

27.7.2020

Yhteinen Ähtärinjärvi ry

Ähtärinjärven kunnostus
Kuormitus selvitys ja esisuunnitelma

Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Aho

www.jamiaho.fi

Sisällys

1	Tausta	3
2	Ähtärinjärven perustiedot	3
2.1	Järvi.....	3
2.2	Historiaa.....	3
2.3	Valuma-alue.....	4
3	Ähtärinjärven tila ja kehitys.....	5
3.1	Veden laatu.....	5
3.2	Kalasto ja ravintoketju	9
3.3	Ulkoisen kuormitus ja järven sietokyky	10
3.3.1	Kuormitusselvitys	10
3.3.2	Mallilla laskettu kuormitus	12
3.3.3	Vemala-mallin mukainen kuormitus	12
3.3.4	Järven kuormituksen sietokyky	13
3.3.5	Ulkoisen kuormituksen ja järven tilan kehityssuuntia.....	14
3.4	Sisäinen kuormitus	14
4	Kuormituksen vähentämistavoite ja keinot	15
5	Mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden kartoitus	16
5.1	Lähtöaineistot.....	16
5.2	Kartoituksen periaatteita.....	16
5.3	Kartoitetut kohteet.....	19
6	Järven kalaston hoito.....	19
7	Järven tilan seuranta jatkossa	20
8	Yhteenveto	21

Liitteet

Liite 1	Vesinäytteet ja kuormituskartat
Liite 2	Toimenpidekortit
Liite 3	Toimenpidetaulukko
Liite 4	Suojavyöhykkeet

1 TAUSTA

Ähtärinjärven tila on vuosien saatossa heikentynyt ja järven sinileväkukinnot ovat nykyisin jokavuotisia. Ähtärinjärvi on tärkeä alueen kunnille ja erityisesti sen merkitys Ähtärin kaupungin matkailulle on suuri. Järven tilan parantamiseksi perustettiin Yhteinen Ähtärinjärvi ry. Yhdistyksen tavoitteena on toimia järven hyväksi, jotta järven virkistysarvo säilyy myös tuleville sukupolville.

Järven tilan parantamiseksi Yhteinen Ähtärinjärvi ry päätti tehdä järven kunnostuksesta selvityksen, jossa määritetään järven tila, sen kuormituslähteet ja keinot kuormituksen pienentämiseksi.

2 ÄHTÄRINJÄRVEN PERUSTIEDOT

2.1 JÄRVI

Järvi sijaitsee Kokemäenjoen vesistöissä (vesistöaluetunnus 35) Ähtärin ja Pihlajaveden reittien valuma-alueen (35.4) Ähtärinjärven alueella (35.43), jonka Ähtärinjärven alueeseen (35.433) järvi kuuluu.

Järven hydrologiset perustiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä vesistömallista. Ähtärinjärven pinta-ala on noin 41.75 km², tilavuus 217.1 Mm³, keskimääräinen lähtövirtaama 5.97 m³/s ja viipymä 421 vrk (14 kk). Järven suurin syvyys on noin 27 m ja keskisyvyys 5.2 m.

Järven vedenpinnan korkeudeksi on vuodesta 1977 lähtien määrätty raja-arvot N60+152,76 metriä ja N60+154,41 metriä. Vuoden 1980 jälkeisellä ajalla vedenkorkeuksien tunnusluvut ovat seuraavan taulukon mukaiset.

Taulukko 1. Vedenkorkeuksien tunnusluvut 1980 – 2019 (Hertta-tietokanta).

	(N60+m)
Ylivedenkorkeus (HW)	154.69
Keskimääräinen ylivedenkorkeus (MHW)	154.42
Keskivedenkorkeus (MW)	153.95
Keskimääräinen alivedenkorkeus (MNW)	153.11
Alivedenkorkeus (NW)	152.79

Ylivedenkorkeus = koko tarkastelujakson ylin vedenkorkeus

Keskimääräinen ylivedenkorkeus = keskiarvo vuosittaisista korkeimmista vedenkorkeuksista

Keskivedenkorkeus = kaikkien vedenkorkeuksien keskiarvo

Keskimääräinen alivedenkorkeus = keskiarvo vuosittaisista alimmista vedenkorkeuksista

Alivedenkorkeus = koko tarkastelujakson alin vedenkorkeus

Järven säännöstelyä toteuttaa Killin Voima Oy. Vedenkorkeuden vaihteluväliksi on määritetty 1,65 metriä. Säännöstelyn tavoitteena on vesivoimalla tuotetun energian lisääminen sekä käyttö kulutushuippujen yhteydessä. Myös kevättulvien vähentäminen sekä rantojen käytettävyyden parantaminen ovat säännöstelystä koituvia hyötyjä.

2.2 HISTORIAA

Ähtärinjärvi on alun perin ollut Ähtävänjoen latvajärvi, jonka vedet virtasivat Lappajärven kautta Perämereen. Maankohoamisen ja -kallistumisen vaikutuksesta Välivesi yhtyi Ähtärinjärveen noin 6 900

vuotta sitten ja Hankavesi noin 6 000 vuotta sitten. Uusi lasku-uoma, Inhanjoki, puhkesi Hankaveden eteläosaan noin 3 200 vuotta sitten. Tämän jälkeen järvi oli bifurkaatio, kunnes pohjoinen uoma kuivui noin 1 500 vuotta sitten. (Järviwiki 2020)

Ähtärinjärven säännöstelyn historia ulottuu 1800-luvulle. Ensimmäisen kerran järven vedenpinnan korkeutta muutti Inhanjoen pato 1830-luvulla. Säännöstely alkoi 1919, jolloin säännöstelyväli oli 1 metri. Nykyinen säännöstelylupa on vuodelta 1977 Killin Voima Oy:lle.

2.3 VALUMA-ALUE

Ähtärinjärven valuma-alueen koko Ähtärinsalmen kohdalla on noin 486,9 km² (kuva 11). Alue määritettiin Maanmittauslaitoksen tuottaman KM2 korkeusmallin perusteella ja sitä tarkistettiin muutamissa kohdissa, kuten turvetuotantoalueiden kohdilla.

Valuma-alueen maankäyttö määritettiin karttatarkasteluilla ja corine -maankäyttöaineistosta. Maankäyttö jakaantuu alueella seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 2. Järven valuma-alueen maankäyttö (corine).

Maankäyttömuoto	Osuus
Asuinalueet	0,7 %
Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet	1,3 %
Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	0,5 %
Viljelysmaat	8,3 %
Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet	0,6 %
Sulkeutuneet metsät	61,7 %
Harvapuutoiset metsät, pensastot sekä avoimet kankaat	12,1 %
Sisämaan kosteikot ja avosuot	3,4 %
Turvetuotantoalueet	1,4 %
Sisävedet	10,0 %

Lisäksi kuormitus selvitystä varten maankäyttöä tarkennettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tiedoilla asumisesta. Tarkennetut tiedot ovat seuraavassa taulukossa.

Taulukko 3. Tarkennetut maankäyttötiedot.

Maankäyttömuoto tai toiminto	
Vakituisia asuinrakennuksia	971 kpl
Vapaa-ajan asuntoja	969 kpl

3 ÄHTÄRINJÄRVEN TILA JA KEHITYS

Ähtärinjärven tilaa ja siihen johtavia syitä selvitettiin olemassa olevien tietojen, kuten vedenlaadun ja kalaston avulla sekä tekemällä järvelle kuormitusselvitys. Vedenlaatua on järvellä seurattu vuosittain alkaen 1960-luvulta. Nykyisin näytteet otetaan säännöllisesti heinä-, elo-, loka- ja maaliskuussa järven selkälalueelta. Kalastoa on seurattu tekemällä koekalastuksia.

3.1 VEDEN LAATU

Ähtärinjärven veden laatu on luokiteltu kemialliselta tilaltaan tasoon ”hyvä”. Järven ravinnepitoisuudet ovat melko maltilliset kokonaisfosforipitoisuuden ollessa viime vuosina noin 23 µg/l ja kokonaistypen pitoisuus noin 700 µg/l.

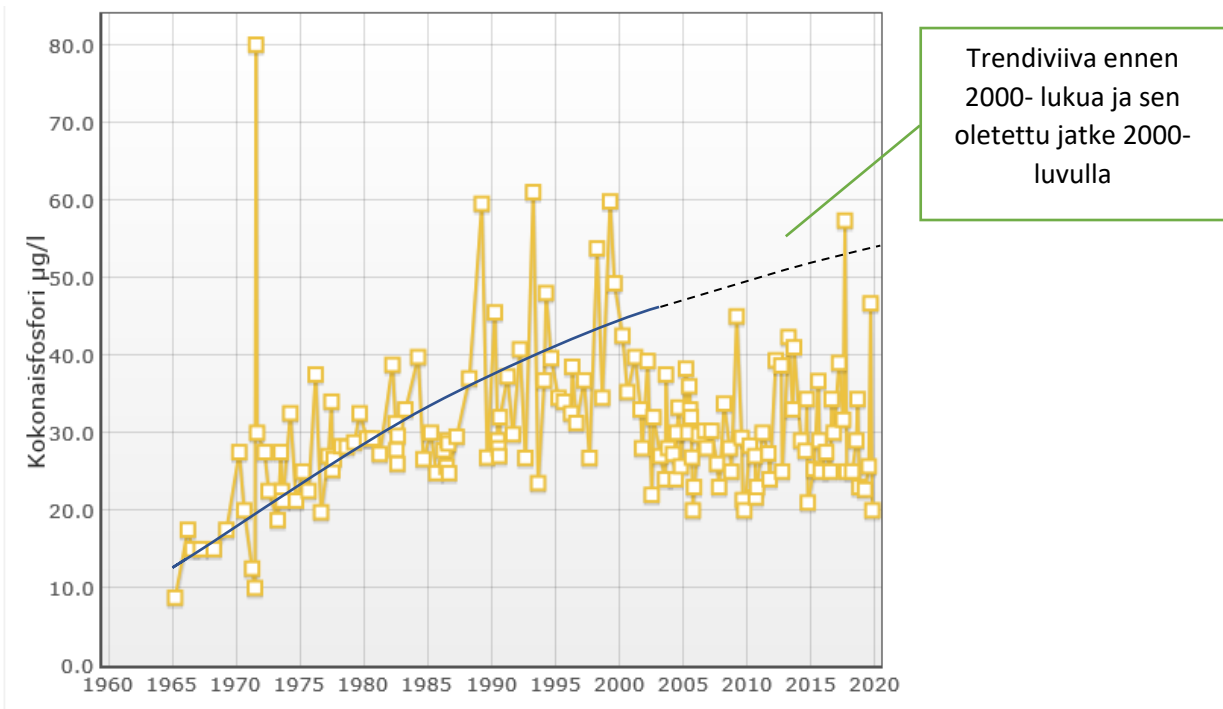
Fosforin määrässä ei ole tapahtunut olennaista muutosta 1970-luvulta nykyhetkeen, mutta 1970- 1990 -lukujen nouseva kehityssuunta on pysähtynyt. Pitoisuus on hieman pienentynyt 2000-luvulla. Typen määrässä ei ole tapahtunut olennaista muutosta 1970-luvun jälkeen. Pitoisuus on hieman pienentynyt 2010-luvulla.

