



**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**

Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**

Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

HOPJÄRVEN

VERKKOKOEKALASTUKSET

2020

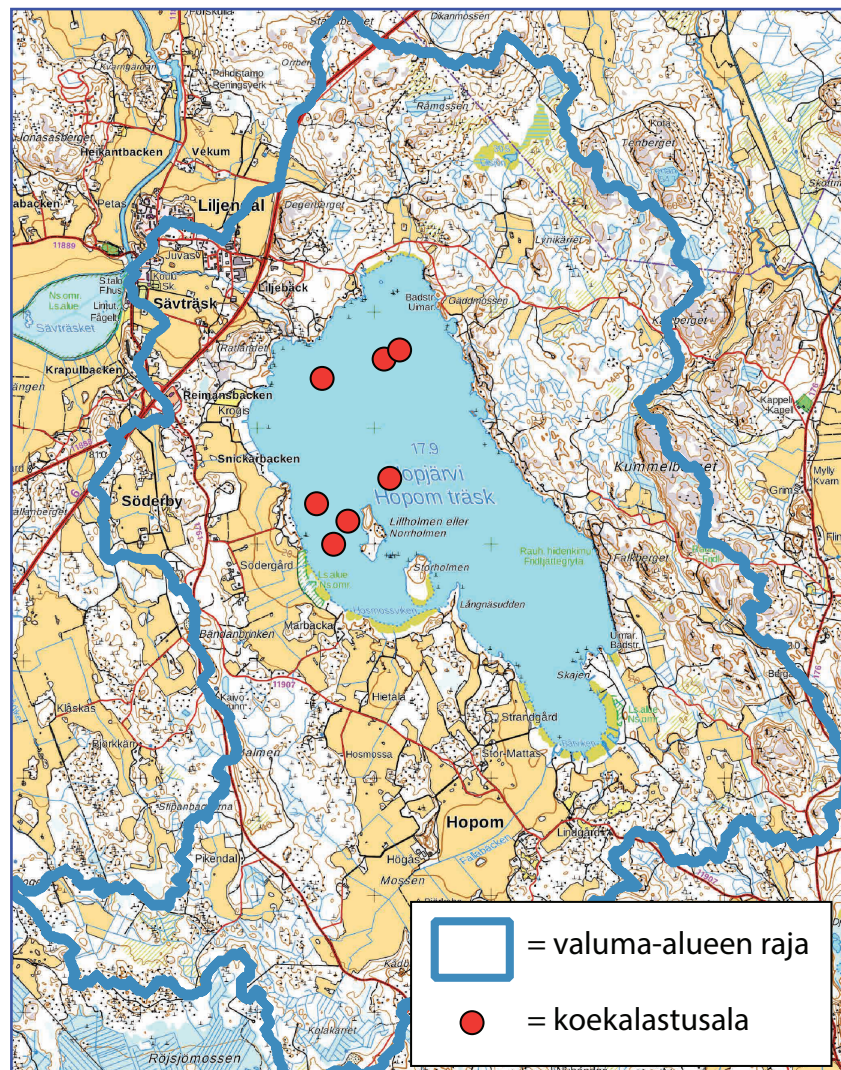
Mikael Henriksson
Juha Niemi

**Itä-Uudenmaan ja
Porvoonjoen vesien-
ja ilmansuojeluyhdistys**

2020

Johdanto

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys koekalasti Loviisassa sijaitsevan Hopjärven kesällä 2020. Koekalastukset tehtiin Hopjärven osakaskunnan pyynnöstä järven kalaston tilan ja hoitokalastustarpeen selvittämiseksi. Verkkokoekalastusten tarkoituksena oli selvittää Hopjärven kalaston rakennetta ja nykytilaa sekä rehevöitymisen vaikutuksia kuvaavia muuttujia, joita käytetään muiden biologisten tekijöiden ohella järven ekologisen tilan arvioinnissa.



Kuva 1. Hopjärven valuma-alue ja verkkokoekalastettujen vesi-alueiden sijainnit.

