



ISO-NIVUJÄRVEN KUNNOSTUSSUUNNITELMA

Naakkima-Naarajärvi osakaskunta

Hannu Järvinen

Envineer Oy

Lasse Varis

Ida Sara-Aho

Maija Ahola

Kirsti Leinonen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero:

12487-001

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto.....	4
2	Iso-Nivu	5
2.1	Iso-Nivujärven sijainti ja ympäristö	5
2.2	Iso-Nivujärven nykytila ja historia	8
2.2.1	Kanadanvesirutton massaesiintymät.....	15
2.3	Johtopäätökset nykytilasta.....	16
2.4	Kunnostuksen tavoitteet ja suunnittelun periaatteet	17
3	Suunnitellut toimenpiteet.....	18
3.1	Kunnostustoimenpiteiden kuvaukset	18
3.1.1	Vesikasvien raivausnuottoaus.....	18
3.1.2	Vesikasvien niitto	19
3.1.3	Nuottouksen ja mahdollisen niiton suunnittelu ja toteutus.....	20
3.1.4	Veden vaihtumisen edistäminen ja vesiensuojelurakenteiden suunnittelu	20
3.1.5	Mahdollinen pienimuotoinen hoitokalastus.....	22
3.1.6	Seuranta	22
3.2	Yleistä toimenpiteiden toteutuksesta	22
4	Johtopäätökset.....	23
	Liite 1. Vedenlaatutulokset Iso-Nivu.....	24
	Liite 2. Koekalastusraportti 9/2015.....	24
	Liite 3. Toimenpidekartta Iso-Nivu.....	24

1 JOHDANTO

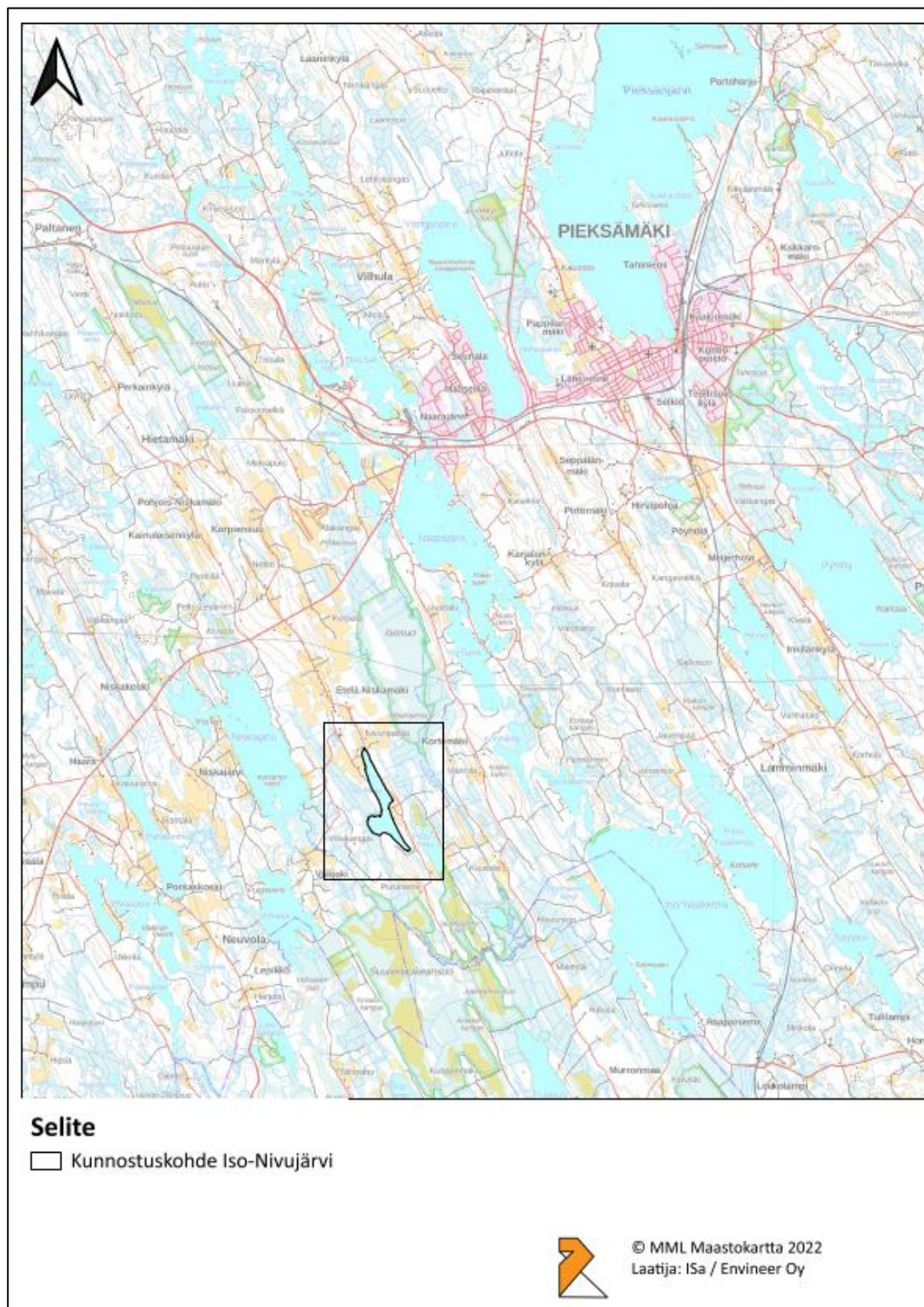
Iso-Nivujärvi on maantieteellisesti Etelä-Savon maakunnassa Pieksämäellä sijaitseva keskikokoinen (64 ha), runsashumuksinen ja matala järvi, joka on osa Kymijoen päävesistöaluetta. Järven koillis- ja eteläpuolelle sijoittuu Natura 2000- suojeluohjelmaan kuuluva linnustollisesti tärkeä Suurenaukeansuo-Isosuo-Pohjalampi suojelualue.

Järveä halutaan kunnostaa, sillä Kanadanvesirutto (*Elodea canadensis*) sekä muut vesikasvit haittaavat runsaudellaan järven virkistyskäyttöä. Paikallisilla asukkailla on myös huoli järven vedenlaadusta. Tavoitteena on parantaa alueen monikäyttöä.

Tässä työssä laadittiin kunnostussuunnitelma, jossa tarkastellaan järven nykytilaa, siihen johtaneita tekijöitä ja ehdotetaan kunnostustoimia, joilla järven tilaa parannetaan siten, että virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat.

2 ISO-NIVU

2.1 Iso-Nivujärven sijainti ja ympäristö



Kuva 1. Iso-Nivu (14.934.1.027).