Järven tummumisesta kertova näkösyvyys on heikentynyt tultaessa 1970-luvulta nykypäivään. Tummumiseen vaikuttaa erityisesti valuma-alueelta tuleva humus ja orgaaninen hiili.

Järven yhteyttävän lehtivihreän eli kasviplaktonissa olevan a-klorofyllin pitoisuus on ollut korkeimmillaan 1990 -luvun loppupuoliskolla, jolloin pitoisuus vaihteli välillä 10 – 25 µg/l. Tultaessa 2000-luvulle pitoisuus aleni selvästi tasolle noin 5 – 10 µg/l, josta pitoisuudet lähtivät jälleen nousuun ollen nyt noin 7 – 15 µg/l.

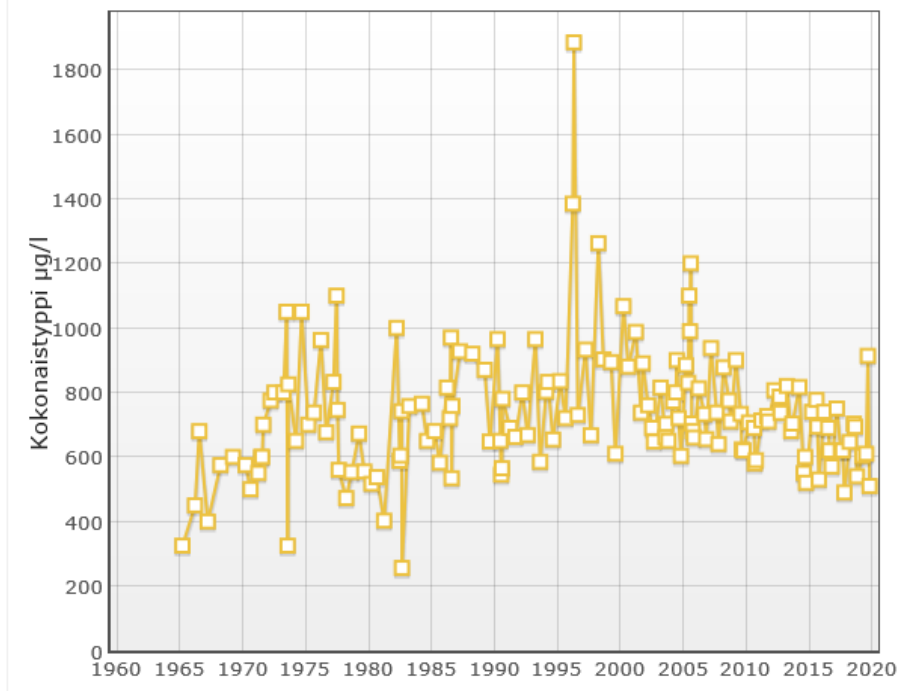
Järven syvänteen happi on käytännössä loppunut lähes joka vuosi 1990-luvulla, josta happitilanne on hitaasti parantunut ja nykyään talviaikainen hapen kyllästysaste on ollut 10 – 40 % välillä. Myös kesäisin happi on joinakin vuosina ollut syvänteessä vähissä, mutta kesäaikaiset happikadot ovat harvinaisempia kuin talvella.

Veden laadun kuvaajat on esitetty seuraavissa kuvissa.



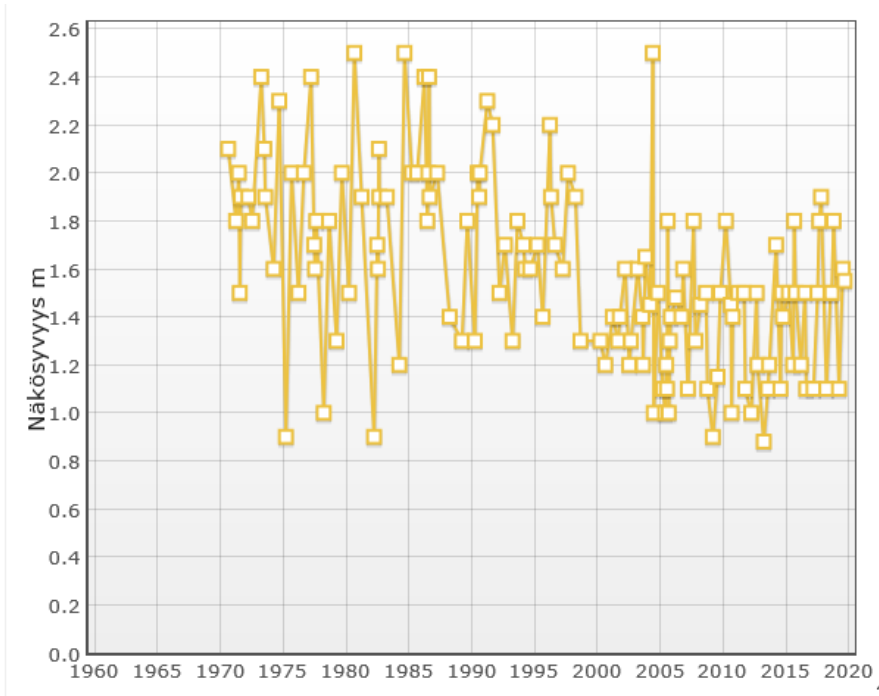
Ajanjakso: 1.1.1960 - 31.12.2019
 Kausi: 1.1. - 31.12. ; 1.1. - 31.12.
 $L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Kokonaisfosfori (PTOT) - Yhd.

Kuva 1. Ähtärinjärven kokonaisfosforipitoisuus 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2019)



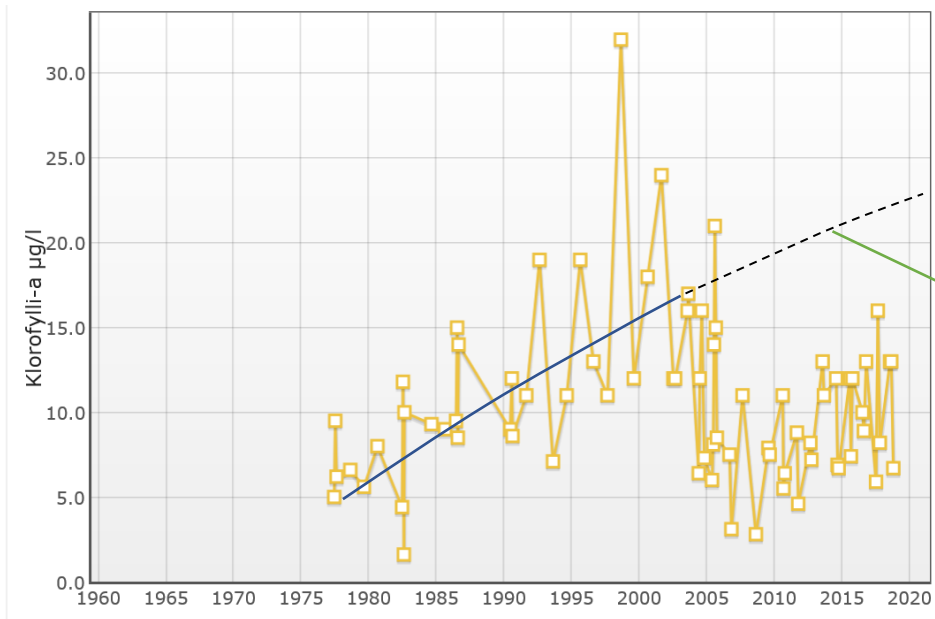
Ajanjakso: 1.1.1960 - 31.12.2019
 Kausi: 1.1. - 31.12. ; 1.1. - 31.12.
 $L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Kokonaistyppi (NTOT) - Yhd.

Kuva 2. Ähtärinjärven kokonaistyypipitoisuus 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2019)



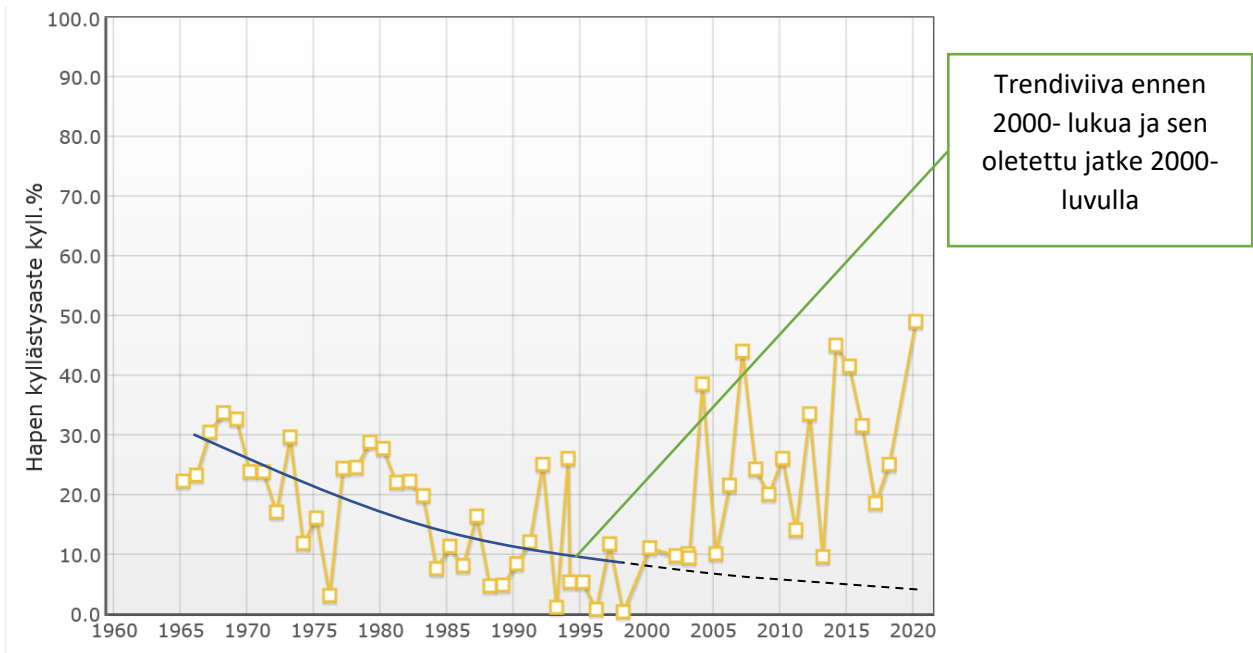
Ajanjakso: 1.1.1960 - 31.12.2019
 Kausi: 1.1. - 31.12.; 1.1. - 31.12.
 L = 0,5 * Arvo ; LT = 0,5 * Arvo ; G = 1 * Arvo ; W = Pois
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Näkösyyvyys (SDT) -

Kuva 3. Ähtärinjärven näkösyyvyys 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2019)



