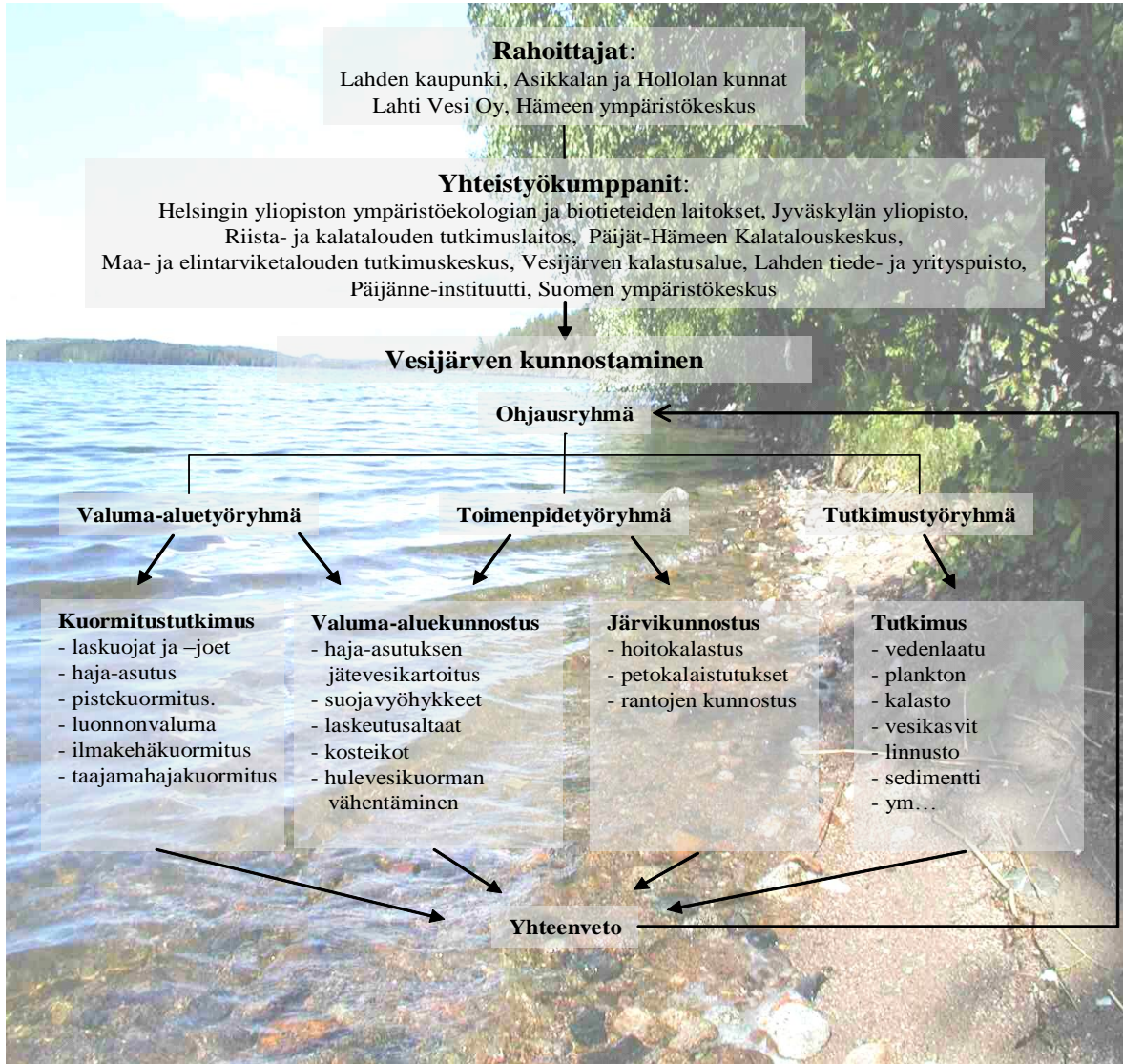




Lahden kaupunki
Tekninen ja ympäristötoimiala
Lahden seudun ympäristöpalvelut

Vesijärvi II –projekti 2002-2007 Loppuraportti



Asikkalan
kunta



Hollolan
kunta



LAHTIVESI



HÄMEEN
YMPÄRISTÖKESKUS



Elinvoimaa
EU-ohjelmista

VESIJÄRVI II-HANKKEEN PERUSTIEDOT JA TIIVISTELMÄ

Vesijärven pinta-ala on 109 km² (W= NN+81,24). Järvessä on viitisenkymmentä saarta ja karia, joiden yhteisala on 4,5 km². Valuma-alueen pinta-ala on 515 km², ja siitä karkeasti 57 % on metsää, 24 % peltoa, 6 % suota ja 11 % taajama-asutusalueita. Valuma-alueen pinta-alasta 55 % on Hollolassa, 33 % Asikkalassa, 9 % Lahdessa, 2 % Hämeenkoskella ja 1 % Nastolassa.

Vesijärven rantaviivan pituus on 181,0 km, josta 45 % on metsätalouden, 33 % loma-asutuksen, 12,5 % muun asutuksen ja 9,5 % maatalouden käytössä. Valuma-alueella on 1 300 loma-asuntoa. Kunnallisten viemäriverkostojen ulkopuolella on lähes 3 000 asuinrakennusta. Vesijärven rannoilla on viisi vesilintujen suojeluun perustettua luonnonsuojelu- tai NATURA-aluetta. Järvi tunnetaan usean uhanalaisen kasvin elinpaikkana.

Taulukko 1. Vesijärven hydrologiset tiedot

	ENON- SELKÄ	PAIMELAN- LAHTI- VÄHÄSELKÄ	KOMON- SELKÄ	LAITIA- LAN- SELKÄ	KAJAAN- SELKÄ	VESIJÄRVI
VALUMA-ALUE km ²	84	97	37	159	138	515
PINTA-ALA km ²	26	7	12,5	22,5	44	111
KESKIVIRTAAMA m ³ /s	1,0	0,8	2,0	1,1	3,9	3,9
KESKITILAVUUS 106m ³	176	17	50	120	300	663
KESKIVIIPYMÄ v	5,6	0,7	0,8	3,5	2,4	5,4
SUURIN SYVYYS m	33	14,5	10,5	18,5	42	42
KESKISYVYYS m	6,8	2,8	4	5,6	6,8	6,0
RANTAVIIIVA km	44	16	21	37	63	181*

*Saarirantaa 31 km

Vesijärvi-projektin kakkosvaihetta alettiin suunnitella Vesijärven tilan uudelleen heikennyttyä 1990-luvun lopussa. Hanke käynnistyi vuoden 2002 alussa ja päättyi 31.8.2007. Vesijärvi-projekti II:n tavoitteiksi asetettiin kuormituksen keventäminen, järven tilan parantaminen sekä järven kunnostuksen ja hoidon jatkuvuuden turvaaminen. Hankkeen johdossa oli ohjausryhmä ja tutkimuksia, toimenpiteitä ja kunnostusohjelmaa koordinoivat työryhmät. Hankkeen menot olivat 1 580 457 €. Rahoitus jakaantui siten, että Lahden kaupungin ympäristöpalvelujen osuus oli 23.8 %, Lahti Aqua Oy:n 26.2 %, Hämeen ympäristökeskuksen 47.9 %, Hollolan kunnan 1.8 % ja Asikkalan kunnan 0.3 %. Vesijärven tila ja siihen kohdistuva kuormitus selvitettiin. Järven tutkimus- ja seurantatehoa lisättiin ja automaattinen monitorointi aloitettiin Enonselällä. Valuma-alueen kunnostus toteutettiin kolmella intensiivialueella. Hankkeen toimesta tarkastettiin kaikki viemäriverkoston ulkopuoliset kiinteistöt uuden lainsäädännön mukaisesti. Järven hoito-ohjelmaa tarkennettiin ja laadittiin esitys jatkotoimenpiteiksi. Hoitokalastuskäytännöt sopeutettiin tukemaan järviekosysteemin ja ravintoverkon toimintaa. Valuma-alueen asukkaiden sitoutumista järven suojeluun ja hoitoon lisättiin tiedotuksen, viestinnän ja verkkosivujen avulla. Vesijärven tila parani niillä osa-alueilla, joissa sisäinen kuormitus ei ollut merkittävä. Sen sijaan Enonselän heikkoon happitilaan ei saatu parannusta. Sini-levämäärät olivat suurimmillaan vuosina 2002, 2004 ja 2005, mutta niiden massaesiintymät vähenivät. Kalakantojen rakenne kehittyi myönteisesti, ja petokalojen osuudet kohosivat. Kiinnostus Vesijärveä kohtaan lisääntyi ja myös yksityinen sektori alkoi tukea Vesijärven suojelua ja hoitoa.

1. VESIJÄRVI II-PROJEKTIN TAUSTA	5
2. VESIJÄRVI-PROJEKTI II:N TAVOITTEET	5
3. HANKEORGANISAATIO	5
3.1. Vesijärvi II-projektin organisaatio	6
3.2. Vesijärvi II-projektin ohjausryhmä	7
3.3. Vesijärvi II-projektin työryhmät	7
3.4. Vesijärvi II-projektin toimihenkilöt	8
4. HANKKEEN TALOUS.....	8
5. HANKKEEN TOIMINTA.....	8
5.1. Lähtötilanteen kartoitus.....	8
5.2. Valuma-alueen kunnostus	9
5.3. Haja-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesitarkastukset	9
5.4. Hoitokalastus.....	11
5.5. Vesikasvien niitto ja kutualueiden kunnostus	16
5.6. Uusien järvikunnostusmenetelmien kokeilu	16
5.7. Tapahtumat.....	17
5.8. Tiedotus ja viestintä	17
5.9. Vesijärvivastuun laajentaminen kaikkiin kansalaispiirein	18
5.10. Kalatalouden edistäminen	18
6. TUTKIMUS JA SEURANTA	19
6.1 Yleistä	19
6.2. Vesijärven tila	19
7. HANKKEEN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN.....	36
7.1. Sää- ja vesiolosuhteiden vaikutus	36
7.2. Vesiensuojelu	36
7.3. Veden laadun parantaminen, kalaveden hoidon tavoitteet ja ravintoketjukurkunnostus	37
7.4. Uusien järvikunnostusmenetelmien kehittäminen	37
7.5. Viestintä ja kansalaispiirien sitoutuminen	38
7.6. Hankkeen työllistävät vaikutukset	38
7.7. Vesijärven suojelun ja hoidon tulevaisuus	38
Liitteet	40

1. VESIJÄRVI II-PROJEKTIN TAUSTA

Vesijärvellä on pitkä likaantumishistoria. Järvi oli jo 100 vuotta sitten sinilevävaltainen, suuria karjakuolemia esiintyi 1920-luvulla ja 1970-luvun alussa Vesijärvi oli maamme likaantuneimpia järviä. Virkistyskäytön mahdollisuudet olivat katoamassa ja ammattimainen kalastus oli menettänyt edellytyksensä.

Vesijärven toipumiselle luotiin perusta jätevesikuormituksen poistolla ja eri järvikunnostuksen menetelmillä 1970-luvun puolivälistä 1990-luvun alkuun. Vaikeinta oli päästä eroon myrkyllisten sinilevien massaesiintymistä. Ne olivat ympärivuotisia, ja jatkuivat aina 1980-luvun lopulle. Vasta Vesijärvi-projektissa aloitettu biomanipulaatio tuotti kestäviä tuloksia. Vuonna 1990 sinileväkukinnat hävisivät ja Enonselän vesi kirkastui. Vastaava muutos tapahtui Paimelanlahdella tehokalastuksen alettua siellä vuonna 1992. Vuorovaikutteisen järvenhoidon menetelmiä kehitettiin koko 1990-luvun ajan.

Vesijärven eteläisten ja pohjoisten osien välinen vedenlaatuero kaventui 1990-luvun alussa. Koko 1990-luku oli hyvää aikaa Vesijärvellä. Vuoden 1997 jälkeen järven tila alkoi heiketä ja 2000-luvun alussa sinilevät olivat aiempia vuosia runsaampia. Vesiensuojelun ja järven hoidon tehostaminen sekä uusien valuma-alue- ja järvikunnostusmenetelmien testaaminen ja soveltaminen olivat jälleen ajankohtaisia.

Vesijärvi-projektin kakkosvaihetta alettiin valmistella vuoden 2001 alussa. Hakemus kirjattiin Hämeen ympäristökeskuksessa 1.11.2001 ja siihen saatiin myönteinen rahoituspäätös 11.7.2002.

2. VESIJÄRVI-PROJEKTI II:N TAVOITTEET

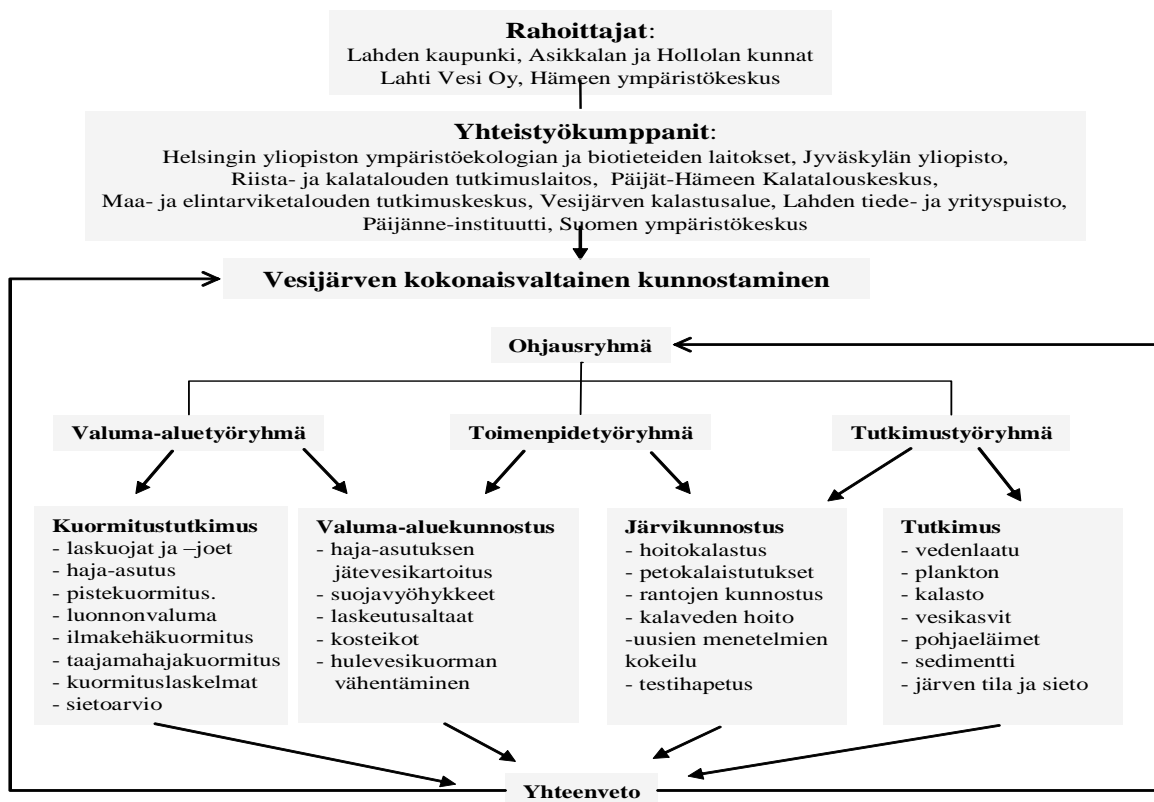
Hakemusvaiheessa Vesijärvi-projekti II:n tavoitteiksi asetettiin selvittää Vesijärven kuormitusta ja ekosysteemin tilaa, vähentää ulkoista ja sisäistä järvi-kuormitusta, vahvistaa petokalakantoja ja ohjata ravinnevirtoja tuottamaan petokalaa, kunnostaa ranta-alueita luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi, torjua Vesijärvestä haitalliset levien massaesiintymät ja muut virkistys- tai kalastuskäyttöä häiritsevät tekijät, palauttaa järvi-ekosysteemin tasapaino, veden kirkkaus, arvokkaat kala- ja rapukannat sekä turvata linnuston ja harvinaisten vesikasvien elinolosuhteet, lisätä tiedotusta ja syventää Vesijärvikeskustelua, lisätä yhteisöllisyyttä ja vastuullisuutta Vesijärven ympärillä sekä luoda jatkuvuutta Vesijärven tutkimukseen, kunnostamiseen ja hoitamiseen. Vuodesta 2004 alettiin hankkeen tiedotusta ja viestintää toteuttaa alkuperäistä suunnitelmaa laajempina.

3. HANKEORGANISAATIO

Vesijärvi II-projektin päätoteuttajana on ollut Lahden kaupunki, yhteistyökumppaneina Hollolan ja Asikkalan kunnat sekä toteuttajakumppaneina Helsingin yliopiston ympäristöekologian ja biotieteiden laitokset, Jyväskylän yliopisto, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Päijät-Hämeen Kalatalouskeskus, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Vesijärven kalastusalue, Lahden tiede- ja yrityspuisto ja sen laboratorio, Päijänne-instituutti sekä Suomen ympäristökeskus.

3.1. Vesijärvi II-projektin organisaatio

Vesijärvi II-projektin organisaatiokaavio esitetään kuvassa 1.



Kuva 1. Vesijärvi II-projektin organisaatiokaavio.

Hankkeen johdossa on ollut ohjausryhmä, jonka toimintaan ovat osallistuneet rahoittajien ja keskeisten toimijatahojen nimeämät edustajat. Tutkimusta ja seurantaa on ohjannut tutkimustyöryhmä, jonka jäseninä ovat olleet Vesijärven tutkimuksia ja seurantaa suorittavat tutkijat. Valuma-alueen kunnostusta ja haja-alueiden jätevesitarkastusta on ohjannut valuma-alue työryhmä, jonka jäseninä on ollut valuma-aluekunnostuksen, jätevesien käsittelyn ja maatalouden asiantuntijoita. Järvellä tapahtuvia toimintoja on ohjannut ja koordinoanut toimenpidetyöryhmä, joka on koostunut järvi-kunnostuksen asiantuntijoista, vesialueiden omistajista ja kalastusyhteisöjen edustajista.

Hankkeen puolivuosi- ja vuosiraportit (yhteensä 16) on käsitelty ohjausryhmässä ja työryhmissä. Tutkimus- ja tarkkailutulosten sekä toimenpideohjelmien välille on saatu aikaan vuorovaikutteisuus, joka on ohjannut Vesijärven kunnostusohjelmaa ja toimenpiteitä nopealla aikataululla. Järvikunnostus- ja kuormitustutkimusten tulokset on siten muuntuneet toimenpiteiksi ja niiden vaikutuksista saadut seurantatulokset ovat taas ohjanneet kokonaisvaltaista kunnostusohjelmaa.

