

PYHÄJÄRVEN LUONTOSELVITYKSET JA
KUNNOSTUSVAIHTOEHTOJEN VERTAILU
LOPPURAPORTTI 2021



Latvasilmu osk
Kestävän kehityksen tuottajat

Sisältö

1	Suunnitelman tausta	3
2	Alueen nykytila	5
2.1	Selvitysalueen kuvaus ja menetelmät.....	5
2.1.1	Maastoselvitykset.....	6
2.1.2	Muut selvitykset.....	8
2.2	Tulokset	9
2.2.1	Syvyysmittaukset.....	9
2.2.2	Kasvillisuus	9
2.2.3	Kalasto	11
2.2.4	Viitasammakot.....	12
2.2.5	Sudenkorennot	13
2.2.6	Linnuston kannalta tärkeät alueet	14
2.2.7	Perinneympäristöt	16
3	Järven tilaan ja eliöstöön vaikuttavat tekijät.....	16
4	Kunnostusvaihtoehtojen vertailu	17
4.1	Kasvillisuuden niitot ja laidunnus	18
4.1.1	Eryteisesti huomioitavia asioita niiton ja laidunnuksen suhteen	20
4.1.2	Niittojen ja laidunnuksen merkitys ravinnekuorman poistossa ja kustannukset 20	
4.2	Ruoppaukset	21
4.2.1	Ruoppauksen tarve ja hyödyt	21
4.2.2	Ruoppauksen aiheuttamat uhat ja haitat.....	22
4.2.3	Kauharuoppaus.....	22
4.2.4	Imuruoppaus.....	26
4.2.5	Massojen läjitys	26
4.2.6	Kustannukset	27
4.2.7	Sedimenttitutkimukset.....	28
4.3	Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen.....	28
4.3.1	Valuma-alueen turvemaat.....	28
4.3.2	Laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kosteikot	29
4.4	Ravintoketjukurinnoitus	29
4.5	Vedenpinnan nosto	30
4.6	Nollavaihtoehto	30
4.7	Yhteenveto eri kunnostustoimista	30
5	Kunnostusvaihtoehtojen vaikutus Natura-alueen suojeluarvoihin.....	31
5.1	Suojeluperusteena olevat luontotyypit ja lajit.....	31
5.2	Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin.....	31
5.3	Vaikutukset suojeluperusteena olevaan lajistoon	32
5.4	Johtopäätökset	32

6	Viitteet	32
---	----------------	----

Liitteet:

Liite 1. Pyhäjärven Lintuveden kunnostus, II vaihe, Keski-Suomen Ympäristökeskus 2002.

Liite 2. Naturatietolomake

Tilaaaja:

Konneveden kunta/Äänekosken kaupunki

Selvityksen laatija:

Marjo Pihlaja, Latvasilmu osk, Ympäristöpalvelut

marjo.pihlaja@latvasilmu.fi

044 704 6213

latvasilmu.fi

Y-tunnus: 2772722-6

Raportin päiväys:

22.2.2021

Raportin valokuvien © Latvasilmu osk, Pohjakarttojen ja ilmakuvien © MML 2020

1 Suunnitelman tausta

Konneveden kunnan ja Äänekosken kaupungin alueella olevalla Pyhäjärvellä on tarkoitus toteuttaa Natura-alueen (Pyhäjärven lintuvesi, FI0900097) suojeluarvoja turvaavia ja parantavia kunnostustoimia. Kunnostustoimien suunnittelun ja toteutuksen tueksi oli tarpeen laatia selvitykset alueen nykytilasta. Selvitykset tehtiin kalaston, kasvillisuuden, suojeltujen sudenkorentolajien ja viitasammakoiden osalta. Lisäksi samaan aikaan toteutettiin Helmi-hankkeen yhteydessä alueen linnustolaskennat, jonka tiedot ovat olleet tämän kunnostussuunnitelman käytössä. Eri kunnostustapoja vertailtiin niiden toteutettavuuden, vaikuttavuuden ja kustannusten osalta. Soveltuvien kunnostustoimien mahdollisista vaikutuksista laadittiin Natura-arviointi.

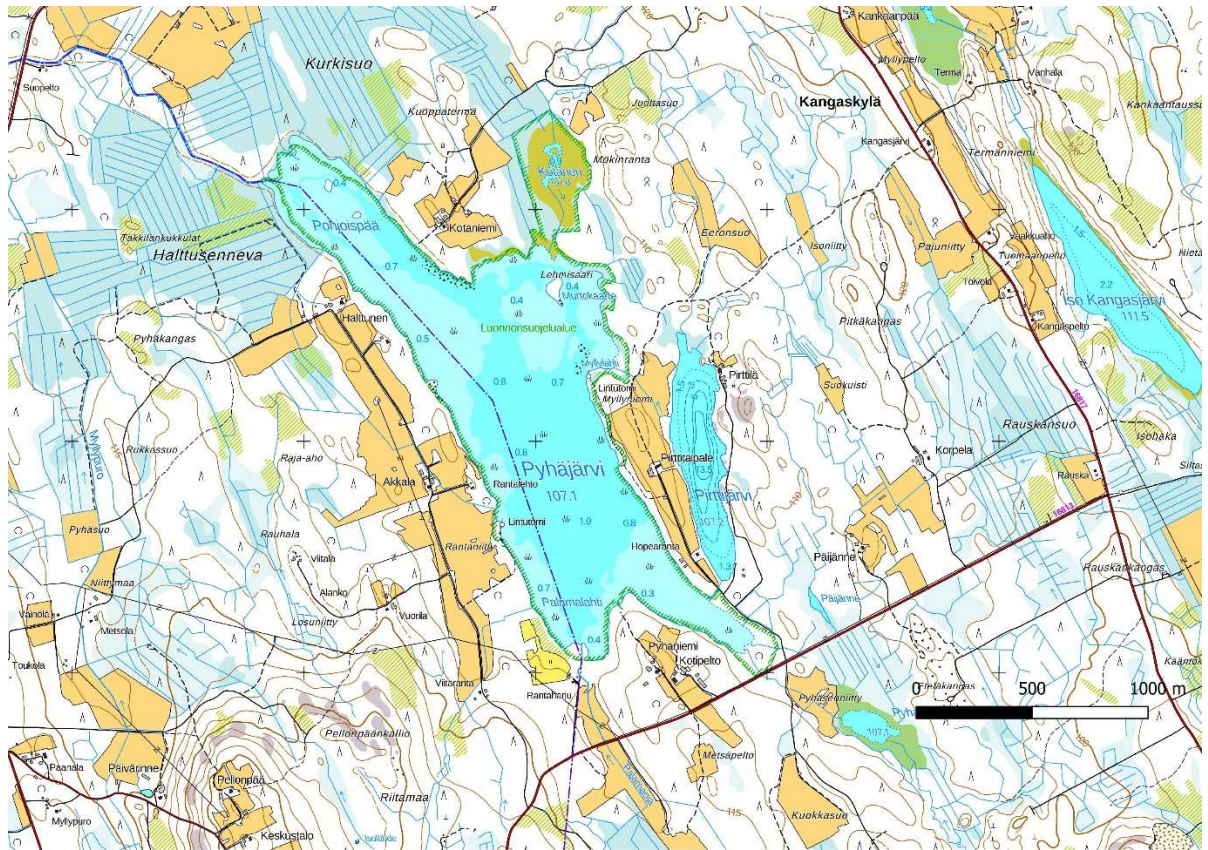
Vuoden 2002 kunnostussuunnitelmassa on käyty laajalti läpi Pyhäjärven taustaa liittyen mm. veden pinnan laskuun ja kunnostustoimiin (Pyhäjärven Lintuveden kunnostus, II vaihe, Keski-Suomen Ympäristökeskus 2002). Tässä suunnitelmassa ei käydä uudelleen läpi samoja tietoja, mutta em. suunnitelma on tämän raportin liitteenä. Pyhäjärvi sijaitsee Konneveden ja Sumiaisten (nyk. Äänekosken kaupunkia) kunnissa, kuntaraja sijaitsee lähempänä järven itärantaa, joten suurempi osa järvestä kuuluu Konneveden kuntaan. Pyhäjärven pituus on 2,9 km, leveys suurimmillaan 0,9 km ja pinta-ala 1,37 km². Pyhäjärven valuma-alueella, sen itäpuolella sijaitsevat Pirttijärvi (0,16 km²), Kotanen (0,04 km²). Pyhäjärveen laskee sen ympäristöstä useita oja ja puroja, suurin laskupuro laskee etelästä järven kaakkoispäähän. Valuma-alueen pinta-ala järven luusuassa on 28,57 km² ja järvisyys 5,4 %. Pyhäjärvi laskee 8.1 km:n pituista Pyhäjokea Keiteleeseen. (Pyhäjärven Lintuveden kunnostus, II vaihe, Keski-Suomen Ympäristökeskus 2002).

Ympäristöhallinnon tiedoissa aluetta kuvataan mm. seuraavasti: *”Pyhäjärvi on Konneveden ja Sumiaisten rajalla sijaitseva lintuvesikohte, jolla on myös kasvistollista arvoa. Järven rakenteellisesti monipuolinen ja laaja luhtavyöhyke kiertää koko järven yhtenäisenä, mutta ulkoreunaltaan piisamien aikaansaannosten takia pirstaleisena. Itärannalla on laidunniittyä. Linnustoltaan Pyhäjärvi on Keski-Suomen arvokkaimpia lintuvesikohteita, jolla on merkitystä sekä levähdys- että pesimisalueena.*

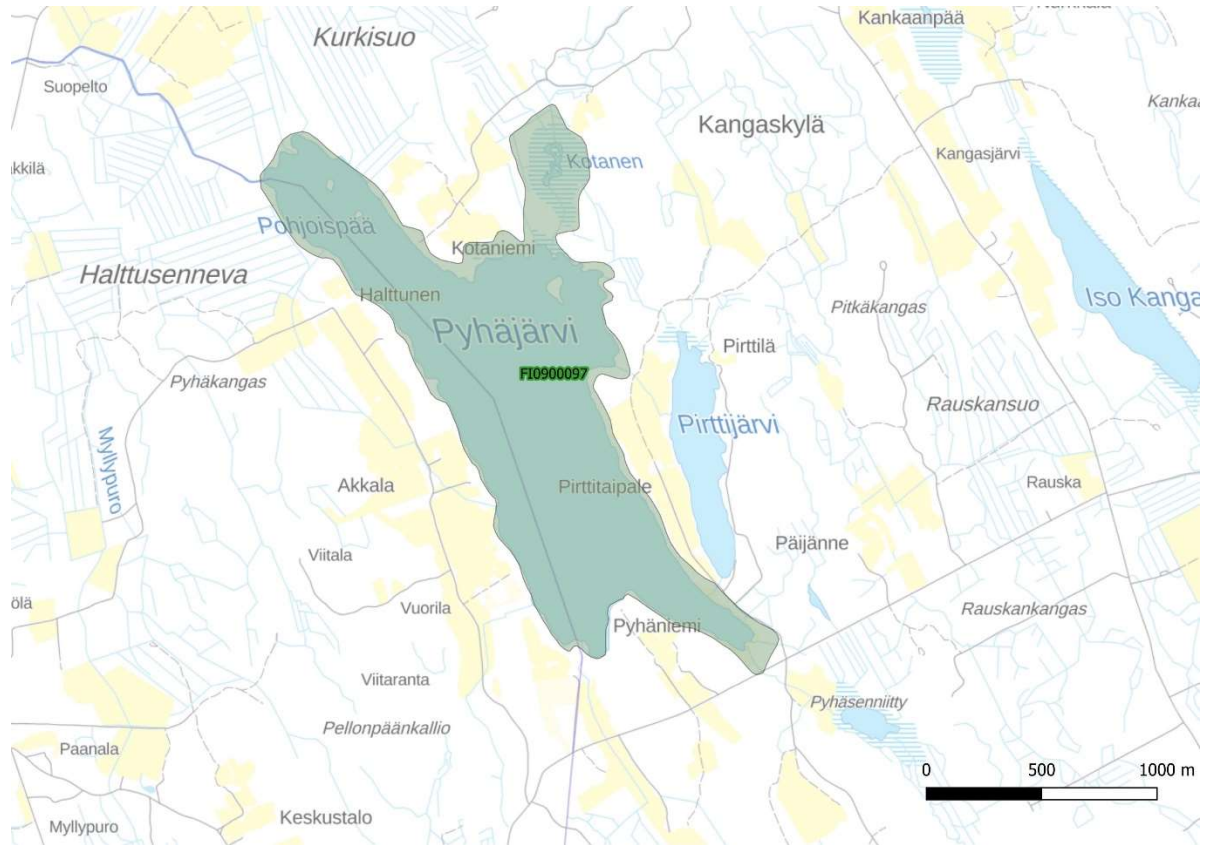
Pyhäjärven umpeenkasvua on kiihdyttänyt järven lasku-uoman perkaaminen alueen alavien peltojen ja metsämaiden kuivattamiseksi vuonna 1959. Pyhäjärven veden laskun estämiseksi rakennetulla padolla ei ole saatu estettyä umpeenkasvua. Umpeenkasvua ovat kiihdyttäneet myös järven valuma-alueella tehdyt ojitukset, jotka ovat tuoneet järveen lisää kiintoainesta. Järvelle on tehty kunnostussuunnitelma, jolla on nostettu pintaa vuonna 2000 sekä lisätty avovettä ruoppaamalla. Kunnostusta jatkettiin ruoppauksin v. 2004/2005, jolloin toiminta-alueetta laajennettiin täysin umpeenkasvaneelle Kotaselle.

Levähdys- ja pesimisalueena arvokas lintuvesi, valtakunnallisen lintuvesien suojeluohjelman parhaita kohteita Keski-Suomessa. Alueella on myös kasvistollista merkitystä. Uhkana liiallinen umpeenkasvu. Alueelle on tehty kunnostussuunnitelma, joka on toteutettu kahdessa vaiheessa 1990- ja 2000-luvuilla.” (Ymparisto.fi 23.2.2021).

Tämän selvityksen maastotyön suorittivat FT biologi Marjo Pihlaja, FM biologi Tuomo Pihlaja ja Matti Sissonen Latvasilmu osk:sta. Kunnostussuunnitelmasta ja Natura-arvioinnista vastasi Marjo Pihlaja.



Kuva 1. Pyhäjärvi sijoittuu suurimmalta osin Konneveden kuntaan ja järven itäinen reuna Äänekosken kaupunkiin. Pyhäjärvi on suorassa yhteydessä kaivetun syvän ojan kautta viereiseen Pirttijärveen. Pyhäjärvi on syvimmilläänkin vain metrin syvyinen, kun taas viereinen Pirttijärvi on yli 13 m syvä. Luoteiskärjestä lähteen Pyhäjoki, joka virtaa Keiteleeseen. Kaakkoiskärkeen laskee oja laajalta voimakkaasti ojitetulta valuma-alueelta, samoin eteläkärkeen laskee Palamaoja, johon yhdistyvät laajojen ojitusalueiden vedet. Lisäksi itä- ja koillispuolelta laskee Pyhäjärveen ojituksia sekä suoraan, että Pirttijärven kautta.



Kuva 2. Pyhäjärven lintuvesi Natura-alueen raja. Tässä työssä ei tehty selvityksiä eikä kunnostussuunnittelua Kotasen alueelle.

2 Alueen nykytila

2.1 Selvitysalueen kuvaus ja menetelmät

Laajat luhdet reunustavat suurinta osaa rantavyöhykkeistä. Pyhäjärven kaakkoiskärki on hyvin umpeenkasvanut ja avovettä on vain kapeissa välyissä. Myös luoteisosa on kapeita väyliä lukuun ottamatta luhtainen. Karumpaa rantaa on jonkin verran koillisrannalla ja itäreunalla. Kesällä vesi oli seisovaa ja pohjassa todennäköisesti hapettomuutta, sillä pohjasta vapautui metaanikuplia. Viherlevien kasvu oli runsasta kaakkoispäädystä. Sarkortekasvustot luhta-alueilla ulottuivat pohjaan saakka, kasvillisuuslautojen ja pohjan väliin ei jäänyt vapaata vettä. Avovesialueet olivat kelluslehtisen kasvillisuuden vallitsevia. Keskiosassa oli laajemmin myös avovedessä kasvavaa kortteikkaa. Nämä alueet olivat vesilinnuston suosimia ruokailualueita.

Vesisyvyys on vallitsevasti noin 80-100 cm. Koillisosassa syvyys oli pienempi ja pohja vielä havaittavasti kivinen. Muualla pohjaa peittää paksu pehmeä orgaanisen aineksen kerros, mikä vaikeuttaa pohjaruusukkeellisten vesikasvien kasvu. Vesikasvillisuus koostuikin avovesialuilla kelluslehtisistä, keijuvista ja löyhästi pohjaan kiinnittyvistä uposvesikasveista. Paikoin vesirutto täytti tehokkaasti vapaan veden tilan.

Pyhäjärvellä kalastetaan havaintojen perusteella jonkin verran. Talvella pilkillä ja keväällä katiskapyyntinä Pirttijärveen yhdistyvässä ojassa. Suurella osalla järveä saa metsästää ja metsästys on aktiivista. Vesilintuja oli järvellä metsästetty myös lyijyhauleilla, joten pohjasedimentissä lienee hauleista peräisin olevaa lyijyä.



Kuva 3. Yleisilmakuva alueesta. Kuvassa näkyvät laajat luhdet, jotka peittävät suurta osaa järvestä. Avovesialue on lähes kauttaaltaan kelluslehtisen vesikasvillisuuden vallitsemää.

2.1.1 Maastonselvitykset

Syvyys: Vesisyvyyttä ja pohjan rakennetta tarkastettiin paikoin mittakepillä kalastuselvitysten yhteydessä pyyntipaikoilta (kuva 5) kesällä 2020 yleiskuvan saamiseksi. 11.3.2020 käytiin myös tarkastamalla jään alle jäävää vesisyvyyttä keskiosan syvimmiltä alueilta.

Kasvillisuus: Ortokuvaus tehtiin dronia käyttäen 7.-8.8.2020. Otetuista kuvista tehtiin geotiff-muotoiset ortokuvat, joita käyttäen makrofyytien esiintymien sijainnit, pinta-alat ja jakauma voidaan määrittää paikkatieto-ohjelmassa verrattain tarkasti. Kasvillisuuskartoitukset tehtiin katiskapyyntien yhteydessä 2.9., 4.9., 8.9 ja 9.9.2020, jolloin kasvillisuus oli vielä hyvässä kasvuvaiheessa. Selvitystä tehtiin myös jo keväällä 25.5.2020. Selvityksen perusteella voitiin tulkita tarkoista ilmakuvista eri kasvillisuusvyöhykkeiden tarkka sijoittuminen ja lajistokoostumus. Lisäksi selvitettiin upovesikasvillisuuden lajistokoostumusta.