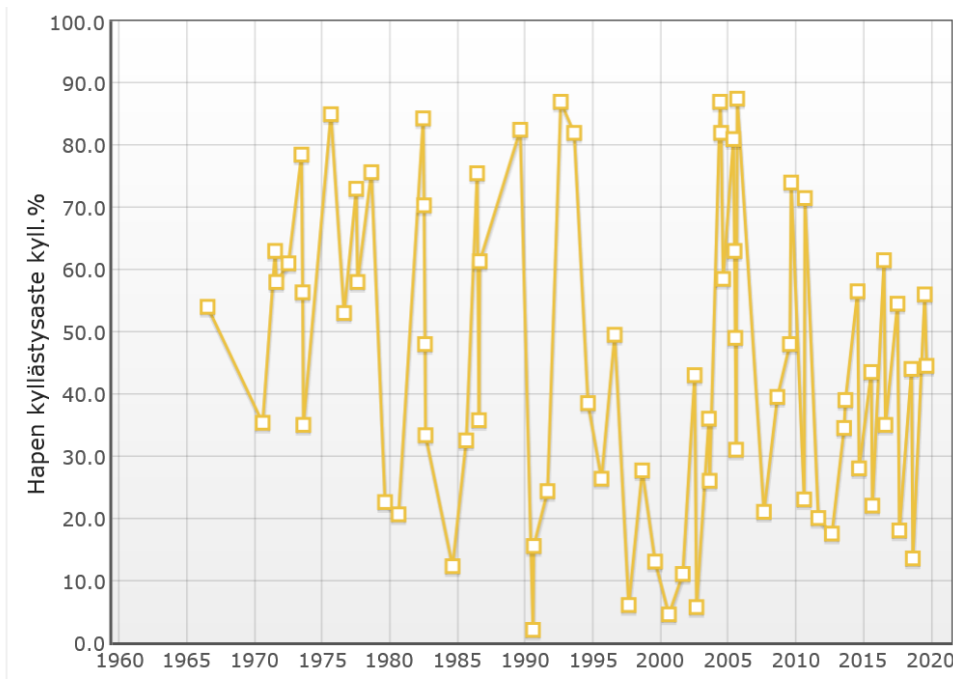
Ajanjakso: 1.1.1960 - 1.1.2021
 Kausi: 1.1. - 31.12.; 1.1. - 31.12.
 L = 0,5 * Arvo ; LT = 0,5 * Arvo ; G = 1 * Arvo ; W = Pois
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Klorofylli-a (CP) - Yhd.

Kuva 4. Ähtärinjärven a-klorofylli 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2020)



Ajanjakso: 1.1.1960 - 1.1.2021
 Kausi: 1.1. - 1.4. ; -
 $L = 0,5 * \text{Arvo}$; $LT = 0,5 * \text{Arvo}$; $G = 1 * \text{Arvo}$; $W = \text{Pois}$
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Hapen kyllästysaste (O2S) - Yhd.

Kuva 5. Ähtärinjärven syvänteen happi talvisin 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2020)



Ajanjakso: 1.1.1960 - 1.1.2021
 Kausi: 1.5. - 1.9. ; -
 $L = 0,5 * \text{Arvo}$; $LT = 0,5 * \text{Arvo}$; $G = 1 * \text{Arvo}$; $W = \text{Pois}$
 ■ Ähtärinjärvi p. 108 - Hapen kyllästysaste (O2S) - Yhd.

Kuva 6. Ähtärinjärven syvänteen happi kesäisin 1963 – 2019. (Hertta-tietokanta 2020)

Vedenlaatutulosten perusteella Ähtärinjärven veden laatu heikentyi 1960-luvulta 1990-luvun loppuun saakka. Vuosina 2000 – 2005 järven veden ravinteiden määrän kasvu pysähtyi ja ravinteiden määrä lähti laskuun. Samalla myös järven rehevöitymisestä kertova a-klorofylli väheni. Voidaan arvioida, että pienentyneet ravinnepitoisuudet johtuvat pienentyneestä ulkoisesta kuormituksesta. Ulkoiseen kuormitukseen tuona aikana vaikutti ainakin maatalouden ensimmäinen ympäristötukiohjelma vuosille 1995 – 1999 ja varsinkin ympäristötukiohjelma vuosille 2000 – 2006, jonka aikana vesiensuojelutoimenpiteitä pystyttiin paremmin toteuttamaan käytännössä. Lisäksi ulkoiseen kuormitukseen on todennäköisesti vaikuttanut maataloustuotannon vähentyminen alueella.

Jos vuosien 1980 – 1999 kehitys olisi jatkunut, Ähtärinjärven fosforipitoisuus olisi nykyiseen verrattuna todennäköisesti yli kaksinkertainen ja luokkaa noin 50 – 60 µg/l (kuva 1) ja a-klorofyllin pitoisuus olisi mahdollisesti luokkaa 20 – 25 µg/l (kuva 4). Lisäksi järven tilaa olisi todennäköisesti ja merkittävästi heikentänyt happikatojen myötä lisääntyvä sisäinen kuormitus (kuva 5). Vuosien 1980 - 1999 kehityskululla nykyinen keskiravinteinen ja lievästi rehevöinyt järvi olisi hyvin todennäköisesti runsasravinteinen ja rehevöitynyt.

Suomessa ja yleisesti pohjoisella pallonpuoliskolla havaittu järvien tummuminen on nähtävissä erityisesti näkösyvyyden kehittymisessä. Huolimatta 2000-luvulla pienentyneestä a-klorofyllipitoisuudesta, näkösyvyys on jäänyt 2000-luvun alun tasolle. Veden tummuminen johtuu erityisesti kasvaneesta humuskuormituksesta. Humuskuormitus taas syntyy erityisesti suopohjaisten metsien turpeen hajoamisesta hapellisissa olosuhteissa.

3.2 KALASTO JA RAVINTOKETJU

Järven kalastosta on olemassa ristiriitaista tietoa. Ähtärinjärvelle on tehty koekalastuksia, joista viimeisimmät ovat vuosina 2006 ja 2012 tehdyt koeverkkokalastukset ja vuonna 2018 tehtiin koenuottaus.

Vuoden 2012 koekalastustulosten perusteella Ähtärinjärven ekologinen tila kalaston osalta oli erinomainen. Kalayhteisön rakenne oli ahvenkalavaltainen, ahvenkaloja oli painosta 65 % ja kappaleista 66 % kokonaissaaliissa. Petokaloista yli 15 cm:n ahven ja kuha olivat merkittävimmät lajit. Petokalojen osuus etenkin painosaaliista oli suuri. Koekalastusmenetelmä saattaa aliarvioida haukien osuutta, sillä hauen pyydystettävyyden koeverkoilla loppukesästä on yleensä melko heikko ja satunnainen, joten petokalojen osuus voi olla vielä saatua tulosta suurempi. Toisaalta verkkokoekalastus helposti liioittelee ahvenen ja kuhan osuutta kalastosta, koska verkko pyytää niitä tehokkaammin kuin vaikkapa lahnaa.

Vuonna 2018 tehdyssä koenuottauksessa saatiin saaliiksi runsaasti särkikalaa. Olosuhteista, nuottauksen toteutuksesta ja nuottausajankohdasta johtuen saaliista ei pysty tekemään johtopäätöksiä koko järven kalastosta. Nuottaukset keskittyivät pääosin järven pohjoisosaan, jossa on muusta järvestä poiketen paljon matalia alueita ja erityisesti Suninsalmen pohjoispuolella järvi on kauttaaltaan melko matala, syvimmän kohdan ollessa noin 3 m.

Järvessä säännöllisesti toistuva sinileväkukinto viittaa jonkin asteiseen häiriöön ravintoketjussa. Häiriö voi olla kalaston rakenteeseen liittyvää tai sitten se voi olla seurausta humuskuormituksen ja pitoisuuksien kasvusta tai molemmista. Humuksen eli käytännössä hiilen lisääntymisellä on saattanut olla perustuotantoon ja kasviplanktoniin sellaisia vaikutuksia, jotka ovat suosineet sinileviä.

3.3 ULKOINEN KUORMITUS JA JÄRVEN SIETOKYKY

3.3.1 Kuormitus selvitys

Ähtärinjärven kuormitusta selvitetiin tekemällä paikkatietoihin kuten maankäyttöön ja maan ominaisuuksiin perustuva kuormitus selvitys, jota täydennettiin vesinäytteiden otolla lasku-uomista. Kuormitus selvitys tehtiin siten, että selvitys kuvaa viime vuosien keskimääräistä kuormitusta. Käytännössä kuormitus vaihtelee vuosittain erityisesti sääolojen vaikutuksesta.

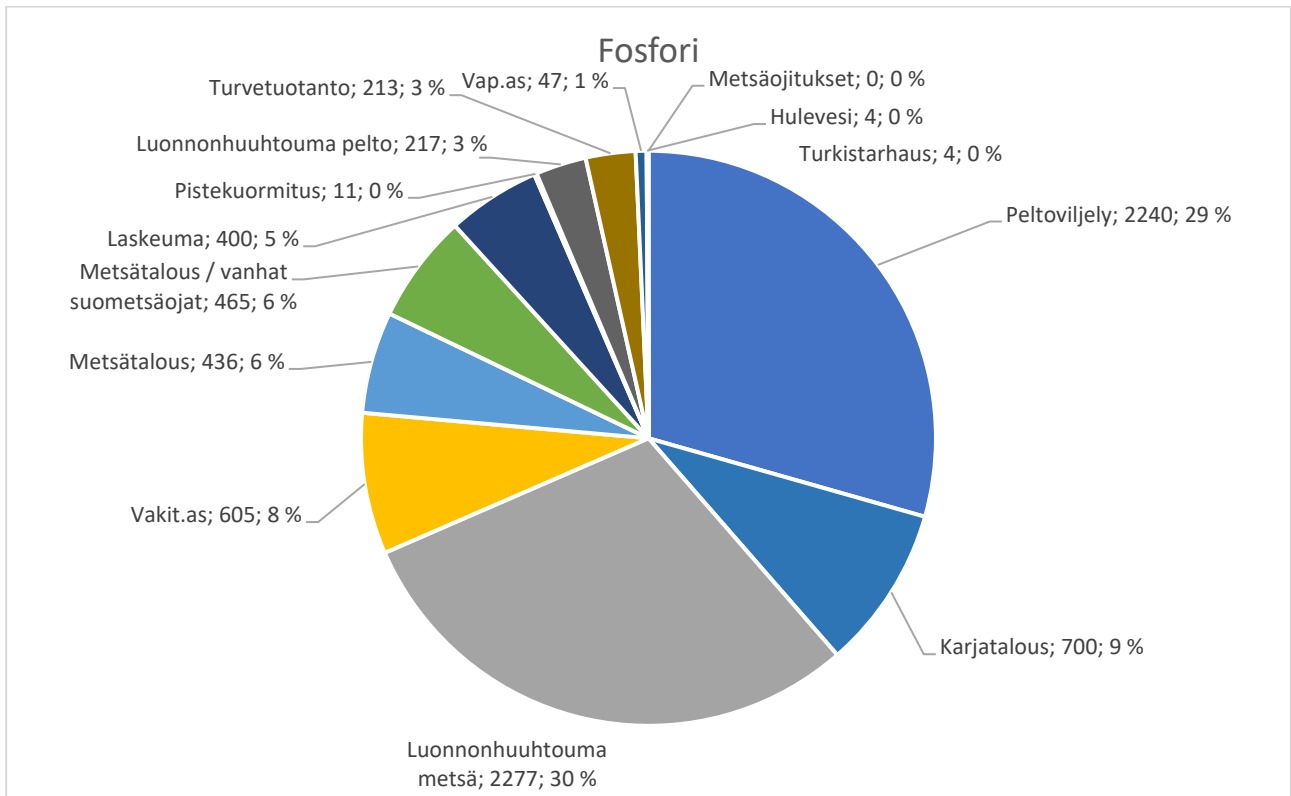
Kuormitus selvityksessä keskityttiin erityisesti fosforikuormitukseen, joka on järven minimiravinne. Minimiravinne määrittää järven rehevöitymisen asteen ja erityisesti sinilevän määrää. Sinilevä kykenee ottamaan kasvuunsa tarvitseman typen ilmakehästä, jolloin kasvua rajoittaa lähinnä saatavilla olevan fosforin määrä.