3.2. Vesijärvi II-projektin ohjausryhmä

Päivi Jaara, Hämeen ympäristökeskus, hankkeen valvoja; Kari Porra, Lahden kaupunki, ohjausryhmän puheenjohtaja.; Hannu Niukkanen, Asikkalan kunta; Heikki Haapalahti, Hollolan kunta (varalla Anneli Kari); Kari Ratinen, Lahti Vesi Oy; Seppo Rekolainen, Suomen ympäristökeskus; Hannu Lehtonen, HY/bio- ja ympäristötieteiden laitos; Timo Kairesalo, HY/ympäristöekologian laitos; Sirpa Kurppa, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus; Martti Rask, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos/Evo (varalla Jukka Ruuhijärvi); Jari Hagman, Vesijärven kalastusalue (varalla Juhani Näsi); Tuija Aarnikoivu, Lahden kaupunki; Juha Keto, Lahden kaupunki, ohjausryhmän sihteeri. Ohjausryhmä kokoontui 10 kertaa.

3.3. Vesijärvi II-projektin työryhmät

Tutkimustyöryhmä

Jukka Ruuhijärvi, Ismo Malin, Paula Jäntti, Tommi Malinen, Kirsi Vakkilainen, Timo Kairesalo, Anne Ojala, Marko Järvinen, Kalevi Salonen, Sirpa Laine ja Juha Keto. Työryhmä kokoontui 11 kertaa.

Valuma-alue työryhmä

Pekka Niemelä, Matti Sikiö, Håkan Jansson, Anneli Kari, Lauri Latva, Ismo Malin, Paula Jäntti, Marja Hiitiö, Hannu Niukkanen, Tauno Vesala, Jukka Ruuhijärvi, Kari Ratinen, Markku Puustinen, Jari Keränen, Sirpa Laine, Juha Närä, Mira Kuparinen ja Juha Keto. Työryhmä kokoontui kahdeksan kertaa.

Toimenpidetyöryhmä

Sirpa Laine, Markku Nummela, Juha Närä, Matti Saarinen, Pekka Ahonen, Markku Laaksonen, Juhani Näsi, Esko Peltomäki, Jukka Ruuhijärvi, Heikki Tuomainen, Harri Waskinen, Raimo Riihelä, Ismo Malin, Jari Hagman ja Juha Keto. Työryhmä kokoontui yhdeksän kertaa.

3.4. Vesijärvi II-projektin toimihenkilöt

Päätoimisia toimihenkilöitä ovat olleet projektipäällikkö Juha Keto vuosina 2004 - 2007, vesiensuojelusuunnittelija Juha Alaluukas vuosina 2002 - 2003 ja Mira Kuparinen vuosina 2004 - 2007, hoitokalastajat Harri Waskinen vuosina 2002 - 2005 ja Pekka Ahonen vuosina 2002 ja 2006 -07.

Osa-aikaisina ovat toimineet projektipäällikkö Juha Keto vuosina 2002 - 2003, EU-projektisihteeri Tuija Aarnikoivu vuosina 2002 - 2007, hoitokalastaja Raimo Riihelä vuosina 2003 - 2007, jätevesitarkastajat Nina Pesonen vuosina 2004 - 2007, Vesa Sinisalo vuonna 2004, Jane Polvinen vuonna 2005 ja Anu Pehkonen vuonna 2006.

Harjoittelijoina ovat toimineet vuonna 2002 Niina Pesonen, vuonna 2003 Juha Uusitalo, Toni Reiman, Jarmo Karjalainen, Mira Kuparinen, Kirsti Kuokkanen, Petra Lahtinen ja Suvi Taskinen, vuonna 2004 Meri Toivonen, Emmi Mustonen, Tuuli Tukiainen, Irmeli Mustonen ja Raija Kyöstilä, vuonna 2005 Heidi Kotilainen, Tero Latto, Pauliina Päivinen, Anna Saarinen, Tomi Hintsala ja Tomi Kovalainen, vuonna 2006 Antti Heinonen, Saara Juvonen, Tomi Kovalainen ja Jaana Jaakonsaari sekä vuonna 2007 Antti Ruskeala ja Elisa Vartiainen.

4. HANKKEEN TALOUS

Vesijärvi II-projektin omarahoitusosuudesta ovat vastanneet Lahden kaupunki, Lahti Vesi Oy sekä Hollolan ja Asikkalan kunnat, jotka kokonaisuudessaan vuosina 2002 - 2006 tulivat olemaan 1 534 200 €. Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristökeskus haki vuonna 2001 Hämeen ympäristökeskukselta 767 100 €:n avustusta Vesijärvi-projektin kakkosvaiheen kustannuksiin vuosille 2002 - 2006. Hankkeen budjettiseuranta esitetään liitteessä 1. Hämeen ympäristökeskus myönsi vuonna 2006 hankkeelle jatkoajan 31.12.2007 saakka. Hankkeen menot olivat kaikkiaan 1 580 457 €.

Rahoittajien osuudet olivat seuraavat

	€	%
Lahden kaupunki, Lahden seudun ympäristöpalvelut	374 824	23.8
Lahti Aqua Oy (aiemmin Lahti Vesi Oy)	413 400	26.2
Hämeen Ympäristökeskus	757 000	47.9
Hollolan kunta	29 900	1.8
Asikkalan kunta	5 333	0.3
Yhteensä	1 580 457	100

5. HANKKEEN TOIMINTA

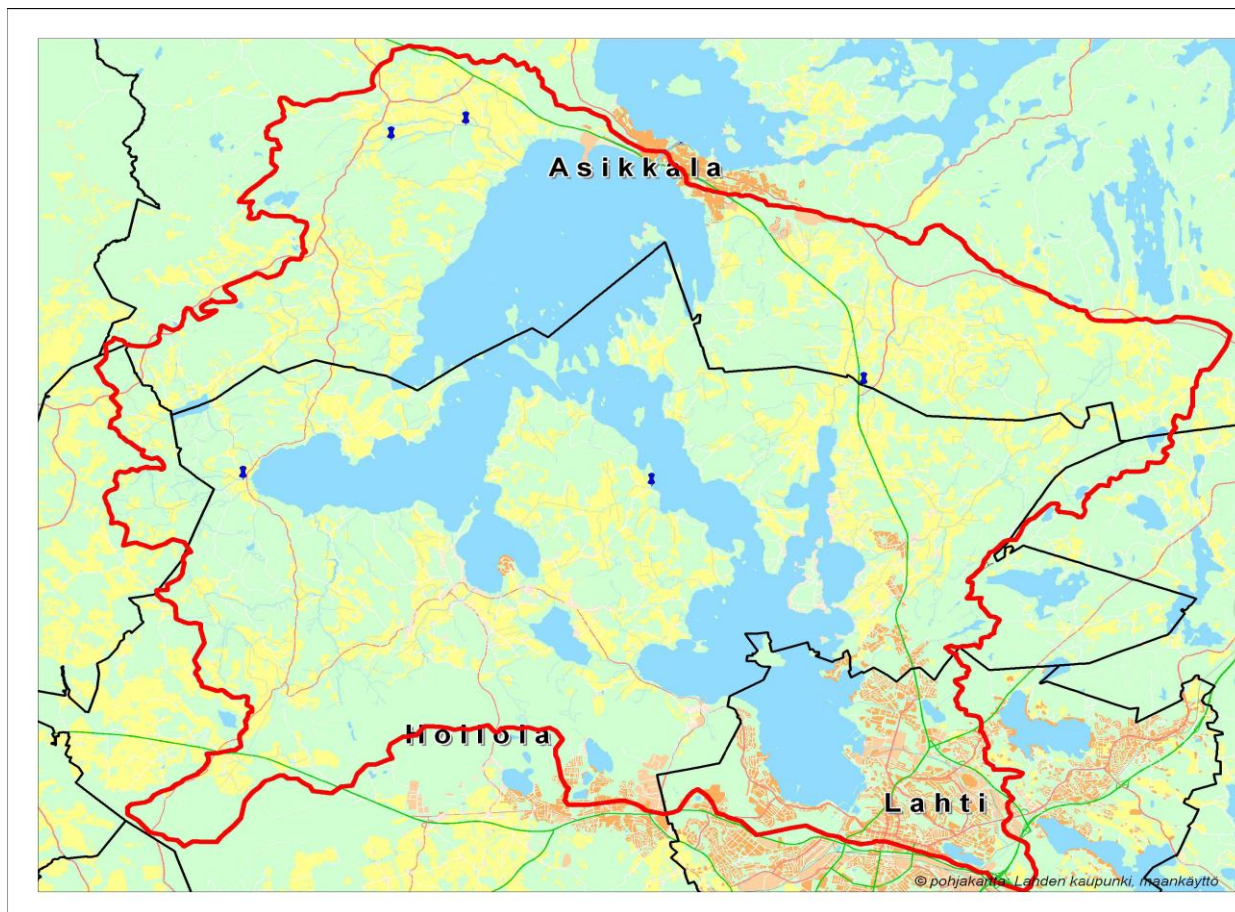
5.1. Lähtötilanteen kartoitus

Vuoden 2002 aikana kartoitettiin Vesijärven ja sen valuma-alueen seuranta- ja hoitotarve käynnistämällä kuormitusvalvonta Vesijärveen laskevissa joissa, puroissa ja ojissa. Enonselän eläinplanktonitutkimukset aloitettiin ja laajennettiin alueellista vedenlaadun ja kalaston seurantaa kattamaan ne vesialueet, jotka eivät kuuluneet vakio seurannan piiriin. Lähtötilanteen kartoituksen avulla suunniteltiin ja tarkennettiin hankkeen toimenpiteet.

5.2. Valuma-alueen kunnostus

Hämeen ympäristökeskuksen Vesijärven valuma-alueelle vuonna 2002 laatimassa peltojen suojavaiketyösuunnitelmassa esitettyjen kohteiden viljelijöille lähetettiin tiedote kohdekarttoineen ja suojavaiketyö-esitteineen jo saman vuoden syksyllä. Suojavaiketyökohteiden perustaminen osoittautui käytännössä varsin helpoksi, kun projekti alkoi esitää hakulomakkeita ja niihin liittyviä suunnitelmia viljelijöiden tueksi. Kaikkiaan vuosina 2003–2004 muodostettiin viisi kilometriä suojavaiketyökohteita eli noin puolet suunnitelluista suojavaiketyökohteista saatiin perustetuksi. Hämeen TE-keskuksen kanssa neuvoteltiin suojavaiketyökohteiden perustamisen jatkamisesta.

Kolme kuormituinta osa-valuma-aluetta, Häränsilmänoja, Mustoja ja Purailanviepä valittiin intensiivivaluma-alueiksi, joissa kuormituksen vähentämiseksi tarvittiin laskeutusaltaiden ja kosteikkojen rakentamista (liite 2). Suunnitelmat käynnistettiin vuonna 2003 ja toteutukset alkoivat Mustojalla vuonna 2004, Häränsilmänojalla 2005 ja Purailanviepällä 2006. Kohteet esitetään kuvassa 2.



Kuva 2. Vesijärven valuma-alueen altaat (8).

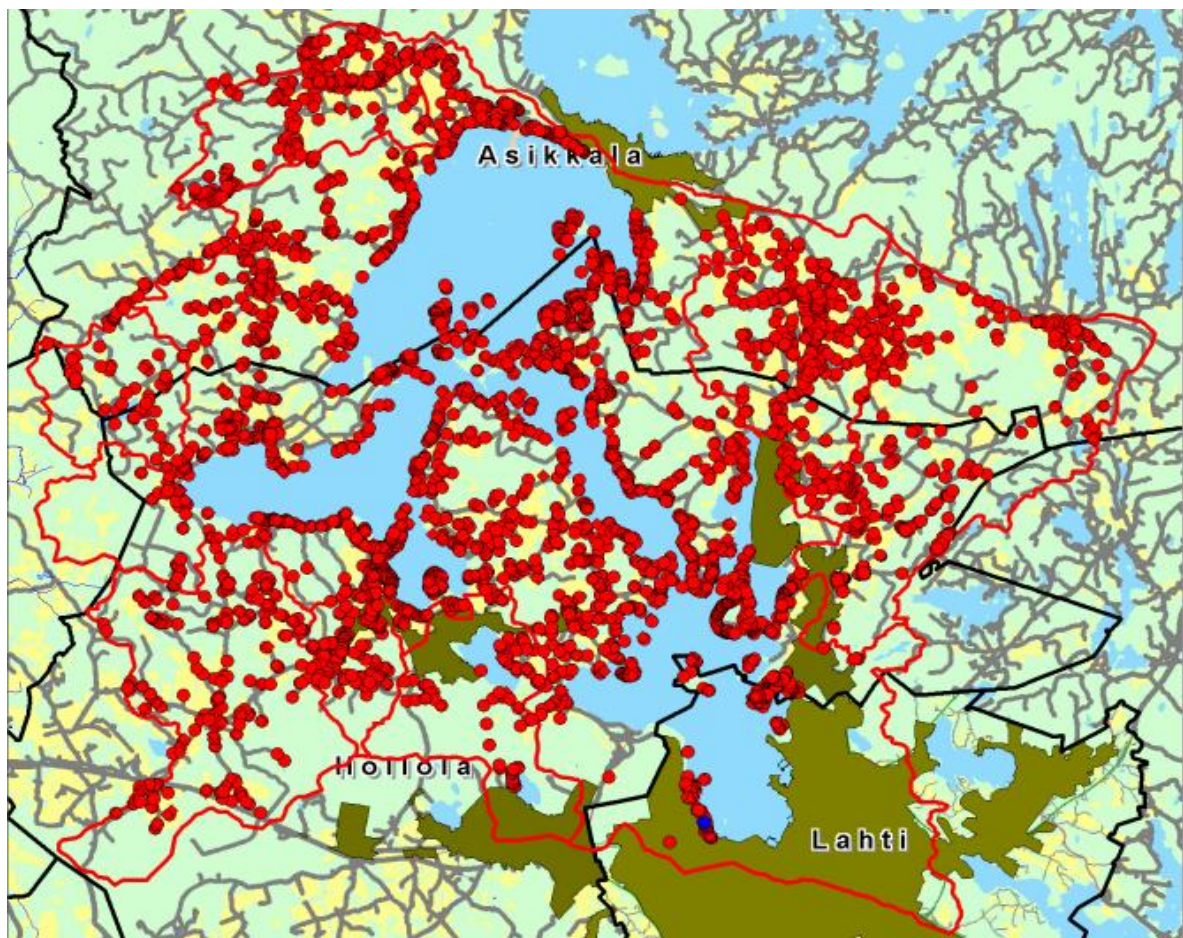
5.3. Haja-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesitarkastukset

Valuma-alueen kiinteistökohtaiset jätevesitarkastukset alkoivat vuonna 2003, kun haja-asutuksen jätevesiasetus (542/2003) oli lopullisessa muodossaan valmistunut. Tarkastukset koostuivat kiinteistölle lähetetystä kyselykaavakkeesta (palautusprosentti 68), kiinteistölle jäävästä jätevesiselvityslo-
makkeesta ja kiinteistökohtaisesta kartoituskäynnistä sekä tietojen viennistä paikkatietojärjestel-

mään. Tarkastuksia varten suunnitellut lomakkeet on otettu laajalti käyttöön ympäri maata. Valmistatietokantapohjaa ei ollut olemassa, joten hankkeessa tehtiin tarvittava tietokanta paikkatieto-ohjelmaan. Tietokanta sisälsi tiedot kiinteistöistä, sen omistajasta, käyttötarkoituksesta, maaperä- ja pohjavesiolosuhteista sekä vedenkäytöstä ja jätevesien käsittelystä.

Kuvassa 3 esitetään haja-asutuksen jätevesitarkastusten kohteet. Kunkin karttapisteen (punainen täplä) alla on tarkastuskohteen tiedosto, jossa on kiinteistö- ja omistustiedot, jätevesijärjestelmän asemakartta, kuvaus, tarkastus- ja kuormitustiedot sekä tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Kaikki valuma-alueen hajakiinteistöt eli yhteensä 4614 pää- ja lisärakennuksen jätevesijärjestelmää ja niiden toiminta tarkastettiin vuosina 2003 - 2006. Haja-asutuksen jätevesiasetuksen edellyttämät vaatimukset täyttivät vain 10 % jätevesijärjestelmistä. Yhteenvedo valuma-alueen kiinteistökohtaisista jätevesitarkastuksista esitetään liitteessä 3.



Kuva 3. Vesijärven valuma-alueen (— valuma-alueen raja) kiinteistökohtaiset jätevesitarkastukset vuosina 2003-2006 (■ viemärlaitoksen toiminta-alue, — kun-
taraja).

Kiinteistöikäyntien aikana ja kaikilla valuma-alueilla järjestetyissä Vesijärvi-illoissa korostettiin jätevesien oikeaa ja riittävän tehokasta käsittelyä sekä valistettiin olemassa olevien jätevesijärjestelmien tehokkuuden parantamiseen ja korjauksiin. Kiinteistöiltä edellytettävät selvitykset jätevesijärjestelmistä korjattiin tarkastuksien yhteydessä. Monissa kohteissa voitiin varsin pienillä paran-

nuksilla saada järjestelmä toimivaksi. Jätevesien yhteiskäsittelyn edut tuotiin myös esiin. Vesijärven valuma-alueella käynnistyi projektin aikana kymmeniä jätevesien käsittelyn saneeraushankkeita.

Hanke on perehdyttänyt toisen asteen ja ammattikorkeakoulun ympäristöopiskelijoita haja-asutuksen kuormituskartoituksiin. Vuosittain 4-6 opiskelijaa on ollut mukana kartoituksissa. Hanke on laajentanut jätevesikartoituksia Vesijärven valuma-alueen ulkopuolelle yhteistyössä Päijät-Hämeen järvien kuormituksen vähentäminen-hankkeen ja Hajajätevesien käsittely vaatimusten yhdenmukaistaminen Päijät-Hämeessä - hankkeen kanssa. Yhteistyön tarkoituksena on myös ollut hankkeen keräämän tiedon ja kokemuksen hyödyntäminen kuntien kirjaviiden jätevesikäytäntöjen yhdenmukaistamiseksi.

5.4. Hoitokalastus

5.41 Hoitokalastusten organisointi

Lähtötilanteen kartoituksen avulla tarkennettiin hoitokalastussuunnitelmaa palvelemaan mahdollisimman hyvin hankkeen tavoitteita. Kalabiomassa-arvioiden perusteella Enonselän, Paimelanlahden, Komonselän ja Laitialanselän vuotuiseksi keskimääräiseksi saalistavoitteeksi asetettiin 30 kg/ha. Kajaanselällä tavoitteeksi tuli 20 kg/ha. Toimenpiteet suunniteltiin pienkalavaltaistumista ehkäiseviksi ja kalayksilöiden kasvua nopeuttaviksi, minkä johdosta kesäkalastuksesta luovuttiin.