Iso-Nivujärvi (n. 64 ha) sijaitsee noin 11 km:n päässä Pieksämäen keskustasta lounaaseen (Kuva 1). Järvi kuuluu Kymijoen päävesistöalueen (14), Nykälänjoen- Naarajoen 3. jakovaiheen vesistöalueeseen (14.934). Järven ympäristössä on ojitettuja suometsiä, kivennäismaan talousmetsiä sekä maatalouskäytössä olevia pelloja. Pohjois-luoteisrannalla sijaitsee viljeltyjä maatiloja Nivunpalsta, Nivunlahti ja Lehtoranta sekä itärannalla Huhtiniemi. Rannoilla on myös muuta ranta-asutusta sekä paikallisen metsästysseuran laavu.

Kuvassa 2 on kuvattu Iso-Nivujärven luontainen valuma-alue (275 ha), nykytilan valuma-alue (177 ha) sekä jakautuminen osavaluma-alueisiin veden pääpurku-uomien mukaisesti. Iso-Nivujärven luontaisista valuma-alueista suurin on järven länsipuolella sijaitseva Suoniemensuon ja Eteläsuon turvekangasalue, jonka vedet ovat aikaisemmin laskeneet Luodelahteen ennen noin kymmenen vuotta sitten tehtyä ojitusjärjestelyä, jolla vesi on ohjattu järven ohi. Tehtyjen kunnostustoimien seurauksena suoalue laskee vetensä järven eteläosassa sijaitsevan Luodelahden eteläpuolelle kaivetun ojan kautta Nivunpuroon. Samaan ojaan laskee vesiä viereiseltä Luodesuolta. Luodelahti on rantavyöhykkeeltään soistunut ja vesirajaan on kunnostettu metsästysseuran toimesta rantalintujen pesimä-, piilo- ja ruokintapaikkoja.

Iso-Nivu järvestä vedet laskevat Nivunpuron kautta Suurenaukeansuon Natura alueella mutkittelevaan suurelta osin suojeltuun Naarajokeen, josta ne virtaavat lopulta Niskajärveen.

2.2 Iso-Nivujärven nykytila ja historia

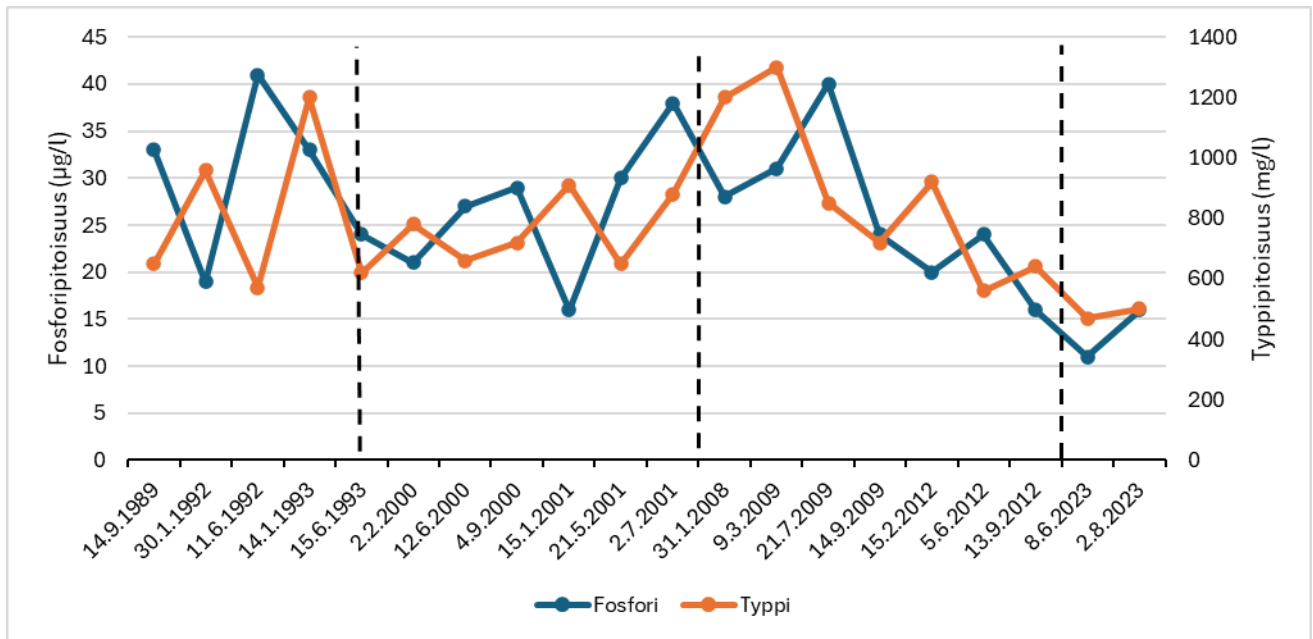
Iso-Nivujärven vedenlaatua on seurattu vuodesta 1989 lähtien. Viimeisin näytteenotto on otettu 2.8.2023 (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta). Näytteenottopaikan nimi on Iso-Nivu 062 Hertta-tietokannassa, ja näytteenottopaikalla syvyys on noin 2 metriä.

Iso-Nivujärvi on luokiteltu Matalaksi runsashumuksiseksi järveksi (Hertta-tietokanta). Vesinäytteenottoja on vuodelta 2023 kaksi ja sitä aiemmat näytteenotot ovat vuodelta 2012 ja sitä aikaisemmin (taulukko 1). Vuoden 2023 näytteenottojen ravinnepitoisuudet ilmentävät Erinomaista luokkaa ekologisen tilaluokittelun mukaan. Näytteitä on kaksi avovesikaudelta, yleensä tilaluokittelussa käytetään kolmea avovesikauden näytettä. Matalissa runsashumuksissa järvissä Hyvän ja Erinomaisen tilaluokan raja-arvoina pidetään fosforipitoisuutta 30 µg/l ja typpipitoisuutta 580 µg/l (Aroviita ym. 2019). Tarkemmat vedenlaatutulokset on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Iso-Nivujärven vedenlaatutuloksia touko-heinäkuussa vuosilta 1992–2023.

Pvm	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonaistyyppi µg/l	pH	Väriluku mg Pt /l	Happi mg/l	Happi kyllästysaste %
2.8.2023	16	500	7,4	39	9,9	110
8.6.2023	11	470	7,3	38	10,1	99
5.6.2012	24	560	7,0	100	9,1	90
21.07.2009	40	850	7,14	90	7,8	85
2.7.2001	38	880	-	-	-	-
21.05.2001	30	650	7,1	120	9,4	89
16.06.2000	27	660	7,2	70	8,9	92
15.06.1993	24	620	6,9	70	9,8	92
11.06.1992	41	570	6,9	100	8,9	99

Suoalueelta tuleva vesi on ohjattu järven ohi vuonna 2012. Järven ravinnepitoisuudet ovat lähteneet laskuun vuoden 2009 jälkeen ja vuonna 2023 ne ovat tarkkailuhistorian pienimmät (kuva 3). Aiemmin näytteitä on otettu myös talviaikaan, ja silloin fosforipitoisuudet ovat olleet kesäaikaa pienempiä ja typpipitoisuudet suurempia. Suolta tulevien vesien ohjaaminen järven ohi on siis vähentänyt järven ravinnepitoisuuksia. Samalla järveen tulevan veden määrä on vähentynyt huomattavasti, joka voidaan havaita nykytilassa, sillä vesi on lähes seisovaa ja veden vaihtuvuus on hidasta. Ohitusoja on vaikuttanut järven vedenlaatuun muutenkin, sillä väriluku (elokuussa 2023 oli 39 mg Pt/l) on verrattain pieni runsashumuksiselle järvelle. Ennen vuonna 2012 käyttöön otettua ohitusojaa väriluku on ollut kesäkuukausina suurempi, ollen 70–120 mg Pt/l.