Ähtärinjärven kuormitus on pienentynyt viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana, mutta on edelleen tasolla, jossa järven tila hitaasti heikkenee. Järven viipymä on myös varsin pitkä, noin 1,2 vuotta, mikä osaltaan aiheuttaa kuormituksen pitkäaikaisen vaikutuksen. Erityisesti järven fosforikuormitus on vähentynyt, mutta järveä kuormittaa mahdollisesti myös orgaaninen hiili. Orgaaninen hiili aiheuttaa järven nuhraantumista ja lisää kuormitusta.

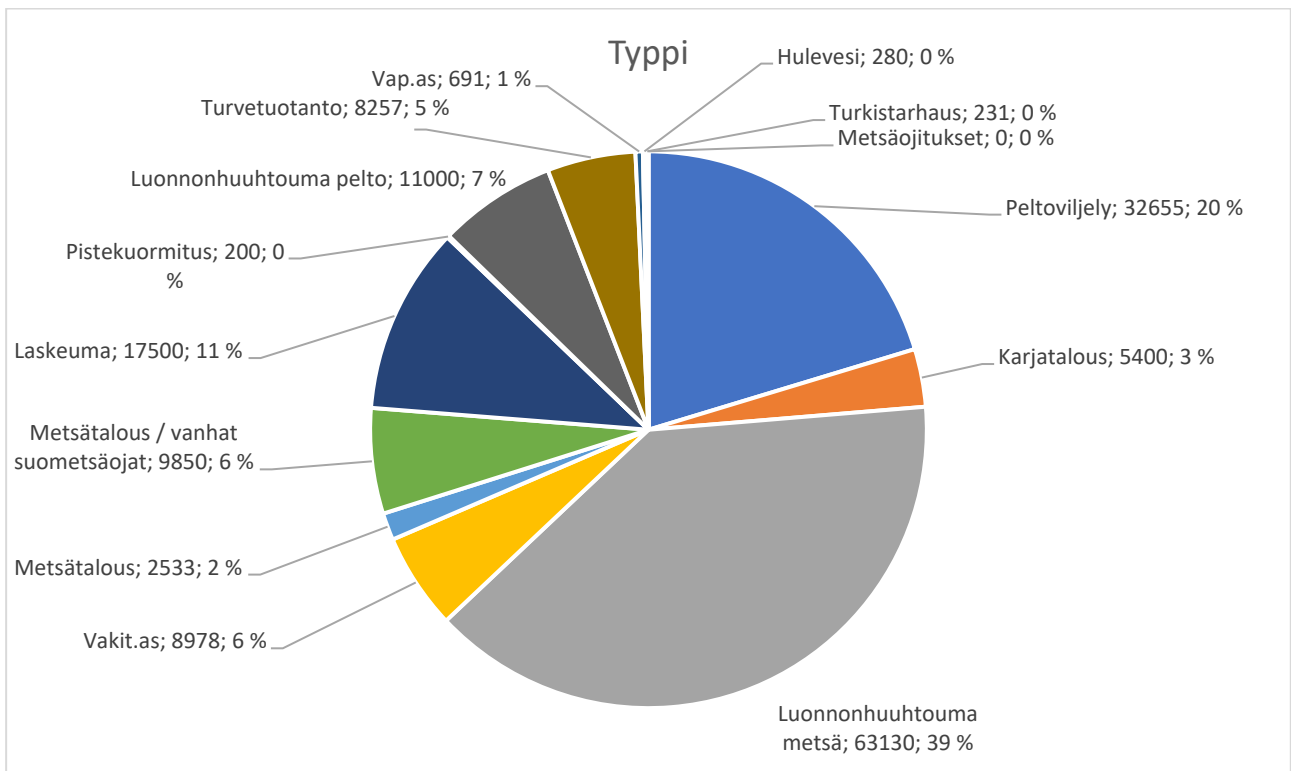
Kuormitus selvityksen mukaan tällä hetkellä järven ulkoinen fosforikuormitus on noin 7600 kg vuodessa ja typpikuormitus noin 188 tn vuodessa. Vuonna 1996 tehdyn kuormitus selvityksen mukaan fosforikuormitus oli tuolloin noin 13 000 kg vuodessa, joten järven kuormitus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Syiksi kuormituksen vähentymiseen voidaan arvioida olevan erityisesti muutokset maataloudessa, jossa viljelymenetelmät ja käytännöt ovat muuttuneet sekä ympäristötuki on lisännyt vesiensuojelun toimenpiteitä. Kuormitusta on vähentänyt myös jätevesien käsittelyn tehostuminen sekä ympäristövaatimusten kiristyminen turvetuotannossa ja metsätaloudessa.

Järven suurimmat kuormittajat ovat tällä hetkellä maatalous (peltoviljely ja karjatalous), vakituinen ja vapaa-ajan asutus ja metsätalous. Kuormitus vaihtelee vuosittain johtuen erityisesti säästä sekä peltojen käytöstä. Kuormitus on erityisen suurta, jos pelloilla on tehty syyskylvöjä ja talvi on leuto ja vesisateinen.

Vesinäytteiden tuloksista muodostetut kuormitusta esittävät kartat ovat liitteenä 1. Kuormituksen jakautuminen lähteittäin on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 7. Ähtärinjärven fosforikuormitus (kg, %)



Kuva 8. Ähtärinjärven typpikuormitus (kg, %)

Peltojen lannoitus- ja muokkaustavoilla on suuri merkitys järven kuormitukseen. Ähtärinjärven alueella viljan viljely ja siihen liittyvä syyskyntö on merkittävästi vähentynyt, mikä on pienentänyt järven kuormitusta.

3.3.2 Mallilla laskettu kuormitus

Järven kuormitusta voidaan arvioida laskennallisilla malleilla.

Fosforin kokonaiskuormitus arvioitiin käyttämällä Friskin (1978) esittämää mallia:

$$I = 0.158 \frac{Q}{T} (C \cdot T - 280 + \sqrt{78400 - 448CT + C^2 T^2})$$

missä I = järveen tuleva fosforikuorma (tonnia fosforia vuodessa, ulkoinen ja sisäinen kuormitus yhteensä)

C = keskimääräinen järven (luusuan) kokonaisfosforipitoisuus mg/m³

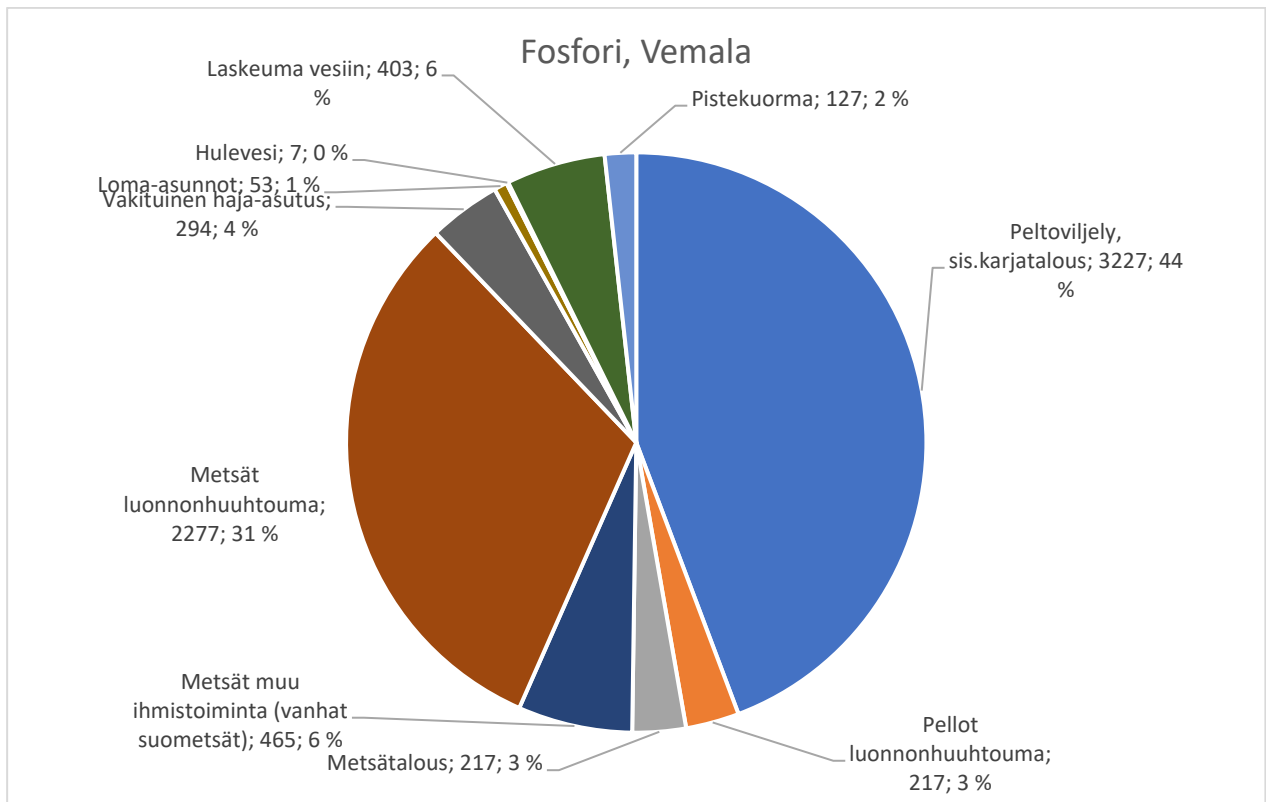
Q = luusuan keskivirtaama m³/s

T = teoreettinen viipymä kk.

Mallin antama kokonaiskuormitus (ulkoinen ja sisäinen) on 16 100 kg vuodessa. Mallin tarkkuutta heikentää Ähtärinsalmen vesinäytteiden vähäisyys, jolloin poistuvan veden fosforipitoisuus joudutaan määrittämään järven keskimääräisen pitoisuuden mukaan.