Tarvittavat pyydykset valmistettiin itse vuosittain järjestetyissä pyydysrakennustalkoissa. Vuosina 2003-2005 hoitokalastusta toteutettiin yhteistyössä Kajaanselän ja sen lähialueiden biomanipulaatioprojektin kanssa. Nuottakuntia oli kolme ja rysä-, paunetti- ja katiskaryhmiä neljästä seitsemään. Talkoolaisia on ollut hoitokalastuksissa noin 60. Hankkeen henkilökunta on kalastanut itse ja toiminnut talkookalastusryhmien tukena sekä hoitanut yhteisiä tehtäviä kuten kalansaaliin jatkokäsittelyä, kaluston kunnostusta ja teiden aurauksia.

Voimavarojen käytön tehostamiseksi keskityttiin hyödyntämään särkikalajien luontaista parveutumista syksyisin ja kevättalvisin, ja sen lisäksi varauduttiin tehokkaaseen rysäpyyntiin heti jäiden lähdettyä. Lahna- ja salakkakantojen vähentämiseen kiinnitettiin aiempaa enemmän huomiota. Koikeilun jälkeen luovuttiin troolauksesta, ja tämän jälkeen troolia käytettiin vain kalakantatutkimuksissa. Nuotta-, rysä- ja katiskapyynnistä voitiin petokalat vapauttaa vahingoittumattomina takaisin järveen.

5.42 Hoitokalastussaalit

Vuosina 2002 - 2007 Vesijärven hoitokalastussaalit oli 817 659 kg eli 74 kg/ha, josta hankkeen osuus oli 433 309 kg ja biomanipulaatioprojektin osuus 384 350 kg. Saalistavoite saavutettiin vuonna 2003 Paimelanlahdella ja Laitialanselällä, vuonna 2004 Komonselällä, vuonna 2005 Paimelanlahdella ja Kajaanselällä sekä vuonna 2006 Enonselällä (taulukot 1 ja 2, kuva 3). Lahnan ja salakan osuus kasvoi tavoitteen mukaisesti. Suurin osa saaliista meni eläinrehuksi (yli 85 %), osa kompostoitui maanparannusaineeksi ja osa meni suoraan ihmisravinnoksi. Säilyketeollisuus käytti Vesijärven särkeä 8 500 kg, ja Keski-Eurooppaan vietiin 6 000 kg särkeä ja 11 000 kg kuoretta.

Taulukko 1. Vesijärven hoitokalastussaaliit selkääalueittain vuosina 2002-2007. Kajaanselän ja sen lähialueiden biomanipulaatioprojektin saaliit on merkitty *:llä.

	Enonselkä ja Paimelanlahti	Komonselkä	Laitialanselkä	Kajaanselkä	Vesijärvi	
2002	63 245	418	23 118	7 520	94 301	
2003	81 185	*23 774	*104 520	*24 770	234 249	
2004	51 200	*49 574	*20 265	*37 870	158 909	
2005	60 850	*8 424	*22 583	*92 570	184 427	
2006	94 240	1 266	15 770		111 276	
2007	11 770	4 785	17 942		34 497	
Yhteensä	362 490	88 241	204 198	162 730	817 659	
Saaliijakauma (%)						
	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut
	44,4	14,2	23,5	12,8	4,0	1,1

Vesijärvi II-projektin osuus vuosien 2002-2007 hoitokalastussaaliista oli 433 309 kg.

*Kajaanselän ja sen lähialueiden biomanipulaatioprojekti 2003-2005, saalis yhteensä 384 350 kg.

Hoitokalastus toteutettiin vaiheittain siten, että vuonna 2002 tehostettiin Enonselän, vuonna 2003 Laitialanselän, vuonna 2004 Komonselän, vuonna 2005 Kajaanselän ja vuonna 2006 jälleen Enonselän hoitokalastuksia.

Taulukko 2. Vesijärven hoitokalastussaaliit vuosina 2002-2006.

Vesijärven hoitokalastus v.2002

	Alue	pyydys	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut	yhteensä	Pyydys%	P-a ha	kg/ha
Enonselkä	rysä		18740	5350	4480	1830	5400	270	36070	60		
Enonselkä	nuotta		4510	8290	7410	2650	400	315	23575	40		
Enonselkä	yht.		23250	13640	11890	4480	5800	585	59645	100	2600	22,9
Paimelanlahti	nuotta		3550			50			3600	100		
Paimelanlahti	yht.		3600			50			3650	100	600	6,1
Komonselkä	rysä		288		75	55			418	100		
Komonselkä	yht.		288		75	55			418	100	1250	0,3
Laitialanselkä	nuotta		8050	200	4600	2320	30	20	15220	66		
Laitialanselkä	rysä		7378		520				7898	34		
Laitialanselkä	yht.		15428	200	5120	2320	30	20	23118	100	2150	10,8
Kajaanselkä	rysä		1920		3600		2000		7520	100		
Kajaanselkä	yht.		1920		3600		2000		7520	100	4400	1,7
Vesijärvi yht.	yht.		44486	13840	20685	6915	7830	605	94361		11100	8,5
	%		47,14 %	14,67 %	21,92 %	7,33 %	8,30 %	0,64 %	100 %			

Vesijärven hoitokalastus v. 2003

	Alue	pyydys	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut	yhteensä	pyydys%	p-a ha	kg/ha
Enonselkä	katiska		46	5	10	1863		11	1935	3		
Enonselkä	rysä		3150	1640	335	760		55	5940	10		
Enonselkä	nuotta		17010	2720	12530	5810	60		38130	63		
Enonselkä	trooli		5961	5357	1925	1365	97		14705	24		
Enonselkä	yht.		26167	9722	14800	9798	157	66	60710	100	2600	23,4
Paimelanlahti	trooli		8301	7458	2680	1900	136		20475	100		
Paimelanlahti	yht.		8301	7458	2680	1900	136		20475	100	600	34,1
Komonselkä	katiska		251		5	87		8	351	1		
Komonselkä	rysä		7673	4119	1137	1637		647	15213	64		
Komonselkä	nuotta		2649	120	2131	2864	249	197	8210	35		
Komonselkä	yht.		10573	4239	3273	4588	249	852	23774	100		
Laitialanselkä	katiska		7665		202	243			8110	8	1250	6,5
Laitialanselkä	rysä		3217	322	1071	3819		301	8730	8		
Laitialanselkä	nuotta		38075	5321	27478	14450	2341	15	87680	84		
Laitialanselkä	yht.		48957	5643	28549	18269	2341	316	104520	100	2150	48,6
Kajaanselkä	katiska		8114			166			8280	33		
Kajaanselkä	rysä		1275	15	2310				3600	15		
Kajaanselkä	nuotta		4187	581	3177	2452	2359	134	12890	52		
Kajaanselkä	yht.		13576	596	5487	2618	2359	134	24770	100	4400	5,6
Vesijärvi	yht.		107574	27658	54789	37173	5242	1368	234249		11100	21,1
	%		45,92 %	11,81 %	23,39 %	15,87 %	2,24 %	0,58 %	100 %			

Vesijärven hoitokalastus vuonna 2004

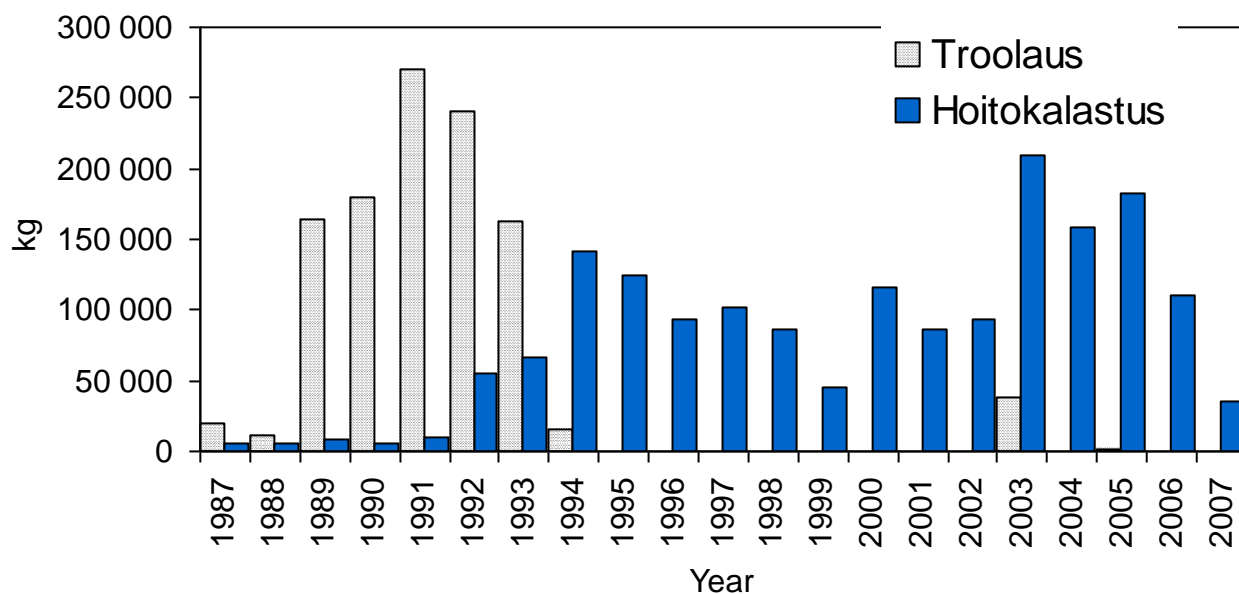
	Alue	pyydys	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut	yhteensä	pyydys%	p-a ha	kg/ha
Enonselkä	katiska	10	0	0	1620	0	0	20	1650	4		
Enonselkä	rysä	1670	1460	450	310	0	0	130	4020	10		
Enonselkä	nuotta	8470	3960	17035	2800	345	0	20	32630	85		
Enonselkä	trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Enonselkä	yht.	10150	5420	17485	4730	345	0	170	38300	100	2600	14,7
Paimelanlahti	trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Paimelanlahti	nuotta	3110	4350	5100	300	0	0	40	12900	100		
Paimelanlahti	yht.	3110	4350	5100	300	0	0	40	12900	100	600	21,5
Komonselkä	katiska	1163	0	44	1538	0	0	30	2774	6		
Komonselkä	rysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Komonselkä	nuotta	14870	95	8760	20015	650	0	2410	46800	94		
Komonselkä	yht.	16033	95	8804	21553	650	0	2440	49574	100	1250	39,7
Laitialanselkä	katiska	7231	27	8	320	0	0	57	7644	38		
Laitialanselkä	rysä	2578	211	313	824	0	0	205	4131	20		
Laitialanselkä	nuotta	6877	121	1009	483	0	0	0	8490	42		
Laitialanselkä	yht.	16686	360	1330	1627	0	0	262	20265	100	2150	9,4
Kajaanselkä	katiska	29750	0	0	0	0	0	0	29750	79		
Kajaanselkä	rysä	850	0	3400	0	0	0	0	4250	11		
Kajaanselkä	nuotta	1299	198	632	1374	333	0	34	3870	10		
Kajaanselkä	yht.	31899	198	4032	1374	333	0	34	37870	100	4400	8,6
Vesijärvi	yht.	77878	10422	36751	29584	1328	0	2945	158909		11100	14,3
	%	49,0	6,6	23,1	18,6	0,8		1,9	100			

Vesijärven hoitokalastus vuonna 2005

	Alue	pyydys	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut	yhteensä	pyydys%	p-a ha	kg/ha
Enonselkä	katiska	530	60	0	1970	0	0	0	2560	7		
Enonselkä	rysä	2580	7480	1450	1540	0	0	420	13470	35		
Enonselkä	nuotta	4600	1440	11700	1680	870	0	430	20720	54		
Enonselkä	trooli	300	300	250	100	450	0	0	1400	4		
Enonselkä	yht.	8010	9280	13400	5290	1320	0	850	38150	100	2600	14,7
Paimelanlahti	trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Paimelanlahti	nuotta	600	19200	2050	600	250	0	0	22700	100		
Paimelanlahti	yht.	600	19200	2050	600	250	0	0	22700	100	600	37,8
Komonselkä	katiska	771	0	18	262	0	0	23	1 074	13		
Komonselkä	rysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Komonselkä	nuotta	4 920	250	570	1 550	0	0	60	7 350	87		
Komonselkä	yht.	5 691	250	588	1 812	0	0	83	8 424	100	1250	6,7
Laitialanselkä	katiska	7 176	207	487	1 651	174	0	345	10 040	44		
Laitialanselkä	rysä	1 804	382	939	2 240	252	0	576	6 193	27		
Laitialanselkä	nuotta	2 852	0	2 030	1 302	166	0	0	6 350	28		
Laitialanselkä	yht.	11 832	589	3 456	5 193	592	0	921	22 583	100	2150	10,5
Kajaanselkä	katiska	24 460	0	0	0	0	0	0	24 460	26		
Kajaanselkä	rysä	23 100	630	4 600	835	0	0	825	29 990	32		
Kajaanselkä	nuotta	9 805	1 845	6 447	6 104	13 822	0	97	38 120	41		
Kajaanselkä	yht.	57 365	2 475	11 047	6 939	13 822	0	922	92 570	100	4400	21,0
Yhteensä		83 498	31 794	30 541	19 834	15 984	0	2 776	184 427		11000	16,8
Lajit %		45,3	17,2	16,6	10,8	8,7		1,5	100			

Vesijärven hoitokalastus vuonna 2006

Alue	pyydys	särki	salakka	lahna	ahven	kuore	muut	yhteen- sä	pyydys%	p-a ha	kg/ha
Enonselkä	katiska	150	0	0	1140	0	0	1290	1		
Enonselkä	rysä	2010	2890	1390	190	50	20	6550	7		
Enonselkä	nuotta	22235	23645	36790	3730	0	0	86400	92		
Enonselkä	trooli	0	0	0	0	0	0	0	0		
Enonselkä	yht.	24395	26535	38180	5060	50	20	94240	100	2600	36,2
Paimelanlahti	trooli	0	0	0	0	0	0	0	0		
Paimelanlahti	nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0		
Paimelanlahti	yht.	0	0	0	0	0	0	0	0	600	0,0
Komonselkä	katiska	879	0	0	387	0	0	1 266	100		
Komonselkä	rysä	0	0	0	0	0	0	0	0		
Komonselkä	nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0		
Komonselkä	yht.	879	0	0	387	0	0	1 266	100	1250	1,0
Laitialanselkä	katiska	3 500	25	0	0	0	0	3 525	22		
Laitialanselkä	rysä	4 886	630	1 270	630	252	627	8 295	53		
Laitialanselkä	nuotta	800	0	1 750	400	1 000	0	3 950	25		
Laitialanselkä	yht.	9 186	655	3 020	1 030	1 252	627	15 770	100	2150	7,3
Kajaanselkä	katiska	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kajaanselkä	rysä	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kajaanselkä	nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kajaanselkä	yht.	0	0	0	0	0	0	0	0	4400	0,0
Yhteensä		34 460	27 190	41 200	6 477	1 302	647	111 276		11100	10,0
Lajit %		31,0	24,4	37,0	5,8	1,2	0,6	100			



Kuva 4. Vesijärven hoitokalastussaaaliit vuosina 1987-2007.

5.5. Vesikasvien niitto ja kutualueiden kunnostus

Vesijärvi-projektin ykkösvaiheen aikana vesikasvustoihin avattu väyliä pidettiin pienimuotoisin niitoin kunnossa koko hankkeen ajan. Yhteistyössä Kajaanselän ja sen lähialueiden biomanipulaatioprojektin kanssa toteutettiin vuonna 2004 koko järveä koskeva niitto-ohjelma, joka uusittiin Hollolan ja Lahden alueilla vuonna 2007. Kuturantoja kunnostettiin pienimuotoisin ruoppauksin Enonselällä Häyhön saaren ja mantereen välissä vuonna 2003 sekä Komonselän pohjoispäässä vuonna 2006. Luonnon monimuotoisuuden todettiin hyötyneen toteutetuista toimenpiteistä. Kylien ja asukasyhdistysten talkoolaiset, joita on enimmillään ollut yli 100, ovat korjanneet vesikasvit pois vedestä ja järjestäneet niiden jatkokäsittelyn tai –käytön. Niittoalueet esitetään kuvassa 5. Lahden rantojen siivoustalkoissa on keväisin ollut myös paljon väkeä.



Kuva 5. Vesijärven rantojen niittoalueet.

5.6. Uusien järvikunnostusmenetelmien kokeilu

Likolammen happikalkkipöyhintä toteutettiin syksyllä 2002 yhteistyössä Päijät-Hämeen järvien kuormituksen vähentäminen-hankkeen kanssa. Kokemukset ovat olleet myönteisiä. Kunnostustoimenpiteen ansiosta veden näkösyvyys yli kaksinkertaistui, ja Likolampi sai takaisin osan luontaisesta kirkkaudestaan. Pintaveden ravinnepitoisuudet alenivat huomattavan paljon. Vuosina 2003 - 2007 kokonaisfosforin määrä on ollut alhainen eikä vedessä ole ollut juuri lainkaan leviä (liite 4).

Ohranoljen käyttöä levien torjunnassa kokeiltiin Pikku-Vesijärvellä kesällä 2004. Tulos oli myönteinen (liite 4). Kokeilu onnistui hyvin, ja sitä jatkettiin kesällä 2005, jolloin menetelmällä ei todettu olleen juurikaan vaikutusta. Vuonna 2006 tehtiin koe Vesijärven valuma-alueella sijaitsevalla Pukalanjärvellä, josta alustavat tulokset ovat olleet jälleen myönteisiä.

Enonselän happiongelmien korjaamiseksi tutkittiin myös hapetuksen ja ilmastuksen edellytyksiä. Vesi-Eko Oy laatikin Enonselälle hapetus suunnitelman.