Kuva 3. Iso-Nivujärven ravinnepitoisuudet vuosina 1989–2023. Kaikilta vuosilta ei ole näytteenottoja, ja monen vuoden välit näytteenotossa on merkitty kuvaan pystysuuntaisin katkoviivoin.

Iso-Nivujärvessä on runsaasti kasvillisuutta. Maastokäynnillä havaittiin runsaasti vesiruttoa matalissa kohdissa, joissa oli selkeä näkyvyys järven pohjaan (kuva 12). Hieman syvemmissä kohdissa havaittiin runsaasti siimapalpakkoa ja ulpukkaa (kuvat 4–6). Lisäksi havaittiin useita kellus- ja uposlehtisiä kasveja kuten vesitatarta, uistinvitaa, ahvenvitaa ja karvalehteä. Rantavyöhykkeellä ja vesirajassa kasvaa järviruokoa, järvikaistaa, järvikortetta, palpakoita ja leveäosmankäämiä (kuvat 7 ja 8).

Paikallisten asukkaiden ja mökkiläisten havaintojen mukaan vesikasvit ovat runsastuneet viime vuosina. Levien ja leväkukintojen määrä on myös paikallisten havaintojen mukaan kasvanut voimakkaasti, sekä kelluvia rihmamaisia levälauttoja on kohonnut veden pinnalle, jotka ovat myös ajautuneet kasaumiksi vesirajaan (kuva 9 ja 10). Vesirakenteet ja rantakivet ovat limaisia sekä vedessä ilmenee hajuhaittaa.



Kuva 4. Iso-Nivujärven pohjoisosa on runsaasti kasvittunut (25.6.2024)



Kuva 5. Iso-Nivujärven soistunutta rantaa länsiosassa (25.6.2024)



Kuva 6. Iso-Nivujärven syvin osa etelän suuntaan kuvattuna (25.6.2024).



Kuva 7. Iso-Nivujärven kasvillisuutta: ulpukka, osmankäämi, kaislat, ruo'ot (25.6.2024).



Kuva 8. Iso-Nivujärven kasvillisuutta: jäävikortte, jäävikaisla, uistinvita, vesitatar (25.6.2024).

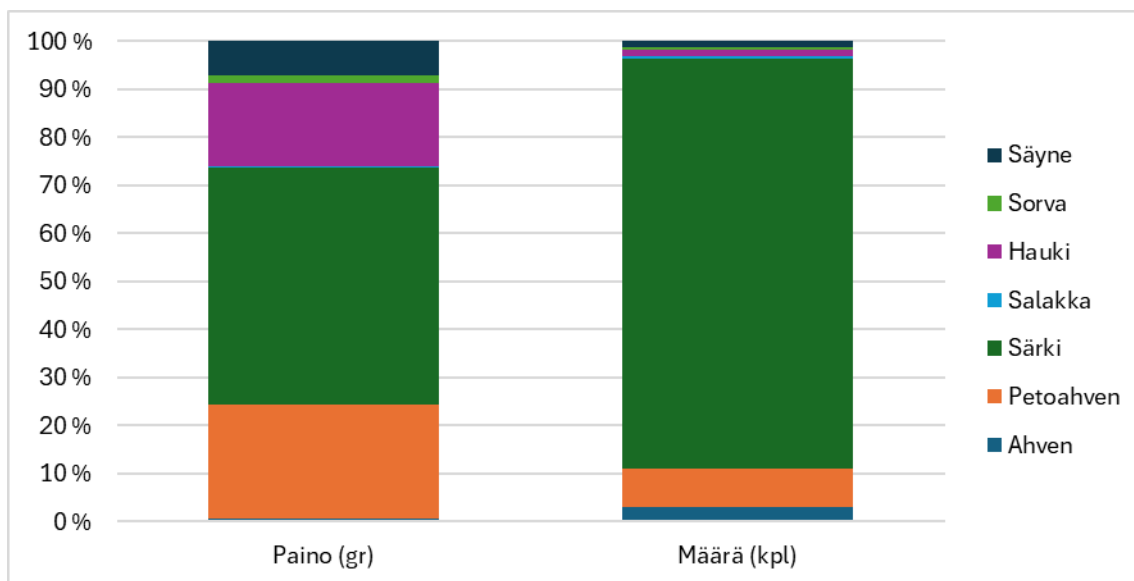


Kuva 9. Rihmaisia leväkukintoja järven pinnalla (25.6.2024).



Kuva 10. Runsaita leväkukintoja, jotka ajelehtivat tuulen mukana (25.6.2024).

Järvellä on suoritettu pienimuotoinen koekalastus vuonna 2015 syyskuussa. Iso-Nivujärvessä on särkiä, ahvenia, haukia, salakkaa, säynettä ja sorvaa. Koekalastusten perusteella särkien osuus on suurin sekä painon (yht. 6,3 kg) että yksilömäärän mukaan (140 kpl) (kuva 11). Särkien keskipaino on ollut noin 45 g. Massan mukaan toiseksi suurin osuus kalastosta on petokokoisilla ahvenilla ja kolmanneksi suurin osuus hauella. Ilmeisesti koekalastuksista saatiin myös yksi suuri, 3,3 kg painoinen hauki, jota ei huomioitu taulukoissa (liite 2). Koekalastuspöytäkirjaan on lisätty huomio, että särkien määrä voi olla todellisuudessa suurempi. Särjet kilpailevat ravinnosta pienten ahventen kanssa, mutta saavutettuaan tarpeeksi suuren koon ahven siirtyy käyttämään pohjaeläimiä ja kaloja ravintonaan, kun taas särjen pääasiallinen ravinto on eläinplankton. Kaloja saatiin yhteensä 12,7 kg ja 151 kpl.



Kuva 11. Koekalastusten saaliin jakautuminen lajeittain massa ja määrän mukaan.

Aikaisempi kunnostushanke Iso-Nivujärven tilan parantamiseksi on toteutettu vuonna 2012, jonka suunnitteluun on saatu ELY-keskuksen avustus. Hankkeessa järven keskivedenkorkeutta (MW) korotettiin arviolta 0,2 m pohjapadon ja ohitusojan avulla. Nivunpuron suulle rakennettiin pohjapato ja suoalueiden humuspitoiset vedet ohjattiin kaivetulla ohitusojalla Luodelahden eteläpuolelle laskevaan Nivunpuroon. Suoalueilta laskevat ojat padottiin maapadoilla rannoilla puurajalla.