3.3.3 Vemala-mallin mukainen kuormitus

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Vemala-kuormitusmallin mukaan Ähtärinjärven ulkoinen kuormitus on vuosina 2012 – 2019 ollut keskimäärin noin 7300 kg fosforia vuodessa.



Kuva 9. Keskimääräinen kuormitus vuosina 2012 – 2019 Vemala-mallissa.

Vemala -mallin kuvaus on osoitteessa:

<https://www.syke.fi/fi->

[FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA](https://www.syke.fi/fi-Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA)

3.3.4 Järven kuormituksen sietokyky

Järven itsepuhdistumiskykyä eli fosforikuormituksen sietokykyä voidaan arvioida laskennallisilla malleilla.

Järven fosforikuormitussieto, niin sanottu sallittava ja vaarallinen ulkoinen fosforikuorma määritetään Vollenweiderin ja Dillonin (1974) tuloksista lasketuista regressioista. Sallittavan kuormituksen ylitys johtaa aluksi vesistön lievään rehevöitymiseen (mesotrofia), ja vaarallisen kuormituksen ylitys lopulta rehevöitymiseen (eutrofia).

Sallittava kuorma on

$$P_a = 0,055x^{0,635}$$

Vaarallinen kuorma on

$$P_d = 0,174x^{0,469}$$

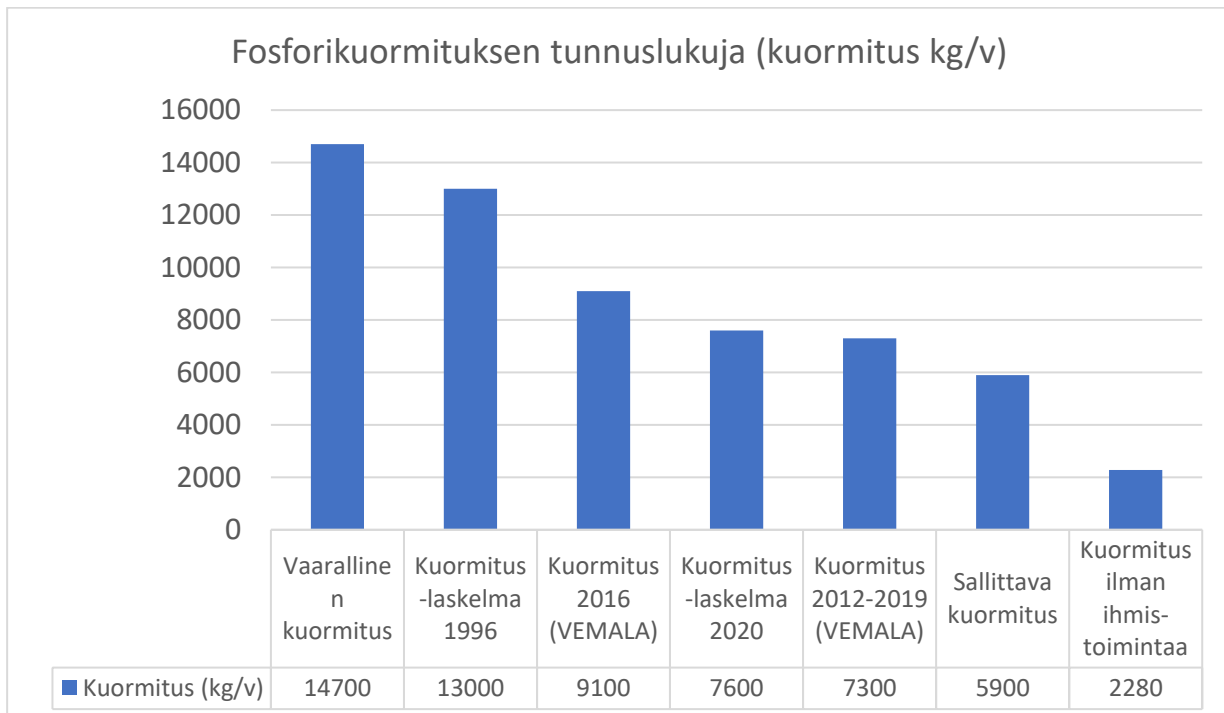
missä P = fosforin vuosikuorma pintayksikköä kohti g P/ m²*a

x = qs = vuosivirtaama m³/järven pinta-ala m².

Ähtärinjärvelle kuormitusrajat ovat seuraavat:

Sallittu kuormitus	5900 kg P / v
Kriittinen kuormitus	14700 kg P / v

Järven ulkoinen kuormitus on edelleen tasolla, jossa järven tila hitaasti heikkenee. Järvelle vaarallinen kuormitustason on noin 14 700 kg fosforia vuodessa, jonka tason ylittyessä järven tila heikkenee nopeasti. Järvelle sallittava kuormitus on noin 5900 kg vuodessa, jota pienemmällä kuormituksella järven vesi muuttuisi vähitellen karuksi. Järven kuormitus ilman ihmistoimintaa olisi arviolta alle 2300 kg fosforia vuodessa.



Kuva 10. Järven fosforikuormituksen tunnuslukuja.

3.3.5 Ulkoisen kuormituksen ja järven tilan kehityssuuntia

Järven tilan jatkuva heikentyminen 1990-luvulle saakka saatiin pysähtymään ja järven vedenlaatu parani 2000-luvulla. Tullessa 2010-luvulle järven veden laadussa on nähtävissä kehityssuunnan kääntyminen uudelleen ja järven tila on tällä hetkellä heikentymässä. Ilman toimenpiteitä järven tila tulee edelleen heikkenemään.

Ähtärinjärven alueen nykyiset kuormitusta toimenpiteet on arvioitu Ähtärin ja Pihlajaveden reittien vesienhoidon toimenpideohjelmassa riittämättömiksi haja- ja loma-asutuksen, maatalouden ja metsätalouden osalta ja toimenpiteitä tulee lisätä ja tehostaa.

Järven kuormituspainetta tulee lisääntymään ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Ilman lämpötila nousee Suomessa keskimäärin 3-6 astetta vuosisadan loppuun mennessä ilman merkittäviä kasvihuonekaasujen päästöjen vähennyksiä. Lisääntynyt sadanta ja rankkasateet lisäävät ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin erityisesti leutoina talvina, jolloin kasvipeite ei sido ravinteita ja maa ei ole roudassa. Ravinteiden runsaus vesiekosysteemeissä lisää kasvien kasvua ja erityisesti sinilevien arvellaan hyötyvän lämpenemisestä, sillä niiden lämpötilaoptimi on hieman korkeampi kuin muiden lajiryhmien. Lisäksi ne pystyvät sitomaan itseensä ilman typpeä, eivätkä ne näin ollen ole yhtä riippuvaisia veden tyypestä kuin monet muut lajiryhmät.

Ähtärinjärven ekologinen tila oli vuoteen 2019 saakka luokiteltu tasolle ”hyvä”, mutta luokitus muuttui tasolle ”tydyttävä”. Syynä luokituksen heikentymiseen on erityisesti järven tummuminen, humuksen lisääntyminen ja leväkukintojen määrä. Järven vedenlaatu ja kalasto on olemassa olevan tiedon perusteella luokitukseltaan edelleen ”hyvä”.

3.4 SISÄINEN KUORMITUS

Järven sisäinen kuormitus johtuu järven pohjaan kertyneestä fosforista ja sen vapautumisesta uudelleen järven vesimassaan. Fosforia vapautuu tyypillisesti erityisesti kolmen syyn vuoksi: hapen loppuminen pohjan läheisestä vedestä, särkikalojen pohjan pölytyksen sekä matalilla rannoilla aallokon aiheuttaman pohjan pölytyksen. Järven sisäisestä kuormituksesta on arvioitu seuraavasti:

- Ähtärinjärven keskialueen syvänteistä otettujen vesinäytteiden perusteella järvestä ei vaikuttaisi olevan merkittäviä happikatoja koko vesipatsaassa eikä myöskään pohjassa lukuun ottamatta pinta-alaltaan melko rajattua syväntettä, jossa on havaittu alentuneita happimääriä. Täten hapen loppumisesta johtuva fosforin vapautuminen ja sisäinen kuormitus ei mahdollisesti olisi merkittävää. Järven laajuudesta ja pitkänomaisuudesta johtuen järvestä on kuitenkin useita syvänteitä, joista ei ole seurantatietoa. Happikato saattaa muodostua myös pieneen syvänteeseen, erityisesti jos siihen ohjautuu ravinteikasta vettä lasku-uomista.
- Laskennallisella Friskin mallilla arvioitu fosforikuormitus (16 000 kg/v) on järven kokonaiskuormitus ja pitää sisällään siis myös sisäisen kuormituksen. Täten sisäisen kuormituksen määrä olisi kokonaiskuormitus (16 100 kg) – ulkoinen kuormitus (7600 kg) eli 8500 kg vuodessa.
- Järvelle tehdyn koenuottauksen perusteella voidaan tehdä arvio, että ainakin järven pohjoisosassa kalaston vaikutuksesta johtuva järven sisäinen kuormitus saattaa olla merkittävää.
- Vemala-kuormitusmallin perusteella järven simuloitu fosforipitoisuus olisi noin 20 µg/l, mutta järven havaitut pitoisuudet ovat noin 24 µg/l, mikä pitoisuuksien erotus kertoo järven mahdollisesta sisäisestä kuormituksesta.

Eri tietojen perusteella on todennäköistä, että Ähtärinjärvellä esiintyy jonkinasteista sisäistä kuormitusta. Ulkoisen kuormituksen tavoin myös sisäinen kuormitus vaihtelee vuodesta toiseen, joten sisäisellä kuormituksella saattaa olla hetkellisesti suurikin merkitys. Sisäisen kuormituksen tarkempi selvitys vaatisi

nykyistä enemmän ja alueellisesti kattavampaa veden laadun seurantaan sekä mahdollisesti sedimentin laadun ja sedimentaation selvityksiä.

4 KUORMITUKSEN VÄHENTÄMISTAVOITE JA KEINOT

Ähtärinjärven valuma-alueen kuormitusta tulee vähentää järven tilan parantamiseksi. Kuormitusta ei voida vähentää yhdeltä osa-alueelta kuten maataloudesta riittävästi, vaan kuormitusta tulee vähentää kaikista olemassa olevista toiminnoista. Uusien ja vesistöä kuormittavien toimintojen sijoittamista valuma-alueelle tulisi välttää.

Ähtärin ja Pihlajaveden reittien vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2016 – 2021 järven tilan tavoitteet on esitetty tiivistetysti seuraavasti: Ravinnepitoisuuden pitäminen korkeintaan nykytasolla ja ennen kaikkea humuspitoisuuden kasvun pysäyttäminen sekä elinvoimainen ja monipuolinen kalasto ja säännöstelyn kehittäminen.