5.7. Tapahtumat

Hanke on järjestänyt 117 tapahtumaa ja osallistunut 256 tapahtumaan. Lisäksi on järjestetty 67 kokousta ja neuvottelua. Vuosittain ovat toistuneet pyydystalkoot ja järvien hoidon teemapäivät sekä Vesijärven tutkimus- ja viestintäpäivät tammikuussa, Vesijärven Ystävien päivä helmikuussa, Rantojen siivoustalkoot toukokuussa, Siikaniemen Järvikalapäivä kesäkuussa ja Lahden ja Hollolan lukioiden Vesijärven kesäkurssi elokuussa. Vuosittain on säännöllisesti osallistuttu Päijät-Hämeen Kylämarkkinoille toukokuussa, Päijät-Hämeen Kalamarkkinoille heinäkuussa, Valtakunnalliseen kalastuspäivään elokuussa, Veden Päivään elokuussa, Lahden Kalamarkkinoille syyskuussa, Ympäristöviikkoon ja Autottomaan Päivään syyskuussa ja Luomu-Lahti-messuille syyskuun jälkipuoliskolla.

Hankkeen tapahtumien tavoitteena on ollut Vesijärvivastuullisuuden ja talkoohengen kohottaminen. Merkittävimpiä tapahtumia ovat olleet pyydystalkoot, järvien hoidon teemapäivät, Vesijärven tutkimus- ja viestintäpäivät, Vesijärven Ystävien päivä, Järvikalapäivä ja lukiolaisten Vesijärvikurssi sekä Vesijärven asukkaille valuma-alueittain järjestetyt vesiensuojelun ja järvenhoidon tiedotustilaisuudet.

Pyydystalkoissa on ollut keskimäärin yli 50 osallistujaa ja määrä on kasvanut hankkeen aikana. Tammikuussa 2006 ja 2007 talkoissa ja teemapäivillä oli päivittäin yli 100 osallistujaa. Kaikkiaan Vesijärven hoitokalastajien käyttöön rakennettiin kolme nuotta, yksi rysä ja 150 katiskaa. Vuosittain korjattiin rikkoutuneet nuotat, rysät ja paunetit. Pyydystalkoot ja järvien hoidon teemapäivät sekä Vesijärven tutkimus- ja viestintäpäivät olivat vuosina 2006 ja 2007 seurattavissa tv-lähetystenä hankkeen verkkosivuilla, mikä osaltaan lisäsi tapahtumien osallistujien määrää. Suuren kävijämäärän (yli 100 henkeä) on saavuttanut myös Järvikalapäivä, jossa on esitelty hoitokalastusta, kalojen käsittelyä ja saaliin käyttöä herkullisten kalaruokien valmistamiseen.

5.8. Tiedotus ja viestintä

Hankkeen alkaessa laadittiin nopeasti päivitettävä Vesijärvellä tapahtuu - moniste, avattiin hankkeen verkkosivut, teetettiin kolme kookasta posteritaulua, joista yksi oli yhteinen biomanipulaatiohankkeen kanssa, ja painatettiin Vesijärvihankkeiden suomen- ja englanninkieliset esitteet. Viestinnän merkityksen kasvaessa teetettiin vuonna 2003 hankkeen viestintäselvitys. Vuonna 2004 laadittiin Vesijärvi-projektin viestintäohjelma, osallistuttiin Suomen ympäristökeskuksen valtakunnalliseen järvikunnostushankkeiden viestintäprojektiin, kehitettiin verkkosivuja, siirrettiin niille myös automaattisen vedenlaatuaseman tulokset ja alettiin painattaa Vesijärvi-projekti tutkii toimii, tiedottaa – esitettä, joka julkaistiin myös useissa lehdissä.

Vuonna 2005 Vesijärvi-projektin verkkosivut uusittiin hankkeen omaksi mediaksi, joille toimitettiin Vesijärviuutiset ja – tapahtumat, vuosiraportit, videoleikkeet, säätiedot sekä Vesijärvi-peli, joka opasti nuoria hoitokalastuksen periaatteisiin. Suomen ympäristökeskuksen selvitys ”Vesistöjen hoidon viestinnän ja vuorovaikutuksen kehittäminen” valmistui vuonna 2006, ja siinä käsiteltiin myös kaukokartoituksen mahdollisuuksia järvien seurannassa ja järvikunnostusten viestinnässä (liite 5).

Hanke on saanut myönteisen vastaanoton lehdistössä, radiossa ja televisiossa. Lehtiartikkeleja on ilmestynyt yli 150, radiohaastatteluja on ollut 47 ja televisiohaastatteluja 10.

5.9. Vesijärvivastuun laajentaminen kaikkiin kansalaispiirein

Aiempien Vesijärvi-hankkeiden ansiosta maanviljelijät ja kalastajat oli saatu varsin hyvin sitoutumaan järven suojeluun ja hoitamiseen. Nuoria, kaupunkilaisia ja kesäasukkaita oli vähän mukana.

Kouluissa pidettiin Vesijärvi-aiheisia luentoja ja lukiolaisten kesäkurssit aloitettiin vuonna 2004. Myös uusittujen verkkosivujen avulla saatiin monet nuoret kiinnostumaan Vesijärvestä.

Vesijärven Ystävät ry perustettiin vuonna 2006, ja toiminta lähti vilkkaasti liikkeelle. Jäsenmäärä on yli 50 ja on jatkuvasti kasvussa. Yhdistyksen järjestämät tilaisuudet ovat olleet kiinnostavia, ja vuoden 2007 ystävänäpäivänä oli väkeä 70 henkeä.

Lahden Teollisuusseura ry ja Etelä-Suomen Sanomat alkoivat vuoden 2006 aikana suunnitella Vesijärven tutkimuksen ja hoitotoiminnan tukemista ja päätyivät esittämään, että Vesijärven hyväksi perustettaisiin säätiö, jolle voitaisiin ohjata kuntien ja elinkeinoelämän rahoitusta ja siten varmistaa Vesijärven tilan säilyminen hyvänä myös tulevaisuudessa. Hanke on osallistunut säätiön valmisteluihin. Lahden yrittäjät lahjoittivat elokuussa 2007 rahat Enonselän hapettimen hankintaan.

Hankkeen päättyessä koko yhteiskunta on mukana Vesijärven suojelussa ja hoitamisessa: Kuntien yhteisö, Lahti, Hollola, Asikkala; Kansalaisyhteisö, Vesijärven Ystävät ry, kylätoimikunnat, asukasyhdistykset jne.; Kalastusyhteisöt, kalastusalue, kalatalouskeskus, 22 kalastuskuntaa, virkistyskalastajajärjestöt; Yksityinen sektori, Lahden Teollisuusseura, yrittäjäjärjestöt ja yritykset.

5.10. Kalatalouden edistäminen

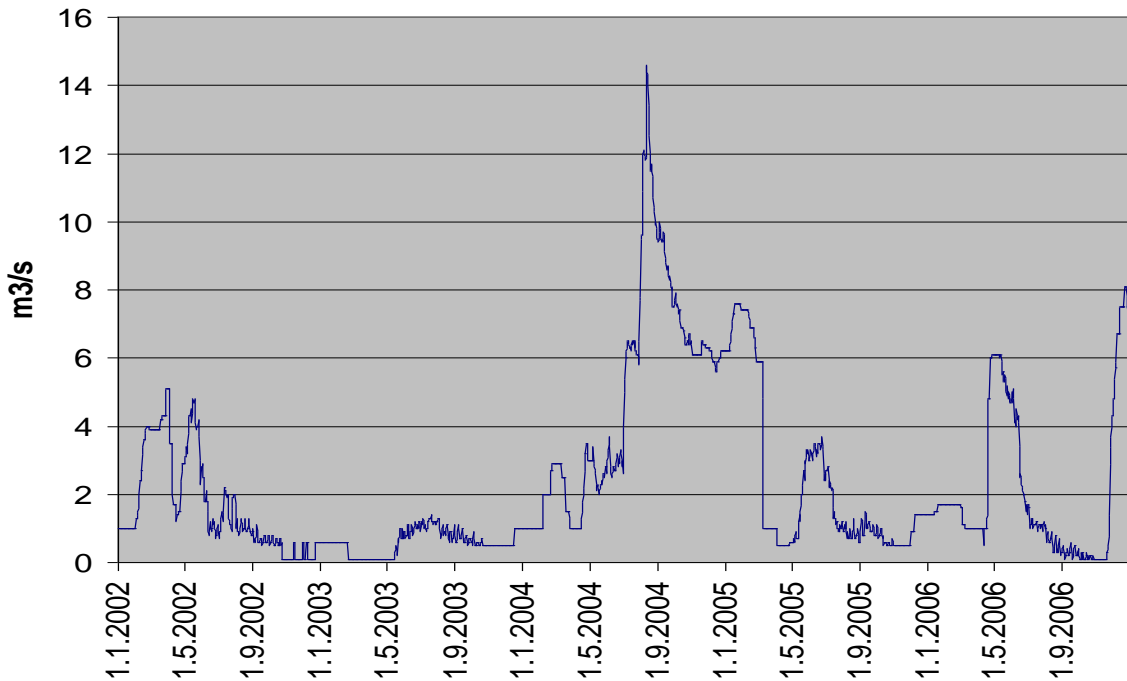
Vesiensuojelun ja kalatalouden edut yhdistyivät, sillä hankkeen toimenpiteet edistivät yhtä hyvin molempia. Yhteistyössä Vesijärven kalastusalueen ja Päijät-Hämeen Kalatalouskeskuksen kanssa laadittu Vesijärvelle uusi kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma, joka tuli voimaan vuonna 2007, hyödynsi hankkeen tietoja ja kokemuksia. Erityisesti kuhakantojen suojaamiseksi edistettiin Enonselällä vuodesta 1997 menestyksellisesti käytössä ollutta verkon solmuvälirajoitusta, joka saatiin ulotetuksi koko järven alueelle. Samaa tarkoitusta varten saatiin päätös myös kuhan alamitan nostamisesta lakisääteisestä 37 cm:stä 42 cm:iin.

Vesijärven aikanaan hyvää ankeriaskantaa alettiin vahvistaa istutuksilla. Ankeriaan osuus kotitarve- ja sivuammattikalastajien saalissa alkoi kohota. Ankeriaan soveltuvuus järven hoito- ja saaliskalaksi todettiin hyväksi ja sen luonnonkuolevuus hyvin vähäiseksi.

Taulukko 3. Kuukauden keskilämpötilat, sadannat, vuosiarvot ja pitkän ajan keskiarvot Lahdessa 2002-2006.

t °C Lah- ti						
	1971- 2000	2002	2003	2004	2005	2006
Tammikuu	-6,8	-5,2	-11,7	-8,5	-2,1	-5,8
Helmikuu	-7,3	-2,0	-6,4	-5,8	-6,5	-10,3
Maaliskuu	-2,9	-0,9	-1,4	-1,8	-6,8	-7,4
Huhtikuu	2,8	4,8	2,2	3,8	3,7	3,6
Toukokuu	9,9	11,3	10,3	9,4	9,6	10,2
Kesäkuu	14,6	15,5	12,8	12,7	14,0	15,7
Heinäkuu	16,6	18,5	20,0	16,4	18,4	18,1
Elokuu	14,6	17,4	15,3	15,7	15,6	17,7
Syyskuu	9,1	9,4	10,3	11,7	10,9	12,6
Lokakuu	4,2	-0,5	3,0	4,3	6,0	6,5
Marraskuu	-0,8	-4,0	1,9	-1,2	3,4	0,3
Joulukuu	-4,8	-9,6	-2,1	-1,9	-4,7	2,3
	4,1	4,6	4,5	4,6	5,1	5,3
Sadanta mm Lahti						
	1971- 2000	2002	2003	2004	2005	2006
Tammikuu	44	62	39	38	86	13
Helmikuu	33	58	9	42	13	18
Maaliskuu	35	36	5	34	5	31
Huhtikuu	32	6	24	4	13	40
Toukokuu	36	55	82	63	57	35
Kesäkuu	56	105	60	112	81	37
Heinäkuu	75	77	67	162	54	23
Elokuu	82	57	63	102	120	40
Syyskuu	65	22	29	74	28	57
Lokakuu	64	15	109	44	32	138
Marraskuu	61	85	40	49	79	57
Joulukuu	51	12	73	66	45	48
	634	590	600	790	611	537

Vesijärven keskivirtaama on hankkeen aikana ollut vain 2,3 m³/s, kun se aiempien pitkäaikaiskeskiarvojen mukaan on ollut lähes 4 m³/s, ja keskiviipymä 9 vuotta, kun se aiempien laskelmien mukaan on ollut alle 6 vuotta (kuva 6).



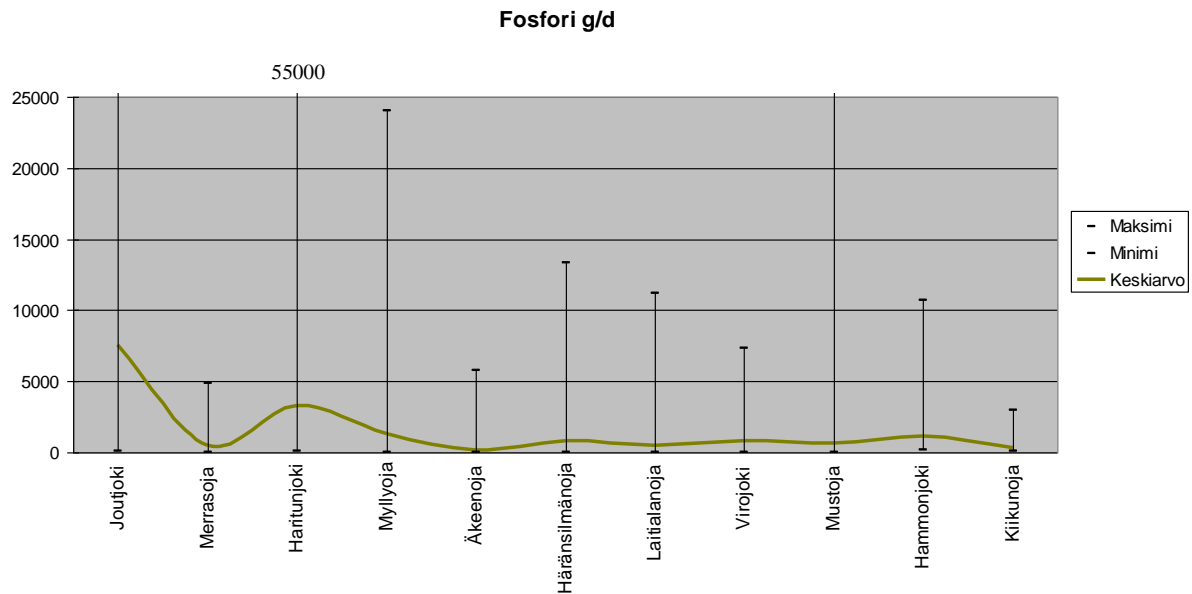
Kuva 6. Vääkynjoen virtaama m³/s vuosina 2002-2006.

6.22 Kuormitus ja sieto

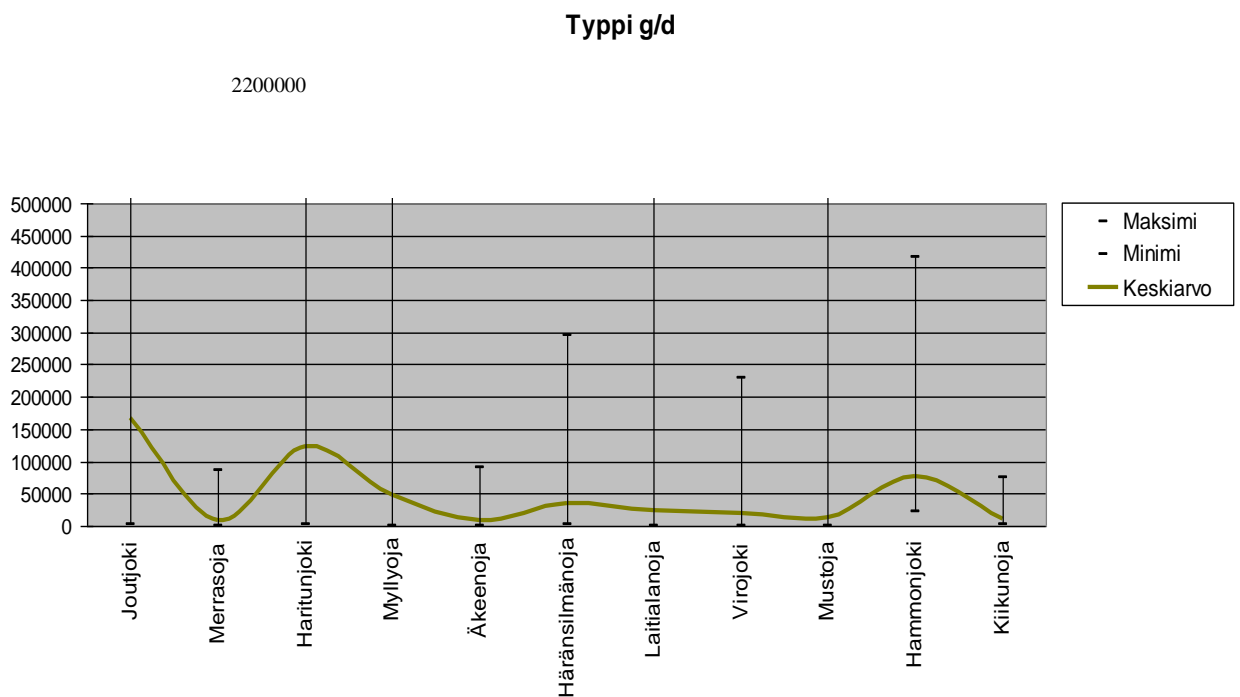
Kuukausittain vuosina 2002-2005 mitattujen 12 laskuojan ainevirtaamien mukaan Vesijärven valuma-alueen pinta-alapainotettu vuotuinen ominaisfosforikuormitus on 0,19 kg P/ha ja ominaistyyppi-kuormitus 6,0 kg N/ha. Verrattuna eteläsuomalaisten rehevien järvialueiden arvoihin Vesijärven valuma-alueen ominaisfosforikuormitukset ovat lievästi alhaisempia (taulukko 4).

Ominaiskuormituksen perusteella ojat sijoittuvat fosforin suhteen seuraavaan järjestykseen kuormitetuimmasta vähiten kuormitettuun: Mustoja, Purailanviepä, Joutjoki, Myllyoja, Haritunjoki, Härän-silmänoja, Virojoki, Kiikunoja, Merrasoja, Äkeenoja, Hammonjoki, Laitialanoja. Typen suhteen vastaava järjestys on Mustoja, Purailanviepä, Joutjoki, Haritunjoki, Hammonjoki, Äkeenoja, Härän-silmänoja, Kiikunoja, Laitialanoja, Myllyoja, Virojoki, Merrasoja.

Kuvissa 7 ja 8 esitetään Vesijärveen laskevien jokien ojien fosfori- ja typpivirtaamat.



Kuva 7. Vesijärveen laskevien ojien ja jokien kokonaisfosforivirtaamat vuosina 2002-2005.