Koskenkylänjoen vesistöön kuuluva Hopjärvi (Hopom träsk) on alueellisesti suurimpia noin 6,2 km² järvi. Hopjärven keskisyvyys on 2,2 m ja suurin syvyys 6,3 m. Valuma-alue, pinta-alaltaan on noin 33 km² josta noin 17 % on viljelysmaita. Hopjärven ongelmana on alueen järville tyypillinen liian suuri ravinnekuormitus ja sen aiheuttama rehevöityminen. Hopjärvessä esiintyy ajoittain voimakkaita virkistyskäyttöä haittaavia sinileväkukintoja.

Hopjärven valuma-alueen suuri peltojen osuus maankäytöstä viittaa ulkoiseen ravinnekuormitukseen, joka ylittää järven laskennallisen ns. sallitun kuormituksen rajan eli kuormitusmäärän, jonka järvi todennäköisesti kestää rehevöitymättä. Ulkoinen fosforikuormitus Hopjärveen on valuma-alueen peltoisuusprosentin perusteella arviolta noin 1100 kg* fosforia vuodessa, kun järven sallittava fosforikuorma on noin 500 kg** vuodessa. Kuormitus lähentelee kuormituksen kriittisen rajan tasoa (arviolta noin 1400 kg** vuodessa), jonka ylittyessä kasvaa riski, että järvi suistuu itseään voimistavaan kuormituskierteeseen. Keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden (35 µg/l) perusteella Hopjärven kokonaiskuormitus (ulkoinen ja sisäinen kuormitus) on runsaat 2000 kg*** fosforia vuodessa ja siten siis järven ulkoista kuormitusta suurempi. Tämä viittaa siihen, että sisäisellä kuormituksella jo nykyisellään on merkittävä osuus Hopjärven rehevöittävästä kuormituksesta. Myös alusveden kerrostuneisuuskausina kohonneet ravinnepitoisuudet osoittavat, että Hopjärvi ajoittain kuormittuu sisäisesti pohjasedimenteistä vapautuvilla ravinteilla.

Järvien ns. tyypittelyssä Hopjärvi kuuluu luontaisesti ravinteikkaisiin runsasravinteisiin järviin (Rr). Ekologisesti ja myös veden laadun osalta Hopjärvi on voimakkaasta ulkoisesta kuormituksesta huolimatta säilynyt verraten hyvässä tilassa. Järven kasviplanktontilanne

* = Perustuu Rekolaisen (1989) esittämään regressioyhtälöön. ** = Perustuu Vollenweideri (1976) esittämään fosforin-sietomalliin. *** = Perustuu Friskin (1978) esittämään fosforikuormitusmalliin.

Laji	Kokonais-saalis, kpl	Yksikkösaalis kpl/verkkoyö	Lukumäärä-osuus %	Kokonais-saalis, g	Yksikkösaalis g/verkkoyö	Biomassa-osuus %
Ahven	831	118.7	51.1	8244	1177.7	25.8
Kuha	79	11.3	4.9	4829	689.9	15.1
Kiiski	129	18.4	7.9	344	49.1	1.1
Särki	214	30.6	13.2	3306	472.3	10.4
Salakka	21	3.0	1.3	269	38.4	0.8
Pasuri	228	32.6	14.0	4880	697.1	15.3
Lahna	118	16.9	7.3	6627	946.7	20.8
Ruutana	2	0.3	0.1	1526	218.0	4.8
Suutari	4	0.6	0.2	1904	272.0	6.0
Yhteensä	1626	232.3	100.0	31929	4561.3	100.0
Ahvenkalat	1039.0	148.4	63.9	13417.0	1916.7	42.0
Särkikalat	587.0	83.9	36.1	18512.0	2644.6	58.0
Petoahvenet	19	2.7	1.2	3375	482.1	10.6
Petokalat	98	14.0	6.0	8204	1172.0	25.7

Taulukko 1. Hopjärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosentiosuudet kalalajeittain.

ja ravinnepitoisuudet (kokonaistyyppi ja -fosfori) kuvaavat erinomaista biologista ja fysikaalis-kemiallista tilaa, mutta kasviplanktonlajisto viittaa kohtalaiseen rehevöitymiseen. Hopjärven ekologinen kokonaistila on arvioitu hyväksi. Luokittelussa ei ole ollut käytettävissä kalastotietoa. Järvessä toteutettujen hoitokalastusten perusteella kalakanta ilmentää rehevöitymisvaikutuksia.