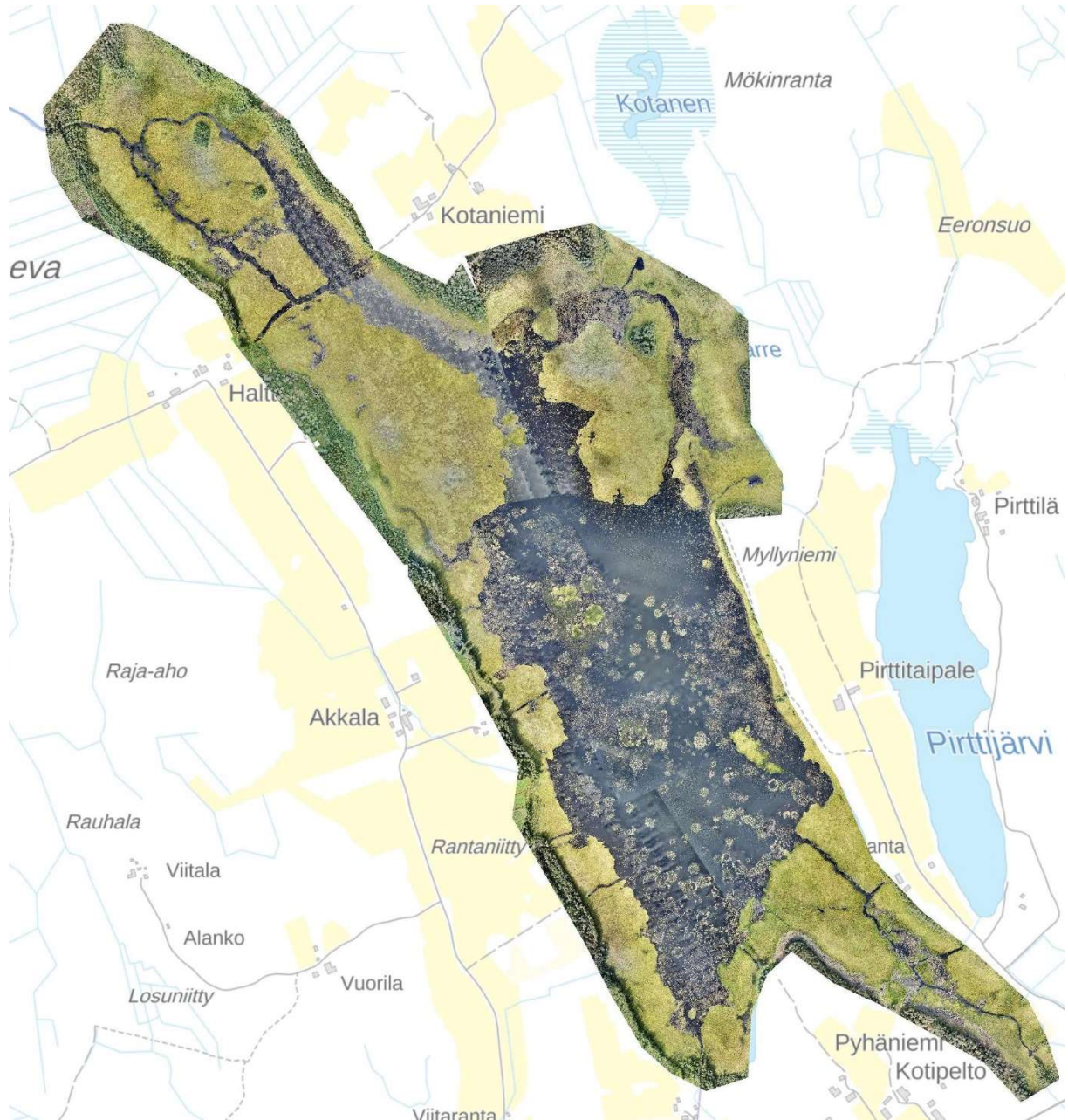
Kalastus: Pyhäjärvi on kauttaaltaan niin matala, ettei verkkokoekalastusta voi standardimenetelmällä toteuttaa. Kalaston rakennetta ja luonnetta selvitettiin siitä syystä pienisilmäisiä katiskoita käyttäen (pyyntipaikat on esitetty kuvassa 5).

Keväällä tehtiin lyhyet pyynnit 9.-12.5.2020 Pyhäjoessa noin 1 km päässä Pyhäjärvestä, ja Pirttilampeen yhdistyvässä ojassa, jotta nähtiin muiden vesistöjen merkitystä kalaston liikkumisen ja lajiston kannalta. Kummassakin virtapaikassa oli 2 katiskaa nielut ylä- ja alavirtaan suunnattuina. Tiedon avulla selvitettiin mahdollisuutta esimerkiksi kalojen poistoon järvestä, jos siten olisi mahdollista vähentää ravintokilpailua vesilinnuston kanssa.

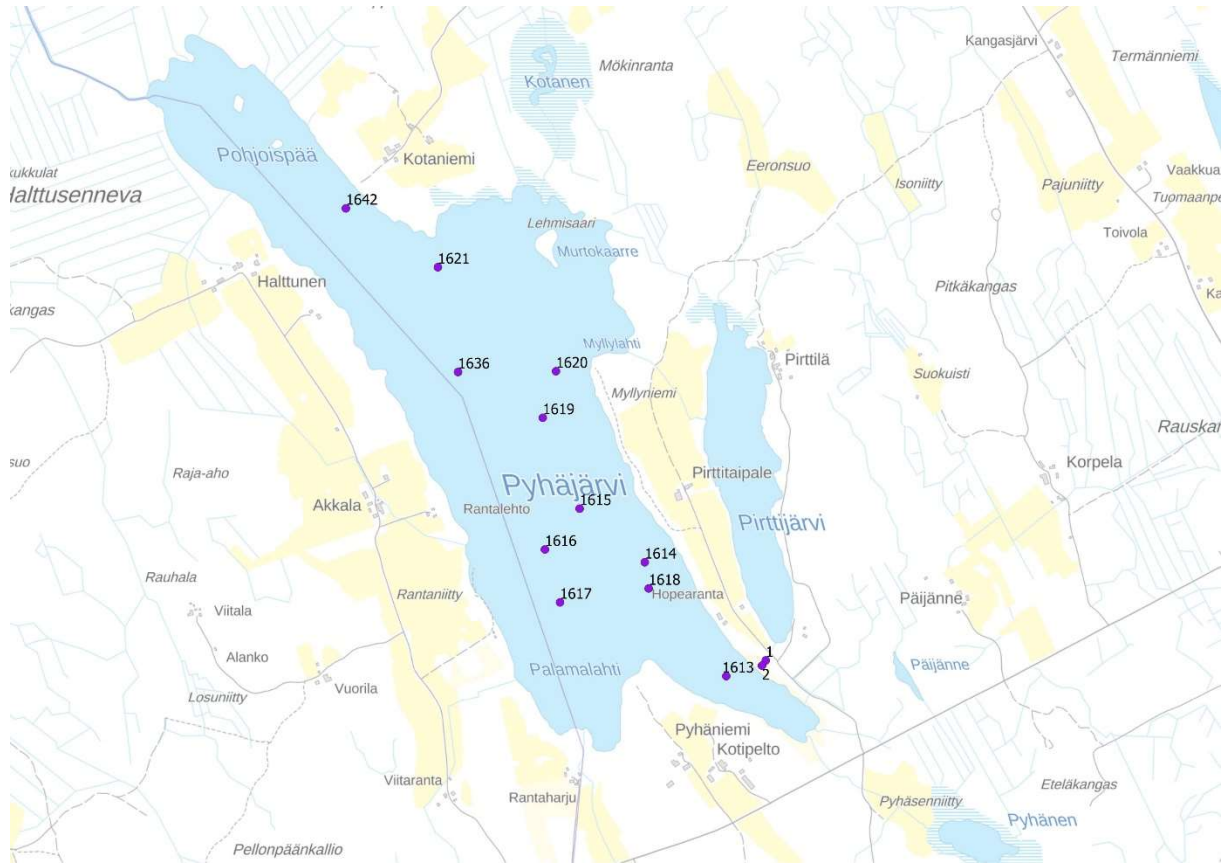
Järven kalaston rakennetta selvitettiin koko järven alueella 2.9.-4.9. (eteläosa, 5 katiskaa), 8.9-9.9. (pohjoisosa ja keskiosa, 6 katiskaa). Katiskoina oli 6 weke-katiskaa,

joissa silmäkoko oli 18 mm (4 kpl) ja 10 mm (2 kpl), sekä korkeus 40 cm (4 kpl) ja 30 cm (2 kpl).

Kaikki kalat määritettiin lajilleen, mitattiin ja punnittiin. Petokalojen vatsan sisältö tutkittiin. Suurien keväällä saatujen haukien ikä määritettiin hartian lukkoluusta. Kalastuksen lisäksi vesillä liikuttaessa havainnoitiin matalassa vedessä liikkuvia kaloja yleisesti (mm. lahnojen kutua, saalistamassa olevia haukia sekä pikkukalaparvien esiintymistä), koska katiskapyyynnillä ei saada kaikkia kokoluokkia kattavaa saalista.



Kuva 4. Dronikuvakooste selvitysalueesta. Pyöreät vesikasvillisuuslaitut ovat ulpukkakasvustoja. Hajanaisemmat ilmaversoisten ja kelluslehtisten vyöhykkeet ovat kortetta, ulpukkaa ja uistinvitaa sekä palpakoita. Tiiviit vihreänä näkyvät kasvustot ovat saraluhtia, joissa lajistokoostumus vaihtelee etäisyyden mukaan rannasta. Maastoselvityksessä tunnistettiin kuvassa näkyvien vyöhykkeiden lajistokoostumusta.



Kuva 5. Koekalastuspisteet. Pyhäjoen pisteet sijoittuvat karttakuvan ulkopuolelle sillan viereen.

Viitasammakot: Mahdollisten ruoppausten ja niiton suunnittelemisen tueksi selvitettiin viitasammakoiden lisääntymisalueet. Laji on EU:n luontodirektiivin liitteen IV a laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Selvitys tehtiin 25.5.2020. Soidin alkoi olla loppuvaiheessa eikä soidinten kokoa enää saatu luotettavasti arvioitua. Soidinpaikat kuitenkin havaittiin vielä hyvin ääntelevien yksilöiden perusteella. Sää selvitysyönä oli tyyni, kirkas ja lauha (+ 15°-+6°).

Sudenkorennot: Lumme-, siro- ja täplälampikorentojen paras lentoaika on heinä-elokuussa riippuen myös vuosittaisista sääoloista.

Selvityskäynnit tehtiin seuraavasti: 25.6. ja 12.7.2020. Selvityspäivinä sää oli pilvetön ja lämmin (+30°C ja + 19°C), heikkotuulinen (1,5 m/s ja 2 m/s) ja poutainen (pilvisuus 0/8 ja 0/8-3/8). Sudenkorennot menevät herkästi piiloon kasvillisuuteen, jos sää ajoittain heikkenee. Havainnot tehtiin pääosin ensimmäisellä selvityskäynnillä.

2.1.2 Muut selvitykset

Pyhäjärvellä tehtiin erillinen linnustoseelvitys kevään ja kesän aikana (Latvasilmu 2020). Selvitykseen liittyivät levähtäjälaskennat, pesimälinnustolaskennat ja poikuelaskennat.

Ranta-alueilla järven ympäristössä tehtiin kesän 2020 aikana myös perinnebiotooppiselvitystä (Jukka Mattlar, 2020). Perinnebiotooppi-inventoinnissa selvitettiin itäpuoleinen luonnonlaidunalue, joka osoittautui hyväksi kohteeksi. Myös länsipuolen perinnebiotooppiarvoja ja mahdollisuuksia ranta-alueiden laidunnukseen selvitettiin, mutta nämä alueet vaatisivat isoa peruskunnostusta, eikä vanhasta mahdollisesta laidunnushistoriasta ollut juuri jäänteitä.

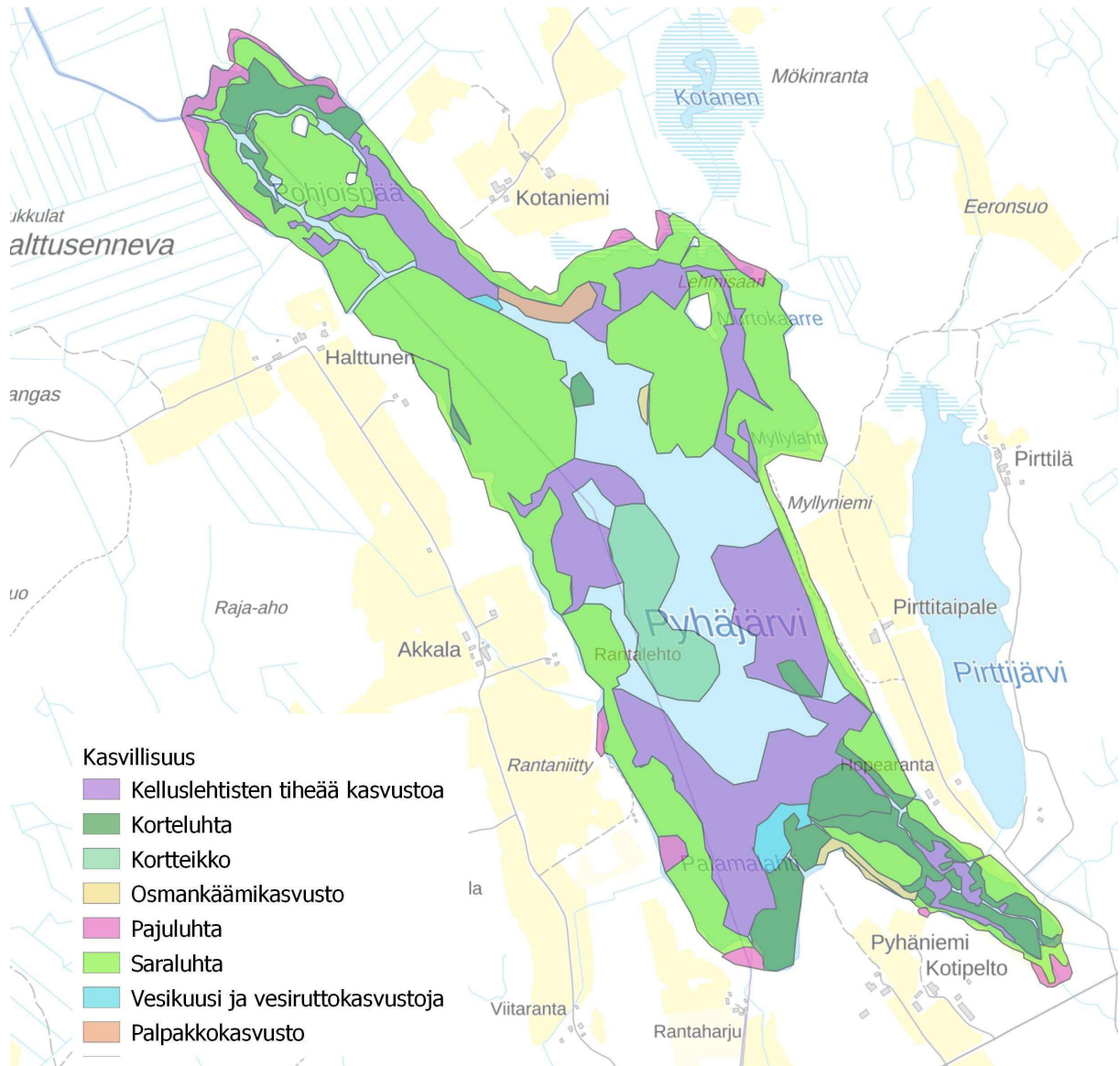
2.2 Tulokset

2.2.1 Syvyysmittaukset

Jäätilanne koko talven ajan oli heikohko lauhojen säiden vuoksi ja jäätä oli mittauskäynnillä maaliskuussa noin 35 cm. Vesitilaa oli jään alla oli 70-75 cm järven syvimmillä keskiosilla. Kesäaikaan syvyyttä oli mitatuilla avovesialueilla 80-100 cm ja koillisosassa kivisellä uomanosalla paikoin vain noin 50 cm. Kaakkoisosan ruopatuilla väylillä oli paikoin syvyyttä jopa 140 cm. Liejukerros oli eteläisessä puoliskossa noin 40 cm ohentuen kohti pohjoista noin 20 cm:iin. Pohja on hyvin pehmeä ja tarkkaa rajaa veden ja pohjasedimentin välillä on vaikea määrittää. Sara-korteluhkien kohdilla ei ole lainkaan vesitilaa, vaan kasvillisuuspatja ulottuu vähintään löyhästi pohjaan asti.

2.2.2 Kasvillisuus

Pyhäjärvi edustaa Natura-luontotyyppettä "Humuspitoisen järvet ja lammet" (3160, noin 5 ha), "Vaihtumissuot ja rantasuot" (7140, noin 120 ha) ja "Puustoiset suot (91D0, noin 5 ha). Luontotyypin 7140 pinta-ala on kuitenkin jonkin verran tulkinnallinen ja on Pyhäjärven alueella alle 120 ha nykytilassa. Nykytilassa avovesialueeksi (3160 luontotyyppi) arvioitiin reilu 55 ha Pyhäjärven alueella. Kuvassa 6 olevat "saraluhdat", "pajuluhdat" ja "korteluhdat" edustavat luontotyyppiä 7140. Alempana on kuvattu tarkemmin kyseisiin rajaukseen mosaiikkimaisesti sisältyviä kasvillisuuskokonaisuuksia.



Kuva 6. Pääkasvillisuuskuviot. Kasvillisuuskoostumus vaihtelee hyvin pienipiirteisesti kartassa esitettyjen kokonaisuuksien sisällä. Avovesialueella on runsaasti kelluslehtistä kasvillisuutta ja paikoin myös uposvesikasveja – erityisesti oranssilla merkityillä alueilla.