Kuva 8. Vesijärveen laskevien ojien ja jokien kokonaistypipvirtaamat vuosina 2002-2005.

Edellisiin 15 - 20 vuotta sitten tehtyihin mittauksiin verrattuna Häränsilmänojan ominaisfosforikuormitus on yli 50 % korkeampi. Uusittujen laskeutusaltaiden myötä tilanne on kuitenkin parantunut. Myös Kiikunojan kuormitus oli merkittävästi kasvanut. Muiden valuma-alueiden ominaisfosforikuormitus ei ollut kohonnut. Typpikuormat olivat sen sijaan kohonneet 50-70 % kaikilla valuma-alueilla. Mustoja ja Purailanviepä eli kuormitetuimmat valuma-alueet eivät aiemmin ole olleet tarkkailussa.

Ominaiskuormitusarvojen mukaan Vesijärven kokonaisfosforikuormitus on 10 260 kg P/a ja kokonaistypikuormitus 307 800 kg. Kuormitustarkkailujen mukaan laskettu valuma-aluekuormitus on

10 260 kg P. Laskeuma- ja hulevesikuormitusarvioilla lisättynä kokonaisfosforikuormitus 12 300 kg P/a. Typen valuma-aluekuormitus on 307 800 kg N/a. Laskeuma-arvioilla lisättynä typpikuormitus on yhteensä 371 600 kg N/a.

Taulukko 4. Vesijärven laskevien ojien valuma-alueiden ominaisfosfori- ja ominaistypikuormitus vuosina 2002-2005.

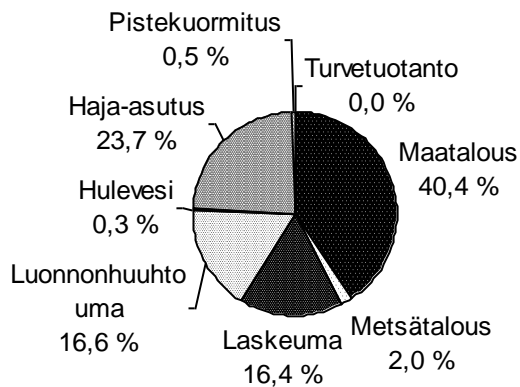
Valuma-alue	F km ²	P kg/ha/a *	N kg/ha/a **	P kg/ha/a v. 87
Joutjoki	11,7	0,47	10,3	0,8
Merrasoja	10,6	0,16	3,3	0,2
Haritunjoki	57,5	0,20	7,8	0,2
Myllyoja	32,3	0,37	5,0	0,4
Äkeenoja	4,6	0,15	6,1	0,2
Häränsilmänoja	21,9	0,19	5,9	0,1
Laitialanoja	16,2	0,10	5,4	0,1
Virojoki	15,6	0,19	4,6	
Mustoja	3,2	0,77	13,9	
Hammonjoki	44,60	0,10	6,2	0,1
Kiikunoja	9,3	0,17	5,6	0,1
Purailanviepä	7,2	0,75	12,1	

*) Ominaiskuormitukset fosforin suhteen alenevassa järjestyksessä: Mustoja, Purailanviepä, Joutjoki, Myllyoja, Haritunjoki, Häränsilmänoja, Virojoki, Kiikunoja, Merrasoja, Äkeenoja, Hammonjoki, Laitialanoja.

***) Ominaiskuormitukset typen suhteen alenevassa järjestyksessä: Mustoja, Purailanviepä, Joutjoki, Haritunjoki, Hammonjoki, Äkeenoja, Häränsilmänoja, Kiikunoja, Laitialanoja, Myllyoja, Virojoki, Merrasoja.

Vesijärveen tulevaa kuormitusta on arvioitu myös 3-jakovaiheen VEPS-kuormitusmallin avulla. Järveen tuleva keskimääräinen fosforikuormitus on tällöin 13 128 kg P/a ja keskimääräinen typpikuormitus 284 811 kg N/a. Kuormitustarkkailun arvoihin verrattuna VEPS-malli antaa fosforin osalta 6 % suuremman arvon, mutta typen osalta 25 % pienemmän arvon.

Mallin antamien arvojen mukaan luonnonhuuhtoutuman osuus fosforin kokonaiskuormituksesta on 16%, maatalouden 40 %, metsätalouden 2 %, haja-asutuksen 24 %, laskeuman 17 %, pistekuormituksen 0,5 % ja hulevesien 0,3 % (kuva 9).



Kuva 9. Vesijärven keskimääräisen fosforikuormituksen jakautuminen VEPS-kuormitusmallin mukaan.

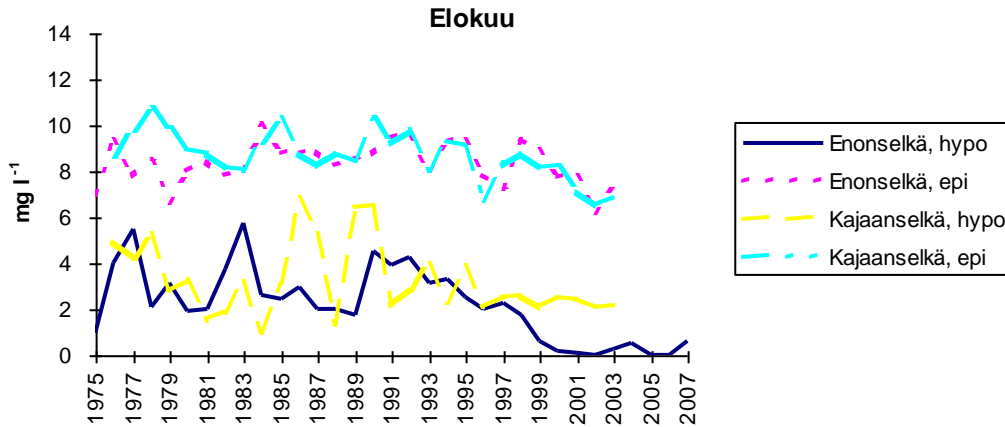
Vesijärven sallittavat kriittiset kuormitukset arvioitiin empiirisen pintakuormitusmallin avulla. Sallittava kuormitus on tarkastelujakson aikana ollut keskimäärin $0,069 \text{ g P/m}^2$ eli $7\,528 \text{ kg P/a}$. Mallin antamaan sallittavan kuormituksen tasoon pääseminen edellyttäisi keskimääräisen fosforikuorman vähentymistä 43 %. Kuormitusmallin arvio vaarallisesta P-kuormasta on $0,185 \text{ g P/m}^2$ eli $20\,173 \text{ kg P/a}$.

Kuormitustarkkailujen ja – tarkastelujen mukaan Enonselän keskimääräinen pintakuorma $0,096 \text{ g P/m}^2$ on yli puolitoistakertainen sallittavaan kuormitukseen $0,063 \text{ g P/m}^2$ verrattuna. Enonselän kuormitustasoa nostavat keskimääräistä suuremmat laskeuman ja hulevesien osuudet. Lämpökuorman merkitys rehevöitymistä kiihdyttävänä tekijänä ei tule mallitarkasteluissa näkyviin.

6.23 Veden laatu ja kasviplankton

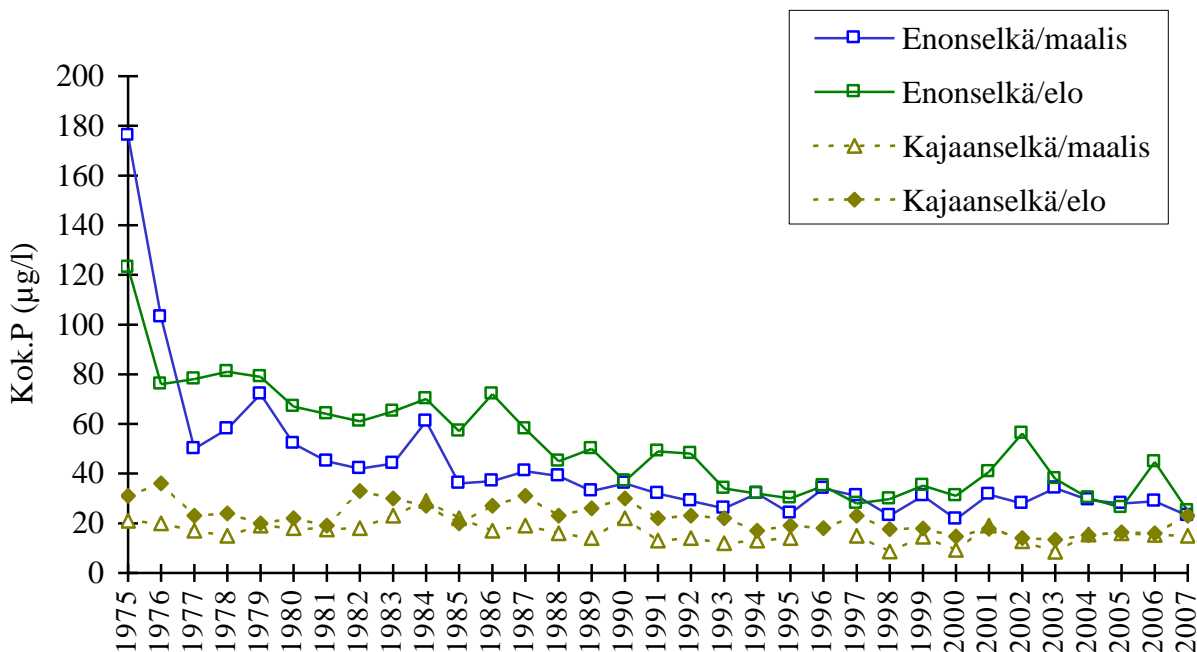
Enonselän kesäinen happitalous on romahtanut 2000-luvun alussa. Vuosia 2004 ja 2007 lukuun ottamatta koko alusvesimassa on ollut heinäkuussa ja elokuun alussa hapetonta, ja alusveden alosan lämpötila on noussut yli 12 asteen. Kun lämpötilan nousu on jäänyt astetta alemmaksi, happitilanne on ollut parempi. Ilmiö liittyy lämpötiloihin, tuulisuuteen, sateisuuteen ja lauhdeveden tuotantoon.

Enonselän alusveden happikatoa oli 2000-luvun alusta lähtien todettu jo kesäkuun lopulla ja heinäkuun alkupuolella, sinilevät olivat alkaneet nousta vallalle ja leväkukinnat tulleet pintaan elokuussa. Kesinä 2001-2003 happikato oli poikkeuksellisen suuri, sillä hapen nollaraja kohosi esimerkiksi Enonselällä pahimmillaan heinäkuussa 8 m:iin. Happivajauksen lisääntyminen oli perussyys Vesijärven viimeaikaisiin vaikeuksiin. Myös kesällä 2005 ja 2006 Enonselän alusvesimassa meni hapettomaksi. Enonselän kesäinen happitilanne on kuitenkin viime vuosina mennyt jopa huonommaksi kuin pahimman likaantumisvaiheen aikana 1970-luvun alkupuoliskolla. Ilmeistä on, että hapettomuuden lisääntyminen johtuu ilmaston lämpenemisestä ja lisääntyneestä lämpö- ja muusta kuormituksesta. Heinäkuu 2007 oli edellisestä viileämpi ja sateisempi ja happitilanteen heikentyminen hidastui, jolloin täydellistä alusveden happikatoa ei esiintynyt (kuva 10).



Kuva 10. Vesijärven tilavuuspainotetut liuenneen hapen pitoisuudet mg/l Enonselällä ja Kajaanselällä elokuussa 1975-2007.

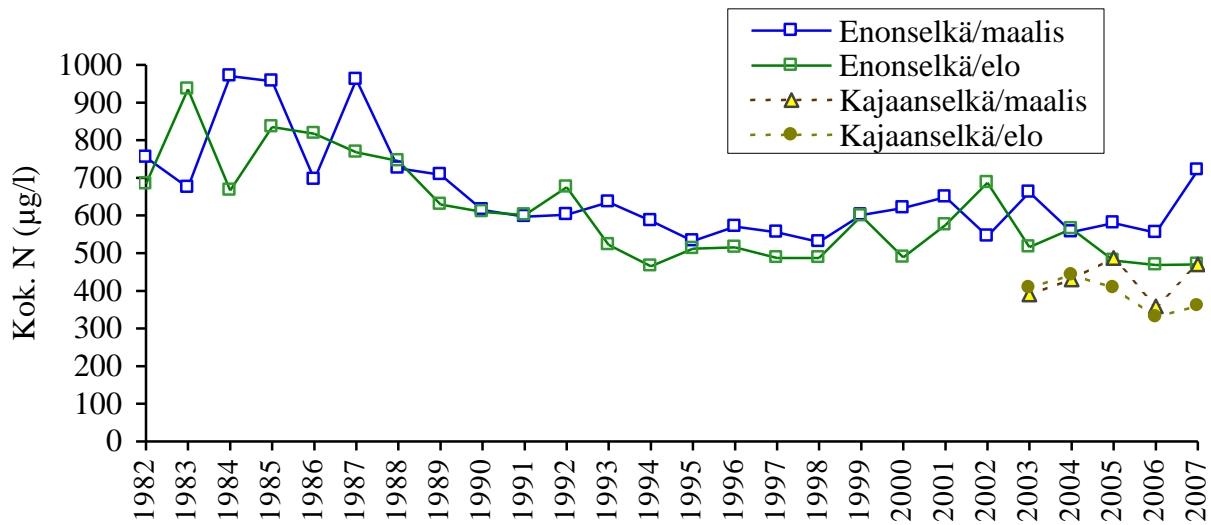
Kuvassa 11 esitetään Vesijärven Enonselän ja Kajaanselän tilavuuspainotetut kokonaisfosforipitoisuudet maaliskuussa ja elokuussa 1975-2007. Kesällä 2002 todetut ennätyskorkeat pitoisuudet kääntyivät projektivuosina laskuun, mutta kohosivat jälleen vuoden 2006 loppukesällä liiallisesti. Vuoden 2007 aikana pitoisuudet alenivat Enonselällä, mutta kohosivat lievästi Kajaanselällä.



Kuva 11. Vesijärven Enonselän ja Kajaanselän tilavuuspainotetut kokonaisfosforipitoisuudet maaliskuussa ja elokuussa 1975-2007.

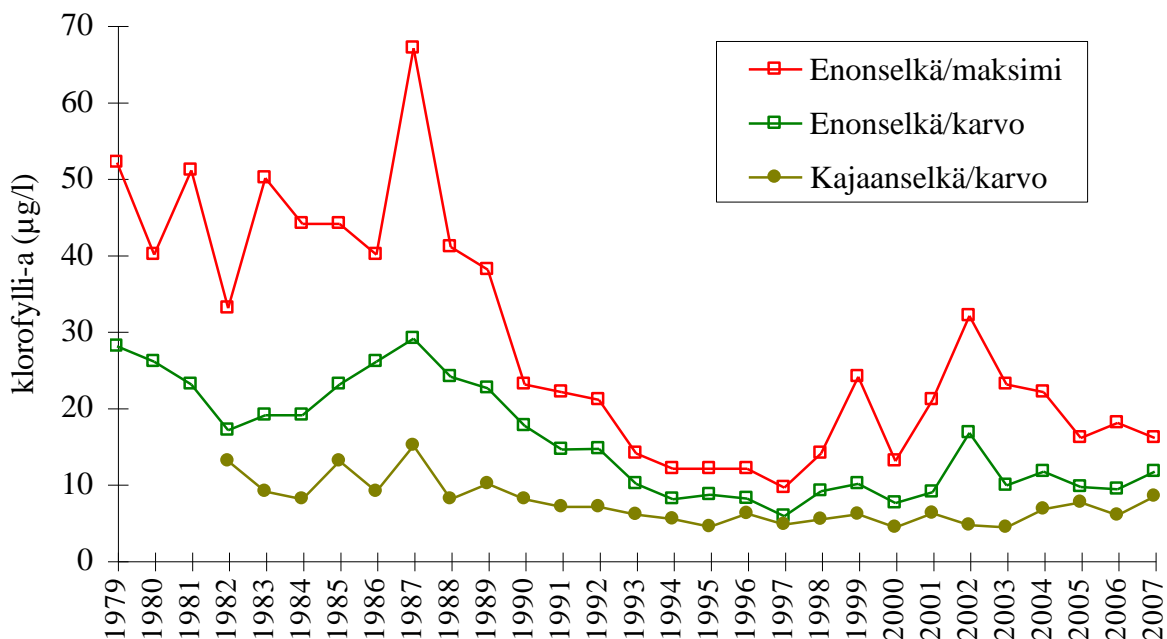
Enonselän fosforipitoisuudet ovat paljolti sidoksissa happitilanteeseen. Kun kesän 2007 happitalous oli parempi kuin aiempina vuonna, jäi fosforisisältö Enonselän vesimassassa myös pienemmäksi.

Kajaanselän kohdalla pitoisuuksien nousu johtui sen sijaan sateisen kesän aiheuttamista huuhtoutumista, joista eräänä kuormituslähteenä on noussut esiin Vääksyn golfkenttä. Talvitulvat kohottivat Enonselän typpipitoisuuksia talvella 2007 (kuva 12).



Kuva 12. Vesijärven Enonselän tilavuuspainotetut kokonaistyyppipitoisuudet maaliskuussa ja elokuussa 1975-2007 (Kajaanselän arvot vuosilta 2003-2007).