Järveen ei kulkeudu tällä hetkellä enää suoalueen humuspitoista vettä ja vesi on kirkastunut toimenpiteen jälkeen. Veden vaihtuvuus järvestä sekä virtausnopeus ovat vesien uudelleenjohtamisen ja patoamisen seurauksena hidastuneet.

2.2.1 Kanadanvesirutton massaesiintymät

Iso-Nivujärvestä havainnoitiin kotoperäisen vesikasvillisuuden lisäksi huomattavia määriä haitalliseksi vieraslajiksi luokiteltua Kanadanvesiruttoa (kuva 12). Vesirutto on väriltään tummanvihreä, 30–200 cm pituinen rantojen uposkasvi, joka viihtyy rehevien järvien lisäksi myös karuissa, kirkkaissa vesissä (vieraslaji.fi). Sitä on tavattu hitaasti virtaavissa vesissä myös, joissa ja isoissa ojissa (Järvi & Meri Wiki). Se voi kasvaa massakasvustoina, joka haittaa järven virkistyskäyttöä huomattavasti, sekä vaikuttaa vedenlaatuun ja järven eliöstöön kielteisesti (Järvi & Meri Wiki). Vesiruton tiheiden kasvustojen yhteyttäminen nostaa veden pH-arvoa päivällä ja öisin pH-arvo laskee (Nilivaara ym. 2022). Tämä voimakas päivittäinen pH-arvon vaihtelu on haitallista järven vesieliöstölle. Talvella kasvien biomassa hajoaa, jolloin niiden sisältämät ravinteet liukenevat takaisin veteen. Hajoamisprosessi kuluttaa happea, joka voi johtaa talvella hapettomiin olosuhteisiin, joka on kohtalokasta vesieliöille (Nilivaara ym. 2022). Hapettomat olosuhteet kiihdyttävät ravinteiden vapautumista sedimentistä takaisin vesimassaan. Hajoavista kasveista peräisin olevat ravinteet ja sedimentistä vapautuvat ravinteet voivat johtaa järven rehevöitymiseen.

Vesirutto leviää jopa pienistä verson kappaleista. Sen levittäytyminen on hyvin tehokasta, sillä se katkeaa helposti ja voi kulkeutua kalastusvälineiden ja lintujen mukana alueelta toiselle (Järvi & Meri

Wiki). Todennäköisesti vesiruttoa on myös virtauksen mukana kulkeutunut Iso-Nivusta alapuolisiin vesistöihin.



Kuva 12. Vesiruton massaesiintymä järven länsiosassa (25.6.2024).

2.3 Johtopäätökset nykytilasta

Järven valuma-aluetta on muutettu pienemmäksi ohitusojalla, jolloin suoalueelta ei laske järveen enää humuspitoista vettä. Tämä on vaikuttanut vedenlaatuun, ja nykyään ravinnepitoisuudet ovat järvestä aiempia vuosikymmeniä pienempiä ja vesi on kirkkaampaa. Samalla se on vaikuttanut järven viipymään, ja nykyään järven vesi on lähes seisovaa, jonka seurauksena vesikasvit ovat voineet runsastua järvestä huomattavasti. Järven vesi ei ole rehevää, vaan ravinnepitoisuudet

ilmentävät Erinomaista vedenlaatua. Järvessä havaitaan kuitenkin leväkasvustoja, jotka haittaavat järven virkistyskäyttöä. Seisova vesi ja erittäin runsaat vesiruttokasvustot edesauttavat leviä muodostamaan lauttoja veden pinnalle. Vesikasveihin on sitoutuneena runsaasti järven ravinteita. Tiheät vesiruttoesiintymät pH-vaihteluineen ovat todennäköisesti vaikuttaneet myös järven ravintoverkon rakenteeseen haitallisesti, jonka seurauksena pinnalle on voinut muodostua levälauttoja. Ravintoverkon muutokset vaikuttavat myös kalastoon. Ravintoverkkoa ei ole kuitenkaan tutkittu tässä selvityksessä.

2.4 Kunnostuksen tavoitteet ja suunnittelun periaatteet

Iso-Nivujärven kunnostusten tavoitteena on järven virkistyskäytön parantaminen, vesiruton massaesiintymisien hillitseminen ja monipuolisen kasvillisuuden ja kalaston edistäminen. Hoitotoimenpiteinä suositellaan vesikasvillisuuden, etenkin vieraslaji vesiruton, poistoa raivausnuottauksella ja lisätä veden vaihtumista. Näiden keinojen avulla myös muut järven havaitut ongelmat kuten leväiset lautat, rakenteiden ja kivien limoittuminen sekä hajuhaitat todennäköisesti vähenevät.

Vesikasvillisuuden poisto suositellaan tehtävän suurina massoina raivausnuottauksella siten, että vältetään vesiruton pilkkoutumista ja sen leviämistä alapuoleiseen veteen pyritään estämään mahdollisimman tehokkaasti (vesi.fi). Samalla poistetaan runsasta ulpukka- ja siimapalpakkokasvustoa. Kaikkea kotoperäistä vesikasvillisuutta ei ole järkevää poistaa, sillä vesikasvit tarjoavat elinympäristöjä eliöstölle (planktonille, pohjaeläimille ja kaloille) ja pidättävät kiintoainesta (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Vesiruton poisto voidaan suorittaa myös jollain toisella yleisesti käytössä olevalla menetelmällä, mutta tällöin on kiinnitettävä erityistä huomioita siihen, että toteutuksessa ei levitetä vesiruton kappaleita vesistöön. Vesirutosta on käytännössä mahdoton päästä kokonaan eroon. Toistuvat raivausnuottaukset ja järven veden vaihtumisen lisääminen vähentävät kuitenkin esiintymien määrää ja voimakkuutta (Nilivaara ym. 2022). Ennen vesikasvien poiston aloitusta on oltava selvillä niiden loppusijoituspaikka (vesi.fi). Niitä ei saa jättää rannan läheisyyteen, etteivät ravinteet valu takaisin järveen (vesi.fi). Alustavasti ehdotetaan vesiruton poistonuottauksia tehtävän kahtena peräkkäisenä kesänä, ja sen jälkeen arvioidaan tilanne uudelleen.

Toinen hoitotoimenpide-ehdotus järvelle on veden vaihtumisen edistäminen. Ohitusoja on vähentänyt järveen tulevaa ravinnekuormitusta, mutta samalla mahdollistanut lähes seisovan veden, joka edesauttaa runsasta vesikasvillisuutta. Suositeltava toimenpide on palauttaa järven alkuperäinen valuma-alue. Suoalueelta tulevaan uomaan voidaan rakentaa vesienkäsittelyrakenteita, jotka pidättävät kiintoainesta ja ravinteita, jolloin kiintoaine- ja ravinnekuormitus on vähäisempää kuin tilanteessa ennen ohitusojan rakentamista. Kosteikon tai allasrakenteen toteutukseen tulee laatia tarkempi suunnitelma, jossa huomioidaan valuma-alueen ominaispiirteet ja valitaan kohteelle sopiva rakenne.