Ähtärinjärven kuormituksen vähentämistavoitteeksi tulisi asettaa kuormituksen taso, jonka järvi pystyy sietämään. Kuormituksen sietomallin perusteella sallittava kuormituksen taso olisi 5900 kg fosforia vuodessa, jota voitaisiin pitää kestäväenä pitkän aikavälin tavoitteena. Lisäksi ottaen huomioon laskennallisen mallin epävarmuuden ja ilmastomuutoksen kuormitusta lisäävän vaikutuksen, olisi hyvä lisätä tavoitteeseen varmuusvaraa. Karkean arvion mukaan tavoitteellinen ulkoisen kuormituksen taso voisi olla noin 5600 kg fosforia vuodessa. Tällöin keskimääräinen vuotuinen kuormituksen vähenemä tulisi olla noin 2000 kg vuodessa.

Tavoite on erittäin kova ja sen toteutuminen vaatisi kuormituksen vähentämistä kaikilta kuormituksen osa-alueilta. Kuormituksen vähentämistavoitteet eri osa-alueittain voisivat olla seuraavan taulukon mukaiset.

Taulukko 4. Kuormituksen vähentämistavoitteet eri osa-alueittain.

Toiminto	Kuormitus (kg/v)	Vähennystavoite (kg/v)
Peltoviljely	2240	450 – 650
Vakituinen asutus	605	500 – 550
Karjatalous	700	300 – 400
Metsätalous / vanhat suometsäojat	465	150 – 250
Metsätalous	436	150 – 250
Turvetuotanto	213	80 – 120
Vapaa-ajan asutus	47	35 – 45
Pistekuormitus	11	5 – 10
Turkistarhaus	4	2 – 3
Luonnonhuuhtouma metsä	2277	
Laskeuma	400	
Luonnonhuuhtouma pelto	217	
Hulevesi	4	
Yhteensä	7618	2000

Kaikissa toiminnoissa kuormitusta voidaan vähentää sekä erilaisilla vettä puhdistavilla toimenpiteillä, mutta olennaista on myös ottaa käyttöön tuotantomenetelmiä ja käytäntöjä, jotka vähentävät tai estävät kuormituksen muodostumisen kokonaan.

Hoitokalastuksessa kalojen mukana järvestä poistuva fosfori voidaan laskea mukaan kuormituksen vähentämistavoitteeseen. Keskimääräisen hoitokalastettavan kalan fosforipitoisuudeksi voidaan arvioida noin 0,8 % tuorepainosta (särki noin 1 %, lahna noin 0,6 %). Tällöin esimerkiksi 100 kg fosforin poisto kalojen mukana vaatii noin 12 500 kalakilon poiston vuodessa.

Fosforin vähentämistavoite 2000 kg vuodessa on erittäin kova tavoite ja sen saavuttaminen vaatii paljon toimenpiteitä ja tavoitteeseen ei välttämättä koskaan päästä. Kuitenkin vähäisemmälläkin kuormitusvähennyksillä on vaikutusta järven tilaan, jolloin tavoitetta kohti on hyvä pyrkiä. Tavoitteeseen pääsy vaatii ennakkoluulotonta ajattelua, yhteistuumaisuutta ja rahaa. Olennaista on, että vapaaehtoisesti toteutetun kuormituksen vähentämisen kustannukset eivät lankea vain kuormittajille itselleen.

5 MAHDOLLISTEN VESIENSUOJELUTOIMENPITEIDEN KARTOITUS

5.1 LÄHTÖAINEISTOT

Mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden kartoitus tehtiin käyttämällä monipuolisesti kartta- ja paikkatietoaineistoja. Alueelta oli käytössä tavanomaisten karttojen lisäksi erikoiskarttoja- ja paikkatietoaineistoja, joiden avulla pystytään löytämään toimenpiteille sopiva kohtia ja tekemään esisuunnittelua. Karttatyöskentelyn lisäksi tehtiin maastokatselmuksia.

Käytetyt kartta- ja paikkatietoaineistot olivat:

- Peruskartta (Maanmittauslaitos)
- Laserkeilaus (Maanmittauslaitos)
- Ilmakuvat ja satelliittikuvat (Maanmittauslaitos, Google, Bing, Sentinel)
- Varjostusrasteri (Maanmittauslaitos)
- Uomaverkosto (Suomen ympäristökeskus)
- Metsänkäyttöilmoitukset (Metsäkeskus)
- Maaperän laatu (GTK)
- Uomien eroosioherkkyys (Metsäkeskus)
- Maastotietokanta (Maanmittauslaitos)
- Kiinteistörajat (Maanmittauslaitos)

Aineistoista tärkein on laserkeilaus, jossa lentokoneesta on mitattu laserin avulla maanpinnan korkeuksia. Mittauspisteitä on keskimäärin yksi jokaisella kahdella neliömetrillä ja mittauksen tarkkuus on vähintään 15 cm. Laserkeilauksen avulla voitiin muodostaa alueen pintavirtausmalli eli malli, joka kertoo minne ja mitä reittejä myöden vesi järveen päätyy. Laserkeilaus mahdollistaa myös tarkan maastojen muotojen ja korkeuksien tarkastelun tietokoneella.

5.2 KARTOITUKSEN PERIAATTEITA

Kartoituksessa etsittiin järven lähialueelta mahdollisia vesiensuojelutoimenpiteisiin soveltuvia paikkoja ja näihin paikkoihin laadittiin alustavat piirustukset ja laskelmat teknisesti mahdollisista toimenpiteistä. Jatkossa vesiensuojelusta kiinnostuneiden maanomistajien on mahdollista hyödyntää aineistoa, mikäli he haluavat investoida vesiensuojeluun.

Kartoituksessa keskityttiin maatalouden vesiensuojeluun. Vaikka metsistä tuleva kuormitus on merkittävää, niin hankkeessa ei haluttu tehdä päällekkäistä työtä Metsäkeskuksen kanssa, jolla on alueella käynnissä vesiensuojelun suunnittelu- ja toteutustyö. Haja-asutuksen vesiensuojeluun ei esitetty toimenpiteitä, koska

lain mukaan vesienkäsittelyn tulee olla hoidettu ranta-alueilla. Turvetuotantoon tai turkistarhaukseen ei esitetty toimenpiteitä, koska niiden toiminta on ympäristöluvan varaista ja siten viranomaisen valvomaa.

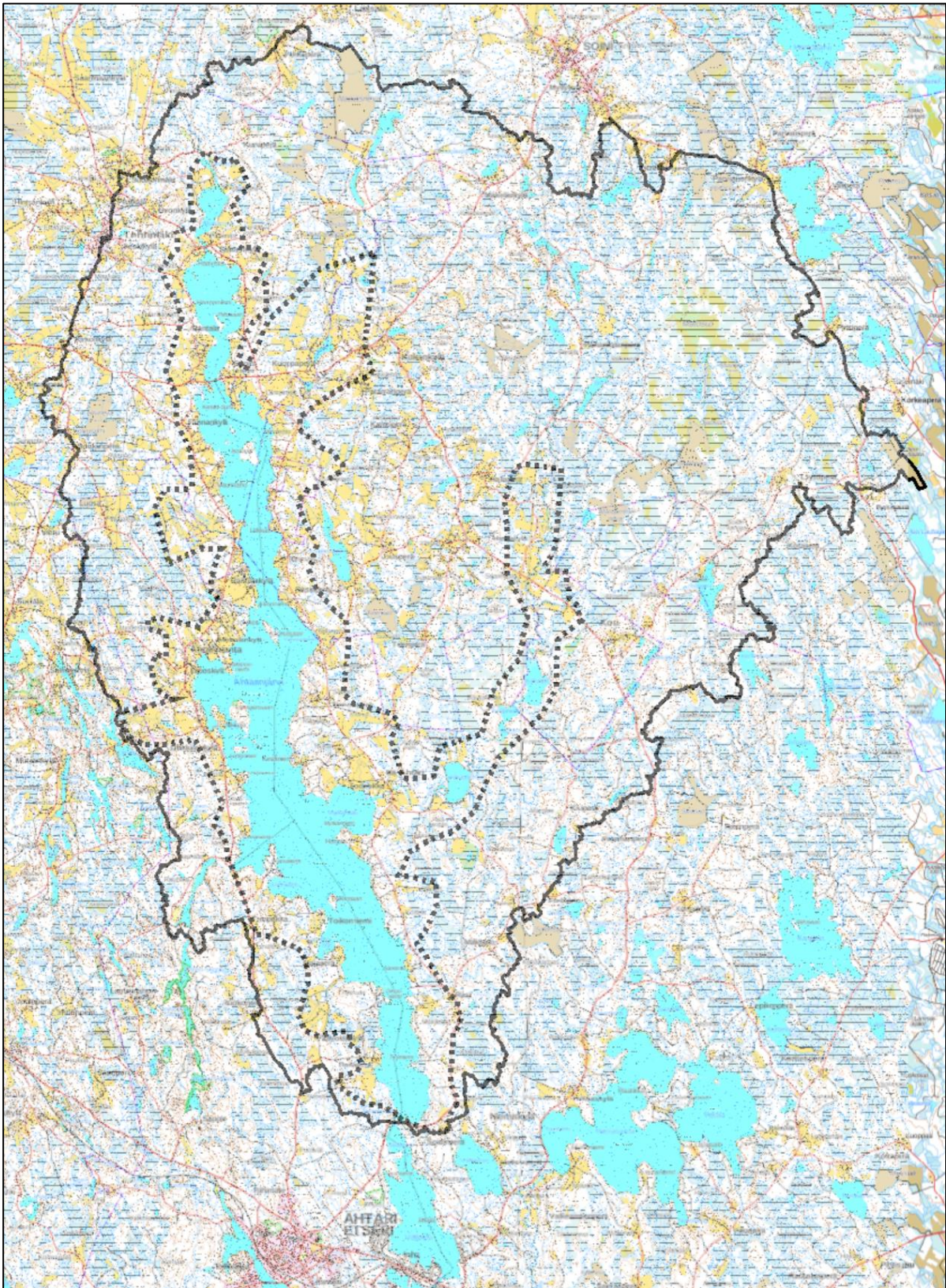
Käytännössä kartoituksessa noudatettiin seuraavia käytäntöjä:

- Ensisijaisesti toimenpiteet pyrittiin sijoittamaan vähiten arvokkaille alueille kuten joutomaille ja valmiiksi vettyneille alueille. Jos mitään muuta vaihtoehtoa ei löytynyt, toimenpiteitä sijoitettiin pelloille tai suositeltiin suojavyöhykkeen perustamista.
- Peltojen valumavedet ovat käytännössä aina kuormittavampia kuin metsien valumavedet, joten olennaista ja kustannustehokkainta on erottaa ravinnepitoiset vedet erilleen ja käsitellä lähinnä niitä. Täten kosteikkojen ja muiden toimenpiteiden mitoitus voidaan tehdä riittäväksi pienemmin kustannuksin. Erottaminen suunniteltiin tehtäväksi erityisojilla, joita tyypillisesti peltojen ja metsien välissä on jo olemassa. Joissakin kohteissa eristysojia on syytä kunnostaa ja joissakin rakentaa uudelleen.
- Ojitusjärjestelyillä pyrittiin ohjaamaan vesiä parhaisiin kosteikkopaikkoihin sen sijaan, että vedet ohjattaisiin aina alinta maastonkohtaa myöden eteenpäin.
- Toimenpiteet mitoitettiin niin, että niiden tehokkuus olisi hyvällä tasolla. Pääsääntöisesti esimerkiksi kosteikot suunniteltiin laajuudeltaan noin 4 %:ksi valuma-alueensa alasta, jolloin kuormituksen vähentyminen on hyvällä, noin 50 – 60 % tasolla. Alimitoitettuja kohteita ei suunniteltu.