Kasvillisuuskuvioiden (kuva 6) tarkemmat kuvaukset:

Kelluslehtisten tiheet kasvustot

Kelluslehtistä kasvillisuutta on koko vesialueella, mutta tässä rajauksessa on erotettu tiheimmän kasvillisuuden alueet helpottamaan mahdollisten ruoppausten suunnittelua. Kelluslehtistä kasvillisuutta ovat vallitsevasti ulpukka ja uistinviita. Muuta kasvillisuutta ovat mm. lumme, suomenlumme, puroviita ja palpakot. Näillä alueilla on myös runsaimmin uposvesikasveja ja irtokeijujia kuten ärviöitä, vesisherneitä, limaskaa ja vesiruttoa.

Kortteikko

Vesipintainen järvikortekasvustojen alue. Seassa kasvaa myös uposkasvillisuutta ja kelluslehtisiä. Tämä alue on vesilinnuston suosimaa ruokailualueita.

Osmankäämikasvustot

Osmankäämejä kasvaa Pyhäjärvellä niukasti, mutta kaakkoiskärjen reunalla on yksi laajempi kasvusto rantaviivassa. Toinen pieni kasvusto on keskiosan luhdan reunassa.

Osmankäämi kirkastaa vettä puhdistamalla vedestä sekä ravinteita että kemikaaleja, ja sillä voi olla suotuisa vaikutus mm. pohjaeläimistöön.

Korteluhdat

Korteluhdat ovat vallitsevasti järvikortekasvustoa, joka ulottuu pohjaan asti. Seassa kasvaa paikoittain laikkuina viitakastikkaa ja jouhisaraa. Muuta kasvillisuutta ovat mm. kurjenjalka, vehka, suoputki, terttualpi ja myrkkyykeiso. Paikoin korteluhlauttoihin on taimettunut koivua ja pajuja. Korteluhdat ovat vesilinnuston kannalta merkittäviä suojapaikkoja.

Pajuluhdat

Laajimmat pajuluhdat ovat purojen ja ojien suilla sekä pohjoiskärjessä. Paju ja sarat ovat kasvillisuudessa vallitsevina.

Saraluhdat

Tähän rajaukseen sisältyy vaihtelevalla koostumuksella sarojen ja heinien (erityisesti kastikat) vallitsemaa luhtaa ja nevaa. Saraluhdat vaihtuvat kortteen vallitsemaan korteluhtaan pois päin rantaviivasta siirryttäessä. Rantaa lähestyttäessä seassa kasvaa myös pajuja ja paikoin saraluhta vaihettuukin pajuluhdaksi. Varisnaista pajuluhtaa on kuitenkin hyvin niukasti ja pääosin saraluhta ja -neva vaihtuu melko jyrkästi metsään. Paikoin myös keskemmällä kuivemmilla kohdilla, joihin on läjitetty ruoppausmassoja ja/tai joissa on mahdollisesti kivikkoa alla, kasvaa pajuja ja koivuntaimia.

Vesikuusi ja vesiruttokasvustot

Laajemmat tiheet kasvustot vesikuusta ja vesiruttoa. Lajeja kasvoi jonkin verran myös muualla.

Palpakkokasvusto

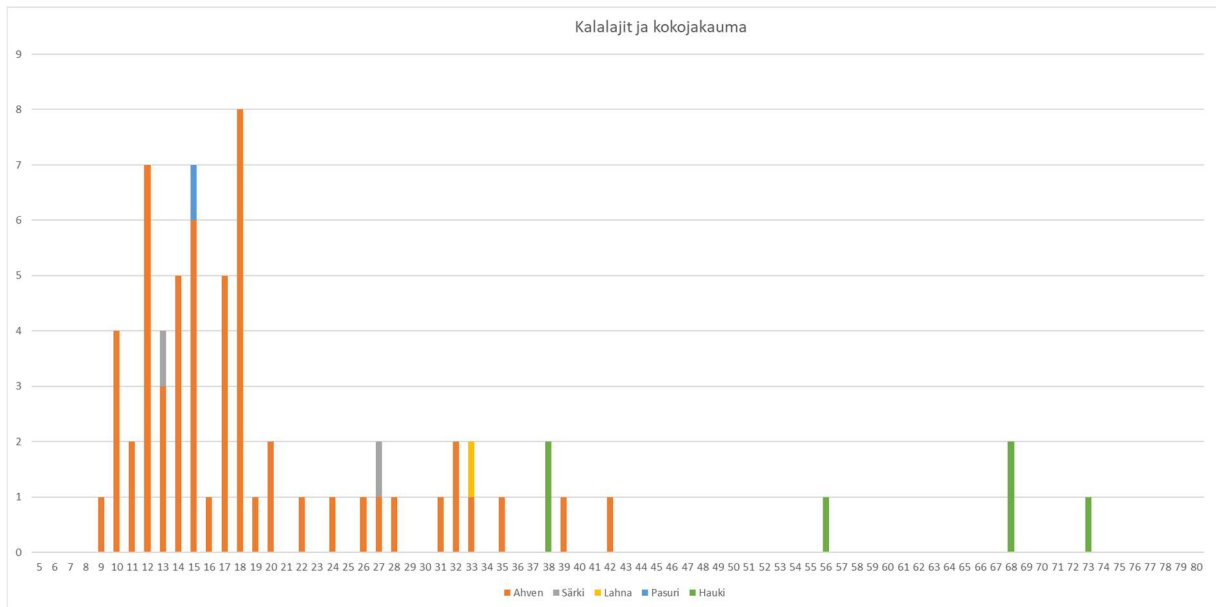
Laaja yhtenäinen kasvusto koillisosassa kiinteämmällä ja kivisellä pohjalla, jossa kasvaa rantapalpakkoa, kaitapalpakkoa ja siimapalpakkoa.

Natura-luontotyyppien tila: Suojeluperusteena olevien luontotyyppien tilaan vaikuttaa matalassa järvioltaassa voimakkaasti maa- ja metsätalouden kuormitus. Avoveden alueet kasvavat umpeen luonnollista kehitystä nopeammin ja veden väriin ja pohjanrakenteeseen vaikuttaa humuksen ja orgaanisen aineen kertyminen valuma-alueen ojituksista. Ravinnekuormitus lisää myös mm. viherlevien kasvua, joka vaikuttaa vettä samentavasti. Hajoava orgaaninen aines kuluttaa happea vedestä. Happikato, josta pohjasta purkautuvat metaanikuplat kielivät, aiheuttaa jo sedimentoituneiden ravinteiden liukenemistä takaisin veteen. Sisäinen kuormitus kiihdyttää eliöyhteisön muutosta ja luontotyyppien laajuuden muutosta.

2.2.3 Kalasto

Kalojen havaittiin liikkuvan Pyhäjärven ja Pirttijärvestä sekä Keiteleen välillä. Keväällä Keiteleeseen virtaavasta Pyhäjoesta saatiin koepyyntissä pääasiassa särkeä ja yksi ahven (Katiskanielu Keiteleen suuntaan: särki 11 kpl 14-20 cm ja ahven 1 kpl 17,5 cm. Katiskanielu Pyhäjärven päin: ei kalaa), jotka eivät vielä olleet kuteneet. Pirttijärven ja Pyhäjärven välille 1990-luvun lopussa avatussa ojassa olleissa katiskoissa oli haukia ja ahvenia (Katiskanielu Pirttijärven suuntaan: hauki 2 kpl 37,5 cm ja 97 cm – vatsat tyhjät. Katiskanielu Pyhäjärven päin: ahven 7 kpl 14-17,5 cm ja hauki 1 kpl 86 cm – vatsassa pieni ahven). Haudet olivat kuteneet, ahvenilla vielä mätää. Suurin 5 kg painanut hauki oli iältään noin 13-vuotias ja toinen 3,9 kg painanut hauki noin 11v.

Syyskuun alussa tehdyn katiskapyyntin perusteella kalaston rakenne on monipuolinen eikä särkikalavaltainen. Katiskapyyntissä ei lahnoja saatu, mutta myös lahnaa ja pientä särkikalaa havaittiin vesillä liikuttaessa. Jostain syystä särkiä kuitenkin meni katiskoihin hyvin vähän. Lahnoilla oli soidinta erityisesti länsirannan läheisyydessä. Katiskapyyntissä saaduista kaloista 57 kpl oli ahvenia. Kaloja kaikkiaan saatiin 67. Haukia oli 6, särkiä 2 sekä yksi lahna ja yksi pasuri. Kuvassa 7 on esitetty kalojen kokojakauma (pituus).

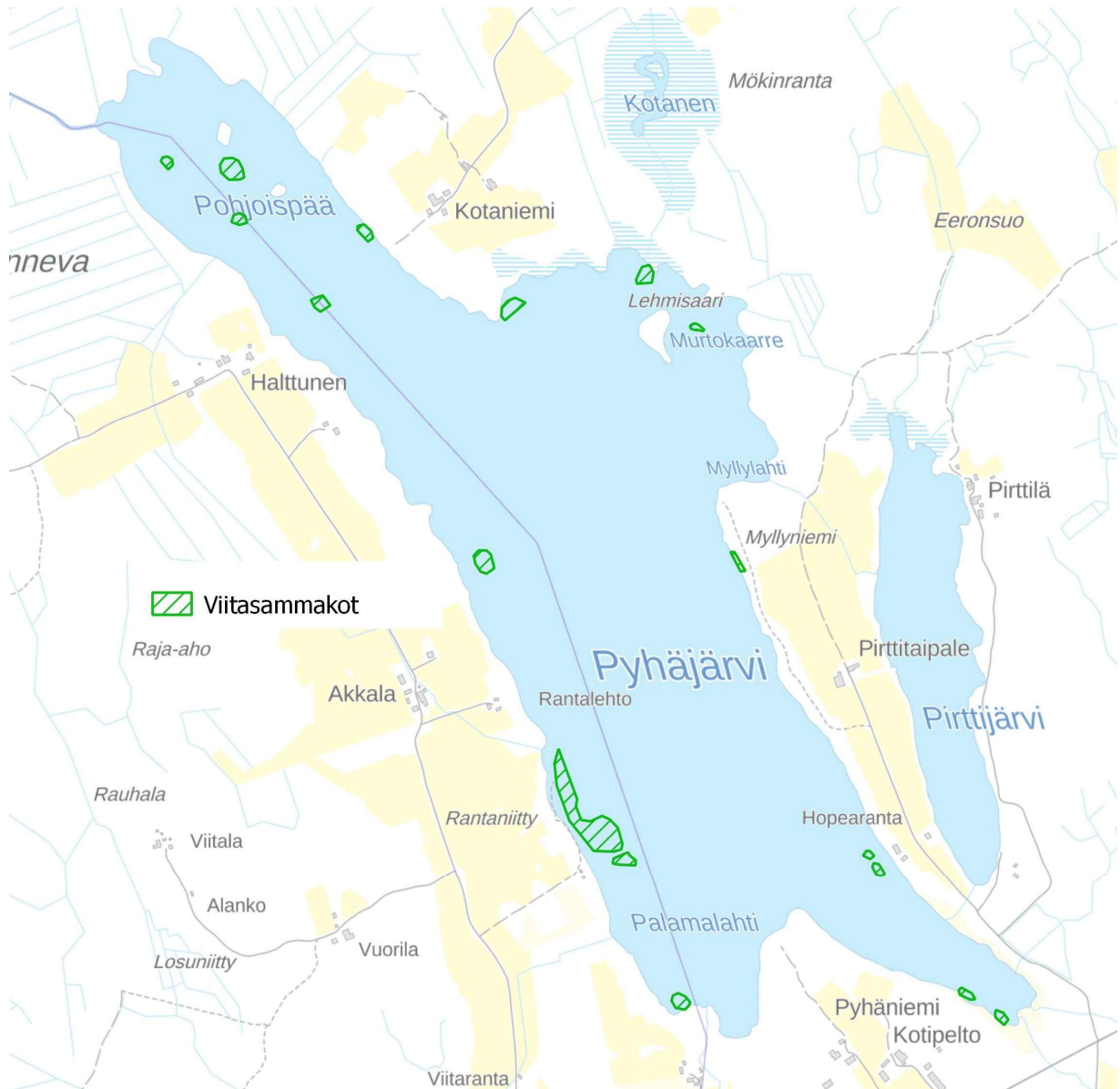


Kuva 7. Katiskapyyntin (Pyhäjärvi) saalisjakauma kokoluokittain. Oranssi: ahven 9-42 cm, harmaa: särki 13 cm ja 27 cm, sininen: pasuri 15 cm, keltainen: lahna 33 cm ja vihreä: hauki 38-73 cm.

Kalastuksen perusteella kalat eivät häviä järvestä, vaikka järvi jäätyisi liki pohjaa myöten, vaan ne voivat siirtyä Keiteleeseen ja Pirttijärveen ja palata keväällä takaisin. Järvessä on havaintojen perusteella runsaasti suurikokoista haukea, jolla voi olla vaikutusta saalituksen kautta vesilinnuston poikastuottoon. 1990-luvun lopussa kaivettu oja mahdollistaa suurten haukien nousun järveen saalistamaan ja kutemaan. Toisaalta suuret petokalat vähentävät särkikalajoja, jotka voivat kilpailla samasta ravinnosta vesilintujen kanssa ja samentavat vettä pöyhinessään pohjaa.

2.2.4 Viitasammakot

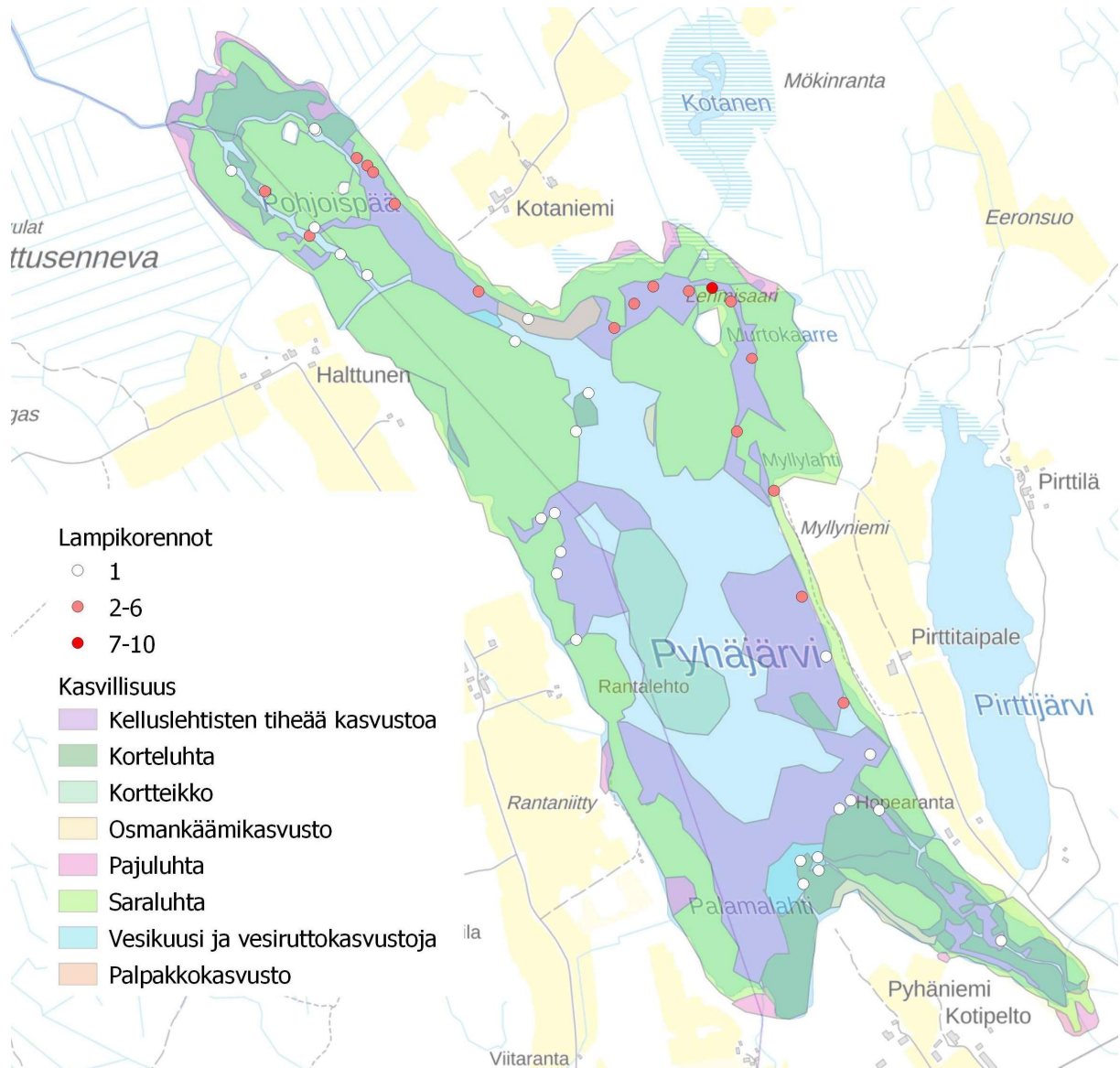
Viitasammakon lisääntymispaikat on huomioitava kunnostussuunnittelussa (DIR IV a, LsL § 49). Viitasammakkoita esiintyy havaintojen perusteella eri puolilla Pyhäjärveä paikoilla, joissa on matalampikasvuista saraikkoa. Selvitysaikaan soidinhuippu oli jo ohi, mutta vielä käynnissä. Havaitut yksilömäärät eivät anna siten todellista kuvaa runsaudesta, mutta niiden perusteella voitiin tärkeimmät esiintymispaikat rajata huomioitavaksi kunnostussuunnittelussa. Merkittävin esiintymispaikka oli länsirannan matalissa saraikoissa lintutornin ympäristössä. Esiintymispaikat on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Viitasammakoiden tärkeimmät esiintymiskaikat sijoittuvat matalakasvuisiin saraikoihin.

2.2.5 Sudenkorennot

Suojeltuja (DIR IV a, LsL § 49) sudenkorentolajeja havaittiin Pyhäjärvellä kaksi. Lummelampikorentoa esiintyi selvitysaikaan koko järven alueella. Sirolampikorentoja havaittiin vain yksi (pohjoisin havaintopiste kuvassa 9). Sirolampikorentoja voi olla runsaamminkin, mutta niiden päälentoaika eroaa hivenen lummelampikorenon päälentoajasta. Lajit kuitenkin esiintyvät samassa elinympäristössä. Esiintymiskaikat on esitetty kuvassa 9 suhteessa kasvillisuuskuviioihin.