Kahden ensimmäisen kunnostustoimenpiteen jälkeen arvioidaan uudestaan hoitokalastuksen tarpeellisuus. Vesiruton vaikutus järven ravintoverkkoon ja kalaston elinympäristöön (kuten kutu- ja poikaspaikkoihin) voi olla suuri, ja ennen vesiruton raivausnuottauksia hoitokalastuksella ei todennäköisesti saavuteta toivottuja tuloksia. Mikäli hoitokalastukset nähdään tarpeelliseksi, voidaan suorittaa myös pienimuotoisesti hoitokalastuksia särkien osuuden pienentämiseksi. Tällöin

koekalastus kannattaa tehdä särkien parveutumisen aikaan syksyllä. Kalastusvälineenä voidaan käyttää esimerkiksi nuottaa. Mahdollinen hoitokalastus kannattaa tehdä pienimuotoisuutensa vuoksi talkoovoimin ja käyttää olemassa olevaa kalustoa. Vesirutto haittaa myös useiden kalastusvälineiden käyttöä (Nilivaara ym. 2022). Ennen hoitokalastusta kaloille tulee olla valmiiksi mietittynä jatkosijoituspaikka. Ne voidaan käyttää ihmisten ravinnoksi tai joissain tapauksissa hoitokalastuksessa saatuja kaloja on myös kompostoitu, annettu ravinnoksi turkistarhoille ja myös mahdollisuuksia biokaasulaitosten materiaaliksi on selvitetty (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010).

Järven kunnostaminen on toteutettavissa suurelta osin talkoovoimin ja käyttäen apuna paikallisilta asukkailta ja toimijoilta saatavaa kalustoa ja työkoneita. Vaihtoehtoisesti rahoituksen niin salliessa tarkempi suunnittelu ja toteutus voidaan jättää ulkopuoliselle urakoitsijalle. Varsinaiset kunnostuskohteet valitaan siten, että ne ovat helposti saavutettavissa työkoneilla. Valituille kohteille pyritään valitsemaan kustannustehokkaimmat ratkaisut ja käsittelystä pyritään saamaan mahdollisimman suuri ja välitön vaikutus järven tilan parantumiseen.

Suunnitelman kuvaamia kunnostustoimia ja seuranta on tavoitteena jatkaa noin viiden vuoden ajan. Toimenpiteet on ajoitettava aloituksen jälkeen siten, että toimia toistetaan aina tarpeen vaatiessa. Usean vuoden peräkkäin toistuvat toimenpiteet, kuten kasvimassan poisto, takaavat paremmat tulokset ja kertaluontoisena toteutuksena ne ovat usein tehottomia. Toistuvalla hoitotoimilla saadaan pitkäaikaisia vaikutuksia.

3 SUUNNITELLUT TOIMENPITEET

3.1 Kunnostustoimenpiteiden kuvaukset

Seuraavassa osiossa on kuvattu hankkeessa suunniteltuja toimenpiteitä. Yleisen tason toimenpide kartta löytyy liitteestä 3, jota voidaan käyttää pohjana tarkempaa toteutussuunnitelmaa ja kohdekohtaista suunnitelmakarttaa laadittaessa.

3.1.1 Vesikasvien raivausnuottoaus

Vesikasvien, etenkin vesiruton, ulpukan ja siimapalpakon runsaita kasvustoja vähennetään raivausnuottoauksella. Raivausnuottoa varten tulee laatia suunnitelma, jossa rajataan nuotattavat alueet, toteutusaika suunnitellaan nosto- ja läjityspaikat, kasvimassan jälkikäyttö ja sovitaan työmaa-aikainen liikennöinti kohteella. Suunnitelmassa pitää olla selvitettyä alueet, joilla traktori tms. työkone voi kulkea ja onko järven ranta riittävän kovapohjainen. Suunnitelman tulee myös huomioida vesialueen omistajien mielipiteet. Peltovaltaisilla rannoilla ja ojien suistossa tulee välttää vesikasvien liiallista poistoa, koska siellä oleva kasvillisuus pidättää ravinteita. Liian laaja-alaiset niitot saattavat voimistaa sinileväkukintoja, heikentää kalojen lisääntymisolosuhteita sekä häiritä lintujen pesintää. Kasvillisuus suojaa rantaa lisäksi aallokon aiheuttamalta eroosiolta. Uposkasvien poistossa nuottaamalla pitää erityisesti muistaa maltilliset ja mahdollisimman tarkasti rajatut toimenpiteet, ettei aiheuteta enemmän haittaa kuin hyötyä. Vesiruttoa pyritään poistamaan mahdollisimman paljon, koska se on haitallinen vieraslaji. (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010).

Kunnostussuunnitelmasta, jossa vesiruttoa poistetaan isommalta alalta nuottaamalla tai niitetään koneellisesti, on ilmoitettava 30 vuorokautta ennen ELY-keskukseen ja vesialueen omistajalle.

Laajaan vesikasvien niittoon saatetaan tarvita myös aluehallintoviraston lupa. Pienimuotoista vesiruton poistoa on mahdollista toteuttaa asukkaiden ja mökkiläisten omassa rannassa. (SYKE 2021).

Vedestä korjattua kasvimassaa voi kertyä hyvinkin suuria määriä. Suurien kasvimäärien käsittely vaatii asianmukaista konekalustoa. Pois kerätyn kasvillisuuden kompostointi tai muu loppusijoituspaikka tulee olla selvillä ennen työn aloittamista. (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010).

Erityishuomiot vesiruton suhteen

Suosittelavin torjuntamenetelmä vesiruton torjunnassa on raivausnuottaus. Siinä vesiruton versoja ei yleensä tarvitse leikata, eikä kasvinpalasia irtoa ja leviää vesistöön niin paljon (vrt. niitto, jossa irtoaa palasia). Menetelmällä saadaan poistettua runsaasti kasvillisuutta ja se on suhteellisen edullinen. Raivausnuottaus edellyttää, että vesirutto ei ole tiukasti kiinni pohjassa. Parhaiten se sopii loppukesällä pintaan nousseiden kasvustojen poistoon, mutta myös talvehtineiden versojen poisto alkukesällä voi olla tehokasta. (Nilivaara ym.2022, vieraslaji.fi).

Vesiruttoa voidaan vaihtoehtoisesti poistaa myös keräävällä niittokoneella. Siinä kuitenkin irtoaa todennäköisesti runsaammin kasvinpalasia, joten vesiruton leviämiskasvi on suuri. Leviämistä voidaan ehkäistä eristämällä poistoalue suodatinkankaalla muusta vesistöstä. Niitetystä kasvimassasta ehtii kuitenkin vapautua runsaasti ravinteikasta vettä ennen sen saamista rantaan. Menetelmä on raivausnuottausta kalliimpi. (vieraslaji.fi).