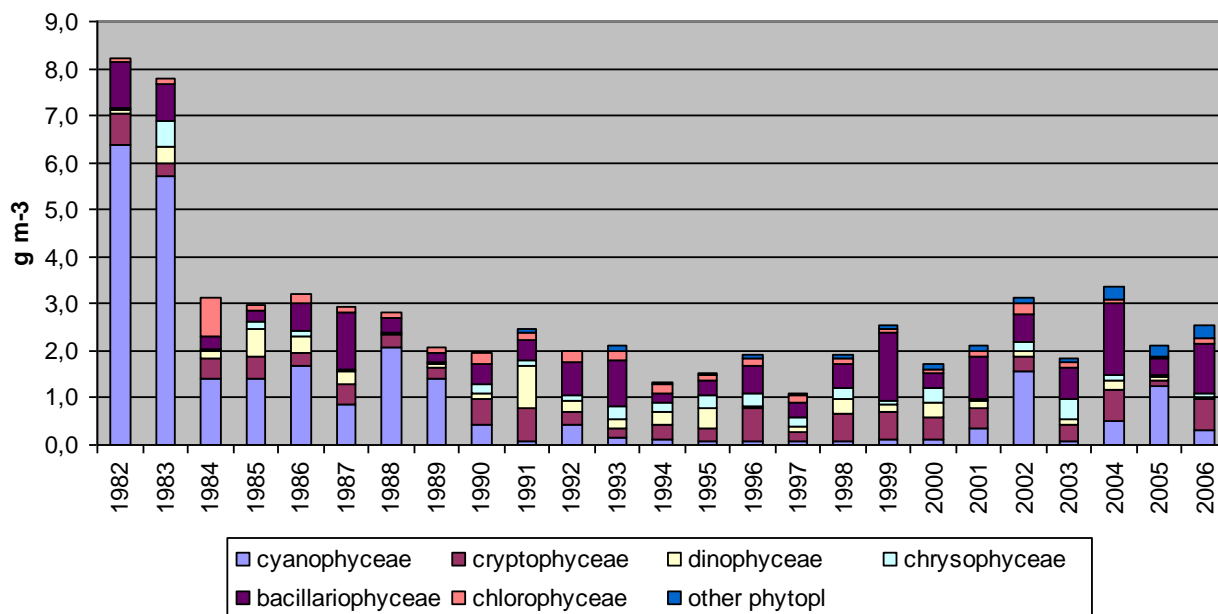
Kuvassa 13 on esitetty klorofyllipitoisuuksien pitkäaikaiskehitys Vesijärven Enonselällä ja Kajaanselällä. Kesäkuu 2007 oli sateinen, heinäkuu oli viileä ja elokuun alku kuiva ja lämmin, mutta kuun jälkipuolisko viileä. Suuria leväkukintoja ei todettu. Elokuun puolivälissä levämäärien todettiin kohoavan ja sinileväkukintojen esiintymisen lisääntyvän. Keskimääräiset klorofylliarvot kohosivat lievästi edellisvuosista, mutta maksimiarvot jäivät alemmiksi.



Kuva 13. Klorofylli- a-pitoisuudet mg m^{-3} Enonselällä (maksimi ja keskiarvo) ja Kajaanselällä kasvukauden keskiarvona 1979 (Kajaanselkä vuodesta 1982) – 2007.

Hapettomuuden aiheuttama sisäinen fosforikuorma on luonnollisesti lisännyt rehevöitymistä, sinileviä (*Anabaena* ja *Microcystis spp.*) ja veden leväsamennusta. Runsaimmillaan sinilevät ovat olleet kesinä 2002 ja 2005. Kesän 2004 tulva toi *Planktothrix agardhii*-sinilevän 20 vuoden tauon jälkeen Vesijärven levien valtalajistoon. Sinileväkukinnat ovat kuitenkin jääneet harvinaisiksi ja alkanee yleensä vasta syystäyskierron lähestyessä (kuvat 14-18).

Enonselkä kasviplankton 1982-2006



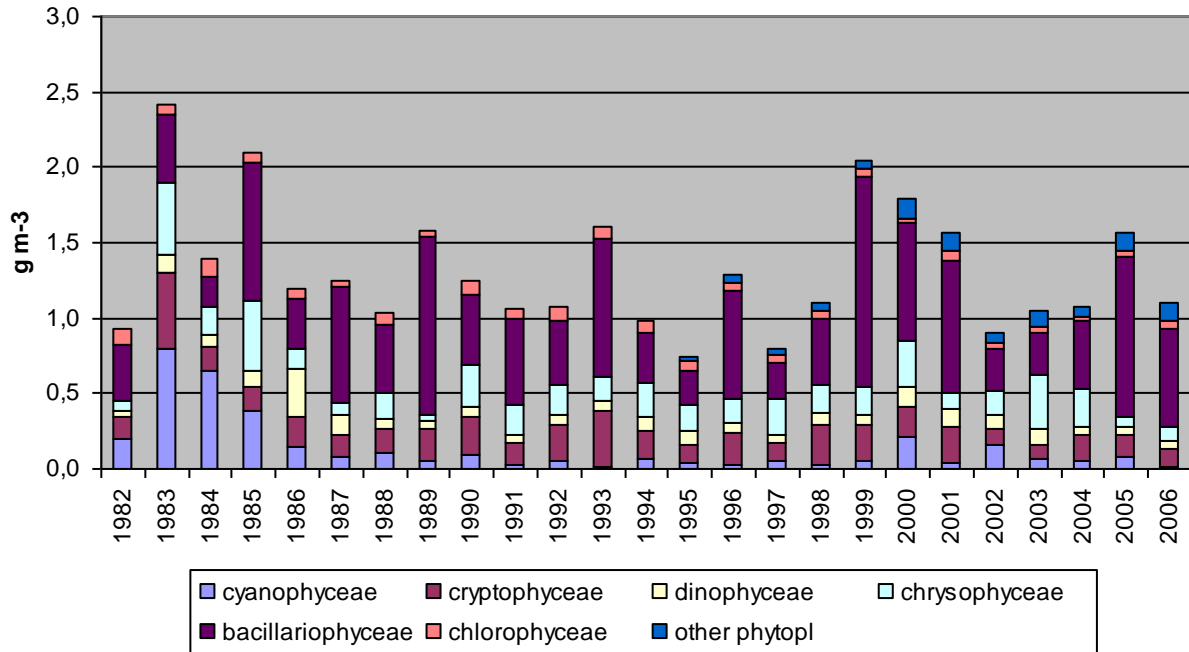
Kuva 14. Vesijärven Enonselän kasviplanktonmäärä ja -jakauma vuosina 1982-2006.

Enonselän kasviplanktonin valtalajeina olivat jätevesikuormituksen vallitessa 1960-luvun alusta lähtien aina vuoteen 1984 *Planktothrix*-sinilevät. Nämä levät eivät muodostaneet leväkukintaa, vaan jakautuivat vesipatsaaseen tasaisesti. Vuonna 1984 sinilevälajisto vaihtui pintakukkiviin *Anabaena*-, *Aphanizomenon*- ja *Microcystis*-lajeihin.

Sinileväkukintojen poistuttua 1990-luvun alussa Vesijärvellä on ollut perinteisesti kasvukauden alkaessa piilevien maksimi, joka taantui vesimassan kerrostumisen jälkeen. Piilevät säilyttivät kuitenkin asemansa valtalajeina ja vesi oli kirkasta.

Anabaena- ja *Microcystis*-sinilevien esiintyminen alkoi voimistua 1990-luvun lopussa ja niiden kukinnat alkoivat uudelleen 2000-luvun alussa. Kesä 2002 oli tässä suhteessa pahin. Vuoden 2004 kesätulvien jälkeen pääsivät *Planktothrix*-sinilevät uudelleen valtaan. Keväällä 2005 tuotantokausi alkoi ja jatkui niiden massaesiintymisellä aina kevääseen 2006, mutta myöhemmin kesällä 2006 *Anabaena*- ja *Microcystis* -lajit nousivat uudelleen vallitseviksi.

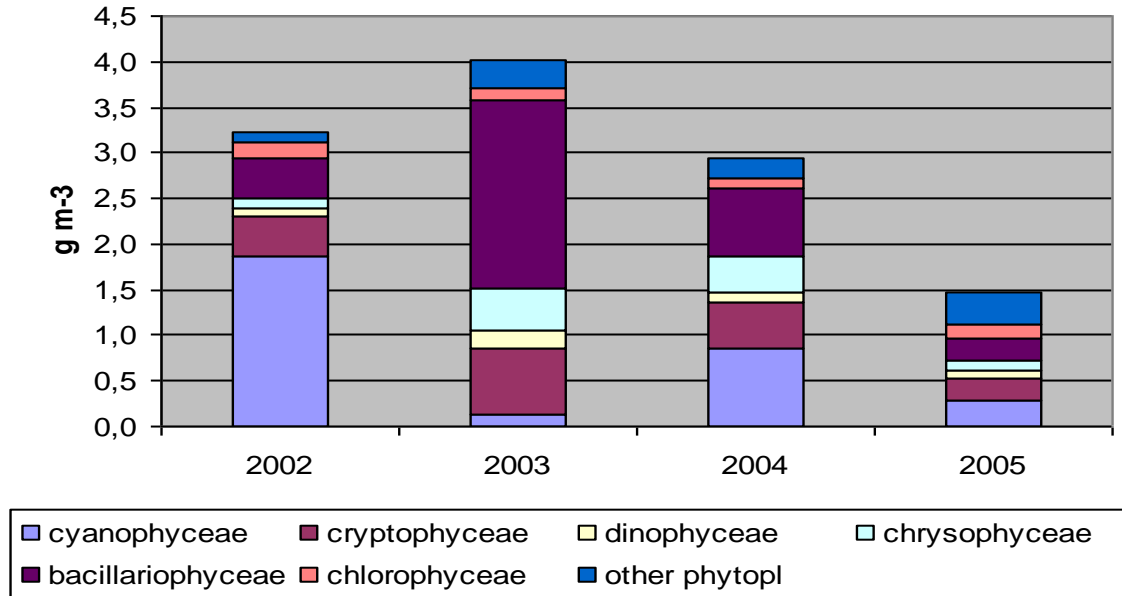
Kajaanselkä kasviplankton 1982-2006



Kuva 15. Vesijärven Kajaanselän kasviplanktonmäärä ja -jakauma vuosina 1982-2006.

Kajaanselän kasviplanktonin valtalajeina olivat jätevesikuormituksen vallitessa 1960-luvun lopulta lähtien aina vuoteen 1984 *Planktothrix*-sinilevät. Vuonna 1984 sinilevälajisto vaihtui pintakukkiin *Anabaena*-, *Aphanizomenon*- ja *Microcystis*-lajeihin, mutta niiden kukinnat vähenivät muutama vuoden jälkeen. *Aulacoseira*-, *Rhizosolenia*- ja *Tabellaria*-piilevät ovat tämän jälkeen olleet vallitsevina, ja sinileväkukintoja on esiintynyt vain harvoin. Kesinä 2000 ja 2002 myös Kajaanselällä esiintyi pahoja sinileväkukintoja.

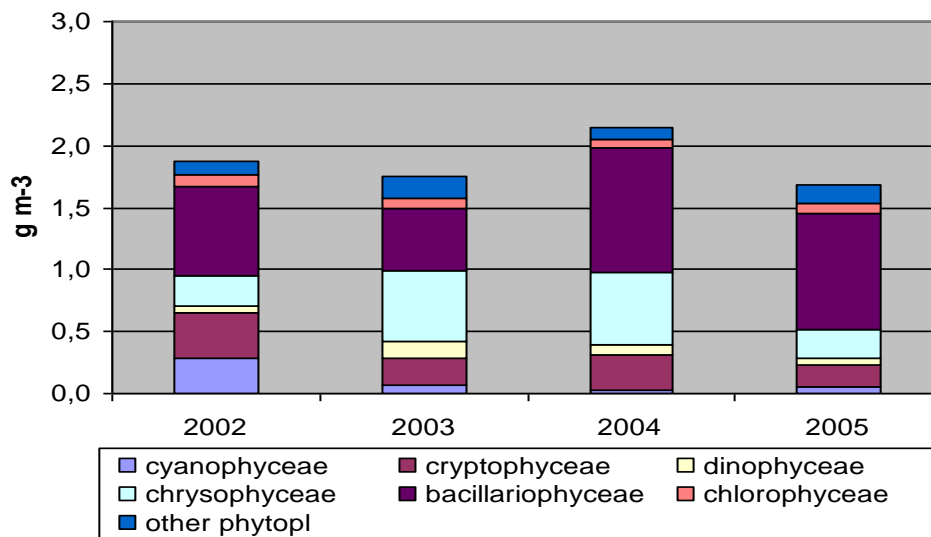
Paimelanselkä kasviplankton 2002-2005



Kuva 16. Vesijärven Paimelanselän kasviplanktonmäärä ja -jakauma vuosina 2002-2005.

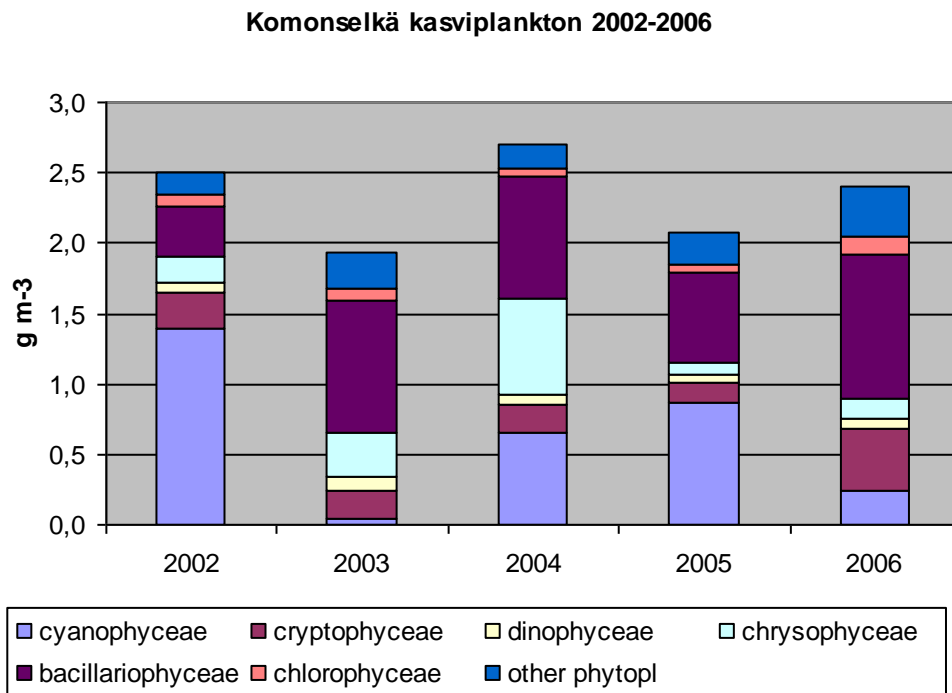
Paimelanselän levätilanteen kehitys on ollut hyvin samansuuntainen kuin Enonselällä. *Anabaena*- ja *Microcystis*-sinilevien esiintyminen alkoi voimistua 1990-luvun lopussa ja niiden kukinnat alkoivat 2000-luvun alussa. Kesä 2002 oli tässä suhteessa pahin. Vuoden 2004 kesätulvien jälkeen pääsivät *Planktothrix*-sinilevät valtaan. Keväällä 2005 tuotantokausi alkoi niiden massaesiintymisellä, mutta kesällä 2006 *Anabaena*- ja *Microcystis* -lajit nousivat uudelleen vallitseviksi.

Laitialanselkä kasviplankton 2002-2005



Kuva 17. Vesijärven Laitialanselän kasviplanktonmäärä ja -jakauma vuosina 2002-2005.

Vuoden 2002 aikana myös Laitialanselällä todettiin *Anabaena*- ja *Microcystis*-sinilevien massaesiintymiä. Alueen tila kuitenkin parani hankkeen aikana ja leväongelmat poistuivat. Myöskään kesän 2004 tulvat eivät nostaneet *Planktothrix*-sinileviä valtaan. *Aulacoseira*-, ja *Tabellaria*-piilevät olivat yleensä valtalajeina koko tuotantokauden ajan, mutta myös keltaruskolevien määrä oli merkittävä.



Kuva 18. Vesijärven Komonselän kasviplanktonmäärä ja -jakauma vuosina 2002-2006.

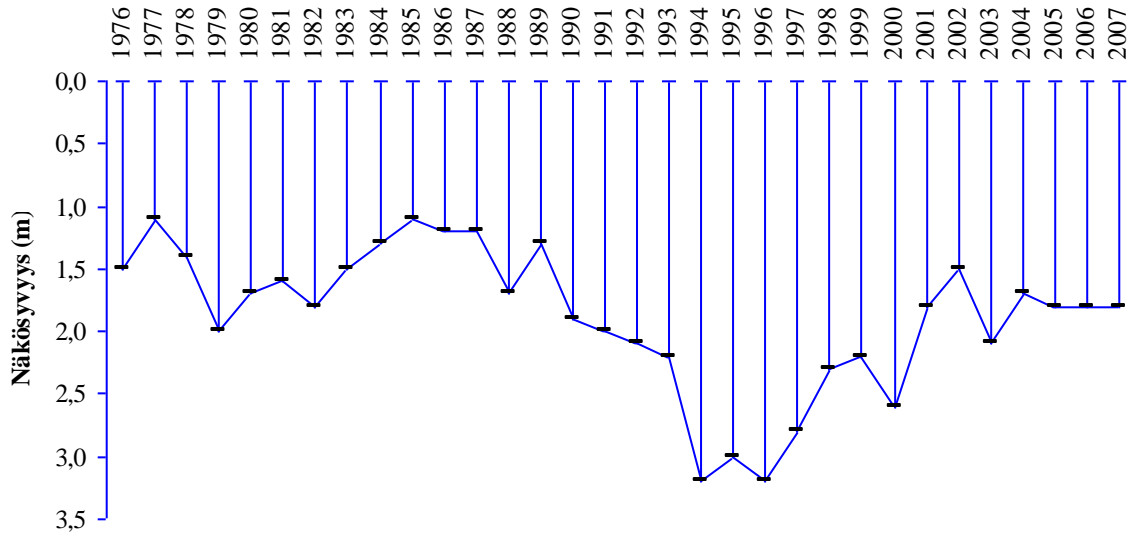
Kasviplanktonhavaintojen perusteella sinilevien massaesiintymiä todettiin Enonselällä, Paimelanselällä ja Komonselällä. Erityisen voimakkaita sinileväkukintoja esiintyi vuosina 2002, 2004 ja 2005. Nämä vesialueet ovat ekologiselta tilaltaan korkeintaan tyydyttäviä eivätkä täytä EU:n vesipuitedirektiivin mukaisia vaatimuksia, jotka on asetettu tavoitteeksi vuoteen 2015 mennessä.

Sinileväkukintojen todennäköisyys on sen sijaan melko vähäinen Kajaanselällä ja Laitialanselällä, jotka täyttävät hyvän ekologisen tilan tunnusmerkit.

Hankkeen aikana todettiin yleisesti Vesijärven tilan lievästi parantuneen. Selvimmin tämä kehitys oli havaittavissa ulkokuormitteisilla vesialueilla eli Kajaanselällä ja Laitialanselällä, jossa vesien-suojelutoimenpiteiden tehostamisen vaikutukset tulivat ensinnä näkyviin.

Enonselän avovesikautinen näkösyvyys alkoi heikentyä 1990-luvun lopulla. Elokuun havainnoista koottu aikasarja osoittaa, että 2000-luvun näkösyvyysarvot ovat heikentyneet lähes puoleen 1990-luvun kirkkaan jakson arvoista (kuva 19).