Aineisto ja menetelmät

Pyynti ja saaliin käsittely

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys koekalasti verkoilla Hopjärvellä 28.6. - 2.7. välisenä aikana, jolloin pinavedet olivat hyvin lämpimiä. Koekalastuksissa käytettiin NORDIC-yleiskatsastusverkkoa 1,5 x 30 m, joka rakentuu 12 eri solmuvälin 2,5 m pitkistä paneeleista. Solmuvälit (mm solmusta solmuun) ovat: 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 ja 55 mm. Pyyntikertoja oli kaksi ja yhteensä kertyi seitsemän verkkovuorokautta. Hopjärven suureen kokoon nähden koeverkkokalastukset olivat erittäin suppeat. Verkkokalastuksien antamaa kuvaa Hopjärven kalastosta tulisi suhteellisen pienen otoksen takia pitää suuntaa antavana. Ympäristöolosuhteet olivat molemmilla pyyntikerroilla koekalastuksia suosivia ja saaliit olivat hyvinkin runsaita ja tulokset olivat esimerkiksi pääpiirteissään yhteneväisiä järven aikaisempien kalastoselvitysten kanssa. Saaliista laskettiin eri kalalajien yksilömäärät ja kalojen pituus mitattiin cm tarkkuudella ja yhteispaino punnittiin gramman tarkkuudella laji- ja paneelikohtaisesti. Petoahvenet (≥ 15 cm) käsiteltiin erikseen petokalojen osuuden selvittämistä varten.

Kalaston tilan arviointi

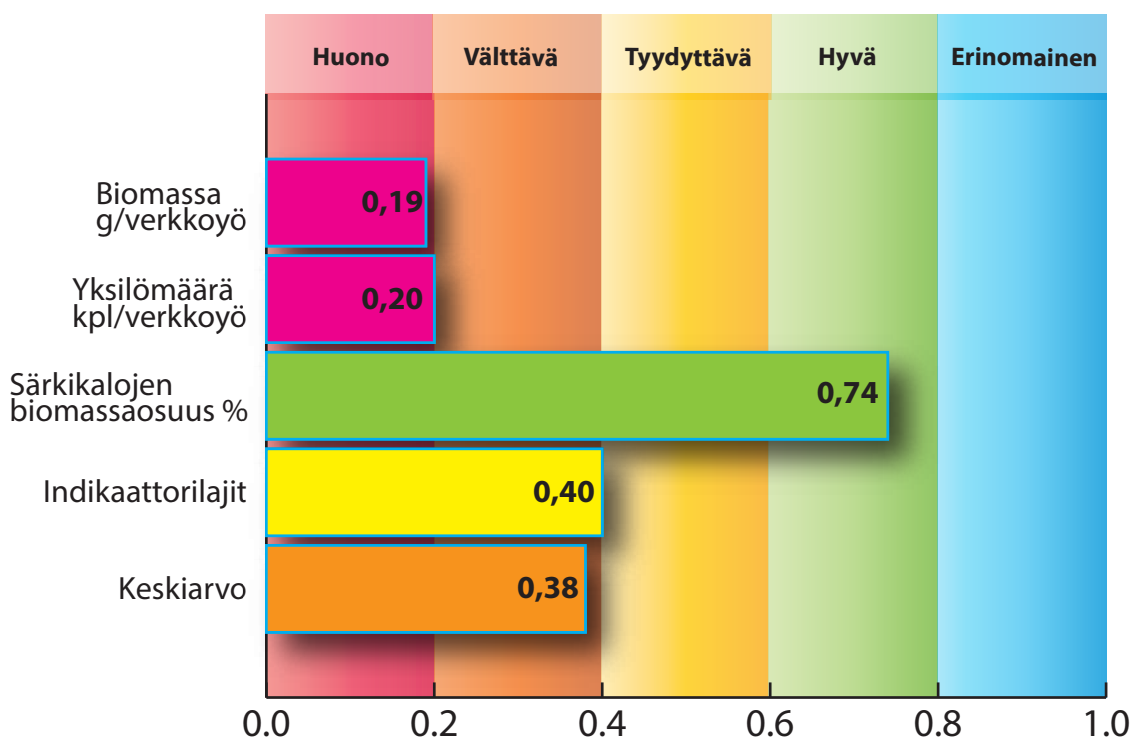
EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisessa pintavesien ekologisessa luokittelussa kalastoa käytetään yhtenä osana luokittelua ja Hopjärven kalaston tilaa arvioitiin direktiivin mukaisia luokittelukriteerejä käyttäen (Aroviita ym. 2019). Järvissä kalaston ekologisen tilan arvioinneissa käytetään muuttujina yksikkösaaliin kalojen lukumäärää (kpl/verkkoyö), yksikkösaaliin painoa (g/verkkoyö) ja rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen osuutta (%) saaliin painosta. Ekologisen tilan arviointi tapahtuu vertaamalla kalastojen tilaa samaa tyyppiä oleviin mutta luonnontilaisten järvien kalastoihin (Aroviita ym. 2019). Arvioinnin perusolettamus on, että yksilömäärät ja biomassat suurenevat ihmistoiminnan kuormituksen vaikutuksesta, kuten ne yleensä tekevät vesistöjen rehevöityessä. Luokittelussa huomioidaan lisäksi indikaattorikalalajien esiintyminen mikäli siihen on tarvittavaa aineistoa. Kalalajistosta ja ahvenkalojen ja petokalojen osuudesta saaliista sekä kalaston ikärakenteesta saadaan luokittelumuuttujia täydentäviä lisätietoja kalaston tilasta.