Parhaita tuloksia saadaan toistamalla kasvin poisto useana vuotena peräkkäin. Tehokasta hävittämiskeinoa vesirutolle ei toistaiseksi tunneta, joten esitetyillä toimilla pyritään rajoittamaan ja estämään leviämistä järvessä mahdollisimman kustannustehokkaasti. Tärkeää on myös pyrkiä estämään vesiruton leviäminen uusille alueille, joilla kasvia ei vielä esiinny.

3.1.2 Vesikasvien niitto

Muita vesikasveja, kuin vesiruttoa, voidaan poistaa myös niittämällä. Niittosuunnitelmassa tulee piirtää kartalle tarkkaan alueet, joilla niitto on tarkoitus tehdä. Toimenpiteissä tulee välttää suoria niittolinjoja pelkästään maanomistusrajojen mukaan. Viivasuorien kanavien sijasta mukaillaan kasvillisuuden luontaista poimuilua ja pyritään säilyttämään elinympäristöjen monimuotoisuus, jotta linnuille ja vesieliöstölle jää suojapaikkoja. Suunnittelussa pitää huomioida miltä maisema näyttää toimenpiteen jälkeen ja tarvittavat näköesteet loma- ja asuin kiinteistöjen välillä. On tärkeää merkitä kivet, jotka voivat rikkoa niittoterän. Laskuojien suualueille on tarpeen jättää kasvillisuusvyöhyke sitomaan ravinteita ja kiintoaineita. Hyvin matalat ja suojaiset lahdet ovat vesieliöstöltään monimuotoisia elinympäristöjä. Näillä alueilla niitot kannattaa kohdistaa tarkkaan tärkeimpiin kohtiin jo kasvillisuuden tehokkaan uusiutumisenkin tähden. Niitto kannattaa tehdä heinä-elokuussa, jolloin se vaikuttaa tehokkaimmin ja häiritsee vähiten lintujen pesintää. (Vesi.fi, SYKE 2021).

Vesikasvien koneellisesta niitosta tulee aina tehdä ilmoitus ELY-keskukselle ja vesialueen omistajalle. Tämä koskee myös veneeseen kiinnitettäviä pieniä laitteita sekä koneellista talviniittoa. Ilmoitus tulee tehdä vähintään kuukautta ennen työn aloittamista. (Vesi.fi).

Leikattu kasvimassa on aina kerättävä pois vedestä, mikä on jopa suurempi urakka kuin itse niitto. Niittojäte on läjitettävä riittävän kauas rannasta aallokon ja tulvaveden ulottumattomiin, jotta kasvit tai niiden sisältämät ravinteet eivät kulkeudu takaisin veteen. Hajotessaan kasvinjätteet kuluttavat happea, ja niistä vapautuu ravinteita veteen, mikä voi osaltaan lisätä levien määrää. Vesistöissä ajalehtiva kasvimassa aiheuttaa lisäksi esteettistä haittaa, vaikeuttaa virkistyskäyttöä ja ajautuu lopulta rantaan. On huomioitava, että kovalla tuulella kasvuston kerääminen on hankalaa. Pelkän läjittämisen sijaan kannattaa aina miettiä myös leikkuumassojen hyötykäyttöä jatkossa. Leikkuujäte sopii kompostoitavaksi ja on myös erinomainen maanparannusaine pellolle. (Vesi.fi).

3.1.3 Nuottauksen ja mahdollisen niiton suunnittelu ja toteutus

Toteutus voidaan tehdä vaihtoehtoisesti pääosin vapaaehtoistyönä tai siihen voidaan palkata pääurakoitsija, joka vastaa tarkemman suunnitelman laatimisesta, toteutuksesta ja työnjohdosta.

Niiton ja nuottauksen toteutuksia on toteutettu paljon paikallisten vapaaehtoisten, vesiosakaskuntien ja maatalousyrittäjien toimesta. Raivausnuotta on rakenneltu useassa toteutuneessa hankkeessa omatoimisesti, sopivat työvälineet ja konekalusto toteutukseen on löytynyt paikallisilta. Hieman erilaisia ratkaisuja on ollut käytössä erilaisissa kohteissa ja esimerkiksi osa työkalustosta on rakennettu veneen perään soveltuviksi ja taas osassa kohteista nuottaa on vedetty käsin. Kasvimassoja on levitetty kokeellisesti paikallisten maatalousyrittäjien pelloille maanparannus- ja lannoiteaineeksi. (Nilivaara ym. 2022).

Suomen ympäristökeskuksella on tutkittu vesiruton poistoa sekä hyödyntämismahdollisuuksia. Näistä julkaisuista löytyy tarkempia kuvauksia Kuusamossa toteutetuista vesiruton poistoista.

Suomen Ympäristökeskuksen tekemä hankeraportti Elodea. Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa-Järvien riesasta raaka-aineeksi.

<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/39eba4d0-3908-4370-8ab5-7803be7abd87/content>

Suomen Ympäristökeskuksen tekemä hankeraportti Elodea II. Vesiruton energia ja ravinteet talteen.

<https://helda.helsinki.fi/items/045b7763-5b6d-437d-9680-cb172d34e9a1>

Hankevideo Elodea II: Vesiruton energia ja ravinteet talteen.

https://www.youtube.com/watch?v=R2do_-JDmI8

Menetelmävideo Elodea II: Vesiruton raivausnuottaus ja hyödyntäminen pellolla.

<https://www.youtube.com/watch?v=L6THcN9irnU>

3.1.4 Veden vaihtumisen edistäminen ja vesiensuojelurakenteiden suunnittelu

Iso-Nivujärven valuma-alue suositellaan palautettavan luonnolliseen tilaan ja vesien johtamisella takaisin järveen voidaan edistää veden vaihtumista ja siitä aiheutuvia ongelmia. Tarkoituksena on pienentää veden virtausnopeutta. Suo-alueelta tulevaan uomiin voidaan rakentaa

vesienkäsittelyrakenteita, jotka pidättävät kiintoainesta ja ravinteita, jolloin kiintoaine- ja ravinnekuormitus on vähäisempää kuin tilanteessa ennen ohitusojan rakentamista.