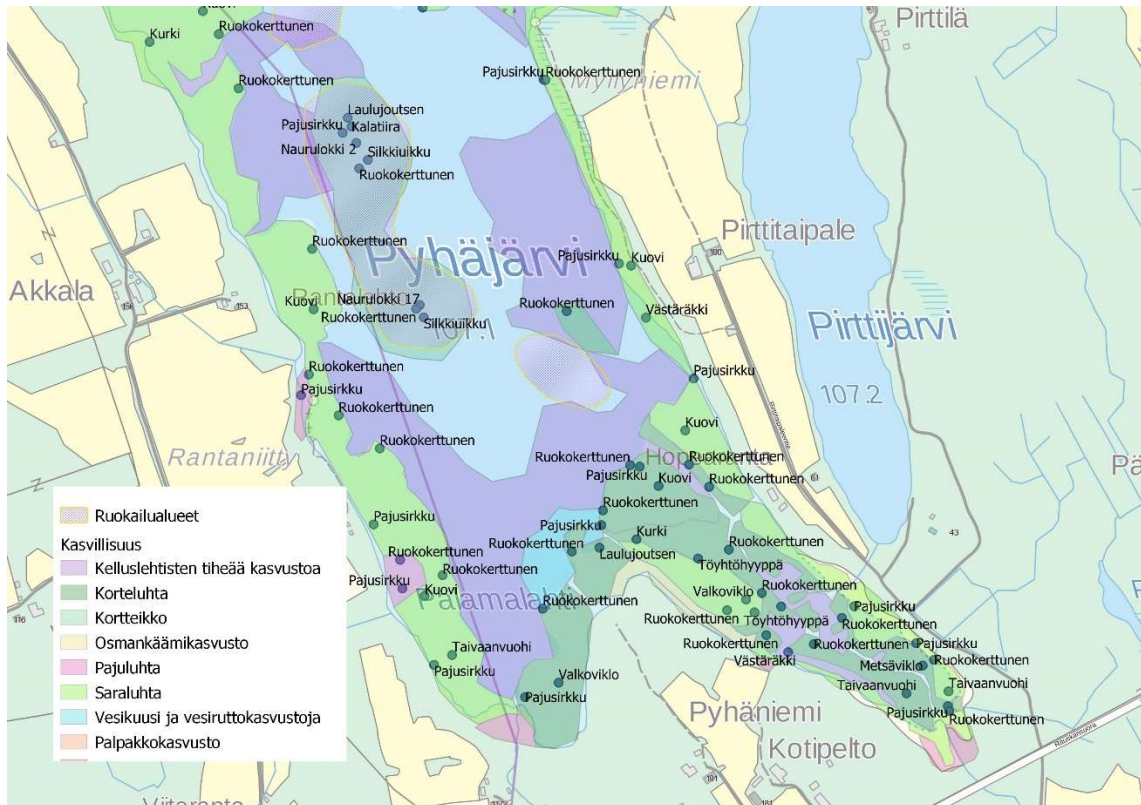


Kuva 9. Lumme- ja sirolampikorentojen havaintopaikat suhteessa kasvillisuuskuvioidin. Havaintopisteen väri kertoo pisteessä havaittujen yksilöiden runsauden.

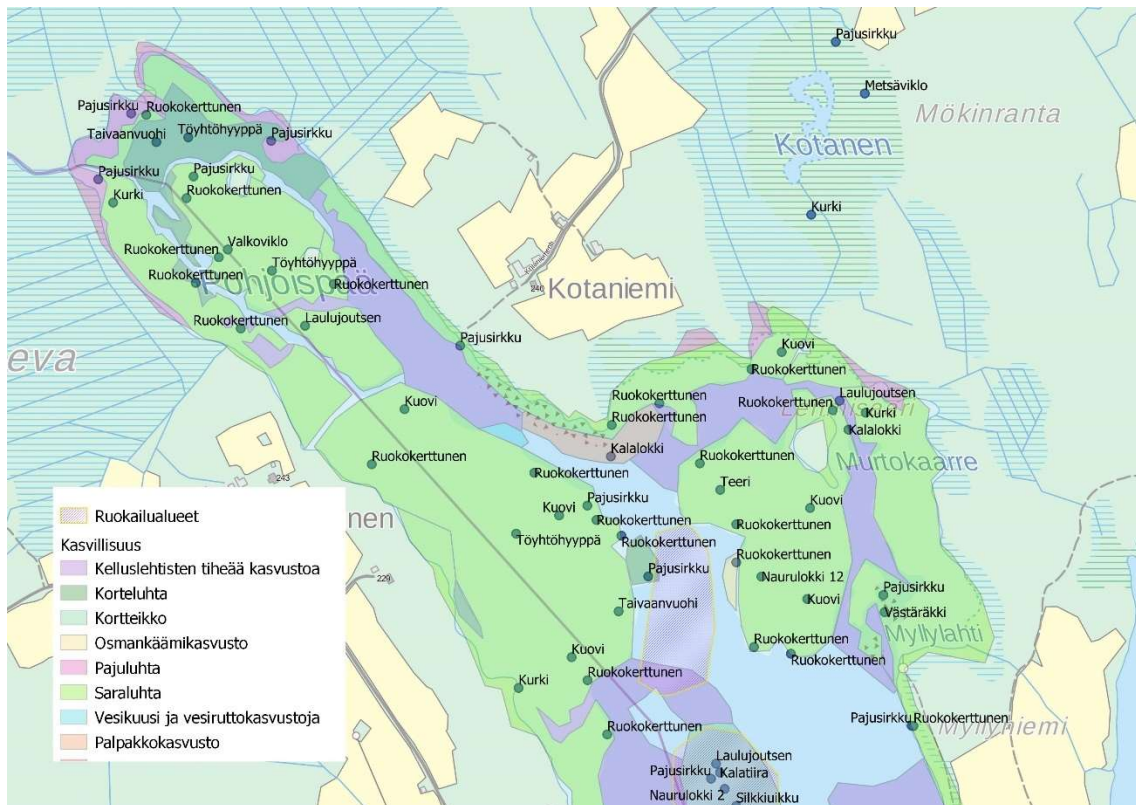
Suojeltujen (DIR IV a, LsL § 49) sudenkorentojen kannalta kunnostussuunnittelussa on huomioitava ulpukkakasvustojen sijainti korte- ja saraluhtien reunamilla, ja vältettävä niiden niittoa. Elinympäristön tilan parantamisen kannalta olennaista on ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen merkittävästi sekä pohjaelämistön elinolosuhteiden parantaminen. Kunnostustoimet ovat sudenkorentojen toukkavaiheiden selviytymien kannalta erittäin tärkeitä.

2.2.6 Linnuston kannalta tärkeät alueet

HELMI-hankkeen yhteydessä tehdyssä linnustaselvityksessä havaitut huomioitavat lajit ja tärkeät ruokailualueet on esitetty kootusti kuvissa 10 ja 11. Linnustoarvojen nykyinen esiintyminen on huomioitu kunnostussuunnitelmassa, siten että tärkeitä alueita ei muokata ja että vastaavia elinympäristöjä pyritään muodostamaan kunnostuksen yhteydessä heikoille kohteille.



Kuva 10. Linnuston esiintyminen ja tärkeät ruokailualueet suhteessa kasvillisuuskuvioihin, eteläpuoli.



Kuva 11. Linnuston esiintyminen ja tärkeät ruokailualueet suhteessa kasvillisuuskuvioihin, pohjoispuoli.

2.2.7 Perinneympäristöt

Kesällä 2020 inventoitiin mahdollisia uusia perinnebiotooppikohteita Pyhäjärven lähiympäristössä. Tarkistetut kohteet olivat Pirtti Taipaleen rantaniitty ja Pyhärannan rantametsä. Kohteet todettiin paikallisesti arvokkaiksi ja soveltuviksi ympäristötukikohteiksi. Aiemmin alueelta on jo tunnistettu ja ympäristötuen ja laidunnuksen piirissä olevat kohteet Kotaniemi ja Kotipellon laitumet. Kaikki neljä tunnistettua aluetta on esitetty kootusti kuvassa 12. Kohteet koostuvat metsälaitumista ja rantaniityistä sekä -luhdista.



Kuva 12. Perinneympäristökohteet.

3 Järven tilaan ja eliöstöön vaikuttavat tekijät

Pyhäjärven valuma-alue on noin 2000 ha ja sen valuma-alueella ei ole juurikaan muita kuormitusta viivyttäviä vesistöjä lukuun ottamatta Pirttijärveä. Lajistoon – etenkin linnuston runsauteen voivat kuitenkin vaikuttaa monet alueen ulkopuolisetkin tekijät. Alla olevaan taulukkoon on koottu tiivistetysti mahdollisia vaikuttavia tekijöitä, jotta kunnostussuunnitelmassa ja toteutuksessa voidaan mahdollisimman tehokkaasti kohdentaa toimet niihin tekijöihin, joilla on merkitystä ja joihin toimilla voidaan vaikuttaa.

Taulukossa esitetyt vaikutusmekanismit ovat osin sellaisia, joista on tutkittua tietoa ja osin asiantuntijuuteen perustuvia pohdintoja, joista ei välttämättä löydy vielä tutkimustietoa. Valuma-alueen kuormitustiedot perustuvat valuma-alueen mallinnukseen tulovirtaamien suhteen ja uomien tuomaan kuormitukseen (kuormitus/ha). Kohteelta ei ole vedenlaatumittauksia tulopuroista/ojista.

Taulukko 1. Pyhäjärveen ja sen lajistoon kohdistuvat mahdolliset heikentävät vaikutukset.

Kohde/syy tai mekanismi	Alueen ulkopuoliset tekijät	Alueen läheiset tekijät	Alueen sisäiset tekijät	Muuta
Linnut	Muuttoreitin kuolleisuus, pesinnän aloituksen kunto, talvehtimisalueen kemikaalikuormitus	Liian korkea kuolleisuus (metsästys, pienpedot, ympäristön kemikaalit ym.), levähdysaikainen häiriö (resurssien kulutus vs tankkaus), sopivien lähde-alueiden vähyys ja heikko tila	Liian korkea kuolleisuus (metsästys alkaa, kun sulkasato vielä käynnissä, ja pienpedot?), poikastuoton epäonnistuminen (emojen heikko kunto, kemikaalikuormitus, poikasten predaatio: pienpedot/hauki/ruskosuohaukka?), sopivien pesäpaikkojen puute?, avainlajien puute?, uposvesikasvien ja jonkin	Ravintotilanne pitäisi olla vähintään kohtalainen perustuen mm. hyvään direktiivisuenkorentolajien määrään -> petohyönteisiä, ja kalaston rakenne OK, eikä täysin umpeenkasvanut. Rantalinnusto myös runsas, mm. kuovi (ei Suomessa metsästettäviä, eikä poikaset vedessä). Sinisorsilla parempi poikastuotto kuin uhanalaisilla, aikaisempi pesintä, muutto vain lähialueille. Sulkasato ohi, kun metsästys alkaa.
Hyönteiset	Suomen ulkopuolella hyönteiskatoa, vaikutukset hyönteisiä syövien kuntoon? Pitkänmatkan muutajien (linnut) peruskunto?	Maatalous ja metsä ympäristössä vieressä, hyönteisfauna luultavasti kohtuu ok, torjuna-aineita tuskin merkittävästi, koska karjaa	Hyönteisfauna luultavasti alueella jossain määrin ok, perustuen indikaattorina toimiviin sudenkorentoihin. Mutta laatu? Onko vesilintujen poikasille sopivaa?	
Kalat		Keiteleen suunnasta tulee särkiä kutemaan Pyhäjärveen, Pirttijärvestä petokaloja, kuten hyvin suuria haukia, syömään ja kutemaan Pyhäjärveen, ahvenia liikkuu kummastakin suunnasta	Kalasto rakenteeltaan terve, runsas petofauna ja monia kokoluokkia, myös isoja lähnoja syöviä haukia	Isot petokalat voivat vaikuttaa vesilintujen poikasten selviytymiseen, järvi kauttaaltaan matala -> helppo iskeä poikasiin. Vaikuttaako pesäpaikan valintaan - kalat havaittavissa mataluuden vuoksi. Sinisorsilla parempi poikasten selviytyminen, aikaisempi pesintä.
Kasvillisuus		Kuormituksen mukana tulevat ravinteet ja orgaaninen hiili ym. jotka suosivat levien kasvua, samentaa vettä ja muodostaa lietettä -> haittaa uposvesikasveja (paitsi vesirutto)	Kasvillisuudessa valtaa saavat ilmaversoiset kasvit, vesitila vähenee, vaikutukset pohjaeläimiin	Nyt monissa kohdoin kerteikko-saraikko tiivis patja pohjaan asti. Ei enää vesitilaa lainkaan. Eteläpäässä happikatoa kesälläkin, viherlevyä ym. runsaasti -> kelluvia kuplivia klontteja.
Pohjan rakenne		Kuormitus -> isojen oijen kautta valuma-aluetta vahvasti ojitetuilta suomailta ja pelloilta yli 20 km ² = 2000 ha, orgaaninen hiili ~ >100 kg/ha / > 200 000 kg/vuosi, tyyppi ~>3,5 kg/ha -> 7000 kg/vuosi, fosfori ~0,9 kg/ha -> 1800 kg/vuosi	Karkeasti arvioiden nykyinen havaittu noin 40 cm liete pohjalla kertyy noin 40 vuodessa, jos pinta-alaa 150 ha. Avovesialuetta, johon lietettä voi kertyä on enää noin 50 ha -> lietepatja paksunee nopeasti ja toisaalta kuormitus kulkeutuu eteenpäin Keiteleeseen, koska matalana Pyhäjärvi ei pidätä tehokkaasti.	Pirttijärvi toimii laskeutusaltaana toistaiseksi, mutta todennäköisesti on jo melko paksu patja lietettä pohjalla -> hapeton pohjasvyvänne "oksentaa" ravinteita ulos (sisäinen kuormitus). Jossain vaiheessa täytyy liikaa ja alkaa voimakkaasti kuormittaa Pyhäjärveä. Pirttijärven tilanne olisi syytä jatkossa selvittää ja mahdollisesti tyhjentää syvännettä liettestä?

4 Kunnostusvaihtoehtojen vertailu

Tässä selvityksessä on vertailtu useita eri kunnostusvaihtoehtoja niiden vaikuttavuuden, toteutettavuuden ja kustannusten perusteella. Eri päävaihtoja nollavaihtoehdon lisäksi on viisi: Kasvillisuuden niitot, ruoppaukset, ulkoisen kuormituksen vähentäminen, vedenpinnan nosto ja alivedenkorkeuden nosto Pyhäjoen pohjapadon korotuksella. Taulukossa 2 on esitetty tiivistetysti mahdolliset eri vaihtoehdot ja niiden toteutettavuus sekä odotettavissa oleva hyöty. Lajiston kannalta on taulukossa 2 nostettu esiin myös turvallisten pesimäpaikkojen rakentaminen ja vesilintumetsästyksen rajoittaminen. Ravintoverkkokunnostus rajattiin pois vaihtoehtoista, koska kalastossa oli selvityksen perusteella monimuotoinen rakenne ja runsas petokalapopulaatio. Lisäksi mittavaa hoitokalastusta on vaikea toteuttaa järven mataluuden vuoksi. Suurimpien haukien vähentäminen voi hyödyttää vesilinnustoa, mikäli se vähentää poikaskuolleisuutta.

Taulukossa on esitetty laskennallinen arvio kunkin toimen osalta siitä, kuinka paljon maksaa 1 kg fosforin poisto. Arvio kertoo siis kunnostustoimen kustannustehokkuudesta. Kunnostustoimilla voi olla myös muita epäsuoria hyötyjä, joita ei voi samalla tavalla arvioida rahallisesti per poistuva fosforikilo. Esimerkiksi pohjan happiolojen paraneminen niiton ja mätänevän kasvimassan poistumisen myötä vähentää sisäistä kuormitusta ja edesauttaa ravinteiden sedimentoitumista, mutta prosessin voimakkuutta on mahdoton arvioida vaihtuvissa ympäristöolosuhteissa.

Seuraavissa luvuissa käsitellään laajemmin kunnostusvaihtoehtojen toteuttamisedellytyksiä ja niistä saatavaa hyötyä sekä esitetään kartalla missä toimia voi toteuttaa.

Taulukko 2. Kunnostusvaihtoehtojen vertailu kootusti. Vihreällä on korostettu ne toimet, joilla on arvioitu olevan paras kustannustehokkuus saavutettaviin hyötyihin nähden.

Kunnostustoimi	Toistot	Hyöty	Toiminta-alue	Kustannus	Huomiot
Kasvillisuuden kesäniitto	4 vuotta peräkkäin, 1-5 ha/vuosi	Kasvillisuuden monipuolistuminen, maatuvan massan vähentäminen, ravinteiden poisto noin 3-8 kg P/ha = 12-32 kg P/vuosi	Natura-alue, jäte muualle	500-1500 €/ha/vuosi, 4 vuotta yhteensä 8 000- 24 000 € . Noin 1000 €/ 1 kg P.	Toteutus elo-syyskuussa, jatkuva toimi, alkuun vuosittain. Laskelmassa oletettu vuosittainen niittoala 4 ha. Alueen vaikeakulkuisuus, laidunnus vaihtoehto, mutta ravinteiden poisto/ha vähäisempää.
Kasvillisuuden talviniitto	4 vuotta peräkkäin, 10-20 ha/vuosi	Kasvillisuuden monipuolistuminen, hapen kulkeutuminen jään alle, maatuvan massan poisto, ravinteiden poisto noin 2-3 kg P/ha = 32-48 kg P/ vuosi	Natura-alue, jäte muualle	250-750 €/ha/vuosi, 4 vuotta yhteensä 16 000-48 000 € . Noin 1000 €/ 1 kg P.	Vaatii hyvät jääolot. Laskelmassa oletettu vuosittainen niittomäärä 16 ha.
Kauharuoppaus	Kerran	Kasvillisuuden monipuolistuminen ja mosaikkimaisuus. Syvempien kohtien parantunut pidätyskyky. Ravinteiden poisto: 20-30 000 m ³ = noin 100-150 000 kg P.	Natura-alue, jäte muualle	Noin 200 000 €. Noin 2 €/kg P.	Toteutus syksyllä tai talvella.
Imuruoppaus	Kerran	Ravinteiden poisto (16 000 m ³ = noin 50 000-75 000 kg P), vesisyvyyden lisääminen, sisäisen kuormituksen vähentäminen.	Natura-alue, jäte muualle	Noin 160 000 €. Noin 2-3 €/kg P.	Toteutus kesällä. Imettävän lietteen vesipitoisuus voi vaihdella ja imettävän määrän tilavuus olla esitettyä suurempi.
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	Erillisiä toimia	Ravinnekuorman ja lietekuorman vähentäminen, karkea arvio useiden toimien yhteisvaikutuksena + 1000 kg P/vuosi (valuma-aluekuormitus ~2000 kg/v) + sisäisen kuormituksen	Natura-alue, muut lähialueet	Karkea arvio suunnittelu ja toteutus 30 000 €/ 6 kpl kosteikkoja (5000 €/kosteikko). Kustannus 20 v aikajaksolla 1,5 €/kg P, jos kosteikkojen tyhjennystä ei laskuisa.	Kosteikkojen toteutus. Vaikutukset pitkäaikaisia.
Vedenpinnan nosto	Kerran	Happikadon ja sisäisen kuormituksen vähentäminen, elinympäristön monipuolistuminen	Natura-alue ja ympäröivät maa-alueet	Ei hinta-arviota, voi edellyttää maa-alueiden ja kiinteistöjen lunastusta	Kiinteistöille aiheutuvien haittojen vuoksi ei liene toteutettavissa
Pohjapato ja kosteikko Pyhäjokeen	Kerran	Happikadon ja Pyhäjoen kuormituksen vähentäminen, elinympäristön monipuolistuminen	Natura-alue ja ympäröivät maa-alueet	Karkea hinta-arvio suunnittelu- ja rakennustyöstä 3000-5000 €	Alivedenkorkeuden nosto, voi aiheuttaa jonkin verran pinnannousua myös muissa tilanteissa
Nollavaihtoehto	Ei toimia	Ravinnekuormituksen jatkuminen, Natura-alueen suojelevarvojen heikentyminen		Hinta vaikeasti määriteltävä	
Muut toimet	Kerran-jatkuva	Pesälaatikoiden rakentaminen, metsästyksen rajoittaminen laajemmin (koko pohjoispuolisko) tai rauhoittaminen kokonaan.	Natura-alue	Noin 0-1000 €	Metsästyksen valvonta?