Kalaston luokittelumuuttujat muunnettiin asteikolle 0-1 välisiksi ekologisiksi laatusuhteiksi (ns. skaalattu ELS), jossa havaitut arvot verrataan järvityyppikohtaiseen vertailuarvoon. Muuttujien ELS -arvoista laskettiin keskiarvo, joka kuvaa kalaston perusteella arvioitua järven ekologista tilaa. Järvien ekologisten tilan luokitteluaasteikko on viisiportainen: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Luokittelun raja-arvot vaihtelevat eri järvityyppien (9 erilaista) kesken.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

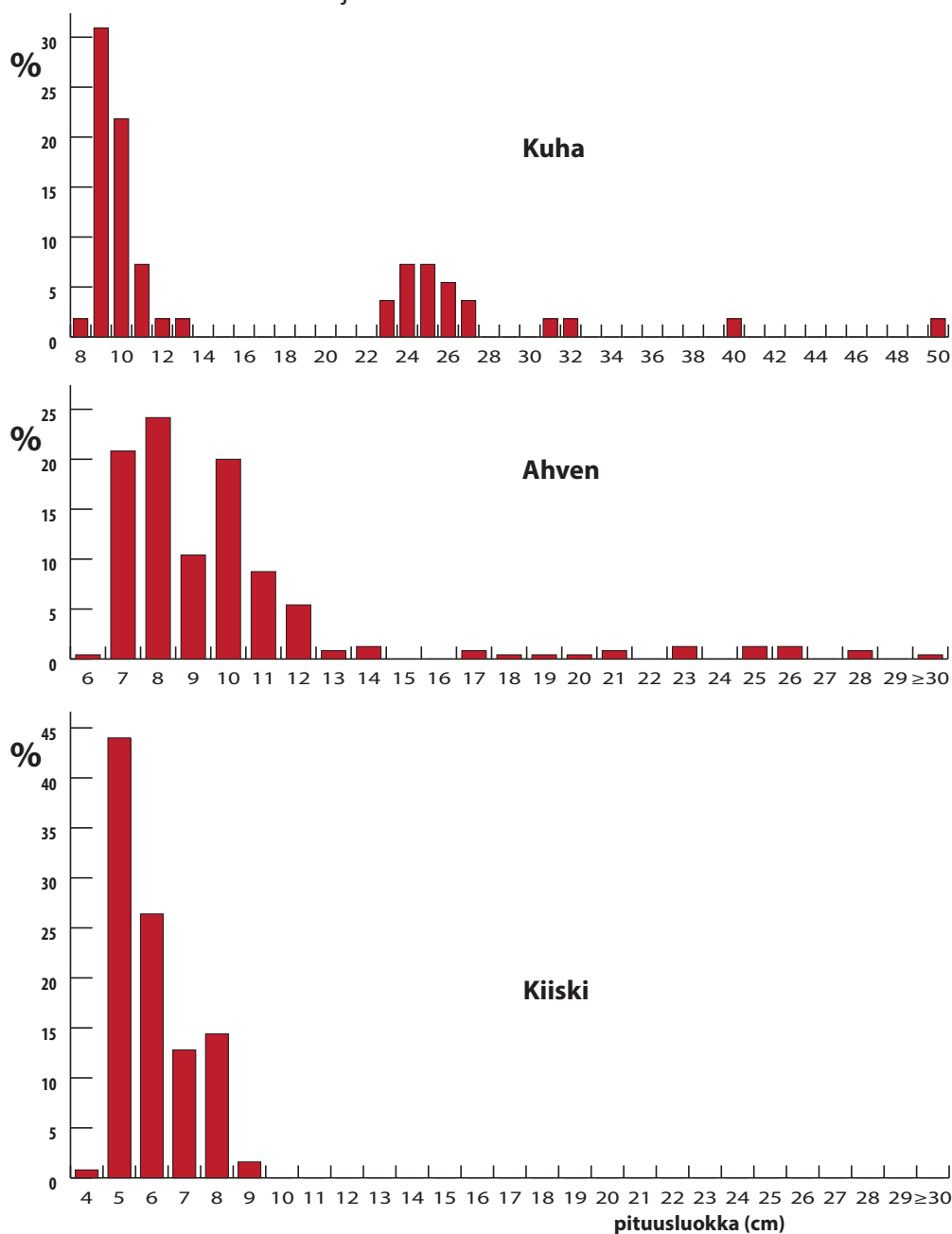
Lajikoostumus, kokonaisuksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Hopjärven verkkokoekalastuksien saalis koostui 9 kalalajista (taulukko 1). Lajimäärä ja kalalajisto on Itä-Uudenmaan alueen reheville järville tyypillinen. Kaikki saalisajit ovat suhteellisen tolerantteja eikä veden laadun ja ympäristömuutosten suhteen vaateliaimpia kalalajeja saatu saaliiksi. Avoveden alueen lajistosta puuttuu lähinnä vain hauki, jonka tiheydet ilmeisesti ovat alhaisempia Hopjärvessä kuin tämän tyyppisissä reheväkhöissä järvissä yleensä (Savola 2013). Myös kuore, joka esiintyy Hopjärvessä, jäi verkkokalastussaleissa saamatta. Osaltaan hauen puuttuminen johtunee Nordic-verkkojen sopimattomuudesta hauen pyyntiin. Yhtään Suomen luontoon kuulumatonta vieraskalalajia ei koekalastuksissa havaittu. Pääpiirteissään verkkokoekalastuksien saalisajisto oli Hopjärvellä tehtyjen nuottoauksien kaltainen (Hagman 2011, Savola 2013).



Kuva 2. Hopjärven kalastumuuttujien ELS-arvot ja muuttujien keskiarvoon perustuva ekologinen tila.