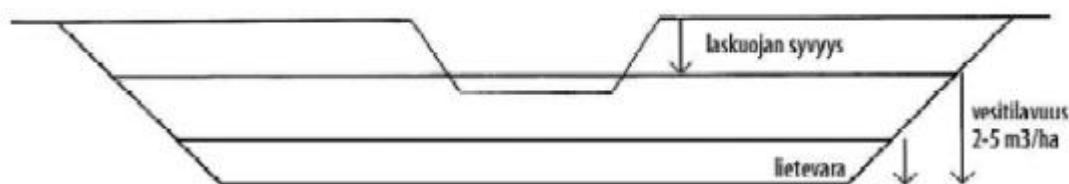
3.1.4.1 Kosteikko

Vesiensuojelurakenteina toimivien kosteikkojen tarkoituksena on pidättää kiintoainesta ja ravinteita. Kosteikoksi määritellään alue, joka on suurimman osan vuodesta veden pinnan alapuolella ja jossa kasvaa kosteikkokasvillisuutta. Koska kosteikot tarjoavat monipuolisia elinolosuhteita, lisäävät ne alueen monimuotoisuutta ja tukevat näin myös virkistyskäyttömahdollisuuksia, kuten metsästystä ja lintuharrastusta. Lisäksi kosteikot tasaavat virtaamaa vähentäen uoman eroosiota. Kosteikot sijoitetaan usein luontaisiin painanteisiin, notkoihin tai tulva-alueille. Ne rakennetaan pääosin patoamalla tai kaivamalla.

Kosteikot pyritään suunnittelemaan syvyydeltään vaihteleviksi. Syvän veden alueelle laskeutuu tällöin kiintoainesta, joka voidaan tarvittaessa poistaa. Laskeutuneen kiintoaineen mukana pohjalle päätyy myös ravinteita. Ravinteita pidättyy myös kasvistoon, ja niittämällä osa sitoutuneista ravinteista voidaan poistaa. Mikäli kosteikko on tarpeeksi syvä, voi näihin alueille muodostua hapettomia kohtia. Hapettomissa oloissa tietyt bakteerit kykenevät muuttamaan vedessä liukoissa muodossa olevan nitraatin ja nitriitin typpikaasuksi, jolloin typen poistuminen tehostuu. On kuitenkin tärkeää, että kosteikko ei ole kauttaaltaan hapeton, sillä hapettomissa oloissa pohjasta voi liueta fosforia. Syvyysvaihtelut mahdollistavatkin sen, että olosuhteet ovat otolliset ravinteiden ja kiintoaineen pidättymiselle ja poistolle. Lisäksi alueen kasvisto monipuolistuu. (Metsänhoidon Suositukset 2020).

3.1.4.2 Laskeutusaltaat

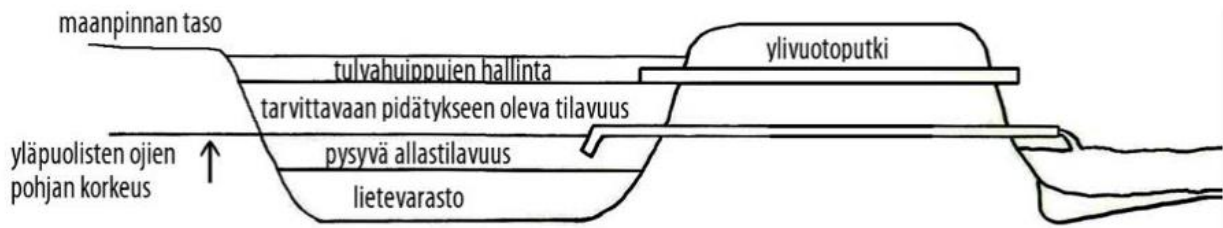
Laskeutusaltaat ovat uomaan pitkittäissuunnassa rakennettavia altaita, joihin pidättyy kiintoainesta (kuva 13). Pituudeltaan ne ovat usein 10–20 m ja leveydeltään muutaman metrin muuta uomaa leveämpiä. Ne ovat myös muuta uomaa syvempiä. Mahdollisuuksien mukaan laskeutusallas pyritään toteuttamaan siten, että allas olisi alkuosastaan syvempi. Veden kulku hidastuu, kun se virtaa syvempään ja leveämpään uomaan. Kun virtaus on matalampi, voi uoman pohjalle laskeutua entistä pienempiä hiukkasia, jolloin kiintoaineen pidättyminen uomaan tehostuu. (Jämsen, J. 2022).



Kuva 13. Laskeutusaltaan poikkileikkaus (Piiros Suomen metsäkeskus: Metsätalouden vesiensuojelu).

3.1.4.3 Putkipadot

Putkipadoilla vesienkäsittelyssä voidaan padottaa hetkellisesti vettä padon yläpuolella olevaan laskeutusaltaaseen ja/tai ojaverkostoon (kuva 14). Padotus vähentää eroosiota ojaverkostossa ja parantaa kiintoaineen laskeutumista. Putkipato padottaa vettä ojitusalueelle ja mitoitus tehdään siten, että kasvukaudella pohjaveden pinta pysyy ojitusalueella riittävän alhaalla. (Jämsen, J. 2022).



Kuva 14. Putkipadon rakenne. (Piirros Suomen metsäkeskus: Metsätalouden vesiensuojelu).

3.1.5 Mahdollinen pienimuotoinen hoitokalastus

Järvellä voidaan suorittaa hoitokalastusta pienimuotoisesti särkien osuuden pienentämiseksi kalastosta. Tämän tarpeellisuus arvioidaan vasta kahden ensimmäisen kunnostustoimenpide-ehdotuksen jälkeen. Hoitokalastuksilla voidaan myös vähentää särjen ja pienten ahventen välistä ravintokilpailua. Hoitokalastus suoritetaan talkoovoimin saatavilla olevin kalastuspyydyksin. Pyynti kannattaa ajoittaa syksyyn, jolloin särjet parveutuvat, ja siten niitä on helpompi saada kalastettua enemmän yhdellä pyyntiponnistuskerralla kuin muuhun aikaan.

Todennäköisesti hoitokalastussaaliit ovat määrältään sen verran pieniä, että ne saadaan sijoitettua eteenpäin ilman suurempia kuljetusvälineitä. Ensisijaisesti kalat kannattaa hyödyntää ravintona. Kalojen loppusijoituspaikka on oltava tiedossa ennen hoitokalastusten aloittamista (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010).

3.1.6 Seuranta

Järven tilan seuranta on tärkeää, että voidaan tarkastella toimenpiteiden onnistumista ja vaikutusten suuruutta. Seurantaa on tärkeää tehdä kunnostusten aikana vähintään silmämääräisesti. Vesinäytteenotto on tehty kaksi kertaa vuonna 2023. Uutta vesinäytteenottokierrosta suositellaan kunnostustoimenpiteiden aloitusta seuraavana vuonna. Kasvillisuutta on hyvä havainnoida silmämääräisesti ennen ja jälkeen kasvillisuuspoistojen. Etenkin poistojen jälkeisinä vuosina on hyvä tarkkailla vesiruttoesiintymiä ja tarvittaessa toistaa vesiruton poistoa riittävän usein. Vesinäytteenottoa suositellaan ennen valuma-alueella tehtäviä vedenkäsittelytoimia ja vaikutuksiin päästään paremmin käsiksi, mikäli näytteenottoa jatketaan myös muutama vuosi kunnostustöiden jälkeen. Vesinäytteenotossa suositellaan selvittävän ainakin taulukossa 1 kuvatut tulokset veden laadusta. Mahdollisten hoitokalastusten tuloksellisuutta voidaan selvittää esimerkiksi toistamalla koekalastus tai tekemällä kalastustiedustelu paikallisille asukkaille ja mökkiläisille.

