus 2-3 m * heledaveelises järves veesiseste taimede sügavuspiir 3-4 m (kui järve keskmine sügavus on vähemalt 3 m) * pruunika veega järves paiguti niitvetikaid ning kuni 1/3 litoraalist või (väga madalates järvedes) kuni 1/3 järve pindalast lagedat muda
III	* vee suvine läbipaistvus 1-<2 m * veesiseste taimede sügavuspiir 1,5-<3 m * veesisene taimestik väga napp või puudub * niitvetikate massid * taimedeta mudapõhja >1/3 litoraalist või järvest tervikuna
2.2. Funktsioneerimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	* otsustades taimestiku ja ümbruskonnas nähtu põhjal reostust pole * varem olnud reostus, kuid esinduslikkus ja struktuuri säilimine vähemalt B I või II tasemel
II	* leidub paadiga läbimatuid lahtesid või suuremaid soppe * valgalalt ja kaldalt võib oletada mõjusid asustusest, lautadest, põldudelt või ehitustega kaasuvast erosioonist.
III	* madalast järvest üle poole kinni kasvanud (läbimatu) ja kilbukakoosluse faasi jõudnud, kuid reostus on lõppenud ja veetaset enam ei muudeta * sügavamas järves väga vähe veesisest taimestikku ja tavalised on vee õitsengud, kuid reostamine lõppenud
IV	* järve väetamine vm. seisundit mõjutav tegevus jätkub * veetaseme muutus

2.3. Taastamise võimalused	Kirjeldus
Tase I	KERGE TAASTAMINE POLE TÕENÄOLINE
II	Kui degradeerumise põhjustanud tegurid on kõrvaldatud ning järve veevahetus on vähemalt kaks korda aastas
III	Eelmisest aeglasema veevahetusega järve reostamine on lõppenud
IV	Kui muutuste põhjused on teadmata
3. Üldine looduskaitseväärus	Tasemete kombinatsioon
Väärus A	Esinduslikkus A ja B säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
B	Esinduslikkus C säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
C	Esinduslikkus A või B säilimise ja funktsioneerimise III tasemel või C I või II tasemetel
D	Esinduslikkus D säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel

3160 Huumustoitelised järved ja järvikud: R – rabaveekogud; M – mineraalmaajärved; S – segatoitelised (pehme- ja) pruuniveelised järved.

1. ESINDUSLIKKUS	Kirjeldus
Tase A	R – turbasammalde, kanarbikuliste jt. lageraba taimedega või rabamännikuga kaldad. Veesisene taimeestik puudub või koosneb turbasamblaist; vahel ka väikest vesihernest, rabakat või ujulehtedega taimi. Harva (paealade järvedes) liike rabastumise-eelsest ajast. M – kitsas kaldaveetaimeestik (KVT) pudeltarna ja niitja tarna, ussilille ja hariliku partheina osalusel või õõtsik turbasammalde, soovõha, soopihla ja ubalehega. Ujulehtedega taimestikus peamiselt kollane või väike vesikupp. Veesisene taimeestik tavaliselt puudub, harva samblaid. S – veepiiril palju lubjavaest õõtsik- või madalsood; kaldavees valitsevad konnaosi, pudeltarn ja niitjas tarn. Ujulehtedega taimedest sagedaim ujuv penikeel. Veesisesele taimeestikule tüüpilisim pikk penikeel, aga leidub ka teisi laialehiseid penikeeleliike või nitelle.
B	R – A taimeestik lõiguti, järv pigem mõnda teise tüüpi kuuluv (näiteks 3110); M – lisaks A liikidele kalmust, mürkputke ja laialehist hundinuia ning ujutaimedest konnakilbukat. S – valitsevad ujulehtedega taimed, eriti ujuv penikeel
C	R – lubjatoimu vm. inimõju tõttu lisandunud rabadele mitteomaseid liike M – õõtsikus palju mürkputke; ujutaimedest konnakilbukat ja väikest lemmelt S – palju kaldavee- ja ujulehtedega taimi, avavett vähe
D	Inimtekkelised pehme- ja pruuniveelised veekogud (tiigid ja paealade vanad turbaaugud võivad olla floristiliselt üsna rikkad

2. LOODUSKAITSELINE SEISUND

2.1.Struktuuri säilimine	Kirjeldus
Tase I	R – kuna tavaliselt järvetaimestikku pole, siis kriteeriumid puuduvad M – puuduvad ujutaimed, õõtsikus domineerivad A liigid S – rikkalik veesisene taimeestik, vähemalt 2 liiki
II	R - kuna tavaliselt järvetaimestikku pole, siis kriteeriumid puuduvad M – õõtsikus palju soontaimi või vees ujutaimi S - veesisene taimeestik napp, 1-2 liiki
III	R – turvas on põhjast üles kerkinud ja taimestunud, laugasjärv killustumas (Valk, 1988) M – taimestiku järgi võimatu eristada (olemasolevate andmete põhjal) S – rabastumise tõttu veesisene taimeestik kadumas, põhjas paks turbamuda
2.2. Funktsioneerimine. Väärtuse andmiseks piisab ühe „täрни“ tunnusest	Kirjeldus
Tase I	R – saasteallikad kaugel, raba veerežiimi ei muudeta M – valgalalt ei tule reostust ega ole erosiooni S – põhjas järvemuda (sapropeel), valgalalt ei tule reostust
II	R – ümbruskonnas olnud suuremaid põlenguid, muidu oluliselt mõjutamata

	M, S – järve lähem ümbrus loodusliku taimeestikuga, kuid valgalal potentsiaalseid reostusallikaid
III	R; M - * vee kareduse tõus (õhusaaste, erosioon, lupjamine) * ilmne reostuse mõju S – rohke turbamuda ladestumine või reostus
IV	R, M, S – veerežiimi muutumine, eriti veetaseme alandamine
2.3. Taastamise võimalused	Kirjeldus
Tase I	POLE KERGESTI TAASTATAVAD
II	R – võimalik aeglane taastumine õhusaaste lõppemisel, mitte kõigil degradeerumise juhtudel M, S – mõõduka biogeenide koormuse lõppemisel
III	R, M, S - vee kareduse tõus > 80 mg l-l HCO ₃ ⁻ või jätkuv reostus
IV	R, M, S - veetaseme püsiv alanemine
3. Üldine looduskaitseväärus	Tasemete kombinatsioon (iga alltüübi kohta kõiki kriteeriume polnud)
Väärtus A	Esinduslikkus A säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
B	Esinduslikkus B säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
C	Esinduslikkus C säilimise ja funktsioneerimise I või II tasemetel
D	Esinduslikkus D säilimise ja funktsioneerimise I ja II tasemetel