Ähtärinjärven, kuten monien muiden Suomen järvien valuma-alueilla olevat suot ovat tärkeä vesistöjen kuormitusta potentiaalisesti vähentävä tekijä. Pienehköillä vesiensuojelurakenteilla kuten laskeutusaltailla ja avovesipintaisilla kosteikoilla ei saada vähennettyä kuormitusta riittävässä määrin. Tämän vuoksi olemassa olevat suot nousevat tärkeään rooliin, koska soita voidaan käyttää vesiensuojelurakenteina. Samoin ojitetut, mutta heikkotuottoiset suometsät, jotka tällä hetkellä kuormittavat järveä, olisi mahdollista ennallistaa suoalueiksi ja käyttää näitä alueita vesistön kuormituksen vähentämisessä.

Kartoitus tehtiin järven lähialueelle, josta muodostuva kuormitus vaikuttaa eniten järven tilaan.

Tässä esitetyt toimenpiteet ovat niin sanottuja ”piipunpää” -toimenpiteitä, joilla pyritään saamaan kiinni ojiin ja vesistöihin jo karanneita ravinteita, kiintoainetta ja humusta. Parasta vesiensuojelua on, jos aineiden karkaaminen vesistöön pystytään välttämään tai vähentämään kuormituksen syntyhetkellä. Tällaisia toimenpiteitä ovat metsätaloudessa esimerkiksi avohakkuun minimointi tai tarpeettomien ojitusten välttäminen. Maataloudessa toimenpiteitä ovat erityisesti syyskynnön välttäminen ja nurmikasvien viljely. Jätevesien käsittelyssä huussi on tehokkaampi vesiensuojelun menetelmä kuin vesivessa, jonka vedet käsitellään puhdistamossa.



Kuva 11. Ähtärinjärven valuma-alue (yhtenäinen viiva) ja työtä varten määritetty lähialue (katkoviiva). Pohjakartta © MML2019.

5.3 KARTOITETUT KOHTEET

Ähtärinjärven lähialueelta kartoitettiin 232 paikkaa, joihin olisi alustavan arvion mukaan olla teknisesti mahdollista rakentaa vesiensuojelurakenteita. Pääosa rakenteista on kosteikkoja ja lisäksi toimenpiteinä on esitetty pintavalutuskenttiä ja muita rakenteita.

Toimenpiteiden yhteenlaskettu valuma-alue on noin 25,7 km² ja arvioitu fosforin poistuma on yhteensä noin 420 kg. Lisäksi toimenpiteiden vaikutuksesta järveen päätyvä typpi-, kiintoaine- ja humuskuormitus pienenee, mutta näiden määrää ei laskettu.

Toimenpiteille määritettiin alustavat kustannusarviot, jolloin kaikkien toimenpiteiden yhteenlaskettu kustannus olisi 1,4 miljoonaa euroa ja keskimääräinen poistettavan fosforikilon hinta olisi 6200 euroa. Kohteet on luokiteltu kustannustehokkuuden mukaan, jolloin parhaiden kohteiden valinta on paremmin mahdollista.

Lisäksi kartoitettiin 109 mahdollista suojavyöhykkeen paikkaa. Osassa paikkoja on jo olemassa olevat suojavyöhykkeet. Esitetyillä suojavyöhykkeillä voidaan saavuttaa noin 55 fosforikilon vähentyminen.

Toimenpiteet sekä niiden tehokkuudet ja kustannukset on esitetty suunnitelman liitteinä.

6 JÄRVEN KALASTON HOITO

Olemassa olevien tietojen perusteella järven kalaston rakenteessa tai ravintoketjussa tai molemmissa on häiriö. Mahdollisesti järven särkikalakanta on vahvistunut varsinkin järven pohjoisosassa niin, että petokalat eivät pysty rajoittamaan särkikalojen määrää riittävästi. Lisääntyneet särkikalat aiheuttavat järven kuormittumista ja syrjäyttävät esimerkiksi arvokkaampana pidettyä siikaa, joka ei pärjää ravintokilpailussa särjelle.

Järven kalaston rakennetta on mahdollista muuttaa lähinnä kahdella tavalla. Särkikalaa voidaan poistaa hoitokalastamalla, jolloin muille kaloille jää enemmän elintilaa ja erityisesti petokaloilla on parempi mahdollisuus kasvaa riittävän suureksi käyttääkseen kalaravintoa. Toinen tapa on tukea petokalojen lisääntymistä ja kasvua. Käytännössä molempia keinoja on käytettävä ainakin aluksi, kunnes saavutetaan tilanne, että petokaloja on riittävästi ja hoitokalastusta voidaan vähentää tai se voidaan lopettaa.

Seuraavia periaatteita ja toimenpiteitä suositellaan kalaston hoitamiseksi:

- Hoitokalastus
 - Järven pohjoisosassa tehtävät hoitokalastukset. Hoitokalastukset suositellaan tehtäväksi nuottaamalla, pauneteilla, isorysillä sekä katiskapyynnillä. Eri tavat sopivat eri kohteisiin ja eri tahojen tehtäväksi. Nuottaus sopii tehtäväksi joko urakoitsijan toimesta tai omana työtä. Paunettien ja isorysien käyttö vaatii perehtyneisyyttä ja katiskapyynti soveltuu kaikille. Suositeltavaa on kalastuksen järjestäminen ja kehittäminen niin, että se on taloudellisesti kannattavaa toimintaa.
 - Mahdollisten muiden alueiden hoitokalastukset, jos havaitaan muilla alueilla särkikalavaltaisuutta.
 - Petokalat päästetään vapaaksi hoitokalastussaaalista petokalojen kasvun tukemiseksi.
- Petokalojen kasvun tukeminen.
 - Petokalojen kasvua on suositeltavaa tukea helpottamalla kalojen lisääntymistä, kasvua ja talvehtimistä.

- Kalojen tiedossa olevien kutupaikkojen täydellinen rauhoittaminen edesauttaa lisääntymistä. Erityisesti kuhan kutu- ja kudun jälkeisen käyttäytymisen vuoksi on tärkeää, että kutualueet rahoitetaan tiettyinä aikoina.
- Hauen kudulle tärkeitä alueita on mahdollista kunnostaa. Kunnostamisella voidaan esimerkiksi varmistaa, että vesisyvyys riittää kutualueella myös kevään jälkeisen veden pinnan laskun aikana.
- Kuhan alamitan nostolla esimerkiksi 45 cm:iin tai mieluummin 47 cm:iin entistä useammat kalat ehtivät kutemaan. Alamitan noston vuoksi kuhasaaliit jäivät hetkellisesti vähäisemmiksi, mutta kalojen kasvettua saaliit lisääntyvät.
- Verkon solmuvälin kasvattaminen 60 - 65 mm:iin. Solmuvälin kasvattamisella tuetaan petokalojen kasvua suuremmiksi erityisesti koska verkko valikoimattomana pyydyksenä kalastaa nopeimmin kasvavat kalat. Nopeimmin kasvavien kalojen pyynti taas aiheuttaa kalakannan geneettisen muutoksen siten, että kalat kasvavat entistä hitaammin ja jäävät pienemmiksi. Solmuvälin noston vuoksi kuhasaaliit jäivät hetkellisesti vähäisemmiksi, mutta kalojen kasvettua saaliit lisääntyvät.
- Kuhan tiedossa olevien talvehtimisalueiden kalastuskielto on suositeltavaa. Kuhan talvehtiessa tunnetuilla ja rajatuilla alueilla niiden kalastaminen on osaaville kalastajille liian helppoa samoin kuin kalastaminen kutuaikana kutualueilla.
- Petokalojen kasvun tukemiseksi ei suositella niiden istutuksia, koska luontaiselle lisääntymiselle on olemassa potentiaalia.

Kalaston rakennetta kannattaa muuttaa merkittävästi sekä järven tilan parantamiseksi, mutta myös kalastuksen ja kalastusmatkailun kehittämiseksi. Järven koon ja sen olosuhteiden vuoksi järvestä voisi olla mahdollista muodostaa isokokoista kuhaa ja muuta haluttua kalaa kasvava kohde.

Kalaston hoidon suunnittelu on olennainen osa kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa, jossa sille voidaan määrittää toimenpiteitä ja suosituksia toimenpiteiksi.

7 JÄRVEN TILAN SEURANTA JATKOSSA

Järven tilan seuranta suositellaan tehostettavaksi. Järven suurehkosta koosta ja pitkänomaisesta muodosta johtuen muutamasta kohdata järven keskiosalta otetut vesinäytteet eivät välttämättä kuvaa järven vedenlaatua riittävällä tarkkuudella. Järven kalaston tilan ja ravintoketjun häiriöiden seuranta on myös tärkeää ja siksi biologisten muuttujien seuranta on syytä tehdä.

Järven tilaa suositellaan seurattavaksi jatkossa seuraavasti:

- Veden laatu
 - Nykyisen seurannan lisäksi otetaan näytteet Suninsalmen ja Ähtärinsalmen siltojen kohdasta samalla on otetaan näytteet syvänteestä.
 - Näytteitä otetaan kerran 2 – 4 vuodessa järven eri osista (4 -6 paikkaa) eri syvänteistä sekä suurimmista lahdista.
 - Näkösyvyyden seuranta tehdään jokaisena vuodenaikana kattavasti eri puolilta järveä.
 - Suurimpien lasku-uomien veden laadun seuranta tehdään kerran kahdessa vuodessa kevätvalumien aikaan. Seurannassa tarkastellaan ainakin ravinteet ja liuennut orgaaninen hiili.
- Kalasto ja ravintoketju
 - Koekalastukset kattavilla koeverkkokalastuksilla kerran kuudessa vuodessa.

- Kalastustiedustelu kerran kahdessa vuodessa kaikille kalastusluvan lunastaneille ja hoitokalastajille kerran vuodessa.
- Kasvi- ja eläinplanktonin tilanteen seuranta kerran kolmessa vuodessa.

8 YHTEENVETO

Ähtärinjärven tila on vuosien saatossa heikentynyt ja järven sinileväkukinnot ovat nykyisin jokavuotisia. Ähtärinjärvi on tärkeä alueen kunnille ja erityisesti sen merkitys Ähtärin kaupungin matkailulle on suuri. Järven tilan parantamiseksi perustettiin Yhteinen Ähtärinjärvi ry. Yhdistyksen tavoitteena on toimia järven hyväksi, jotta järven virkistysarvo säilyy myös tuleville sukupolville. Järven tilan parantamiseksi Yhteinen Ähtärinjärvi ry päätti tehdä järven kunnostuksesta selvityksen, jossa määritetään järven tila, sen kuormituslähteet ja keinot kuormituksen pienentämiseksi.