3.2 Yleistä toimenpiteiden toteutuksesta

Järvien tilan kunnostukset ja hoitosuunnitelmat riippuvat voimakkaasti kohteen erityispiirteistä. Myös kustannukset vaihtelevat voimakkaasti riippuen kohteesta, toteutustavasta ja kunnostustöiden toteuttajasta. Toimenpiteiden konkreettinen toteuttaminen vaatii tarkemmat toteutussuunnitelmat. Järvelle tulee laatia yksityiskohtaisempi kasvillisuuden poisto suunnitelma (niitto ja nuotto) sekä hoitokalastussuunnitelma toteuttavan tahon kanssa. Lisäksi valuma-alueen

palauttamisesta ja veden johtamisesta tulee laatia erillinen yksityiskohtainen kunnostussuunnitelma. Kunnostushankkeen toimenpiteet voidaan kilpailuttaa joko suunnitelmahankkeena tai suunnittelu- ja toteutushankkeena, mikäli hankkeessa käytetään ulkopuolista urakoitsijaa.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Järven nykytila on heikentynyt runsaan vesikasvillisuuden, etenkin vieraslaji Kanadan vesiruton, johdosta. Järven viipymän hidastuminen on edesauttanut vesikasvillisuuden voimakasta runsastumista. Järven vedenlaatu ilmentää erinomaista vedenlaatua ravinnepitoisuuksien osalta. Ravinteita on sitoutuneena runsaaseen vesikasvillisuuteen, ja talvella kasvuston hajotessa ne vapautuvat takaisin vesipatsaaseen ja voivat aiheuttaa hapettomuutta. Runsaan kasvillisuuden ja hitaan viipymän vuoksi järvestä havaitaan virkistyskäyttöä haittaavia kasvustoja, levälauttoja (jotka ovat todennäköisesti rihmalevää), hajuhaittaa ja limoittuneita rantakiviä ja rakenteita.

Ehdotetut kunnostustoimet järvelle ovat 1) Vesikasvien, etenkin vesiruton, poisto raivausnuottauksella tai niitolla. Poisto toistetaan ainakin 2 kaksi kertaa, jonka jälkeen arvioidaan tilanne. 2) Järven alkuperäisen valuma-alueen palauttaminen viipymän nopeuttamiseksi. Suoalueilta tulevan veden uomaan suunnitellaan vesienkäsittelyrakenteita, jotka pidättävät kiintoainetta ja ravinteita, ettei järven ravinnepitoisuudet nouse takaisin ohitusojaa edeltävälle tasolle. Suurimmalle Suoniemensuon ja Eteläsuon valuma-alueelle on mahdollista perustaa vettä puhdistavia altaita tai kosteikko, minkä kautta lisää valumavesiä voidaan ohjata takaisin järveen ja lisätä veden vaihtuvuutta. 3) Mahdolliset hoitokalastukset. Järvestä voidaan tehdä pienimuotoisia hoitokalastuksia, jolla pienennetään särjen osuutta kalastosta. Hoitokalastuksilla voidaan lisätä petokalojen osuutta kalastosta ja siten lisätä kalastusvirkistyskäyttöä. Vesiruton massaesiintymillä on suuri negatiivinen vaikutus myös kalastoon, joten hoitokalastukset ovat vasta kolmantena hoitovaihtoehtona kunnostussuunnitelmassa. Hoitokalastusten tarpeellisuus on hyvä arvioida kahden ensimmäisen toimenpide-ehdotuksen toteutuksen jälkeen. Kunnostustoimenpiteet on hyvä aloittaa vesiruton poistolla ja järveen tulevan veden lisäämistä alkuperäisen valuma-alueen palautuksella.

Kunnostustoimien seuranta on tärkeää, jotta tiedetään tehtyjen kunnostusten vaikutukset ja voidaan suunnitella jatkotoimenpiteitä. Vaikutuksia voidaan seurata silmämääräisesti kasvillisuuden osalta ja kunnostusten jälkeisenä kesänä on suositeltavaa ottaa vesinäytteet, jolloin nähdään vaikutus vedenlaatuun. Koekalastukset uusitaan tarvittaessa.

LIITTEET

Liite 1. Vedenlaatutulokset Iso-Nivu.

Liite 2. Koekalastusraportti 9/2015.

Liite 3. Toimenpidekartta Iso-Nivu.

LÄHTEET

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.). (2019): *Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Linkki: <http://hdl.handle.net/10138/306745>

Jämsen, J. (2022). *Kohdekohteiset vesiensuojelurakenteet*. Suomen Metsäkeskus. Linkki:

<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2022/11/Kohdekohteiset-vesiensuojelurakenteet-Jamsen.pdf>

Järvi & Meri Wiki. Linkki: <http://www.jarviwiki.fi/wiki/Vesirutto>. Viitattu: 1.6.2024

Karjalainen, S. M., Välimaa, A.-K., Hellsten, S. & Virtanen, E. (toim.). (2017). *Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2017.

Nilivaara, R., Hiltunen, L., Joki-Tokola, E., Kahiluoto, J., Karvonen, J., Kuoppala, M., Lötjönen, T., Niemistö, J., Satomaa, M., Tahkola, H., Ulvi, T., Välimaa, A. ja Hellsten, S. (2022). *Vesiruton energia ja ravinteet talteen – Elodea II -hankkeen loppuraportti*. Suomen ympäristökeskus. Linkki:

[file:///C:/Users/IdaSara-aho/Downloads/SYKEra_9-2022_Vesiruton_energia_ElodeaII%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/IdaSara-aho/Downloads/SYKEra_9-2022_Vesiruton_energia_ElodeaII%20(2).pdf)

Metsänhoidon suositukset. 2020. Tapio. Viitattu: 1.6.2024

Sarvilinna A, Sammalkorpi I. (2010). *Rehevoityneen järven kunnostus ja hoito*. Ympäristöopas.

[file:///S:/Personal%20Folders/Apusovellukset/YO_2010_Rehevoityneen jarven kunnostus ja hoito.pdf](file:///S:/Personal%20Folders/Apusovellukset/YO_2010_Rehevoityneen_jarven_kunnostus_ja_hoitto.pdf)

Suomen ympäristökeskus. (2021). *Hoida ja kunnosta kotirantaasi*. Ympäristöopas.

https://korsholm.fi/wp-content/uploads/2021/10/hoida_ja_kunnosta_kotirantaasi.pdf

Vesi.fi: *Vesikasvit ja rannanhoito-opas*. Aineistopankki.

<https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2022/06/Vesikasvit-ja-rannanhoito-v4.6-6.pdf>

Vieraslajit.fi/Kanadanvesirutto. <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.40119> Viitattu: 1.6.2024

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta. Viitattu: 1.6.2024

envineer.fi