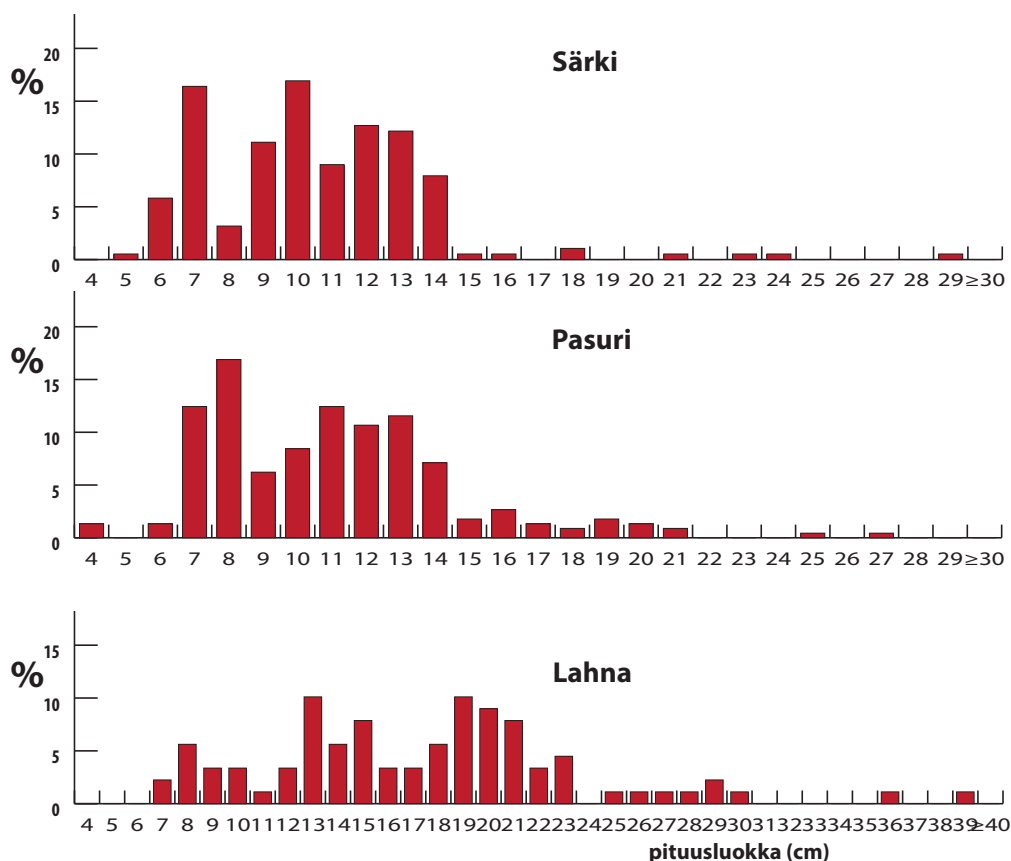
Verkkokoekalastuksien keskimääräinen kokonaisyksilösaalis (saalis/verkkoyö) oli 232 yksilöä ja 4561 g. Sekä kappalemääräinen että painosaalis oli verraten runsas kuvaten suurta perustuotantoa ja Hopjärven reheviä ympäristöolosuhteita. Ahven oli runsain saalislaji sekä kappale- että kokonaisbiomassamääräisesti (taulukko 1). Myös särki ja pasuri olivat runsaita ja painosaaliin osalta myös lahna oli runsas. Kappalemääräisesti ahvenkaloja (ahven, kuha, kiiski) oli eniten (64 %) mutta biomassamääräisesti särkikalat olivat vallitseva ryhmä. Särkikalojen biomassaosuus on keskeinen rehevöitymistä kuvaava kalastomuuttuja. Hopjärven särkikalojen biomassaosuus 58 % on verraten alhainen suhteutettuna siihen, että Hopjärven kaltaisissa runsasravinteisissa järvissä luontainen särkikalaosuus on usein korkea.



Kuva 3. Ahvenkalojen kokojakaumat Hopjärven koekalastussaalessa vuonna 2020.

Petokalojen (kuhan ja ≥ 15 cm ahventen) biomassaosuus oli tasoa 25 %, minkä voidaan katsoa kuvaavan toimivia tuotantotasojen välisiä vuorovaikutussuhteita Hopjärven kalastossa. Kuhan lisääntyminen onnistuu järvessä hyvin ja saaliissa kuhan nuorimmat ikäluokat olivat hyvin edustettuina (kuva 3). Suurikokoisten petomaisten ahventen saalisosuus oli sen sijaan verraten pieni varsinkin huomioiden, että ahven oli selkeästi yleisin saaliskala. Noin prosentti kappalemääräisestä ja 10 % biomassasaaliista oli yli 15 cm mittaisia ahvenia (taulukko 1, kuva 3). Kuormitetuissa järvissä petomaisten ahventen osuus kalastosta tyypillisesti vähenee kokonaissaaliin kasvaessa (Tammi ym. 2006, Vuori ym. 2009).