4.1 Kasvillisuuden niitot ja laidunnus

Menetelmänä on vesikasvillisuuden laikuittaiset niitot ja kasvijätteen poisto.

Pyhäjärvi toimii luontaisena kosteikkoja, jossa vesikasvillisuus toimii mm. virtauksen hidastajana, ulkopuolelta tulevien ravinteiden sekä kiintoaineen sitojana, veden ja pohjan hapettajana sekä vesilintujen pesimä-, suoja- ja ruokailupaikkoina. Kasvillisuus tarjoaa myös suojaa kalanpoikasille sekä levähaittoja laidunnuksellaan ehkäiseville vesikirpuille. Liian tiheä ja laaja-alainen kasvusto voi kuitenkin huonontaa veden laatua. Hajoava ja mätänevä kuollut kasvimassa kuluttaa pohjanläheistä happea, aiheuttaa metaanipäästöjä, muuttaa veden happamuutta, edistää umpeenkasvua ja vapauttaa ravinteita kiihdyttäen rehevöitymistä. Parhaimmillaan kosteikot ovat silloin kun niiden kasvillisuus on erirakenteista ja vesialueiden rikkomaa mosaiikkia. Tällöin myös linnusto on monipuolisimmillaan ja lintutiheydet suurimmillaan. Umpeenkasvu mahdollistaa myös pienpetojen liikkumisen ja aiheuttaa siten uhkaa kasvillisuuden seassa pesiville linnuille. Tutkimukset ovatkin osoittaneet kosteikkolintujen määrän pysyvän huomattavasti korkeampina säännöllisesti leikatuissa kuin leikkaamattomissa ruovikoissa. Pyhäjärvellä korkeaa ruovikkoa on kuitenkin vähän, sillä luhdet muodostuvat pääosin järviruokoa matalakasvuisemmista saroista ja kortteesta.

Vesikasvillisuuden poistolla ei yksinään voida parantaa veden laatua. Kasvillisuuden laikuittaisilla niitoilla yhdessä muiden kunnostustoimenpiteiden kanssa voidaan lisätä veden vaihtuvuutta, ehkäistä umpeenkasvua, lisätä mosaiikkimaisuutta ja myös tehostaa ravinteiden pidätystä. Niittojätteen kerääminen pois on tärkeää, sillä vesikasveja poistettaessa poistuu lammesta myös ravinteita biomassan mukana. Kasvillisuuden liiallista vähentämistä kerralla laajoja alueita niittämällä tulisi kuitenkin välttää.

Ilmaversoisten vesikasvien, kuten järviruo'on ja osmankäämin, vähentäminen niittämällä onnistuu yleensä hyvin. Molempia kasvustoja on kuitenkin Pyhäjärvellä hyvin niukasti. Järviruo'on niitosta on olemassa eniten kokemusta ja tutkimustuloksia. Ilmaversoisten vesikasvien lisäksi myös kelluslehtisiä kasveja, kuten ulpukkaa ja lummetta, voidaan niittää, mutta kasvustojen taantuminen on epävarmempaa kuin ilmaversoisilla ja paksun pehmeän pohjasedimentin vuoksi näiden alueiden ruoppaus voi aiheuttaa voimakasta samentumista. Myös ruoppausmassan käsittely pehmeän liejun vuoksi on haastavaa. Kelluslehtisten kasvien poistossa ruoppaaminen on tehokkain tapa, sillä samalla saadaan poistettua myös kasvien juurakot. Uposkasveja, kuten vesiruttoa, ei kannata niittää lainkaan, sillä ne lisääntyvät verson palasista ja niitto saattaisi kiihdyttää niiden kasvua liikaa. Uposkasveja voidaan tarvittaessa poistaa nuottaamalla. Nuottaus voi kuitenkin olla haastavaa järven mataluuden vuoksi.

Sekä ilmaversoiset että kelluslehtiset kasvit ottavat ravinteensa pääosin sedimentistä juuriensa avulla ja varastoivat ne juurakkoon. Jotta kasvillisuuden mukana poistuva ravinnemäärä olisi mahdollisimman suuri, tulisi niitot suorittaa ajankohtana, jolloin kasvien vedenpäälliset osat sisältävät mahdollisimman paljon ravinteita. Niiton vaikutuksesta kasvusto yleensä harventuu ja yksittäisten kasvien koko pienenee. Ensimmäisen niitokerran jälkeen kasvusto voi ryöpsähtää aiempaa vahvempaankin kasvuun. Parhaaseen tulokseen päästään, jos kasvit niitetään ensin kesäkuussa ja toisen kerran elokuussa. Ilmaversoisten kasvien niitto alkukesällä vähentää ruovikon biomassaa, mutta lisää ravinteiden kulkeutumista juurakoista ympäristöön (katkaistuista varsista vuotaa ravinteita juuripaineen avulla veteen). Loppukesällä heinä-elokuussa kasvien lehdet ja varret ovat ravinnepitoisimmillaan ja tällöin niitettujen kasvien mukana poistuu eniten ravinteita. Loppukesän niitto (elokuu) on käytännössä kesäniittojen osalta ainoa mahdollinen toteutusvaihtoehto kohteen linnusto- ja muiden suojeluarvojen vuoksi. Osa niitettävien kasvien ravinteista on jo tässä vaiheessa varastoitunut juuriin, mutta poistettava kasvilajisto ja ravinteiden määrä olisi kuitenkin suurempi kuin esim. talviniitossa. Kesäniitot tehdään laikuittain vain osaan alueesta, noin 1-5 ha kerralla. Pyhäjärvellä laidunnus voikin olla paras tapa kasvillisuuden pitämiseksi matalampana rantaluhdilla ja laidunnusta voidaan toteuttaa läpi kasvukauden.

Talviniitossa niitetään jään/lumen päällinen kuollut osa ilmaversoisten kasvien (lähinnä järviruo'on ja osmankäämin) korresta ja niitetty ruoko kerätään pois. Talviniitossa ei saada poistettua suuria määriä ravinteita hehtaaria kohden, mutta niitto lisää kasvuston elinvoimaa ja parantaa sen kykyä toimia ravinteiden pidättäjänä seuraavalla kasvukaudella

ja mahdollinen niittoala on suurempi. Talviniiton vaikutukset ovatkin usein ruovikon kasvua lisääviä, sillä vanha ruovikko ei enää varjosta uuden ruo'on kasvua eikä kuluta rantavesien happea tai tuota metaanipäästöjä hajotessaan. Talvileikkuu myös estää ruokoturpeen muodostumista ja siten myös umpeenkasvun vaaraa. Niitossa jään/lumen pinnan yläpuolelta katkaistut korret kuljettavat happea talvellakin ja helpottavat matalan lammen jäänalaista happitilannetta. Niitto myös avaa maisemaa hetkellisesti ja voi hyödyttää seuraavana keväänä avointa rantaa etsiviä levähtäviä muuttolintuja. Talvileikkuussa leikattu ruoko on helpompi poistaa ja kuljettaa pois kuin kesällä, jolloin leikatulle kasvimassalle pitäisi löytää nostopaikka rannalta. Myös työkoneiden kulku alueelle on yleensä helpompaa järjestää talvella, jos jää ja lumitilanne sen vain sallivat. Talvella marras-maaliskuussa tehdyt kasvillisuuden leikkuut eivät yleensä uhkaa alueen eliöstöä.

Koska Pyhäjärven luhdilla on hyvin vähän korkeaa kasvillisuutta, ei talviniitto ole kuitenkaan tällä kohteella toimiva ratkaisu. Talviaikaan voidaan lähinnä poistaa puuntaimia luhta-alueilta, jotta ne pysyvät avoimina.

4.1.1 Erityisesti huomioitavia asioita niiton ja laidunnuksen suhteen

Kelluslehtiset kasvit ovat tärkeitä sudenkorennoille, joten niiden mahdolliset niittoalueet tulee rajata sudenkorentojen elinalueet huomioiden, mikäli kelluslehtisten kasvien niittoja tehdään. Kuten edellisessä luvussa kuitenkin todetaan, voi niiden niitto tai ruoppaus juurineen olla tuloksiltaan heikkoa ja vaikeasti toteutettavissa verrattuna massan poistoon pintaruoppauksella tiiviiden luhtien alueilla (ks. 4.2).

Viitasammakkokartoituksessa havaitut kutualueet on myös huomioitava, jos kesäniittoa toteutetaan. Laidunnuksella ei ole lajiin haitallista vaikutusta. Loppukesällä elokuussa kutualueiden ulkopuolella tehtävät pienialaiset niitot eivät uhkaa viitasammakkoja. Niitot tulee tehdä ennen kuin aikuiset viitasammakot hakeutuvat syksyllä ensimmäisten yöpakkasten ilmaannuttua talvehtimaan lampien pohjamutiin. Niittoa ei myöskään tule tehdä järveen laskevien ojien ja purojen suissa etenkin kesällä, joissa kasvillisuus on tärkeä ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjä. Linnuston kannalta voi olla myös hyväksi harventaa vanhoille ruoppauspenkereille kasvanutta vesakkoa esim. talviaikaisella harvennuksella.

Jos niittoa tehdään, niitot tulisi suorittaa ainakin aluksi useampana vuonna peräkkäin (3–4 vuoden ajan) ns. rotaationiittoina, siten että vain osa alueesta niitetään ja paikkaa vaihdetaan vuosien välillä (kesällä 1-5 ha kerralla, talvella voidaan niittää laajempia alueita kerralla). Rotaationiitot sopivat linnustollisesti ja vesiensuojelullisesti tärkeille kasvustoille, joissa on poistaa ravinteita sisältävää biomassaa ja säilyttää kasvuston kyky sitoa ravinteita. Tämä kuitenkin on soveltuvin ruovikoihin, joita Pyhäjärvellä ei juuri ole.

Laidunnusta tapahtuu jo eteläosassa (ks. Kuva 12) Kotipellon laitumilla, jotka ulottuvat luhta-alueille. Laidunnusta voitaisiin toteuttaa maanomistajien halukkuudesta riippuen Pirttitaipaleen rantaniityillä sekä Pyhärannan rantametsässä ja ulottaa sitä rantaluhtiin (kuva 12). Myös Halttusen edustan laajalla luhta-alueella olisi laidunnuksen soveltuvaa rantaa yhteydessä olevaa aluetta, jos laidunkarjaa olisi käytettävissä.

4.1.2 Niittojen ja laidunnuksen merkitys ravinnekuorman poistossa ja kustannukset

Tutkimusten mukaan ruovikon keskimääräinen tuotto on noin 5 tonnia kuiva-ainetta/ha/a. Heinäkuussa leikatun ja pois kerätyn ruovikon mukana poistuu 5–10 kg fosforia ja 50–100 kg typpeä ruovikkohehtaaria kohden. Elokuussa ravinne määrät ovat jonkin verran alhaisempia ja talvella leikatun ruo'on mukana poistuu ravinteita vain 20–30 % heinäkuussa korjatun ruo'on ravinteiden määrästä. Määrät eivät ole suuria ravinteiden poiston kannalta, mutta niitolla, ja etenkin Pyhäjärvellä laidunnuksella, on myös paljon muita hyötynäkökohtia.

Niittokustannukset ruo'olle ovat niittotavasta riippuen arviolta 500–1500 e/ha + alv. Niittoala olosuhteista riippuen noin 1–2 ha työpäivässä. Pienissä kohteissa niitto voidaan toteuttaa moottoriveneen sivuun tai keulaan kiinnitettävällä leikkurilla. Niitetty ruoko tulee lisäksi kuljettaa pois alueelta. Talviniitto on edullisempaa ja nopeampaa, koska se

toteutetaan jäällä liikkuen. Talviruokoa voidaan käyttää ruokokattojen rakentamiseen tai eristemateriaaliksi, kuivikkeeksi, kompostin ja lannan seosaineeksi, kateaineeksi ja kasvualustaksi tai se voidaan polttaa.

Talviniittoon soveltuu mm. Lännen Järviperkaus Oy:n kehittämä rinnekoneyhdistelmä, jolla on ympäristöhallinnon tietojen mukaan saatu hyviä tuloksia talviniitossa. Yhdistelmässä rinnekoneeseen kiinnitetty kaksoissilppuri leikkaa, silppuaa ja puhaltaa silpun toisen rinnekoneen vetämään, jalaksilla varustettuun karryyn. Leikkuuvauhti on ollut noin 4 ha/päivä.

Laidunnuksessa poistuu ravinteita etenkin, kun laiduntajina käytetään kasvavia eläimiä eikä eläimille anneta lisäruokaa. Ravinteiden poistuminen riippuu myös laidunnuksen määrästä ja laiduneläimistä. Laidunnus voi kuitenkin olla jatkuvaa ja laiduntaminen pitää kasvustoa matalana sekä estää luhtien puustoittumista. Laidunnuksessa on kuitenkin huomioitava ranta- ja vesilinnuston haudonta-aika ja esimerkiksi rajata tuolloin laiduntamista. Ohjeita laidunnuksen käyttöön ympäristöhoitomuotona löytyy mm. oppaasta: Eläimet rantaan – kyllä vai ei? Opas kestävään rantalaiduntamiseen (Niemelä M. 2012).

4.2 Ruoppaukset

Vesilain mukaan kaikki yli 500 m³:n ruoppaukset edellyttävät aluehallintoviraston myöntämää lupaa (VL 3:3.1,7), mutta myös ilmoituksenvaraisen pienruoppauksen (alle 500 m³) katsotaan edellyttävän vesilain mukaista lupaa, jos sillä arvioinnin perusteella on merkittävästi heikentävä vaikutus Natura 2000-alueen suojeluperusteisiin (VL 3:2, 1 mom 2). Tämän lisäksi ruoppaaminen luonnonsuojelualueilla on pääsääntöisesti kiellettyä, mutta kunnostus ja ylläpitoruoppauksia voidaan harkinnanvaraisesti tehdä. Mikäli ruoppaustoimintaa suunnitellaan Natura 2000 -alueelle, on arvioitava alueelle aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys alueen valintaperusteena olevien lajien ja luontotyyppien kannalta. Lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset alueeseen ekologisena kokonaisuutena. Hankkeelle ei myönnetä lupaa, ellei arviointimenettelyn avulla ole voitu varmistua siitä, ettei hanke merkittävästi heikennä alueen suojelutavoitteita.

4.2.1 Ruoppauksen tarve ja hyödyt

Kosteikkojen matalanveden alueet ovat tärkeitä mm. ravinteiden sitomisen kannalta ja vesilintujen ruokailualueina. Hyvällä kosteikolla suurin osa vesipinta-alasta onkin alle 0,5 m syvää. Pyhäjärvi on kauttaaltaan matala ja syvimät kohdat ovat metrin luokkaa. Toimivalla kosteikolla tarvitaan kuitenkin myös syvän veden alueita mm. pysäyttämään kiintoainetta ja eliöiden talvisuojapaikoiksi. Matalana Pyhäjärvi voi jopa jäätyä pohjalietettä myöten. Järvi ei ole luonnostaan ollut näin matala, vaan vedenpintaa on aikanaan laskettu viljelys- ja laidunmaan lisäämiseksi. Pohjan liettyminen on vähentänyt vesitilaa entisestään. Avovesialueella hallitsevana kasvillisuutena ovat kelluslehtiset kasvit, niin että täysin avointa ja kasvitonta vesialuetta on enää hyvin vähän. Lisäksi laajat alueet ovat jo täysin umpeenkasvaneita. Pohjalla on kesällä 2020 tehdyn havainnoinnin mukaan vähintään noin 0,4 metriä hienojakoista, pehmeää liejua.

Ruoppauksilla voidaan syventää avovesialueen vesisyvyyttä ja/tai avata umpeutuneita ja niittoon soveltumattomia alueita. Ruoppauksilla voidaan myös vähentää sisäistä kuormitusta, jos ruopatut sedimenttimassat pystytään kuljettamaan pois alueelta. Ruoppaus voidaan toteuttaa kauharuoppauksena, imuruoppauksena tai näiden yhdistelmänä. Joissakin monitoimiruoppaajissa ruoppaajan puomiin voidaan vaihtaa kauha, harava tai imuruoppauspumppu käyttötarkoituksen mukaan. Tällöin erilaiset ruoppaustyöt on mahdollista toteuttaa yhdellä koneella. Koska vedenpinnan nosto ei ole käytännön syistä mahdollista, olisivat ruoppaukset tärkeä menetelmä umpeenkasvun ehkäisemiseksi ja sopivien turvallisten linnuston pesimäalueiden lisäämiseksi.