Lankiluoto 10

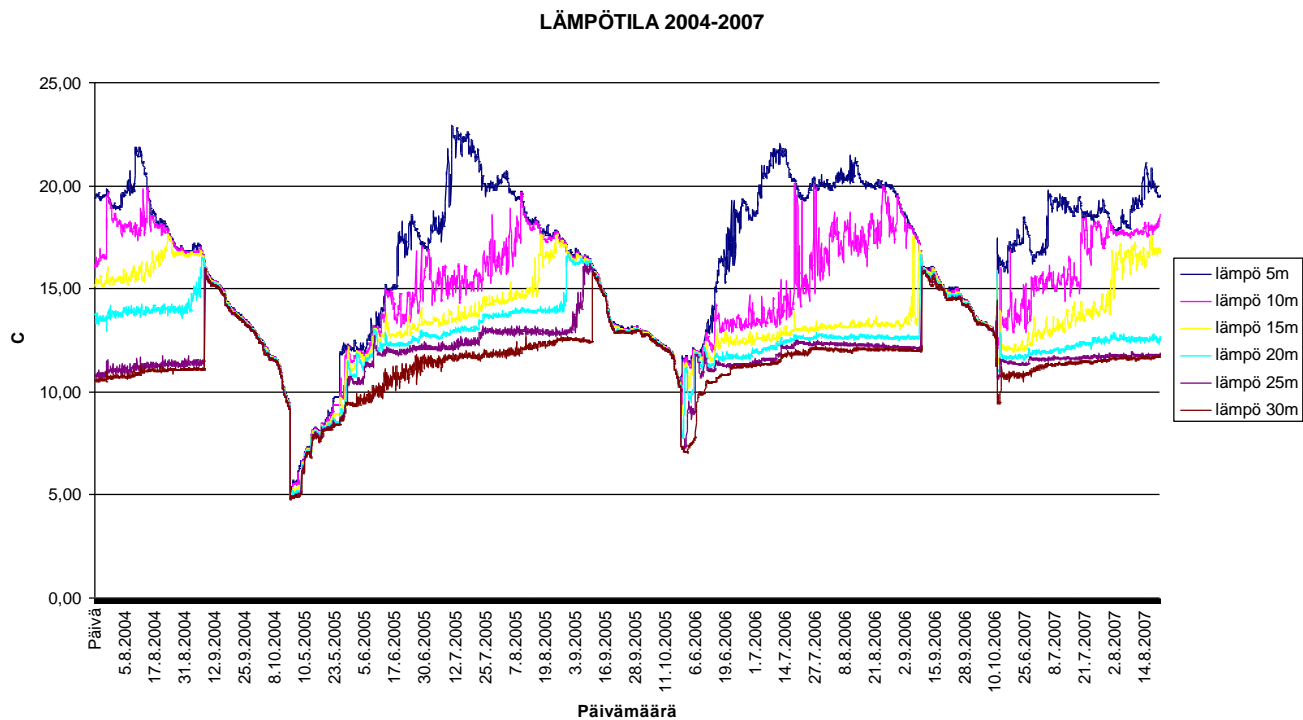


Kuva 19. Vesijärven Enonselän näkösyyvyys elokuussa 1976-2007.

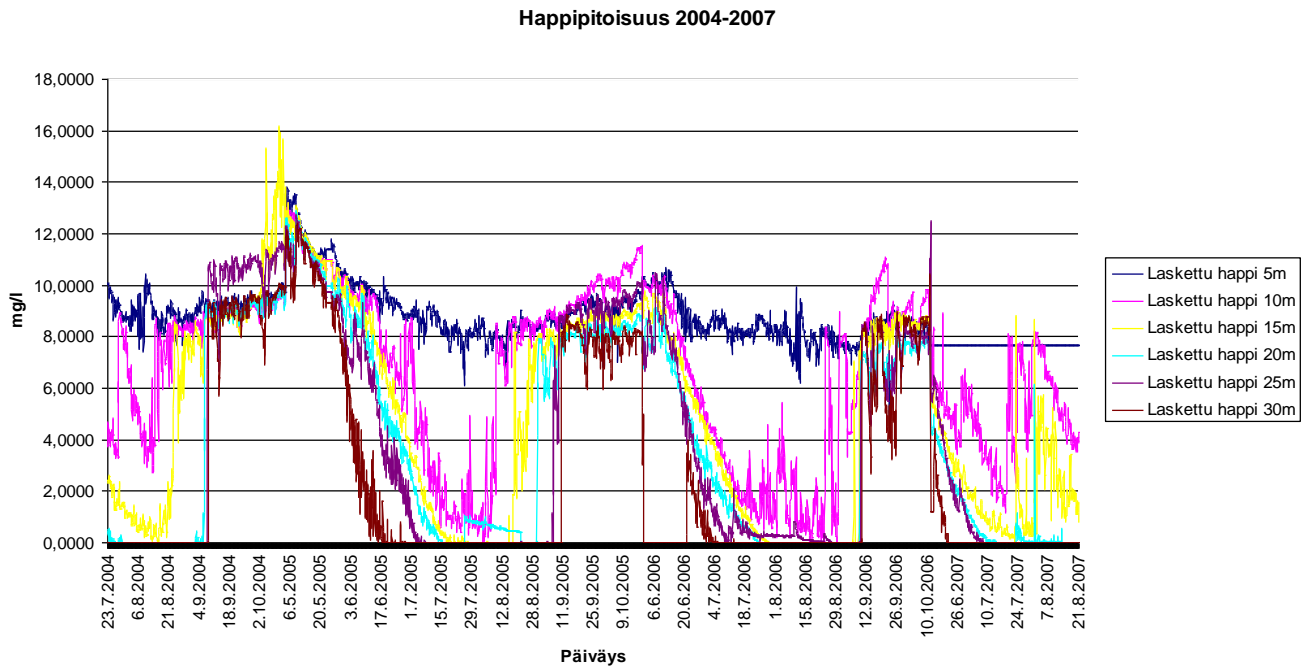
Enonselälle hankittiin kesällä 2004 automaattinen vedenlaatuasema, joka syvänteen havaintoasemalla (Lankiluoto10) mittasi lämpötilaa ja liuenneen hapenpitoisuutta kuudesta syvyydestä (5m, 10m, 15m, 20m, 25m ja 30m) ja klorofyllia sekä sameutta kolmesta syvyydestä (2m, 7m, 12m) kolmen tunnin välein ympäri vuorokauden. Tulosaineisto siirtyi GSM-linkin avulla projektin verkkosivuille.

Kuvissa 20 ja 21 esitetään aseman mittaustuloksia vuosina 2004-2007. Kesinä 2005 ja 2006 Enonselän happitilanne on ollut heikompi kuin pahimman likaantumisvaiheen aikana 1970-luvulla. Koko alusvesimassa on ollut heinäkuussa ja elokuun alussa hapetonta, ja alusveden alaosan lämpötila on noussut yli 12 asteen. Hapen nopea kuluminen on johtanut hapen 0-rajan nousemiseen harppauskerroksen tasoon jo heinäkuun puolivälissä.

Kun lämpötilan nousu on jäänyt astetta alemmaksi, happitilanne on ollut parempi. Pohjan läheisen kerroksen happi on loppunut jo juhannuksena, mutta hapen kuluminen on sen jälkeen hidastunut eikä koko alusvesimassan happikatoa ole esiintynyt. Esimerkiksi kesällä 2007 15 m:n vesikerros meni heinäkuun lopulla myös hapettomaksi, mutta sai kohta uudelleen happitäydennystä. Heinäkuun jälkipuoliskolla päällysvesi sekoittui hyvin ja sen määrä suureni, jolloin happitilannekin parani ja happitalouden kehitys avovesikautena oli siten hieman suotuisampi kuin edellisessä (kuva 20).



Kuva 20. Vesijärven Enonselkä, Lankiluoto 10: Lämpötila t °C 2004 -2007.



Kuva 21. Vesijärven Enonselkä, Lankiluoto 10: Liuenneen hapen pitoisuus mg/l 2004 – 2007.

Automaattiaseman havaintojen mukaan Enonselän levämäärät vaihtelivat suuresti myös vuorokauden eri aikoina.

Vesijärvi jakautuu sisäkuormitteisiin ja ulkokuormitteisiin alueisiin kuten Itämerikin. Ennen kaikkea Enonselkä on verrattavissa Suomenlahteen ja Kajaanselkä sekä Laitialanselkä Pohjanlahteen.

Vääksyn Golf-kentän rakentaminen ja kesän 2004 tulvat aiheuttivat Kajaanselälle lisäkuormitusta. Vakavia vedenlaatuongelmia ei muilla järven alueilla ole esiintynyt. Vesiensuojelutoimenpiteet ja valuma-alueiden kunnostustyöt paransivat Vesijärven tilaa kaikkialla muualla paitsi Enonselällä. Valuma-alueella toteutetut vesiensuojelutoimet ovat ennen kaikkea ehkäisseet huuhtoutumia.

6.24 Eläinplankton

Suodattavan eläinplanktonin kasvukauden keskimääräinen biomassa on ollut 2000-luvulla laskusuunnassa ja vuonna 2004 se oli ennätyksellisen alhainen varsinkin kasvukauden jälkipuoliskolla. Toisaalta suurikokoisten vesikirppujen runsastuminen viittaa siihen, että planktonia syövien kalojen säätelyvaikutus on ollut varsin heikko verrattuna aiempiin vuosiin varsinkin vuosina 2002-2003 tapahtuneen kuorekantojen romahduksen seurauksena.

Alusvedessä esiintyvien *Bosmina longirostris* ja *B. longispina* –vesikirppujen alhaiset biomassat kesällä 2004 saattavat selittyä *Limnocalanus macrurus* –hankajalkaisen saalistuksella ja ne ovat voineet myös kärsiä happitilanteen huononemisesta.

Vähentyneitä lajeja ovat myös *Daphnia cucullata*, *Chydorus sphaericus* ja *Diaphanosoma brachyurum*. Varsinkin vuonna 2004 runsaana esiintyneet selkärangattomat pedot sekä kesällä ulapalle ruokailemaan tulevat kalojen uudet vuosiluokat verottavat jo muutoinkin heikohkoa vesikirppubiomassaa. Vuoden 2003 petotutkimuksen mukaan Vesijärvellä *Leptodora* –biomassat ovat kuitenkin huippukausinakin päiväsaikaan olleet suhteellisen alhaisia.

Daphnia longiremis oli runsaampi kuin *D. cristata* vuosina 1991-1994 tehdyissä tutkimuksissa, mutta 2000-luvulla tilanne on ollut päinvastainen. *Heterocope appendiculata* esiintyi kesäheinäkuun vaihteessa 2004 runsaana, mikä on saattanut vaikuttaa etenkin *Daphnia cristata* –vesikirpun romahtamiseen. *Heterocope* –lajin runsastuminen ja *Leptodora* –populaation esiintymishuippu on saattanut osua juuri *D. cristata* –vesikirpun kannalta pahimpaan aikaan. Merkittävä kysymys onkin kevään lämpenemisen ja yhä aikaistuvan jäidenlähdön vaikutus lajien elinkiertoihin ja siten koko yhteisöön.

Vuoden 2005 kalojen ravintotutkimuksen mukaan ahvenen ravinnosta elokuussa lähes kaikki oli *Leptodora* –petovesikirppua. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita että *Leptodora* olisi lisääntynyt erityisen paljon. Lajilla on voinut olla juuri tutkimuksen aikaan esiintymishuippu ja ahven valikoinut sitä mieluisampana ravintona. Samaan aikaan kuoreen ravinnosta suuri osa oli hankajalkaisia. Mahdollista on, että suuret *Leptodora* –esiintymät ovat olleet alueilla, joilla kuore liikkuu vähemmän. Vuoden 2003 petotutkimuksen mukaan *Leptodora* on runsaampi matalilla alueilla. Vuoden 2006 ahvenpoikastuotanto oli hyvin runsas ja saattoi vaikuttaa myös *Leptodora* –vesikirpun esiintymiseen. *Heterocope* –hankajalkaisen tilanne voi sitten olla erilainen, sillä kuore onsi sille tärkeämpi saalistaja kuin esimerkiksi ahven tai särki, kuoreen vähäiset määrät ei pysty kontrolloimaan sen populaatioita. *Heterocope* voi siten olla hyvinkin tärkeä laiduntajaplanktonin saalistaja Vesijärvellä (liite 12).

6.25 Kalasto

Vesijärven ulappalaueiden kalabiomassat vaihtelivat välillä 50 – 150 kg/ha. Happitilanteen heikentyminen romahdutti Enonselän kuore- ja muikkukannat vuosina 2002-2003. Muikun elpymistä ei todettu happitilanteeltaan parempinakaan vuosina.

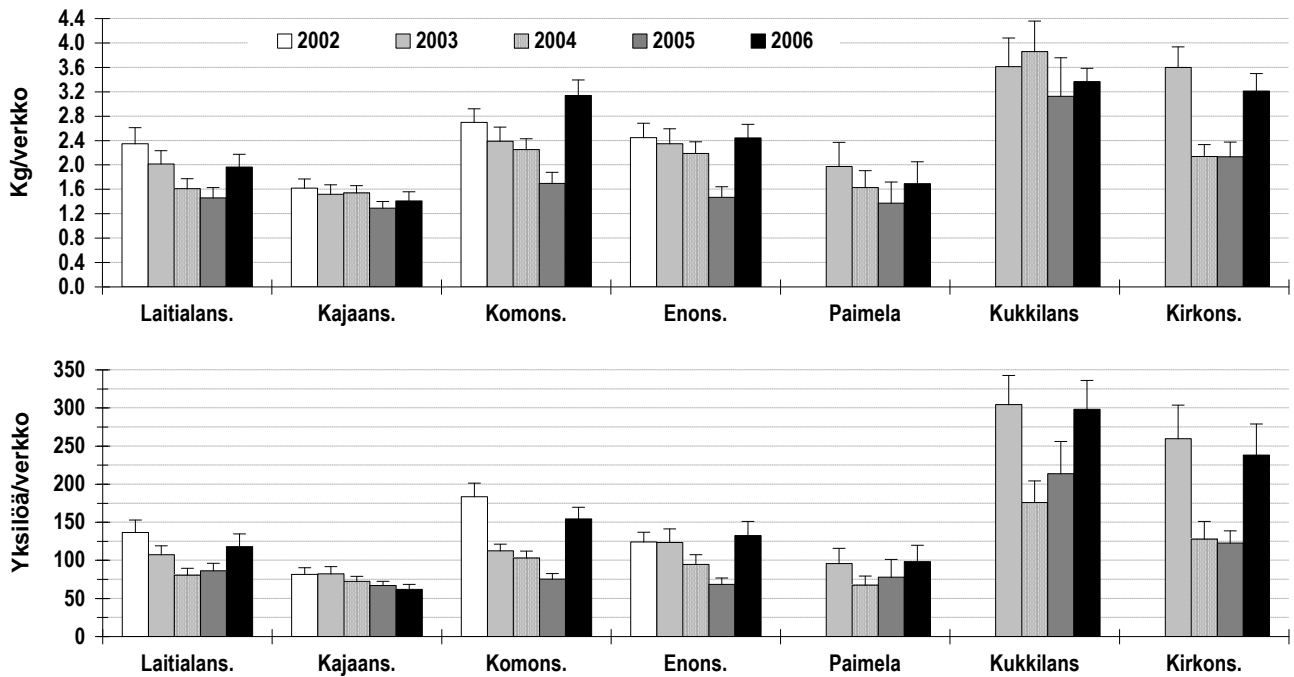
Koekalastussaaliit lähtivät pääosin nousuun vuonna 2006. Selkävesillä muutos oli selkein Komon- ja Enonselällä. Matalammilla lahtialueilla Kirkonselän saaliit kasvoivat eniten (kuva 22).

Kalaryhmittäin tarkasteltuna suurten selkien ahvenkalakannat (ahven, kuha, kiiski) vahvistivat asemiaan vuonna 2005 pienen notkahduksen jälkeen. Särkikalakannat (särki, salakka, pasuri, lahna, sorva, suutari, ruutana) vastaavasti heikkenivät. Tämä näkyi myös biomassasaaliissa, jossa tasapainottelu ahven- ja särkikalajien välillä kääntyi hiukan edellä mainittujen eduksi. Laitialan- ja Kajaanselällä kuorekantojen huippuvuodesta 2005 tultiin selvästi alaspäin. Selkävesillä vuosi 2006 erottui runsaine petokalasaaliineen (>15 cm ahven, kuha, hauki, taimen, puronieriä); etenkin yksilömäärät kohosivat reippaasti. Kajaanselällä saalisosuuksien kasvu oli selkeää lähes koko jakson 2002-2006 ajan.

Lahtivesillä särkikalat vallitsivat edelleen painosaalistilastoja, mutta lukumääräsaaliissa havaittiin muutoksia. Paimelanlahti palautui ahvenkalajien hallintaan ja tiukimmin särkikalajeiden vallassa pysyneellä Kukkilanselällä ahvenkalat vankistivat osuutensa kolmannekseen. Petokalakannat koehinivat myös lahtivesillä, varsinkin Paimelanlahdella ja Kukkilanselällä. Saalisyksilöt olivat kuitenkin aiempaa pienempiä, joten paino-osuuksissa nousua havaitaan vain Paimelanlahdella.

Vuonna 2007 verkkokoekalastuksia tehtiin vain Enon- ja Kajaanselällä. Ennakkotietojen perusteella kokonaissaaliit ovat olleet pienempiä kuin kesällä 2006. Kuoreen poikasia havaittiin pitkästä ajasta runsaasti myös Enonselällä. Myös kesällä 2004 havaittiin kuorekantojen lievästi elpyneen, mikä liittyy happitilanteen väliaikaiseen paranemiseen. Kajaanselällä kuorekanta on säilynyt runsaana, verkkosaaliissa on sekä aikuisia kuoreita että poikasia. Muikkuja sen sijaan saatiin Kajaanselältä vain vähän.

Kalastustiedustelun perusteella laskettu arvio Vesijärven kotitarve- ja virkistyskalastuksen saaliista vuodelta 2005 oli yhteensä 88 tonnia, 8,0 kg hehtaarilta. Verrattuna edellisvuosien vastaaviin arvioihin olivat kalastuksen kokonaismäärä ja saalis pysyneet samana. Kuha oli tärkein saalislaji, sen osuus oli lähes neljännes. Seuraavaksi runsaimmat lajit olivat särki, ahven, hauki ja lahna. Kuha-, siika- ja haukisaaliit olivat nousseet ja särki-, lahna- ja ahvensaaliit laskeneet. Vesijärven saaliin arvo oli siis noussut, vaikka kokonaismäärä oli pysynyt samana. Enonselän kalastus oli selvästi tehokkaampaa ja hehtaarisaaaliit suuremmat kuin muualla järvellä. Ero johtui Enonselän muuta järveä runsaammasta kuhakannasta. Enonselän kuhakannan rakenne oli säilynyt tasapainoisena ja poikas- tuotto on ollut vuosina 2005 ja 2006 hyvä.