Verkkokoekalastuksien saalislajistossa, kalojen runsauksissa ja peto- ja saaliskalojen välisissä runsaussuhteissa ei ole viitteitä siitä, että Hopjärven kalayhteisöissä olisi merkittäviä toiminnallisia ja tuotantotasojen välisiä häiriöitä. Järven voimakkaan rehevöittävän ravinnekuormituksen vaikutukset ilmenevät kalastossa etupäässä suurina kalatiheyksinä ja kalabiomassana. Vähentämällä järven runsasta särkikalavaltaista kalastoa ja pienten ahventen ja kiiskien määrää tehokalastuksella sekä voimistamalla petokalakantoja olisi todennäköisesti mahdollista saavuttaa myönteisiä kalastovaikutuksia ja samalla aikaansaada järven rehevöitymistä parantavia kunnostus- ja kuormitusvähennysvaikutuksia. Hoitokalastuksilla ei kuitenkaan saavuteta



Kuva 4. Yksilömäärältään runsaimpien särkikalojen kokojakaumat Hopjärven koekalastussaaliissa vuonna 2020.

pysyviä muutoksia vähentämättä ulkoista kuormitusta, koska Hopjärven ulkoinen kuormitus nykyisellään on järven kriittisen kuormituksen tasoa. Kuhan pyynnissä emokalojen vapauttaminen, kutualuerauhoitukset, sopivan harvojen verkkojen käyttäminen ja ala- ja ylämittaisten kalayksilöiden vapauttaminen ovat käytännöllisiä keinoja pitää kalakannat terveinä. Hauen kannan vahvistaminen kutualueita parantamalla ja lisäämällä vähentäisi osaltaan särkikalojen määrää ja vaikuttaisi myönteisesti kalaston rakenteeseen.

Ekologinen tila

Hopjärven ekologinen tila on pintavesien luokituksessa arvioitu hyväksi. Luokituksessa veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet kuvaavat Järvityyppiin suhteutettuna erinomaista veden laatua. Myös kasviplanktonlajisto ja pohjaeläimet kuvaavat erinomaista ekologista tilaa. Rantavyöhykkeen vesikasvillisuus ilmentää puolestaan runsasta ulkoista kuormitusta kuvaten kuitenkin hyvää ekologista tilaa. Luokituksessa on painotettu vesikasvien mukaista luokkaa, koska rantavyöhyke suodattaa järveen tulevaa ulkoista kuormitusta ja kuvaa rehevyyttä varsin hyvin. Tämän takia Hopjärven ekologinen kokonaistila arvioidaan hyväksi vaikkakin arvioinnissa käytetyt osatekijät pääsääntöisesti ovat erinomaisessa ekologisessa tilassa.

Vuoden 2020 verkkokoekalastuksissa sekä kappalemääräiset että painoina mitatut yksikkösaaliit olivat runsaita ja huonoa ekologista tilaa kuvaavia. Em. kalastomuuttujista poiketen särkikalojen biomassaosuus (58 %) oli hyvän ekologisen tilan tasoa (kuva 2). Särkikalojen kokonaisbiomassa oli kuitenkin varsin suuri ollen hyvin runsasravinteisten ja voimakkaasti rehevöityneiden järvien tasoa, joten särkikalojen alhainen osuus biomassasta selittyy pitkälti muiden kalalajien runsaudella.

Ekologisessa luokituksessa käytettävistä indikaattorilajeista Hopjärnessä esiintyy luonnolliseen lisääntymiseen perustuvat kannat särjestä, ahvenesta ja hauesta. Verkkokoekalastuksien saaliissa ahven muodosti noin puolet kappalemääräisestä ja noin neljänneksen painosaaliista eikä lisääntymishäiriöitä ole ahventen pituusjakauman perusteella havaittavia (taulukko 1, kuva 3 ja 4). Em. indikaattorilajien esiintyminen tuottaa ekologisen luokituksen indikaattorilajit muuttujalle ELS arvon 0,4, mikä viittaa tyydyttävään ekologiseen tilaan (kuva 2).