4.2.2 Ruoppauksen aiheuttamat uhat ja haitat

Vesiympäristö muuttuu aina ruoppauksen yhteydessä vähintään tilapäisesti. Ruoppaus samentaa vettä ja irrottaa sedimentistä ravinteita ja mahdollisesti siellä esiintyviä haitta-aineita sekä tuhoaa ruoppauskohdan pohjaeliöstön ja -kasviston. Sedimentistä ruoppauksen yhteydessä mahdollisesti irtoavat ravinteet, haitta-aineet ja sameus voivat päätyä kuormittamaan myös alapuolista vesistöä. Toisaalta ruoppaus myös poistaa haitallisia aineita ja ravinteita edellyttäen, ettei ruopattu aines pääse takaisin veteen. Pyhäjärvellä ruoppaukset voivat uhata pohjasedimentissä elävien sudenkorentojen toukkia, joten suojeltujen korentojen esiintymisalueet tulee sulkea pois ruoppausalueista kuten myös viitasammakon kutu- ja talvehtimisalueet. Natura-, suojelu- ja muilla linnuston kannalta merkittävillä alueilla ruoppaukset on toteutettava 1.9.–31.3. välisenä aikana. Tämä voi olla kuitenkin liian myöhäinen ajankohta viitasammakot huomioon ottaen. Viitasammakkoalueilla ruoppaukset tulisi tehdä elokuun puolenvälin ja syyskuun puolenvälin aikoihin, jolloin sammakon poikaset ovat jo nousseet pois vedestä, mutta aikuiset eivät ole vielä tulleet pohjamutiin talvehtimaan. Ruoppausten toteutuksen aikaikkuna on siten melko lyhyt. Toisaalta viitasammakkojen tiedetään talvehtivan kutualueiden välittömässä läheisyydessä, joten tässä raportissa ehdotetut ruoppausalueet eivät uhkaa viitasammakkojen talvehtimisalueita. Liian pienialaisten ruoppausten ongelmana voi olla ruopattujen ”kuoppien” nopea uudelleen liettyminen ja umpeenkasvu. Tähän vaikuttavat ainakin alueen virtausolosuhteet ja pohjasedimentin koostumus (hienojakoisuus).

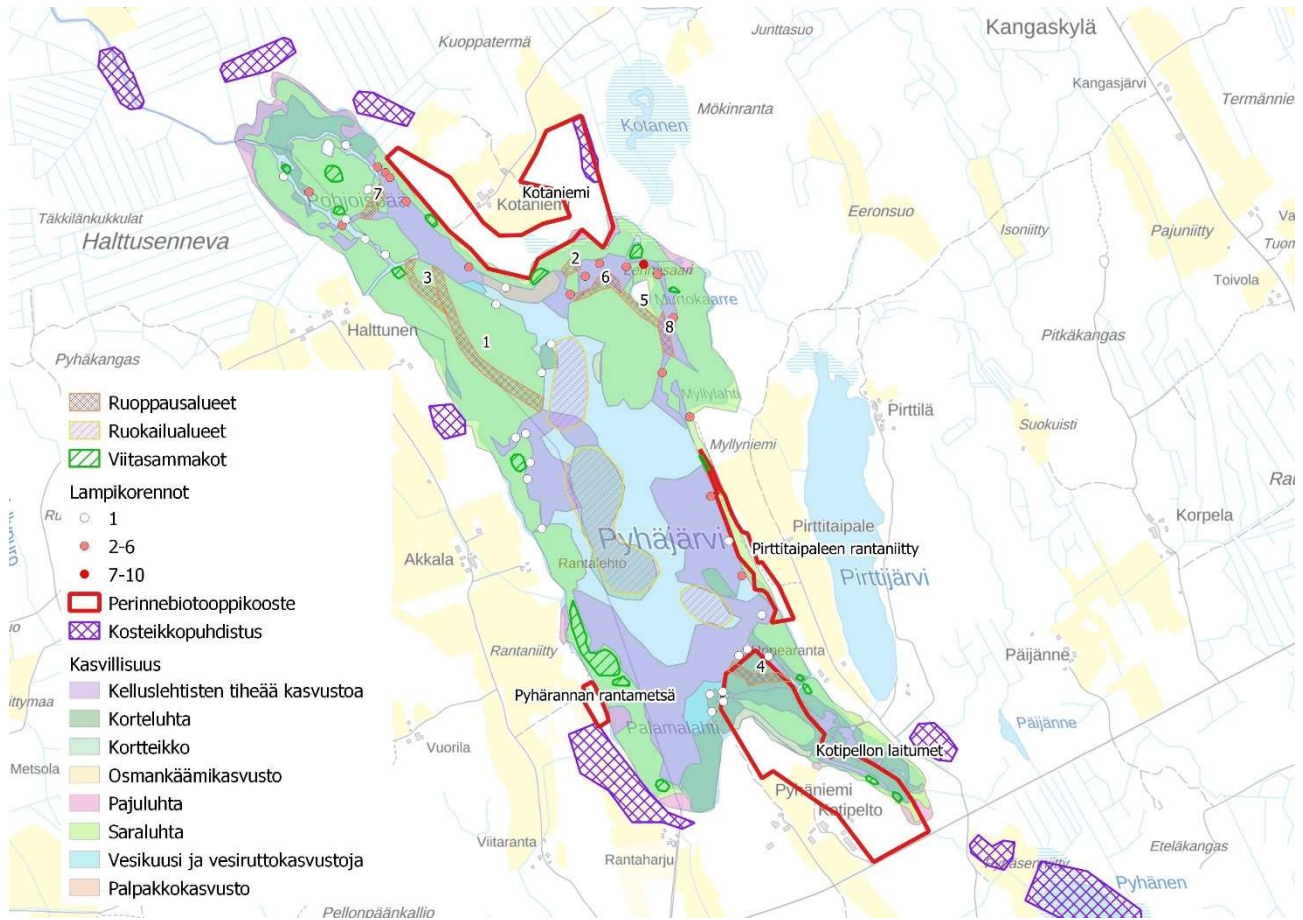
4.2.3 Kauharuoppaus

Kohdennetuilla pienialaisilla kauharuoppauksilla voidaan luoda muutamia nykyistä hieman syvempiä vesialueita ja avata väyliä tiheään kasvillisuuden alueille parantamaan veden vaihtuvuutta ja toisaalta muodostamaan maapedoilta turvassa olevia pesimäalueita linnuille. Kauharuoppauksella voidaan poistaa ilmaversoisia ja kelluslehtisiä vesikasveja juurineen ja luoda siten pitkäaikaisempia avovesialueita kuin niitolla. Myös aiemmin ruopattuja avovesikäytäviä voitaisiin kunnostaa uudelleen ruoppaamalla ja yhdistää avovesialueista erilleen kuroutuneet jäljellä olevat lampareet uomien avulla vapaan veden alueisiin. Tämä lisäisi etenkin linnuston suosimaa mosaiikkimaisuutta. Ruoppausmassoja on myös käytetty hyvinkin kokemuksen turvallisista pesimäsaarekkeiden tekoon vesialueelle. Jos ruopattava aines sisältää paljon hienojakoista ja vesipitoista liejua, massan pysyminen koossa vaatisi tukirakenteiden tekoa (esim. vettä läpäisevä geosäkki tuettuna, ks. Imuruoppaus) ja toisaalta saarekkeet pensoittuvat helposti. Sedimentin sisältämät ravinteet pääsevät myös tällöin valumaan takaisin veteen.

Ruoppaustyö tehdään useimmiten telaketjuvetoisella kaivinkoneella/kauharuoppaajalla. Jos ruopattava kohde sijaitsee lähellä rantaa, voidaan työ tehdä pitkäpuomisella koneella suoraan rannalta käsin. Kauempana rannasta sijaitsevat alueet ruopataan yleensä ponttoonilautalta. Tällöin ruoppausmassat kuljetetaan jonkinlaisella proomulla rannalle ja siitä edelleen esim. traktorilla läjityspaikalle. Mahdolliset ruoppausalueet sijaitsevat sen verran etäällä rannasta, ettei ruoppaus rannalta toimien ole mahdollista (kuvat 13-17). Kauharuoppaus voidaan myös tehdä talvella, jolloin koneiden liikuteltavuus on helpompaa. Myös kaivutyö ja massojen siirto pois alueelta onnistuvat usein jään päältä parhaiten. Talviruoppaus olisikin suositeltavampi vaihtoehto kuin avovesiaikana toteutettava ruoppaus. Talviruoppaus onnistuu kuitenkin vain, jos jää on tarpeeksi kantavaa. Jäätä täytyykin usein vahvistaa työkoneita kantavaksi poistamalla lumi jään päältä säännöllisesti tai pumppaamalla jään päälle lisää vettä. Olosuhteiden salliessa jään päältä ruoppaaminen on kuitenkin kustannustehokas vaihtoehto ja ympäristön kannalta hienovaraisin ruoppausmenetelmä. Talviruoppauksessa ruoppauspaikat ja kulku alueelle tulee merkitä kunnolla jo sulan veden aikana.

Kauharuoppauksella ruopattaviksi suositeltavat alueet sijaitsevat pääosin sara- ja korteluhdilla. Kohteet on esitetty kuvissa 13-17. Yhteensä ruopattavaa aluetta on lähes 4,5 ha (ks. aluerajaukset kartassa). Laajin yksittäinen kohde on ruoppausalue 1, jonka pinta-ala on noin 1,7 ha. Keskimääräisellä ruoppausyvytydellä 0,5 m poistettavaa massaa

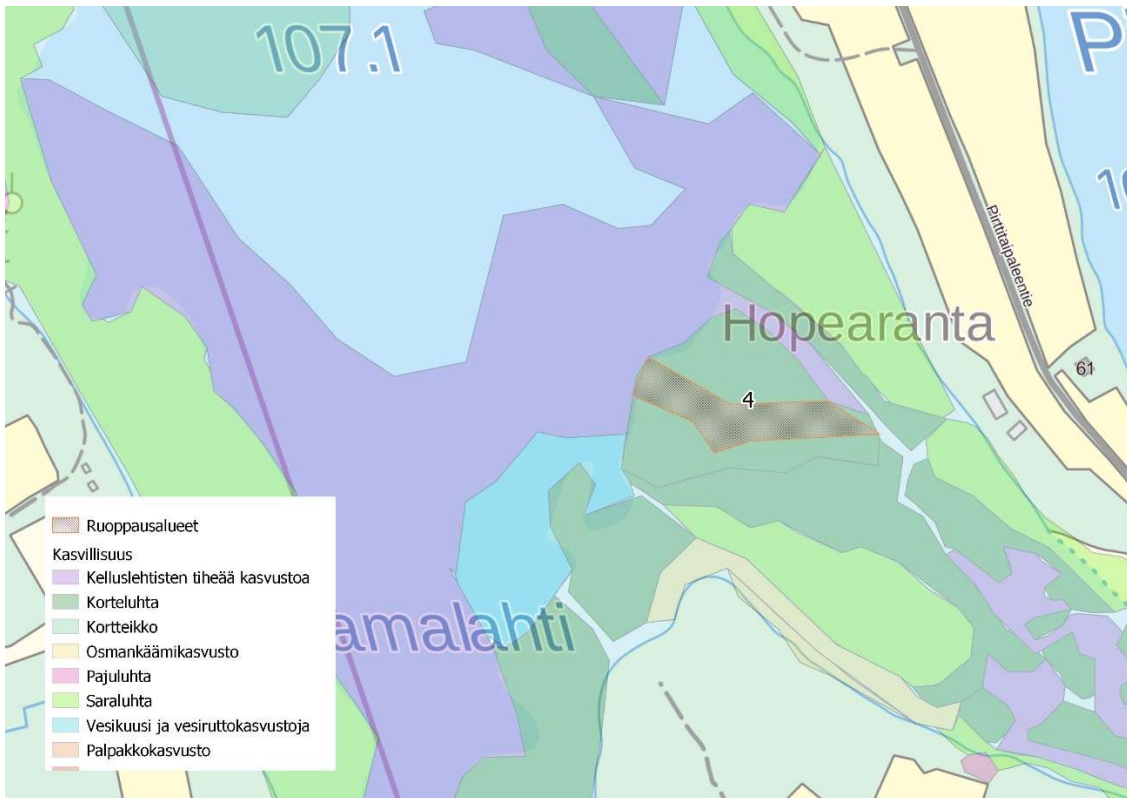
on noin 22 000 m³. Kuvassa esitetyjen kanavien lisäksi sekä linnuston, että viitasammakoiden ja korentojen kannalta voisi olla edullista muodostaa Järven keskiosan laajoille luhdille allikoita. Allikot saattavat pysyä ainakin suurista petokaloista vapaina, koska kasvillisuus luhdilla ulottuu pohjaan asti.



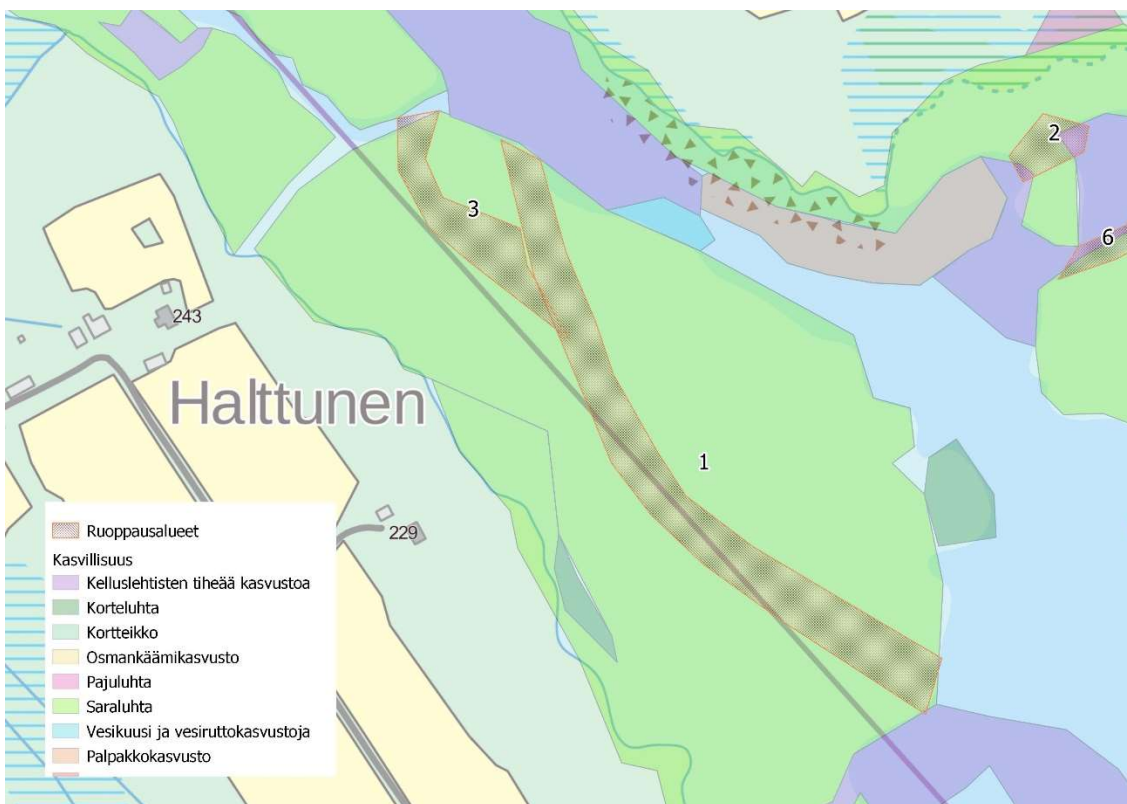
Kuva 13. Kooste mahdollisista ruoppausalueista (numerot 1-8), kosteikkopuhdistamoille soveltuvista alueista, huomioitavista suojeluarvoista ja perinnebiotooppilaidunalueista.

Taulukko 3. Kuvassa 13 esitetyjen ruoppausalueiden laatu. Tiivistymätön tilavuus on laskettu kertomalla alueen pinta-ala 0,5 metrillä, joka on luhta-alueiden keskimääräinen syvyys. Karkeasti arvioiden massa tiivistyy noin puoleen. Tässä ei ole suunniteltu tehtäväksi pohjalietteen ruoppausta vaan vain kasvillisuuden poisto juurineen. Kokonaistilavuus on noin 22 000 m³.