Ähtärinjärven tilaa ja siihen johtavia syitä selvitettiin olemassa olevien tietojen, kuten vedenlaadun ja kalaston avulla sekä tekemällä järvelle kuormitusselvitys. Vedenlaatua on järvellä seurattu vuosittain alkaen 1960-luvulta. Nykyisin näytteet otetaan säännöllisesti heinä-, elo-, loka- ja maaliskuussa järven selkälalueelta. Kalastoa on seurattu tekemällä koekalastuksia.

Ähtärinjärven veden laatu on luokiteltu kemialliselta tilaltaan tasoon ”hyvä”. Järven ravinnepitoisuudet ovat melko maltilliset kokonaisfosforipitoisuuden ollessa viime vuosina noin 23 µg/l ja kokonaistypen pitoisuus noin 700 µg/l. Fosforin määrässä ei ole tapahtunut olennaista muutosta 1970-luvulta nykyhetkeen, mutta 1970- 1990 -lukujen nouseva kehityssuunta on pysähtynyt. Pitoisuus on hieman pienentynyt 2000-luvulla. Typen määrässä ei ole tapahtunut olennaista muutosta 1970-luvun jälkeen. Pitoisuus on hieman pienentynyt 2010-luvulla.

Järven tummumisesta kertova näkösyvyys on heikentynyt tultaessa 1970-luvulta nykypäivään. Tummumiseen vaikuttaa erityisesti valuma-alueelta tuleva humus ja orgaaninen hiili.

Järven yhteyttävän lehtivihreän eli kasviplaktonissa olevan a-klorofyllin pitoisuus on ollut korkeimmillaan 1990 -luvun loppupuoliskolla, jolloin pitoisuus vaihteli välillä 10 – 25 µg/l. Tultaessa 2000-luvulle pitoisuus aleni selvästi tasolle noin 5 – 10 µg/l, josta pitoisuudet lähtivät jälleen nousuun ollen nyt noin 7 – 15 µg/l.

Järvessä säännöllisesti toistuva sinileväkukinto viittaa jonkin asteiseen häiriöön ravintoketjussa. Häiriö voi olla kalaston rakenteeseen liittyvää tai sitten se voi olla seurausta humuskuormituksen ja pitoisuuksien kasvusta tai molemmista. Humuksen eli käytännössä hiilen lisääntymisellä on saattanut olla perustuotantoon ja kasviplanktoniin sellaisia vaikutuksia, jotka ovat suosineet sinileviä.

Järven suurimmat kuormittajat ovat tällä hetkellä maatalous (peltoviljely ja karjatalous), vakituinen ja vapaa-ajan asutus ja metsätalous. Kuormitusselvityksen mukaan tällä hetkellä järven ulkoinen fosforikuormitus on noin 7600 kg vuodessa ja typpikuormitus noin 188 tn vuodessa. Vuonna 1996 tehdyn kuormitusselvityksen mukaan fosforikuormitus oli tuolloin noin 13 000 kg vuodessa, joten järven kuormitus on vähentynyt viime vuosikymmeninä.

Eri tietojen perusteella on todennäköistä, että Ähtärinjärvellä esiintyy jonkinasteista sisäistä kuormitusta. Ulkoisen kuormituksen tavoin myös sisäinen kuormitus vaihtelee vuodesta toiseen, joten sisäisellä kuormituksella saattaa olla hetkellisesti suurikin merkitys.

Ähtärinjärven kuormitus on edelleen tasolla, jossa järven tila hitaasti heikkenee. Järven viipymä on myös varsin pitkä, noin 1,2 vuotta, mikä osaltaan aiheuttaa kuormituksen pitkäaikaisen vaikutuksen. Erityisesti

järven fosforikuormitus on vähentynyt, mutta järveä kuormittaa mahdollisesti myös orgaaninen hiili. Orgaaninen hiili aiheuttaa järven nuhraantumista ja lisää kuormitusta.

Järven tilan jatkuva heikentyminen 1990-luvulle saakka saatiin pysäyttämään ja järven veden laatu parani 2000-luvulla. Tultaessa 2010-luvulle järven veden laadussa on nähtävissä kehityssuunnan kääntyminen uudelleen ja järven tila on tällä hetkellä heikentymässä. Ilman toimenpiteitä järven tila tulee edelleen heikkenemään. Ähtärinjärven ekologinen tila oli vuoteen 2019 saakka luokiteltu tasolle ”hyvä”, mutta luokitus muuttui tasolle ”tyydyttävä”. Syynä luokituksen heikentymiseen on erityisesti järven tummuminen, humuksen lisääntyminen ja leväkukintojen määrä. Järven vedenlaatu ja kalasto on olemassa olevan tiedon perusteella luokitukseltaan edelleen ”hyvä”.

Ähtärinjärven valuma-alueen kuormitusta tulee vähentää järven tilan parantamiseksi. Kuormitusta ei voida vähentää yhdeltä osa-alueelta kuten maataloudesta riittävästi, vaan kuormitusta tulee vähentää kaikista olemassa olevista toiminnoista. Uusien ja merkittävästi vesistöä kuormittavien toimintojen sijoittamista valuma-alueelle tulisi välttää.

Ähtärinjärven kuormituksen vähentämistavoitteeksi tulisi asettaa kuormituksen taso, jonka järvi pystyy sietämään. Kuormituksen sietomallin perusteella sallittava kuormituksen taso olisi 5900 kg fosforia vuodessa, jota voitaisiin pitää vähimmäistavoitteena. Lisäksi ottaen huomioon laskennallisen mallin epävarmuuden ja ilmastomuutoksen kuormitusta lisäävän vaikutuksen, olisi hyvä lisätä tavoitteeseen varmuusvaraa. Karkean arvion mukaan tavoitteellinen ulkoisen kuormituksen taso voisi olla noin 5600 kg fosforia vuodessa. Tällöin keskimääräinen vuotuinen kuormituksen vähenemä tulisi olla noin 2000 kg vuodessa. Kaikissa toiminnoissa kuormitusta voidaan vähentää sekä erilaisilla vettä puhdistavilla toimenpiteillä, mutta olennaista on myös ottaa käyttöön tuotantomenetelmiä ja käytäntöjä, jotka vähentävät tai estävät kuormituksen muodostumisen jo syntypaikassaan.

Mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden kartoitus tehtiin käyttämällä monipuolisesti kartta- ja paikkatietoaineistoja. Kartoituksessa etsittiin järven lähialueelta mahdollisia vesiensuojelutoimenpiteisiin soveltuvia paikkoja ja näihin paikkoihin laadittiin alustavat piirustukset ja laskelmat teknisesti mahdollisista toimenpiteistä. Jatkossa vesiensuojelusta kiinnostuneiden maanomistajien on mahdollista hyödyntää aineistoa, mikäli he haluavat investoida vesiensuojeluun.

Kartoituksessa keskityttiin maatalouden vesiensuojeluun. Vaikka metsistä tuleva kuormitus on merkittävää, niin hankkeessa ei haluttu tehdä päällekkäistä työtä Metsäkeskuksen kanssa, jolla on alueella käynnissä vesiensuojelun suunnittelu- ja toteutustyö. Haja-asutuksen vesiensuojeluun ei esitetty toimenpiteitä, koska lain mukaan vesienkäsittelyn tulee olla hoidettu ranta-alueilla. Turvetuotantoon tai turkistarhaukseen ei esitetty toimenpiteitä, koska niiden toiminta on ympäristöluvan varaista ja siten viranomaisen valvomaan.

Ähtärinjärven lähialueelta kartoitettiin 232 paikkaa, joihin olisi alustavan arvion mukaan olla teknisesti mahdollista rakentaa vesiensuojelurakenteita. Pääosa rakenteista on kosteikkoja ja lisäksi toimenpiteinä on esitetty pintavalutuskenttiä ja muita rakenteita. Toimenpiteiden yhteenlaskettu valuma-alue on noin 25,7 km² ja arvioitu fosforin poistuma on yhteensä noin 420 kg. Lisäksi toimenpiteiden vaikutuksesta järveen päätyvä typpi-, kiintoaine- ja humuskuormitus pienenee, mutta näiden määrää ei laskettu. Toimenpiteille määritettiin alustavat kustannusarviot, jolloin kaikkien toimenpiteiden yhteenlaskettu kustannus olisi 1,4 miljoonaa euroa ja keskimääräinen poistettavan fosforikilon hinta olisi 6200 euroa. Kohteet on luokiteltu kustannustehokkuuden mukaan, jolloin parhaiden kohteiden valinta on paremmin mahdollista. Lisäksi kartoitettiin 109 mahdollista suojavyöhykkeen paikkaa. Osassa paikkoja on jo olemassa olevat suojavyöhykkeet. Esitetyillä suojavyöhykkeillä voidaan saavuttaa noin 55 fosforikilon vähentyminen.

Olemassa olevien tietojen perusteella järven kalaston rakenteessa tai ravintoketjussa tai molemmissa on häiriö. Mahdollisesti järven särkikalakanta on vahvistunut varsinkin järven pohjoisosassa niin, että petokalat

eivät pysty rajoittamaan särkikalojen määrää riittävästi. Lisääntyneet särkikalat aiheuttavat järven kuormittumista ja syrjäyttävät esimerkiksi arvokkaampana pidettyä siikaa, joka ei pärjää ravintokilpailussa särjelle.

Järven kalaston rakennetta on mahdollista muuttaa lähinnä kahdella tavalla. Särkikalaa voidaan poistaa hoitokalastamalla, jolloin muille kaloille jää enemmän elintilaa ja erityisesti petokaloilla on parempi mahdollisuus kasvaa riittävän suureksi käyttääkseen kalaravintoa. Toinen tapa on tukea petokalojen lisääntymistä ja kasvua. Käytännössä molempia keinoja on käytettävä ainakin aluksi, kunnes saavutetaan tilanne, että petokaloja on riittävästi ja hoitokalastusta voidaan vähentää tai se voidaan lopettaa.

Järven tilan seuranta suositellaan tehostettavaksi. Järven suurehkosta koosta ja pitkänomaisesta muodosta johtuen muutamasta kohdata järven keskiosalta otetut vesinäytteet eivät välttämättä kuvaa järven vedenlaatua riittävällä tarkkuudella. Järven kalaston tilan ja ravintoketjun häiriöiden seuranta on myös tärkeää ja siksi biologisten muuttujien seuranta on syytä tehdä.

Seinäjoki 27.7.2020

DI Jami Aho

Viitteet

Räntilä 1999. Outi Räntilä. Ähtärin ympäristön tila -Hajakuormitus ja sen vaikutus vesistöjen tilaan. Ähtärin kaupunki 1999, raportti.

Storberg ja Axell 1998. Karl-Erik Storberg ja Maj-Britt Axell. Ähtärinjärven alustava kuormitusselvitys. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen moniste 23/1998.

Järviwiki 2020. <https://www.jarviwiki.fi/wiki/%C3%84ht%C3%A4rinj%C3%A4rvi> (35.433.1.001) (viitattu 27.7.2020)