Yhdistettynä kalayhteisömuuttujat tuottavat keskimääräisen ELS arvon, joka sijoittaa Hopjärven välttävään ekologiseen tilaluokkaan, välttävän ja tyydyttävän luokan rajan tuntumaan (kuva 2). Huomioiden, että luokittelumuuttujista särkikalojen

biomassaosuus jonkin verran yliarvioi kalaston tilaa, sijoittavat vuoden 2020 verkkokoekalastukset Hopjärven kalaperusteista ekologista tilaa kuitenkin selkeästi välttävään ekologiseen tilaluokkaan.

Kalaston perusteella arvioitu ekologinen tila on siten heikompi kuin järven arvioitua hyvä kokonaisekologinen tila. Kalaston tilaa kuvaavat muuttujat (biomassa, yksilömäärä ja särkikalojen biomassaosuus) reagoivatikin herkästi rehevyyspaineeseen. Hopjärven kalaston tila on yhteneväinen järven kriittisen kuormituksen rajaa lähentelevän kuormitustilanteen kanssa. Kriittisen kuormitusrajan tasoa oleva ulkoinen ravinnekuormitus näkyy järvestä rehevyytenä, mutta nykytilanteessa ei vielä voimakkaana hallitsemattomana rehevöitymisenä. Hopjärven hyvä ekologinen tila tarkoittaa sitä, että järven ekologinen tilatavoite on saavutettu. Hopjärven tapauksessa ekologisen nykytilan säilyminen on kuitenkin uhattuna ilman vesien-suojelutoimenpiteitä. Suurin riskitekijä Hopjärven hyvän ekologisen tilan säilymiselle on voimakas ulkoinen ravinnekuormitus ja järveä uhkaava rehevöityminen. Ratkaisevaa Hopjärven kalaston ja tulevan kokonaisekologisen tilanteen kannalta on valuma-alueen maa- ja metsätalouden aiheuttaman ulkoisen kuormituksen hallinta muun muassa ilmastonmuutoksen aiheuttamien uusien kuormituspainoiden alla.

Tiivistelmä

Hopjärvellä suoritettiin suppeat verkkokoekalastukset kesällä 2020. Koekalastusten perusteella kalaston tila asettuu välttävään ekologiseen tilaluokkaan. Pienten ahventen ja kiiskien osuus saaliista oli erityisen suuri. Särkikalojen kokonaisbiomassa oli myös verrattain suuri, vaikka se kokonaisbiomassaosuuden puolesta olikin vain reilu puolet pienten ahventen suuren esiintymisen vuoksi. Vaikka Hopjärven kuhakanta näyttäisi voivan hyvin ja olevan tasapainossa, on haukien ja muiden suurimpien petokalojen osuus ilmeisen pieni. Järven kalaston tilaa ja rakennetta onkin suositeltua jatkossa parantaa hoitokalastuksin.

Viiteluettelo

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. ISBN 978-952-11-5073-9 (nid.). ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF). 180 s.

Frisk, T. 1978. Järvien fosforimallit. Vesihallituksen tiedotus 146:1 - 113. Helsinki.

Hagman, An-M. 2011. Loviisan Hopjärven perustila vuonna 2011: Loviisan kunta-kohtainen järvikunnostusohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 14 / 2011. ISBN 978-952-257-363-6.

Rekolainen, S. 1989. Phosphorus and nitrogen load from forests and agricultural areas in Finland. Aqua Fennica 19(2): 95-107. ISSN 0356-7133.

Savola, P. 2013. Hopjärven koenuottoaus 14.-15.10.2013. Nuottausraportti. Moniste. 7 s.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 383. 68 s. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383_verkko.pdf

Vollenweider, R.A. 1975. Input-output models with special reference to the phosphorus loading concept in limnology. Schweiz. Z. Hydrol., 37(1):53 - 84 s.

Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 120 s. <http://hdl.handle.net/10138/41785>