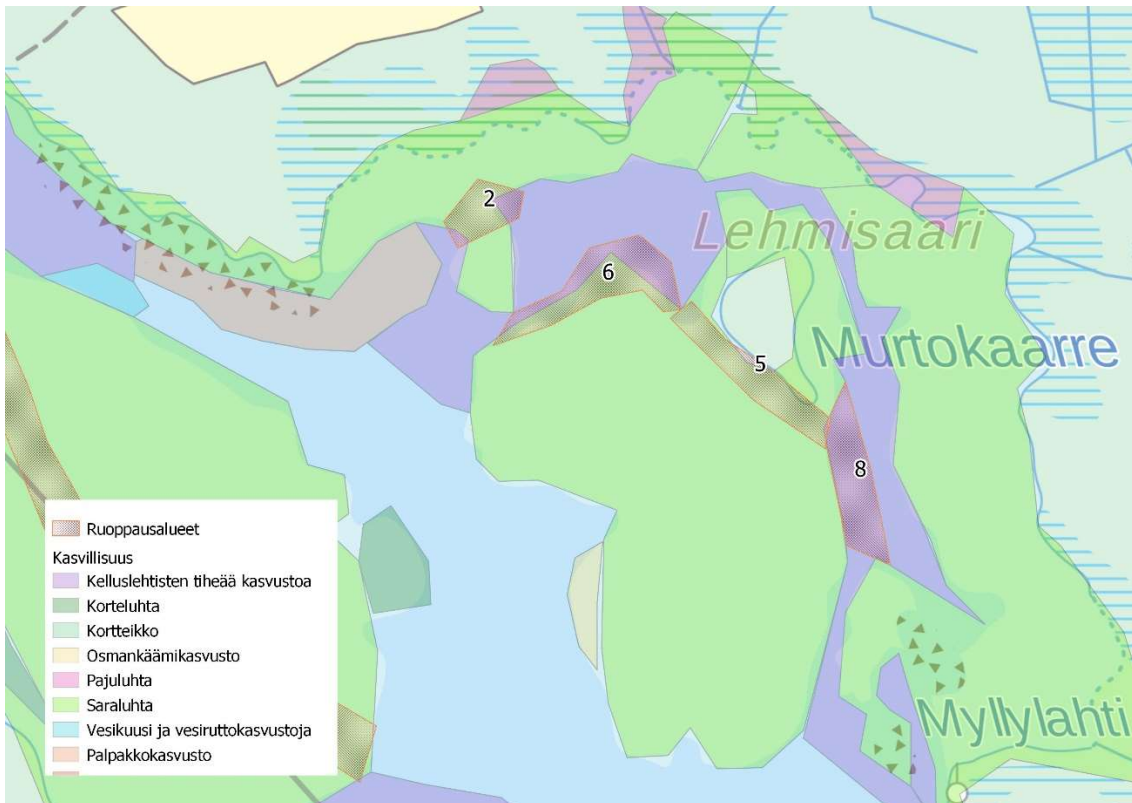
Ruoppauskohta	Tiivistymätön tilavuus m ³	Massan laatu
1	8750	Saravaltaista kasvimassaa
2	900	Saravaltaista ja kelluslehtistä
3	2625	Saravaltaista kasvimassaa
4	2550	Kortevaltaista kasvimassaa
5	1875	Saravaltaista kasvimassaa
6	2275	Saravaltaista ja kelluslehtistä
7	1500	Saravaltaista kasvimassaa
8	1500	Kelluslehtistä kasvimassaa



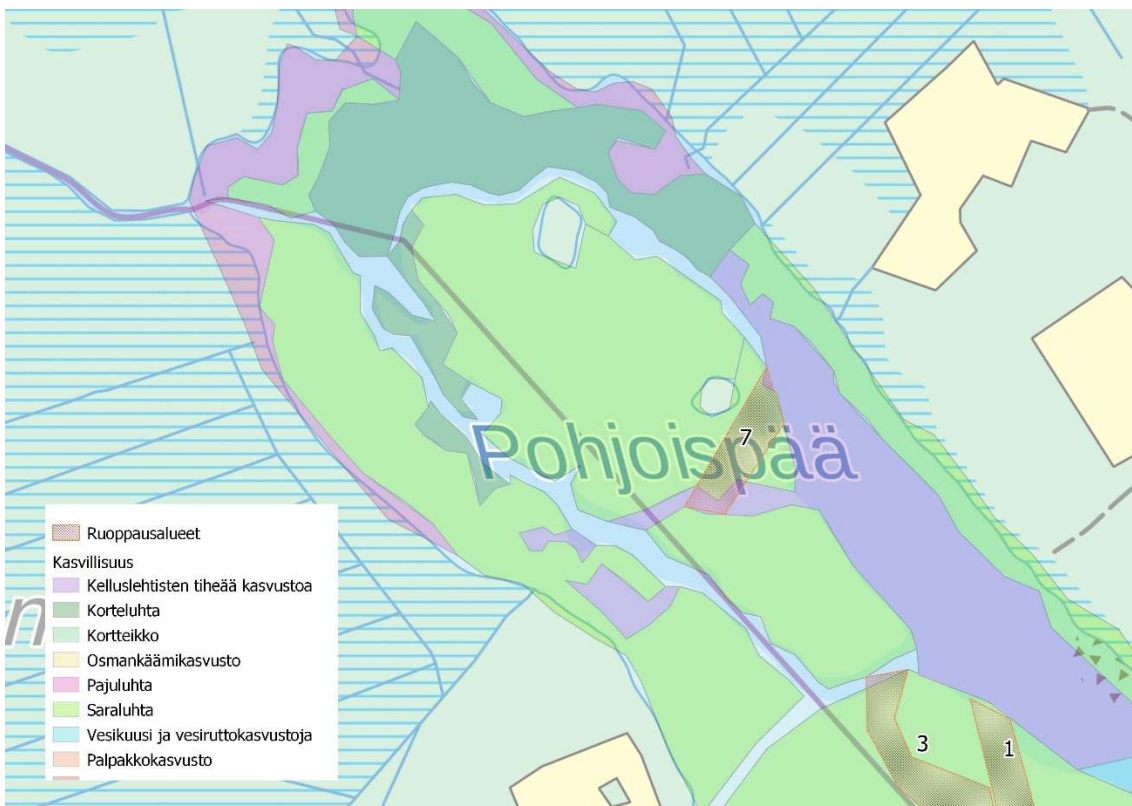
Kuva 14. Ruoppauskohde 4 sijoittuu Kotipellon laidunalueelle, mutta muodostaisi erillisen pesimäsaarekkeen.



Kuva 15. Keskiosan ruoppauskohteet. Kuvio 1 on laajin esitetty alue: pinta-ala on noin 1,7 ha. Kanava parantaa veden liikkuvuutta ja muodostaa laajan rannasta eristetyyn alueen ja suojaisaa avovesialuetta. Erottuvaan saarekkeeseen voisi myös kaivaa allikoita, jotka ovat pysyvät mahdollisesti kaloista vapaina.



Kuva 16. Koillisosaan esitetyt ruoppauskohdat lisäävät avovesialueita ehkäisten umpeenkasvua ja muodostavat turvallisia saarekkeitä pesimäalueiksi.



Kuva 17. Ruoppausalue 7 sekä 3 ja 1 pohjoisosa. Ruoppauskohdalla 7 erotetaan pieni saareke isommasta alueesta ja lisätään avovettä lummelampikorentoreviirin lähelle.

4.2.4 Imuruoppaus

Imuruoppaus soveltuu parhaiten pehmeille pohjille, joissa ruopattava massa on esim. mutaa, liejua, savea, tasarakeista hiekkaa tai pehmeää silttiä. Kovaa savipohjaa tai monirakeista kivi- ja moreenipohjaa ei voida imuruopata. Pohjaliejun poistamisen lisäksi imuruoppausta voidaan käyttää joissakin tapauksissa myös uposkasvien poistoon, mutta kelluslehtisiä tai ilmaversoisia kasveja sen avulla ei voida poistaa. Pyhäjärvellä imuruoppaus soveltuu avovesialueiden pohjaliejun poistoon, ja siten vesisyvyyden kasvattamiseen. Poistetun sedimentin myötä saadaan vähennettyä myös lammen sisäistä kuormitusta. Linnustolle tärkeää kasvillisuuden mosaiikkimaisuutta ja avovesipinta-alan lisäämistä imuruoppauksella ei kuitenkaan saavuteta.

Imuruoppauksessa käytetään eräänlaista kelluvaa kaivuria kuten esim. Vesimestaria, joka soveltuu erittäin hyvin mataliin rantavesiin ja jolla voidaan tehdä sekä kauha- että imuruoppauksia. Imuruoppauksessa massat irrotetaan ja sekoitetaan veteen pumppauskelvottomiksi lietteeksi joko leikkurilla, vesisuihkulla tai kauhapyörällä. Erittäin pehmeiden sedimenttien irrotus voi onnistua pelkällä imuputkella. Ruoppauskalustoa kuljettavalla ajoneuvolla tulee yleensä olla esteetön pääsy ruopattavan vesialueen rantaan. Pienimmät kevytruoppaajat voidaan kuljettaa kohteeseen esim. maastoauton vetämällä peräkärjellä. Isompi kalusto vaatii joko kuorma-auto- tai traktorikuljetuksen. Imuruoppausta ei voi tehdä talvella, koska siinä käytetyt laitteet jäätyvät helposti. Kaluston kuljetusongelmat kohteelle ovat siten samat kuin tavallisen ruoppauksen yhteydessä kesäisin.

Imuruoppaukseen soveltuvaa aluetta on Pirttitaipaleen ja Myllyniemen edustoilla avovesialueella, jossa on melko niukasti kasvillisuutta. Soveltuvaa aluetta on noin 4 ha. Liejuserroksen syvyydeksi on 2020 syvyyskartoituksissa arvioitu noin 0,4 metriä. Tällöin imuruopattavan liejun kokonaistilavuus on noin 16 000 m³. Mikäli imuruoppausta tehdään, olisi samassa yhteydessä mahdollista poistaa Pirttilammen syvänteeseen kertynyttä liejua ja estää siellä syntyvää happikadon aiheuttamaa ja Pyhäjärveenkin kulkeutuvaa kuormitusta.

4.2.5 Massojen läjitys

Ruoppausmassoja ei yleensä saa läjittää luonnonsuojelu- tai Natura-alueille vaan ne on pääsääntöisesti kuljetettava läjitettäväksi kauemmas alueesta. Natura-alueelle läjittäminenkin on luvanvaraisesti mahdollista, jos sedimentit eivät sisällä haitta-aineita eikä niiden läjityksestä katsota olevan haittaa alueen luontoarvoille tai niiden poiskuljetuksesta aiheutuu suuremmat haitat. Vesistöön läjitys vaatii kuitenkin aina aluehallintoviraston luvan ja etukäteen toteutettavan ruoppausmassan haitta-ainepitoisuuksien tarkan selvittämisen. Pyhäjärvessä on pitkään harrastettu vesilintujen metsästystä ja järvessä on todennäköisesti lyijyä, koska edelleenkin ammuksina on käytetty lyijyhauleja. Pelkkää kasvimassa ruopattaessa lyijyä päättyy ruoppausmassaan todennäköisesti vain vähän.

Tarkemmat suunnitelmat ruoppausmassojen sijoittamisesta voidaan tehdä vasta kun päätös toteutettavista alueista on tehty ja maanomistajien kanssa on neuvoteltu mahdollisista läjitysalueista. Hienojakoinen massa huuhtoutuu helposti takaisin vesistöön esim. tulvan tai sateen aikana. Jos ruoppauksilla halutaan muiden hyötyjen lisäksi vähentää sisäistä kuormitusta, on ruoppausmassat kuljetettava pois alueelta. Natura-alueen ulkopuolisille maa-alueille läjittämiseen tarvitaan maanomistajan suostumus. Puhtaita ruoppausmassoja voidaan myös käyttää maisemointiin ja kasvimassaa kompostoituna maanparannusaineeksi. Ruoppausmassojen lisäksi tulee kiinnittää huomiota myös kauharuoppauksen aikana irtoavaan kasvillisuuteen. Vesiruttoa esiintyy järvessä ja sen pilkkoutuminen ja leviäminen laajalle voi kiihdyttää umpeen kasvua. Työn aikana irtoavan kasvillisuuden ja juurakoiden leviäminen vesistöön estetään esimerkiksi puomeilla. Irronnut kasviaines tulisi myös kerätä ja kuljettaa pois alueelta, jottei se hajotessaan jää pilaamaan vettä.

Imuruoppauksen etuna on, että ruopattu vesi-liejuseos voidaan johtaa suoraan ruoppausalueelta putkea pitkin muutaman sadan metrin, tai lisäpumppujen avulla jopa kilometrien päähän läjitysalueelle, jolloin erillistä siirtokalustoa ei tarvita. Tällöin myöskään pohjasedimenttiin mahdollisesti kertyneet haitta-aineet eivät pääse vapautumaan ruoppauksen yhteydessä vesistöön. Imuruopattu massa sisältää 50–90 % vettä, joten se tulee kuivata ennen lopullista läjitystä. Ruopattavan massan keräämiseksi ja kuivattamiseksi tulisi olla käytettävissä joko riittävän suuri laskeutusallas tai riittävä määrä ns. geotuubeja (kiintoainetta pidättävistä geotekstiileistä tehtyjä lieriönmuotoisia säkkejä) jonne liete pumpataan kuivatettavaksi. Geotuubeihin pumpatun veden annetaan valua pois ja tilalle pumpataan lisää lietettä niin monta kertaa, että geotuubit ovat lopulta täynnä kiintoainetta. Jäljelle jäänyt kiinteä aines jätetään tuubeihin kuivumaan esim. talven yli. Jos ruoppauslietteestä selkeytynyt vesi ei sisällä haitta-aineita tai huomattavia määriä ravinteita, voidaan se laskea altaista tai geotuubeista takaisin vesistöön tai maaperään. Mikäli ruopattu sedimentti on erittäin ravinnepitoista, läjitysalueilta valuva vesi pitää vielä ennen ojiin tai vesistöön päätymistä saostaa kemiallisesti tai johtaa esim. kosteikkoon tai pintavalutuskentälle. Jos liete pumpataan suoraan maastoon ja kyseessä on yli 100 m³:n massa, täytyy kosteikon tai pintavalutuskentän olla pinta-alaltaan tarpeeksi suuri, jotta massat ja ylijäämävesi eivät pääse selkeytymättä takaisin vesistöön. Pohjalietettä maastoon johdettaessa tulee myös huomioida, että ruoppausaineksen läjittäminen puiden juurille voi aiheuttaa puuston kuolemaa.

Imuruoppausmassat ovat yleensä hyvin vesipitoisia. Imuruopattavan massan määrä voikin kasvaa noin 10 kertaiseksi. Metsäalueelle suoraan johdettuna liete todennäköisesti tukahduttaisi puuston ja muun kasvillisuuden. Näin suurelle lietemäärälle tarvittava laskeutusallas on suuri. Käytännössä toimivin ratkaisu voivat siten olla geotuubit, joissa liete mahtuu huomattavasti pienempään tilaan kuin laskeutusaltaassa. Käytettävien geotuubien koko määräytyy imuruopattavan lietteen kuiva-ainepitoisuuden perusteella. Sedimentti on todennäköisesti erittäin vesipitoista ja kuiva-ainetta voi olla sedimentin syvyydestä riippuen vain noin 1–15 % pumpattavasta massasta. Tämän perusteella imuruopattavasta määrästä on kuiva-ainetta 160–1600 m³ eli 160–1600 tonnia. Tällaisille kuiva-ainemäärälle riittäisi esim. 1-3 kpl 540 m³:n (30 m x 9 m x 2 m) suuruisia geotuubeja. Tämä olisi vielä tilan käytön kannalta realistisesti toteutettavissa, sillä tuubeja voidaan asettaa tarvittaessa päällekkäinkin. Suuren massan ruoppaaminen vaatii tehokasta kalustoa ja on aikaa vievää (imuruoppaajien teho vaihtelee laitteiston koosta riippuen yleensä noin 300–800 m³/h).

4.2.6 Kustannukset

Ruoppauksen hinta muodostuu koneiden siirrosta sekä konetöiden tuntihinnoista ja ruoppausmassan kuljettamisesta läjitys- ja loppusijoituspaikalle. Ruoppauskustannukset riippuvat myös ruoppauksen toteutustavasta ja ruopattavasta määrästä, mutta keskimääräinen hinta on noin 10 euroa/m³. Kauharuoppauksen kokonaiskustannukset olisivat siten noin 200 000 € ja imuruoppauksen 160 000 €. Ruoppausmassan kuljettaminen ruoppauspaikalta rannalle, lastaaminen kuorma-autoon ja kuljettaminen pois voi tulla kalliiksi. Yhden esimerkin mukaan n. 150 m³ massan kuljetus tarkoittaa suunnilleen 15 kuorma-autokuormaa ja saattaa maksaa jopa noin 25 000 euroa. Todennäköinen kustannus huomioiden alueellisen hintatason on kuitenkin arviolta 5000–15000 € riippuen mm. kuljetettavasta matkasta. Mikäli ruoppausmassoja ei voida kuljettaa pois talvella jäätä pitkin, on kuljetuskalustolle rakennettava riittävän kantava tieura rantaan. Lisäkustannuksia voi myös syntyä, jos ruoppauskalusto joudutaan kuljettamaan paikalle kaukaa eri puolelta Suomea. Imuruoppauslietettä varten mahdollisesti rakennettava laskeutusallas tai geotuubien hankinta lisäävät myös ruoppauskustannuksia. Geotuubit ovat kuitenkin hankintakustannuksiltaan erittäin edullisia. Niiden hinta muodostuu käytettävän polymeerikankaan juoksumetrimäärän mukaan. Geotuubit maksavat koosta riippuen n. 500–2000 €/kpl ja niitä tarvittaisiin 1-3 kpl. Karkea arvioitu kokonaishinta imuruoppaukselle kaikkineen on 10–20 €/m³, jolloin kokonaiskustannukset ovat luokkaa 160 000–320 000 €.

4.2.7 Sedimenttitutkimukset

Uudistuneessa sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa ruopattavan massan läjityskelpoisuus arvioidaan 31 haitta-aineen tai haitta-aineryhmän pitoisuuden perusteella ja viiden eri pitoisuustason avulla. Ohjeistuksen mukaan haitta-ainetutkimukset kohdistetaan erityisesti niihin aineisiin, joita saattaa löytyä tutkittavalta alueelta merkityksellisiä pitoisuuksia. Selvitysten laajuuden tulee myös olla suhteessa ruoppaushankkeen kokoon ja haitallisten aineiden oletettuun laatuun ja määrään. Jos kaikki ruopattavat massat sijoitetaan maalle, ei ruopattavien massojen läjityskelpoisuutta vapaaseen veteen tulla arvioimaan eikä näin ollen myöskään sovelleta siihen tarkoitukseen annettuja pitoisuustasoja. Lähtökohtaisesti maalle läjitettävän sedimentin pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa sovelletaan PIMA-asetuksen liitteessä annettuja haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnykset- ja ohjearvoja.

Selvitysalueen toimintahistoriasta tiedetään, ettei alueella ole ollut sellaista toimintaa (lukuun ottamatta vesilintumetsästys lyijyhaulein), jonka perusteella ruopattavissa massoissa olisi haitta-aineita. Kauharuoppauksessa ei myöskään ole tarkoitus kajota sedimenttikerrokseen.

4.3 Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen

4.3.1 Valuma-alueen turvemaa

Pyhäjärveä kuormittavalla valuma-alueella on runsaasti ojitettuja turvemaita, joista osalla puustonkasvu on heikkoa. Näiden alueiden ennallistamisella voidaan pidemmällä aikavälillä vähentää kuormitusta ja toisaalta parantaa linnuston tilaa kosteikkolajien osalta. Valuma-alueen metsätalouskäytössä olevilla turvemaidella tulisi välttää avohakkuuta sekä estää ravinteiden huuhtoutumista ojien kautta perustamalla paikallisia kosteikkopuhdistamoita kokoomaajien yhteyteen. Pienkosteikon perustaminen ei ole kallista ja se on todennäköisesti tehokas keino vähentää vesistöihin tulevaa kuormitusta. Kuormituksen vähentämistä olisi hyvä suunnitella yhteistyössä metsäkeskuksen kanssa ja ohjata ympäristötukia ojitusten sijaan vesien parempaan käsittelyyn.

Metsätalouden vesistökuormitusta arvioidaan kokeelliseen tutkimukseen perustuvilla ominaiskuormitusluvuilla. Uusien tutkimustulosten mukaan pitkään käytössä olleet ominaiskuormitusluvut saattavat antaa liian alhaisen kuvan vanhojen suo-ojitusten aiheuttamasta ravinnekuormituksesta. Aiemmin on oletettu, että ojituksen aiheuttama kuormitus vähenee ja loppuu noin kahdessakymmenessä vuodessa. .