Kuva 22. Vesijärven kokonaisyksikkösaaliit alueittain painoina (kg/verkkko) ja yksilömäärinä

6.26 Vesikasvit

Vuosina 2005-2007 tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että Enonselän vesikasvilajisto on muuttunut selkeästi runsaan kymmenen vuoden aikana. Ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), järvisätkin (*Ranunculus peltatus*), poimuvita (*Potamogeton crispus*) ja järvinäkinsammal (*Fontinalis hypnoides*) sekä isojärvinäkinsammal (*Fontinalis antipyretica*) ovat runsastuneet. Karvalehti (*Ceratophyllum demersum*), järviruoko (*Phragmites australis*), isoulpukka (*Nuphar lutea*) ja järvikorte (*Equisetum fluviatile*) ovat pysyneet kutakuinkin runsaudeltaan vakiona. Lajimäärä on myös vähentynyt, koska varsinkin valoa tarvitsevia pohjalehtisiä on vähemmän kuin vuosina 1993 tai 1995. Erityisesti oligo-mesotrafentit ja mesotrafentit ovat runsastuneet eutrafenttien ja meso-eutrafenttien vähentyessä. Konkreettisimmin tämä näkyy juuri ruskoärviän ja järvisätkimen runsastumisena ja useiden eutrafenttien vähentymisenä.

Alustavien havaintojen mukaan muutokset ovat Paimelanlahdella, Vähäselällä ja Komonselällä samansuuntaisia kuin Enonselällä. Poimuvita ja järvinäkinsammaleet ovat runsastuneet, mutta valoa tarvitsevia pohjalehtisiä on vähemmän kuin vuosina 1993-94.

6.27 Pohjaeläimet

Vesijärven pohjaeläintutkimus tehtiin toukokuussa 2007 Enonselän ja Kajaanselän vakiolinjoilla, joita on tutkittu aiemmin vuosina 1976, 1979, 1982, 1987, 1991, 1995 ja 2001.

Tuoreimman tutkimuksen mukaan Enonselän pohjan rehevyysluokka oli palautunut rehevästä hyvin rehevään, missä se oli ennen 1980-luvun loppua. Kajaanselällä muutokset olivat pienempiä eikä pohjan rehevyysluokka ollut muuttunut rehevästä hyvin reheväksi.

Lajistomuutoksissa Enonselällä oli merkittävää *Chironomus plumosus*-surviaissääsken paluu vallitsevaksi vuoden 2001 *C. anthracinus*-lajin tilalle. Rehevöitymistä osoittivat myös *Potamothrix*-harvasuoksmadon selvä runsastuminen ja sulkasääskitoukkien ilmestyminen näytteisiin. Kajaanselällä *C. f.l. salinarius*-toukat olivat osittain korvanneet *C. anthracinus*-toukat, mutta nämä kuuluivat saman ekologiseen ryhmään, joten muutos ei näkynyt luokitusarvoissa. Hyvin rehevää pohjaa indikoiva *C. plumosus* oli vähentynyt puoleen vuoden 2001 yksilötiheydestä, mutta syvänteessä *Potamothrix*-tiheys oli kaksinkertaistunut. *Pisidium subtruncatum*-hernesimpukka oli lähes kadonnut.

6.28 Sedimentti

Sedimentissä havaitut *Aulacoseira islandica* ja *Stephanodiscus parvus* -piilevälajien kevätmaksimit voitiin ajallisesti yhdistää planktonlaskennoissa havaittujen maksimien kanssa. Sedimenttiin kerrostuneiden piilevien solumäärät seurasivat hyvin vastaavien lajien solumääriä kasviplanktonissa. Vastaavasti muidenkin runsaimpien piilevälajien maksimit jäljitettiin sedimentistä ja planktonlaskennoista löydettiin vastaavat maksimit (*Fragilaria crotonensis*). Vesijärvelle uuden *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* -piilevälajin tulo Enonselälle vuonna 1990 ja sen yleistyminen siellä seuraavina vuosina selvisi yhtäpitävästi sekä sedimentin piileväsuknessioista että planktonlaskennoista.

7. HANKKEEN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN

7.1. Sää- ja vesiolosuhteiden vaikutus

Hankejakson aikana vallinneet hankalat sää- ja vesiolot lisäsivät Vesijärven kuormitusta ja rehevöitymistä. Ne vaikeuttivat suuresti myös hankkeen käytännön toimintaa ja ennen kaikkea hoitokalastusta, joka kärsi milloin liian kovista tuulista, liian paksusta jääpeitteestä tai jäiden puuttumisesta. Muuttuvat olosuhteet merkitsivät myös kalojen käyttäytymisen ja kalastuksen rytmin muutoksia. Vanhat kalastusperinteet menettivät merkitystään.

Syksyn 2002 hoitokalastuskausi katkesi alkuunsa pysyvän jääpeitteen johdosta jo lokakuun lopussa. Talvella 2003 jäät muodostuivat metrin paksuisiksi ja edellyttivät erikoisvälineiden käyttöä. Talvien paksut lumipeitteet ja voimakkaat tuulet vaikeuttivat kalastusta ja kaluston liikkumista. Keväiset sääolot muuttuivat myös särjen kutukalastusta haittaaviksi. Jäiden lähtö aikaistui ja kevään lämpimät, tyynät ja rysäkalastuksen kannalta suotuisat olosuhteet jäivät pois. Siirtyminen katiskakalastukseen ei täysin korvannut rysäkalastuksen vähenemistä.

Vuosien 2006-2007 lyhyet talvet ja heikot jäät ehkäisivät tehokkaasti talvista nuottakalastusta. Kun aiemmin nuottaus päästiin aloittamaan jo tammikuussa, ja tehokasta kalastusjaksoa kesti kaksi kuukautta, jäivät talvien 2006 ja 2007 kalastusjaksot vain muutaman viikon pituisiksi.

Muuttuneet sää- ja vesiolosuhteet vaikeuttivat myös valuma-alueen kunnostustöitä kuten altaiden ja kosteikkojen rakentamista tai rantojen kunnostuksia kunnon talviolojen puuttumisen johdosta.

7.2. Vesiensuojelu

Hankkeen tavoitteista toteutuivat valuma-alueen vesiensuojelun tehostaminen jopa suunniteltua laajemmin. Hajajätevesien kontrollointi oli työskarkana suurin ja sen toteuttaminen ilman hanketta olisi tuskin pitkään aikaan ollut mahdollista. Myös valuma-alueiden kunnostus ja suojavyöhykkei-

den perustaminen tapahtui etukäteisarviointia paremmin. Maaseudun hajakuormitusta voitiin vähentää, ja vesiensuojelun vaikutukset näkyivät laskuojien veden laadun paranemisen.

Mustojan ja Purailanviejän valuma-aluekunnostukset onnistuivat paikallisen väen, Hollolan kunnan ja hankkeen yhteistyönä odotettua paremmin. Kyläläisten sitoutuminen ja rahallinen panostus oli merkittävää. Paikalliset maanviljelijät käyttivät omia koneitaan ja työvoimansa siinä määrin tehokkaasti, että laskeutusaltaiden ja kosteikkojen rakentamiskustannukset jäivät vain murto-osaan siitä mitä ne olisivat rahtityönä kustantaneet. Hankkeen rahallinen osuus oli siten vain kolmannes toteutettujen vesiensuojelutöiden kustannuksista.

Myös Häränsilmänojan laskeutusaltaan kunnostustyöt toteutettiin paikallisen väen kanssa yhteistyönä.

Taajamahajakuormitusta selvitettiin, mutta konkreettisia vesiensuojelutuloksia ei saavutettu. Enonselän happitilanteen parantaminen ei toteutunut siinä määrin kuin oli suunniteltu, mutta ongelman syytä ja luonnetta saatiin selvitettyksi monelta puolelta. Suunnitelmat ongelmien lieventämiseksi käynnistettiin.

7.3. Veden laadun parantaminen, kalaveden hoidon tavoitteet ja ravintoketjukurkunnostus

Vesijärvi-projektin ykkösvaiheessa 1980-luvun lopulta lähtien sovellettua ravintoketjukurkunnostusta tehostettiin hoitokalastusta tehostamalla ja tarkentamalla.

Kalaveden hoidon tavoitteet saatiin pääosin toteutettua yhdessä biomanipulaatiohankkeen kanssa. Hoitokalastusohjelma osoittautui toimivaksi, sillä särkikalakantojen määrä saatiin pidetyksi sopivana samalla kun petokalakannat vahvistuivat. Ravinneverkko alkoi tuottaa aiempaa enemmän ja nopeammin kuhaa, muita ahvenkaloja ja haukia. Hoitokalastuksen tavoitteita tasapainoisen kalaston ylläpitämiseksi saatiin siirrettyä petokalojen vastuulle. Kalastuksen säätely saatiin ulotetuksi koko Vesijärven alueelle ja kalaston rakenteen myönteinen kehitys näkyviin. Myös vedenlaatuvaikutukset olivat myönteisiä Kajaanselän ja Laitialanselän alueilla.

Vesijärven ravintoketju on pitkäaikaisten hoitotoimenpiteiden ansiosta saatu hyvään kuntoon. Hankkeen tutkimusten ja toimenpiteiden aikana saatiin varmuus siitä, että ravintoketjukurkunnostuksella ei juurikaan voida Vesijärven veden laatua ja tilaa enää parantaa. Saavutetun suhteellisen hyvän tilanteen ylläpitämiseksi ravintoketjun hoitotoimenpiteitä on kuitenkin tärkeää jatkaa.

Happikatojen vaivaamalla Enonselän alueella ravintoketjukurkunnostuksella ei sen sijaan voitu enää saada vedenlaatu- ja kalastotilanteen paranemista aikaan. Hapettomuuden ekologinen vaikutus osoittautui niin voimakkaaksi, että sen poistamiseksi lähdettiin suunnittelemaan uusia kunnostustoimenpiteitä.

7.4. Uusien järvikunnostusmenetelmien kehittäminen

Aiemmin käytössä olleen Vesijärven hoito-ohjelman osoittauduttua riittämättömäksi haettiin uusia lähestymistapoja hapettomuuden aiheuttaman sisäisen kuormituksen vähentämiseksi. Syksyllä 2002 toteutetusta Likolammen happikalkkipöyhinnästä saatiin myönteinen kokemus, sillä sedimentin käsittely leikkasi fosforimobilisaation pois ja sen vaikutukset kestivät yli viiden vuoden ajan.

Enonselän happiongelmien vähentäminen voi tapahtua myös perinteisillä hapetus- tai ilmastustoimenpiteillä. Enonselälle tarvitaan laaditun hapetussuunnitelman mukaan seitsemän pumppaushapetuslaitetta, joilla happikadot voidaan ehkäistä. Myllysaaren syvänteen testihapetus aloitettiin syksyllä 2007 ja tulokset ovat olleet myönteisiä.

Enonselän syvänteiden talvinen hapettaminen onnistuisi myös Kymijärven voimalaitoksen jäähdytysveden säädöllä siten, että jäähdytysvesi on saavuttaessaan Vesijärven tiheysmaksimissaan, jolloin se alkaa tunkeutua pohjanmyötäisesti selän runkoalueen syvimpiin kohtiin vieden happea mennessään. Lahden pienistä järvistä saatujen parikymmenvuotisten talvihapetuskokemusten perusteella myös kesäiset rehevyysongelmat tällöin poistuivat eikä kesähapetuksia lainkaan tarvittu.

Allelopatian vaikutusta ohranoljen avulla kokeiltiin Pikku-Vesijärven levien torjuntaan kesällä 2004. Tulos oli varsin hyvä, mutta menetelmä soveltuu paremmin Vesijärveä pienempiin järvikohteisiin.

7.5. Viestintä ja kansalaispiirien sitoutuminen

Hankkeen viestintä onnistui suunniteltua paremmin. Vesijärven hoitotalkoot laajenivat, mukaan tuli myös nuorta väkeä, yhteistyö kansalaisjärjestöjen kanssa kehittyi, Vesijärvikeskustelu laajeni ja tavoitti myös yksityisen sektorin. Vesijärvi alettiin kokea koko yhteiskunnan asiaksi.

Viestinnän merkityksestä antaa parhaan esimerkin Vesijärven kohoaminen Lahden seudun merkittävimmäksi ympäristökohteeksi ja Vesijärvi-hankkeiden rahoituksen jatkuminen. Kun Vesijärven kunnostusta tarkasteltiin aiemmin lähinnä limnologisena ongelmana, on sitä yhä useammin lähestytty myös sosiologisena tai viestinnällisenä kysymyksenä. Vesijärven kunnostukseen liittyvä yleinen kiinnostus on jatkunut ja laajentunut.

7.6. Hankkeen työllistävät vaikutukset

Vesijärvi II-projekti työllisti projektin vetäjän lisäksi kolme järvenhoitajaa hoitokalastuksissa ja muissa kunnostustoimissa sekä kaksi jätevesitarkastajaa ja lukuisan joukon tutkijoita ja konsultteja. Järvenhoitajat ovat työllistyneet hankkeen päättymisen jälkeenkin, sillä Vesijärven suojelun ja hoidon rahoitus on muodostunut pitkäaikaiseksi. Myös jätevesitarkastajat ovat työllistyneet Vesijärven kuormitusvalvontatehtäviin.

Haja-asutusalueiden jätevesitarkastuksia voitiin laajentaa ”Päijät-Hämeen järvien kuormituksen vähentäminen”-hankkeen ja ”Hajajätevesien käsittelyvaatimusten yhdenmukaistaminen Päijät-Hämeessä” - hankkeen avulla myös Vesijärven valuma-alueen ulkopuolelle.

7.7. Vesijärven suojelun ja hoidon tulevaisuus

Vesijärvi II-projekti loi perustan Vesijärven valuma-alueen kunnostukselle ja haja-asutusalueiden jätevesikuormituksen vähentämiselle. Nämä työt jatkuvat, sillä hankkeen merkitys on johtanut Vesijärven hoito- ja kunnostustoimien rahoituksen jatkumiseen.

Vesijärviviestinnän kehittämisen avulla luotiin laajat puitteet eri kansalaisryhmien sitouttamiseen ja Vesijärvivastuullisuuden lisääntymiseen. Yhteistyö koulujen kanssa loi perustan nuorison asenteiden muuttamiseen järven suojelua tukevaksi.

Järven osavaluma-alueita tullaan kunnostamaan ohjelmallisesti. Lähinnä seuraavia kunnostuskohteita ovat Virojoki ja Häränsilmänojan ja Myllyojan suut. Vanhojen laskeutusaltaiden ja –kosteikkojen kunnostus on myös edessä. Jokien ja ojien yläjuoksuille tullaan myös rakentamaan altaita ja kosteikkoja lietteiden ja kuormituksen pysäyttämiseksi.

Taajamahajakuormituksen merkitys osoittautui Enonselän kohdalla niin merkittäväksi, että hulevesien kuormituksen vähentämiseen on tartuttava. Hulevesien muodostumista tulee vähentää, niiden suotautuminen mahdollistaa, likaisimmat jakeet ohjata jätevesipuhdistamolle ja vaihtoehtoisesti toteuttaa hulevesien fosforinpoisto.

Enonselän sisäisen kuormituksen noidankehän katkaiseminen on tarpeen hapettamalla, ilmastamalla tai sedimentin käsittelyllä. Ratkaisumallin löytämiseen tarvitaan lisää tutkimusta ja testausta.

Lahdessa 31.5.2008

Juha Keto
Vesijärvi II-projekti
Projektipäällikkö

Liitteet

Liite 1. Hankkeen budjettiseuranta

Liite 2. Valuma-aluekunnostuksen intensiivialueet

Liite 3. Haja-asutusalueiden jätevesitarkastukset

Liite 4. Uusien järvikunnostusmenetelmien kehittäminen

Liite 5. Suomen ympäristökeskus. Vesistöjen hoidon viestinnän ja vuorovaikutuksen kehittäminen

Liite 6. Vesijärvi II-projektin osallistuminen SIL-kongressiin

KIRJALLISUUS

Keto J., 2002-2007: Vesijärvi II-projekti. Vuosiraportit 2002-2007. –Monisteet + liitteet. Lahden kaupunki, Lahden seudun ympäristöpalvelut, arkisto.

Keto, J., Tallberg, P., Malin, I., Vääränen, P. & Vakkilainen, K. 2005. The horizon of hope for L. Vesijärvi, southern Finland: 30 years of water quality and phytoplankton studies. -Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 29.

Lahden Tutkimuslaboratorio 2000: Laimennusveden oton ja lahden Lämpövoima Oy:n Kymijärven voimalaitoksen jäädytys ja jätevesien yhdistetty vesistötarkkailuohjelma. –Moniste, LV Lahti Vesi Oy, Lahden Lämpövoima Oy.

Lahden Tutkimuslaboratorio 2004: Muutosehdotus Vesijärven tarkkailuohjelmaan 14.6.2004. – Lahti Energia Oy. – Moniste + liitteet.

Lahden Tutkimuslaboratorio 2003-2008. Vesijärven tila. Velvoitetarkkailujen vuosiraportit 2002-2007. –Monisteet + liitteet, Ramboll Analytics Oy (aiemmin Tutkimuslaboratorio, Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy).

Ojala, A., Kokkonen, S. & Kairesalo, T. 2003. The role of phosphorus in growth of phytoplankton in Lake Vesijärvi, southern Finland - a multitechnique approach. -Aquatic sciences 65.

Ruuhijärvi, J. & Ala-Opas, P. 2003-2008. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuodelta 2002-2007. - Monisteet. Riistan- ja kalantutkimus, Evon kalantutkimusasema.

Ruuhijärvi, J., Malinen, T., Ala-Opas, P. & Tuomaala, A. 2005. Fish stocks of Lake Vesijärvi- from nuisance to flourishing fishery in 15 years. -Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 29.

Saarinen, T. 2004. Petoäyriäisten merkitys Vesijärven ulappavyöhykkeen eläinplanktonyhteisössä. - Helsingin yliopiston ympäristöekologian laitoksen tutkimuksia ja raportteja 24.

Tuomaala, A. & Malinen, T. 2004. Vesijärven Enonselän ja Kajaanselän ulappa-alueen kalojen runsaus vuonna 2004. -Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

Vakkilainen, K. & Kairesalo, T. 2005. Zooplankton community responses to the fish stock management of Lake Vesijärvi, Southern Finland: changes in the cladoceran body size in 1999-2003. - Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 29.

Venetvaara, Jari 2007. Vesijärven vesikasvitutkimukset vuosina 2006-2007. – Moniste. Lahden kaupunki, Lahden seudun ympäristöpalvelut, arkisto.

Liitteet