Pyhäjärveen suoraan laskevien ojien ja purojen/jokien valuma-alue on noin 2260 ha, lisäksi Pirttijärven kautta tulee kuormitusta. Ilman Pirttijärven kuormitusta vuosittainen valuma-alueen kuormitus on karkeasti arvioiden (olettaen että noin puolet on ojitettua turvemaita ja puolet ojittamatonta kangasmetsää) 6000 kg typpeä, 200 kg fosforia ja 200 000 kiloa orgaanista hiiltä. Lisäksi ympäröivä maatalous aiheuttaa ravinnekuormitusta. Laskelma on jotakuinkin verrannollinen edellisten ruoppaustenkin jälkeen kertyneen lietteen määrään verrattuna. Ojitettujen soiden typpikuormitus on noin kolminkertainen verrattuna ojittamattomaan kangasmetsään, fosforin osalta sama ja orgaanisen hiilen osalta noin kaksinkertainen.

Turvemaiden ojitusten aiheuttama humuskuormitus muuttaa veden väriä. Vesein tummuminen on havaittu olevan voimakasta viime vuosikymmeninä. Tummumisella on ollut voimakas yhteys vesiselkärangattomien määrään ja siten mahdollisesti koko ravintoverkkoon.

Kuormituksen ehkäisy valuma-alueella ravinteiden, orgaanisen hiilen ja humuksen osalta on edellä mainituista syistä erittäin tärkeää ja kustannustehokasta. Yhden ruoppausponnistuksen hinnalla voidaan toteuttaa satoja kosteikkoja valuma-alueella ja ennallistaa puuntuotannollisesti heikkotuottoisia turvemaita.

Lähteet:

C. Arzel et al. 2020: Invertebrates are declining in boreal aquatic habitat: The effect of brownification? Science of the Total Environment 724

Finér ym. 2020: Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020. MetsäVesi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6.

4.3.2 Laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kosteikot

Kosteikkopuhdistuksella, pintavalutuksella ja laskeutusaltailla voidaan vähentää merkittävästi Pyhäjärveen tulevaa kuormitusta.

Metsätalouden vesiensuojelussa pintavalutuskentällä tarkoitetaan metsänkäsittelyalueen ja vesistön väliin jäävää tasaista aluetta, jolle valumavedet ohjataan yleensä laskeutusaltaan kautta. Vesi johdetaan pintamaan ja -kasvillisuuden sekaan suodattamaan. Parhaat pintavalutuskentät ovat luonnontilaisia soita, joissa vedet saadaan leviämään laajalle, kasvillisuuden peittämälle alueelle, mutta pintavalutuskenttinä käytetään myös ojitettuja soita sekä kivennäismaa-alueita. Valuma-alueella on tähän hyvin soveltuvia kohteita, joista lähimpiä on esitetty kuvassa 13.

Jotta kosteikolla olisi vesiensuojelullista vaikutusta, tulisi sen olla vähintään 0,5 % yläpuolisen valuma-alueen koosta ja veden viipymän olla vähintään 1 vrk. Kosteikkojen puhdistustulokset riippuvat erittäin paljon kosteikon mitoituksesta, tulevan veden laadusta ja kosteikolla olevasta kasvillisuudesta. Oikein mitoitetulla kosteikolla fosforin poistuma voi olla 30–60 %, typen 20–50 % ja kiintoaineen n. 60 %. Kosteikkojen ja kokoomaajien tarkemman suunnittelutyön ja toteuttamisen karkea kustannusarvio on noin 5 000–30 000 € (9 kosteikkoa). Lisäksi mahdolliset maanomistajille maksettavat korvaukset sekä kosteikkopuhdistamojen tyhjennykset ajoittain. Humuksen ja ravinteiden määrää voidaan vähentää myös kosteikoihin, laskeutusaltaisiin tai ojiin asetettavilla puunrungoilla tai muulla soveltuvalla materiaalilla, joka tarjoaa otollisen kasvualustan vettä puhdistaville mikrobeille.

Lähteet:

Finer, L. ym. 2010: Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta -Suomen ympäristö 10/2010.

Nieminen, M. 2018: Käsitys metsäojituksen vesistökuormituksesta on muuttunut – miksi ja miten paljon? – Luke, esitys Metsätieteen päivillä 26.11.2018.

4.4 Ravintoketjukurinnot

Ulkoisen ravinnekuormituksen rehevöittämissä järvissä on usein ylitieheä pienikokoisten särkien vallitseva kalakanta (jopa satoja kiloja särkikalvoja hehtaarilla), vähän petokaloja, runsaasti ravinteita sedimentissä ja vähän uposkasveja. Rungas särkikalakanta aiheuttaa ja ylläpitää järven sisäistä kuormitusta mm. pöyhimällä pohjasedimenttiä ravintoa etsiessään ja vapauttamalla samalla sedimenttiin sitoutuneita ravinteita veteen. Myös kalojen ulosteet lisäävät järven ravinnekuormaa. Rungas särkikalavaltainen kalasto vaikuttaa saalistuspaineellaan pohjaeläinyhteisön lisäksi myös eläinplanktoniyhteisön rakenteeseen. Suurikokoisimmat eläinplanktonit syödään, jolloin vallitseviksi jäävät pienikokoiset lajit ja yksilöt, jotka eivät enää pysty tehokkaasti laiduntamaan kasviplanktonia. Tämä kaikki näkyy etenkin kesäaikaan veden kohonneina fosforipitoisuuksina ja samentumisena, leväkukintoina, pohjaeläimistön ja uposkasvien vähenemisenä sekä pohjanläheisinä happikatoina.

Särkikalajien vähentäminen ravintoketjukurinnotuksella eli biomanipulaatiolla on tärkeä rehevien järvien kurinnotus- ja hoitomenetelmä. Ravintoketjukurinnotuksen keskeisin keino on hoitokalastus. Hoitokalastuksen ensimmäisessä, yleensä 2–3 vuotta kestävässä vaiheessa, toteutetaan intensiivinen tehokalastus, jolla pyritään vähentämään kalabiomassaa ja muokkaamaan kalaston rakennetta. Tämän jälkeen siirrytään ns. ylläpitoluonteiseen hoitokalastukseen, jonka tavoite on estää järven tilan huononemista tai ylläpitää saavutettua hyvää tilaa. Hoitokalastuksen lisäksi ravintoketjukurinnotus voi sisältää petokalojen istutusta, kalastuksen ohjausta sekä kalojen elinympäristön hoitoa.

Pyhäjärvässä on runsaasti petokaloja eikä koekalastuksissa todettu ylitiheää särkikalakantaa. Viereinen Pirttijärvi toimii todennäköisesti hyvänä talvehtimissyvänteenä petokaloille.

Lähteet:

Horppila, J., Peltonen H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. 1998: Top-down or Bottom-up Effects by the fish: Issues of Concern in Biomanipulation of Lakes. – Restoration Ecology 6, 20–28.

4.5 Vedenpinnan nosto

Jo pienelläkin vedenpinnan nostolla saadaan lisättyä kasvillisuudesta vapaata avovesialuetta ja parannettua veden kiertoa nyt jo lähes umpeenkasvaneilla alueilla. Myös vesilinnut hyötyisivät vedenpinnan nostosta. Linnuston kannalta parasta on, jos vedenpinnan taso ei pysy koko ajan samana vaan noudattaa luontaista vaihtelua (korkeampi keväisin ja syksyisin, matalampi kesällä ja talvella). Tällöin kasvillisuus ei pääse leviämään liian tehokkaasti ja umpeuttamaan rantoja ja avovesialueita uudelleen.

Vedenpinnan nostosta seuraava ranta-alueiden ja kasvillisuuden jääminen veden alle heikentää veden laatua tilapäisesti n. 1–3 vuoden ajan veden noston jälkeen, mutta tämän jälkeen noston vaikutukset vedenlaatuun muuttuvat positiivisiksi. Vesitilavuuden kasvun myötä veden viipymä pitenee ja ravinteiden pidätys tehostuu. Vesitilavuuden kasvu voi myös parantaa talviaikaista happitilannetta, kun pohjasedimentin happea kuluttava vaikutus kohdistuu aiempaa suurempaan vesimäärään. Lisäksi vesisyvyyden kasvun myötä pohja jäätyy talvisin pienemmältä alueelta. Etenkin yhdessä muiden kunnostustoimenpiteiden kanssa toteutettu vedenpinnan nosto parantaa pitkällä tähtäimellä veden laatua.

Vedenpinnan nostolla on vaikutuksia myös ympäröiviin Natura-alueen maa-alueisiin. Veden alle jäävä rantapuusto ja -kasvillisuus kuolevat liialliseen märkyyteen. Saraikon ja pajukon kasvun taantuminen toisaalta hidastaa lammen umpeenkasvua ja avartaa ranta-alueita rantaniittymäisemmäksi. Rantapuuston pystyyn kuoleminen voi lisätä Natura-alueen rantametsien luontoarvoja.

Vedenpinnan nostamiseksi Pyhäjokeen tulisi rakentaa pohjapato, mitoitettuna siten että aliveden- ja keskivedenkorkeus nousevat esim. noin 20 cm, mutta ylivedenkorkeudessa ei tapahdu juurikaan muutosta. Vedenpinnan noston tekninen toteutus on helppoa ja yksinkertaista, mutta vettymisvaikutusten arvioiminen ranta-alueilla on työlästä. Vettymisvaikutusten arviointia varten tarvittaisiin tarkat tiedot ranta-alueista ja rakennuksista sekä ranta-alueiden maankäytöstä tiloittain. Alun perin, kun Pyhäjokea on perattu, toimien ei pitänyt vaikuttaa Pyhäjärven vedenkorkeuteen. Näin ei kuitenkaan käynyt vaan veden pinta laski, eikä sittemmin saatu pohjapadolla veden korkeutta palautettua. Toimivalla pohjapadolla voidaan kuitenkin veden pintaa nostaa.

4.6 Nollavaihtoehto

Jos ei toteuteta mitään kunnostusvaihtoehtoista, tulee lampien umpeenkasvu jatkumaan. Kasvillisuus yksipuolistuu ja ilmaversoiset sarat ja korte vallitsevat. Pensoittuminen lisääntyy. Umpeenkasvun seurauksena alueen luontoarvot vähenevät ja etenkin linnusto köyhtyy ja yksipuolistuu. Myös pohjaeläimistön ja kalaston elinolosuhteet heikkenevät pohjan liettymisen kasvaessa, vesitilavuuden kutistuessa ja happikatojen lisääntyessä. Lopulta alue menettää Natura-alueelle ominaiset luontotyyppinsä. Umpeenkasvun seurauksena myös ravinteidenpidätyskyky heikkenee ja kuormitus Keiteleeseen suuntaan kasvaa.

4.7 Yhteenveto eri kunnostustoimista

Kunnostuksen tavoitteena on luontotyyppien ja eliöstön tilan parantaminen. Linnuston tila on heikentynyt selvästi, kun aikaa edellisistä kunnostustoimista on kulunut. Kunnostuksilla

pyritään turvaamaan Natura-alueen arvokkaan linnuston ja muun eläimistön elinolosuhteet.

Vaikutuksiltaan nopeimmat kunnostustoimet ovat ruoppaus ja vedenpinnan nosto. Kestävin, tehokkain ja pitkäaikaisin toimi on valuma-alueen kuormituksen vähentäminen. Metsästyksen rajoittamisella parannetaan uhanalaisten vesilintujen mahdollisuutta levähtää ja ruokailla alueella ennen raskasta muuttomatkaa. Uhanalaisiin vesilintuihin kohdistuva kuolleisuus ja/tai häiriö heikentää niiden kantoja entisestään. Kooste on myös esitetty taulukossa 2.

5 Kunnostusvaihtoehtojen vaikutus Natura-alueen suojeluarvoihin

Luonnonsuojelulain 65 § mukaan hanke tai suunnitelma ei saa yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä (Söderman 2003).

Kynnys arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi (Söderman 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausunto menettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Tässä raportissa esitetyt kunnostustoimet ja kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimet on suunniteltu jo lähtökohtaisesti siten, etteivät Natura-alueen suojeluperusteena olevat arvot vaarannu, vaan lajien ja luontotyyppien tila pysyy ennallaan tai parane. Mikäli kunnostustoimia ei toteuteta, tulee lajiston ja luontotyyppien tila vähitellen heikkenemään lajien vähentyessä umpeenkasvun ja kasvillisuuden yksipuolistumisen seurauksena.

5.1 Suojeluperusteena olevat luontotyypit ja lajit

Pyhäjärven alue on pääasiassa Natura-luontotyyppiä ”Humuspitoiset järvet ja lammet” (3160), ”Vaiheutumissuot ja rantasuot” (7140) ja esitetyt kunnostustoimet kohdistuvat näiden luontotyyppien alueelle. Noin 120 ha koko Natura-alueesta on vaiheutumis- ja rantasoita. Vesialuetta on noin 50 ha.

Suojeluperusteena oleva lajisto koostuu alueella pesivistä, levähtävistä ja ruokailevista vesilinnuista, kahlaajista, rantalinnuista, petolinnuista sekä metsälajistosta (tikat) ja sienillä elävästä lyhytsiipisestä (mustatattiainen). Lajisto on tarkemmin kuvattu liitteenä olevassa Natura-tietolomakkeessa ja viimeisimmässä linnustoselvityksessä (Latvasilmu 2020).

5.2 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppihin

Kunnostusten välittömät toimet vaikuttavat luontotyyppin ”vaiheutumissuot ja rantasuot” alueella sekä mahdollinen imuruoppaus ”humuspitoiset järvet ja lammet” alueella. Muihin luontotyyppihin ei arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia. Selvitetystä kunnostustoimista ruoppauksilla muutetaan kasvillisuuden rakennetta laikuittain. Toimien vaikutus on kuitenkin positiivinen, sillä luontotyyppi ei laajana alana vähene tai heikkene ja kasvillisuuden rakenne monipuolistuu ja luontotyyppin ominaispiirteet säilyvät. Ulkoisen kuormituksen seurauksena umpeenkasvun myötä kasvillisuus on yksipuolistunut mosaiikkimaisuuden ja vesipintojen vähentyessä. Kauharuoppauksilla saadaan aikaan rimpisyyttä, joka puuttuu tiheistä saraikoista ja kortteikoista. Imuruoppaus ei vaikuta luontotyyppien pinta-alaan, mutta parantaa vesitulavuutta ja vedenlaatua.

Ulkoisen kuormituksen vähentäminen vaikuttaa kuitenkin välillisesti ja vaikutus on positiivinen. Edellä mainitut toimet estävät umpeenkasvua ja edesauttavat

vaihtumissuot ja rantasuot luontotyyppin säilymistä monipuolisempina. Luontotyyppien pinta-alaan ei kunnostustoimilla ole suoria vaikutuksia, mutta ne ehkäisevät avovesialueiden umpeenkasvua (vaihtumissuot ja rantasuot luontotyyppi lisääntyy).

Välillisiä vaikutuksia voi muodostua myös vedenpintaa nostavista kunnostustoimista. Vedenpinnan nosto aiheuttaa rantapuuston kuolemista, mikä lisää luonnontilaisia piirteitä ja lahoppuuta alueelle. Luontotyyppien vaihtumissuot ja rantasuot sekä puustoiset suot pinta-ala voi hieman lisääntyä.

Kokonaisuutena vaikutusten arvioidaan siten olevan positiivisia ja luontotyyppien rakennetta parantavia.

5.3 Vaikutukset suojeluperusteena olevaan lajistoon

Kunnostustoimet on esitetty suoritettavaksi niiltä osin kuin ne vaativat toimia Natura-alueella, sellaisina ajankohtina pesimäkauden ulkopuolella loppukesällä (elokuussa) tai talvella, jolloin pesiviin ja levähtäviin lintuihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä ja lyhytkestoisia häiriövaikutuksia. Laidunnus luhta-alueilla muninnan ja haudonnan aikaan voi aiheuttaa jossain määrin häiriötä ja pesien tuhoutumista. Kun laiduntaminen rajoitetaan haudonta-ajan ulkopuolelle tai rajataan laidunalueella sillä ajalla, ei haittoja arvioida muodostuvan.

Vedenpinnan nostolla, kuormituksen vähentämisellä ja metsästyksen rajoittamisella arvioidaan kaikilla olevan linnustoon vain suotuisia vaikutuksia ravintotilanteen parantumisen ja elinympäristön monipuolistumisen/umpeenkasvun hidastamisen sekä häiriön ja kuolleisuuden vähenemisen seurauksena. Pohjapadon toteuttaminen/kunnostus ei aiheuta haittaa lajistolle, kun pohjapadon rakentamista ei ajoiteta lintujen pesimäaikaan, jolloin nouseva vesi voi hävittää pesät.

Nollavaihtoehto aiheuttaa lajistolle haitallisia vaikutuksia sisäisen ja ulkoisen kuormituksen jatkuessa ja elinympäristön yksipuolistuessa, mikä johtaa monien lajien vähenemiseen tai katoamiseen alueelta.

5.4 Johtopäätökset

Kunnostustoimista kesäaikaisilla ruoppauksilla sekä haudonta-aikaisena laiduntamisella luhta-alueilla voi olla lieviä häiriövaikutuksia suojeluperusteena olevaan linnustoon, mutta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, kun mahdolliset toimet toteutetaan pesimäkauden tai haudonta-ajan ulkopuolella. Edellä mainituilla ja muilla tässä raportissa esitetyillä toimilla arvioidaan olevan selviä suotuisia vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppiin vaihtumissuot ja rantasuot sekä suojeluperusteena olevaan vesi- ja rantalinnustoon kasvillisuuskuvioiden ja ravintoverkon monipuolistumisen seurauksena. Nollavaihtoehdon toteutuminen aiheuttaa suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajiston tilan heikkenemistä. Lajiston osalta heikentyminen voi pitkällä aikavälillä olla merkittävää.

6 Viitteet

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Latvasilmu osk, Tuomo Pihlaja 2020. Pyhäjärven vesilinnustolaskenta, Konnevesi – Äänekoski. Keski-Suomen ELY-keskus.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Söderman, T. 2007: Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lausuntojen laatu 2001–2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007. Suomen ympäristökeskus. 75 s.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.

Ympäristö.fi 2017: Lajitietokortit ja luontodirektiivin liitteen IV a lajit: ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit.