

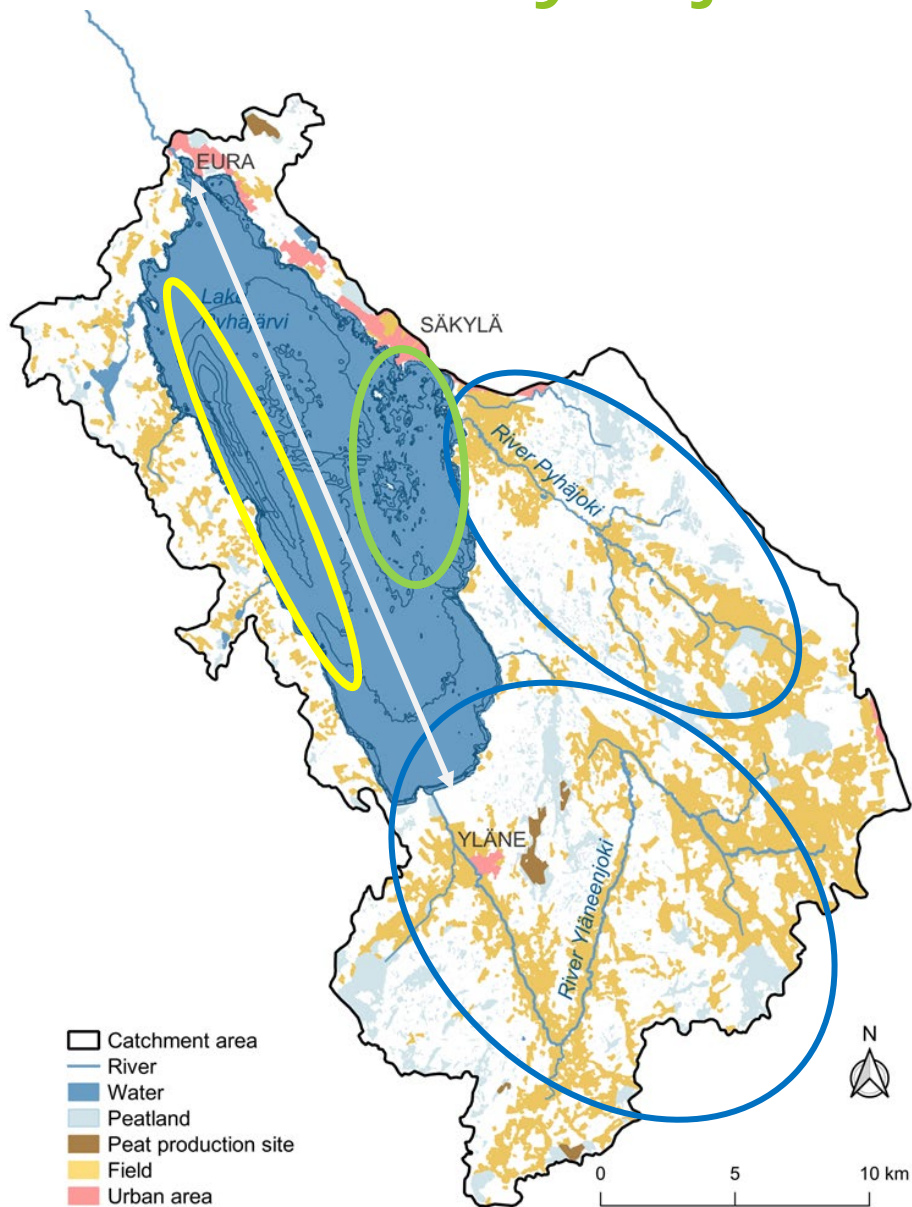
Säkylän Pyhäjärvi ja suojelutyö

Pyhäjärven rikkaat rannat ja herkät hiekat –webinaari

17.4.2024

Lauri Anttila, Pyhäjärvi-instituutti

Perustietoa Pyhäjärvestä



- ▶ Valuma-alue 615 km²
 - ▶ Pinta-ala 154 km²
 - ▶ Tilavuus 0,85 km³
 - ▶ Viipymä > 4 vuotta
 - ▶ Keskisyvyys 5,5 m
 - ▶ Suurin syvyys 26 m
 - ▶ Rantaviivaa 80 km
-
- ▶ Tyypitelty kuuluvaksi **suurten vähähumuksisten järvien** järviyhteyksiin
 - ▶ Tyydyttävässä ekologisessa tilassa (2019 luokitus)

Pyhäjärven pinnankorkeuden historiaa

- ▶ Ensimmäiset vedenpinnan laskut todennäköisesti 1600-1700 – luvulla muinaisen teollistumisen ensivaiheissa
- ▶ Mittavimmat järvenpinnan laskut 1800-luvulla
 - ▶ Kauttuankoskien perkaus 1852-1853 laskee Pyhäjärven vedenpintaa lähes kahdella metrillä → vaikuttanut suuresti järviekosysteemiin
 - ▶ Vielä 1900-luvun alkupuolella suunnitelmia Pyhäjärven kuivattamisesta Vähä-Pyhäjärveksi (Kuusisto 1975)

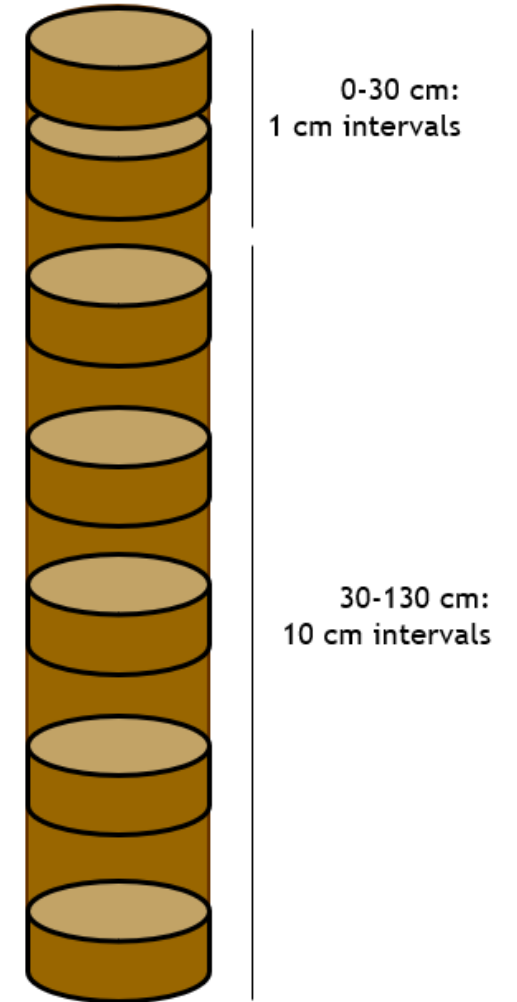
dyksi 10,5 milj. mk. Kauneusnäkökohdista Laitakari toteaa: "Moni varmaan pitää Pyhäjärveä mahtavan kauniina, mutta länsisuomalaisen maamiehen mielestä on luultavasti silmänkantamiin ulottuva viljelysalue monin verroin kauniimpi kuin autio järvenselkä."



Pyhäjärven vedenlaadun historiaa

- ▶ Pyhäjärvi ollut ennen vedenpinnan laskuja huomattavasti rehevämpi kuin yleisesti luullaan
 - ▶ Paleolimnologiset sedimenttitutkimukset (Care-tutkimushanke, Ventelä ym. 2016)
- ▶ Muita vedenlaatuun vaikuttaneita tekijöitä:
 - ▶ Valuma-alueen maankäyttö
 - ▶ Jätevesikuormitus
 - ▶ Kalaston muutokset jne.

→ 1900-luvun loppua kohden kiihtynyt rehevöitymiskehitys

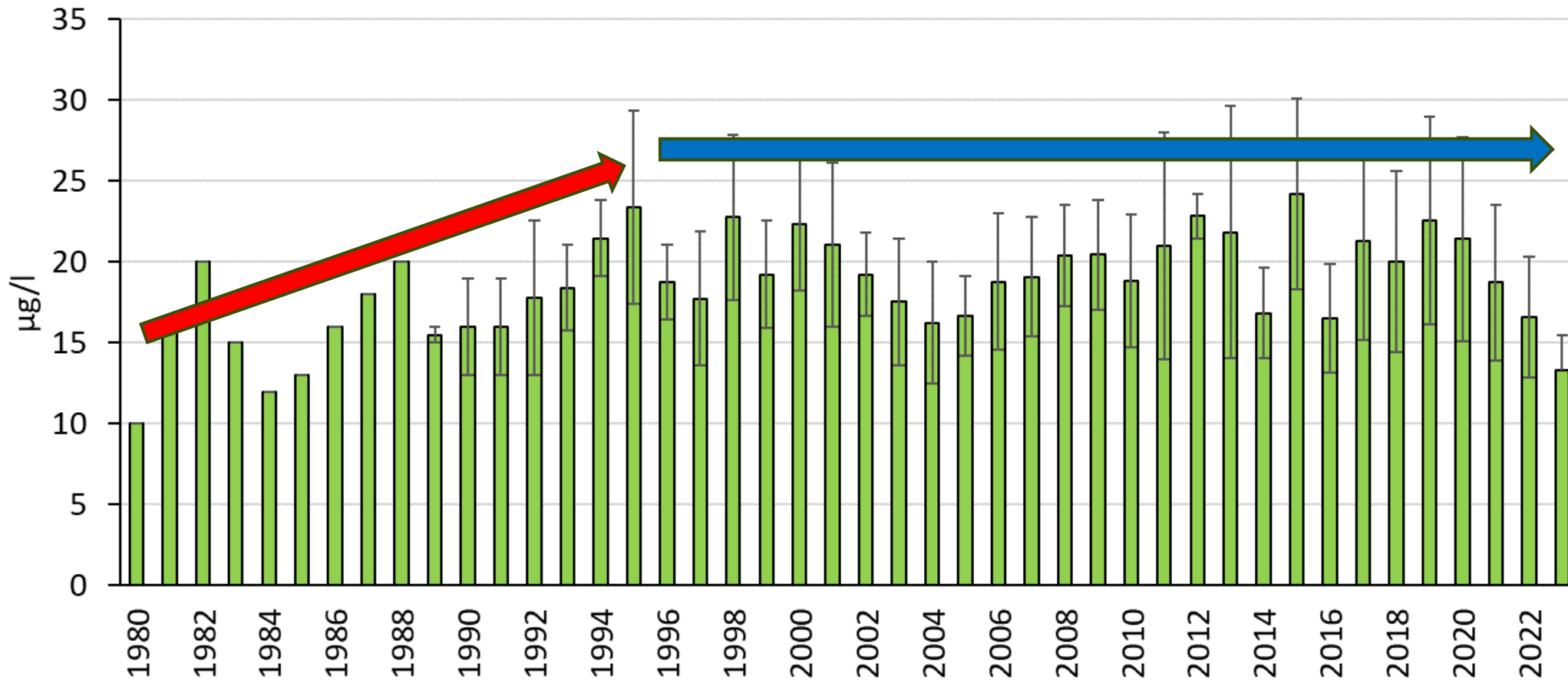


Suojelutyön aktivoituminen



Rehevöitysmiskehitys

Kokonaisfosfori 1980-2023



Alkuvaiheet

- ▶ 1970-1990 kiihtynyt rehevöitymiskehitys lisäsi huolta järven tilasta
 - ▶ Mm. Pyhäjärven suojeluyhdistyksen perustaminen
 - ▶ Erilaiset toimikunnat
- ▶ 1970-1990 -luvuilla kiihkeänä käynyt "vesisota" yhdisti paikallistoimijat
 - ▶ Siemen paikalliselle yhteen liittymälle luotiin
- ▶ Järven mittava tutkimustoiminta aloitettu jo 1980-luvulla usean toimijan yhteistyöllä
 - ▶ Suomen akatemian rahoittamat mittavat tutkimushankkeet
 - ▶ Turun yliopisto
 - ▶ Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys
 - ▶ Turun vesi- ja ympäristöpiiri aloitti Pyhäjoen ja Yläneenjoen suojeluprojektit vuonna 1991
- ▶ Vuonna 1995 perustettiin Pyhäjärven suojelurahasto, jota rahoittavat alueen kunnat, yritykset ja yhdistykset
 - ▶ Suojelurahasto toteuttaa Pyhäjärven suojeluohjelmaa, jossa parhaillaan menossa viides toimikausi
 - ▶ Pyhäjärvi-LIFE 1996-2000



”Turkulainen herrasmies” juomassa Pyhäjärven vettä. Kuva Säkylän historia III teoksessa. Alkuperäinen Pyhäjärvisuodun matkailulehti 1990, Säkylän kotiseutuarkisto.

Pyhäjärvi rehevöityy huolestuttavasti
Kuormitus on jo lähellä
ratkaisevaa vaararajaa



Rakennusmestari Markku Mäntyranta, apulaisprofessori Juhana Nummela ja puheenjohtaja Juhana Nummela tutustuivat rakentamiseen M/S Karitan kannella.

Järven pilaantuminen veisi pohjan vedenottohankkeelta



Tämä kertoo, ettei se ole aivan... mmenen vuotta sitten.



Lounais-Suomen vesienpuhdistuskeskuksen toiminnanjohtaja Kyösti Jumppanen (vas.) ja Turun vesi- ja ympäristöpiirin johtaja Veli-Matti Tainen ovat samaan mieltä siitä, että Pyhäjärven vedensuojelun rahoitus on tullaan myös jatkossa.

Turun vesi- ja ympäristöpiirin johtaja esittää Suojelurahasto tukemaan Pyhäjärven vedensuojelua

Turun seudun osuus Pyhäjärven tutkimus- ja seurantatyön rahoituksesta on ollut noin 80 prosenttia muutaman viimeisen vuoden ajan.

Vedenottohankkeen kaaduttua on selvää, että turkulaisien rahoitusmarkat tulevat jatkossa hupenemaan tuntuvasti. Tämän vuoksi nyt kaivataan uusia toimenpiteitä vedensuojelun rahoittamiseksi jatkossa.

— Yksi vaihtoehto olisi muodostaa erityinen Pyhäjärven suojelurahasto, esittää Turun vesi- ja ympäristöpiirin johtaja Veli-Matti Tainen.

Täisensä mukaan suojelurahasto kehitettyä aiempaan välttämättömyyden suojelurahakkeiden rahoitukseen. Rahasto voisi hänen mukaansa tulla myös uuden menetelmän, kuten suojelu- ja kalastusmenetelmien, kehittämistä ja tutkimusta.

komennuspöytäkirjan tilaisuudessa käsitellyt Turun kunnanjohtaja Matti Lahtinen toteaa, että mikäli yhteistä tahtoa on, niin myös rahoitus saadaan varmasti järjestettyä.

— Vaikka olen ehdottomasti suojelurahaston kannalla, niin odoteltyä kuitenkin, että myös valtiollan tulee olla jatkossakin mukana suojelurahastossa, Lahtinen lausui.

Säilytän kannanvaltuuston puheenjohtaja Esko Kela poolestaan esitti Taiselle kysymyksen, olisiko mitenkään mahdollista siirtää edes osan valtion vedentottokäytännön leppämuuta sadasta miljoonasta markasta Pyhäjärven konkreettisiin suojelutoimenpiteisiin, vaikka vedenottoa kehitettäisiin.

— Ajatus ei ole mitenkään mahdoton. Mielestäni Turulle osoitettua rahaa voitaisiin saven hyviin siintää Pyhäjärven tutki-

Rehevytymisen pahin ongelma

Paitsi vedensuojelun tulevaisuuden rahoituksesta kekkäsi-äin istuttuun yleisötilaisuudessa myös laajemmin Pyhäjärven nykytilasta ja tulevaisuudesta.

Tilaisuuden ensimmäisen alustuspöytäkirjan käyttänyt Kyösti Jumppanen toteaa, että ravinteiden lisääntyvä huoltotilainen ympäristön maaperästä Pyhäjärveen on vakavin uhka järven nykytilan säilymiselle.

— Tilanne on erityisen huolestuttava, sillä järven rehevöityminen on ollut erittäin runsasta muutaman viime vuoden aikana ja ravintekuormitus on nyt ylittämässä puhdistuskykyä.

Järven suojelusta on käsitelty aiemmin useita kymmeniä

Viljelijöille tietoa vesiensuojelusta

Paalijärven mukaan yhteisen hyväksymisen jälkeen luonnos painatetaan ja sitä jaetaan halukkaille.

Ympäristönsuojelusuunnitelmia tehty

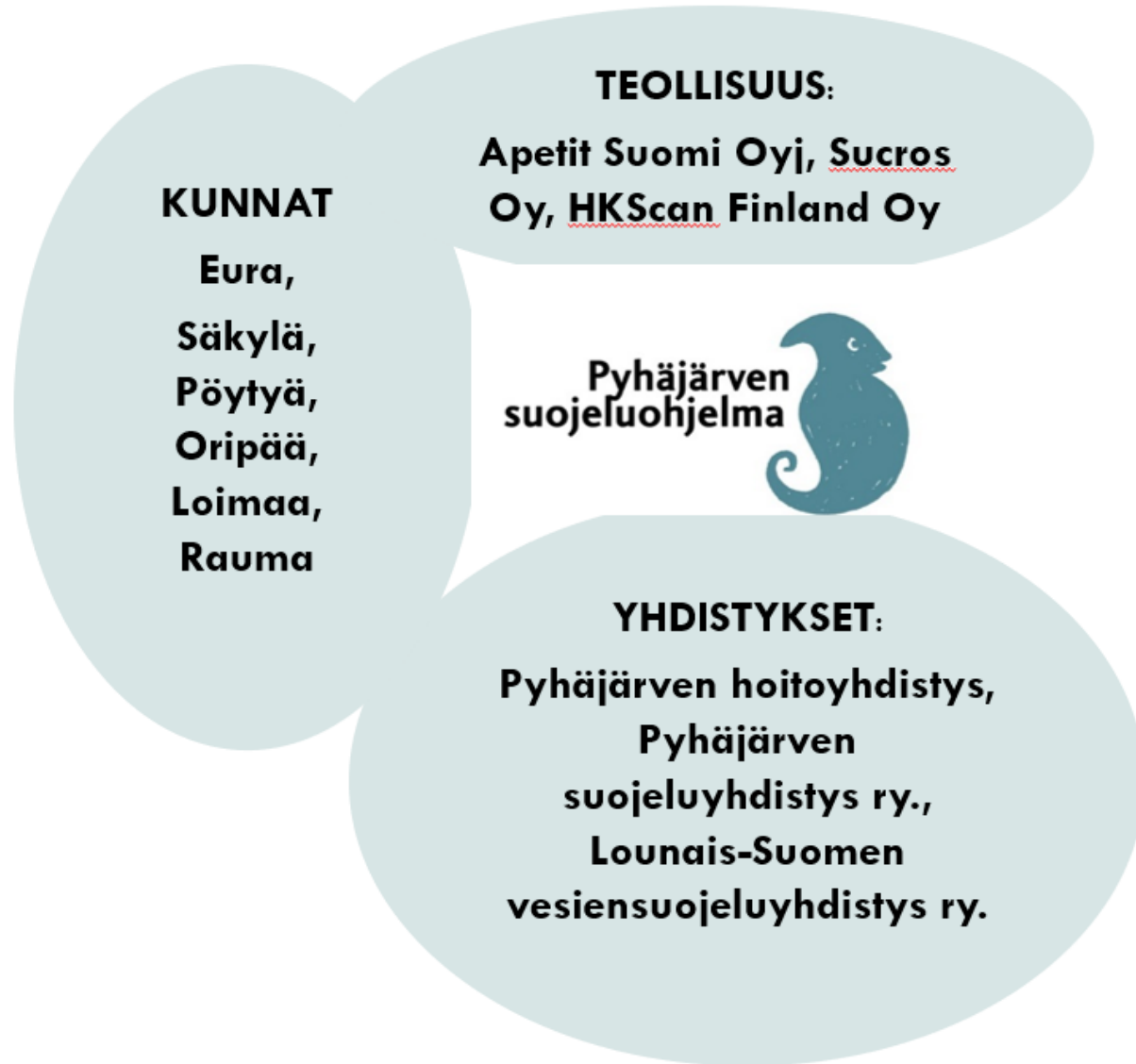
Paalijärvi kiitteli Eurajoen vesistöalueen viljelijöitä yhteisymmärryksestä. Alueella on io tehty mukana myös merdistuvan ravinnekuor alentaminen ja Eurajoen tilan parantaminen.

Usean vuoden ajan sa ollut Saharinkosken ankosken välisen uoman markan hanke on edessä ympäristöpiirin

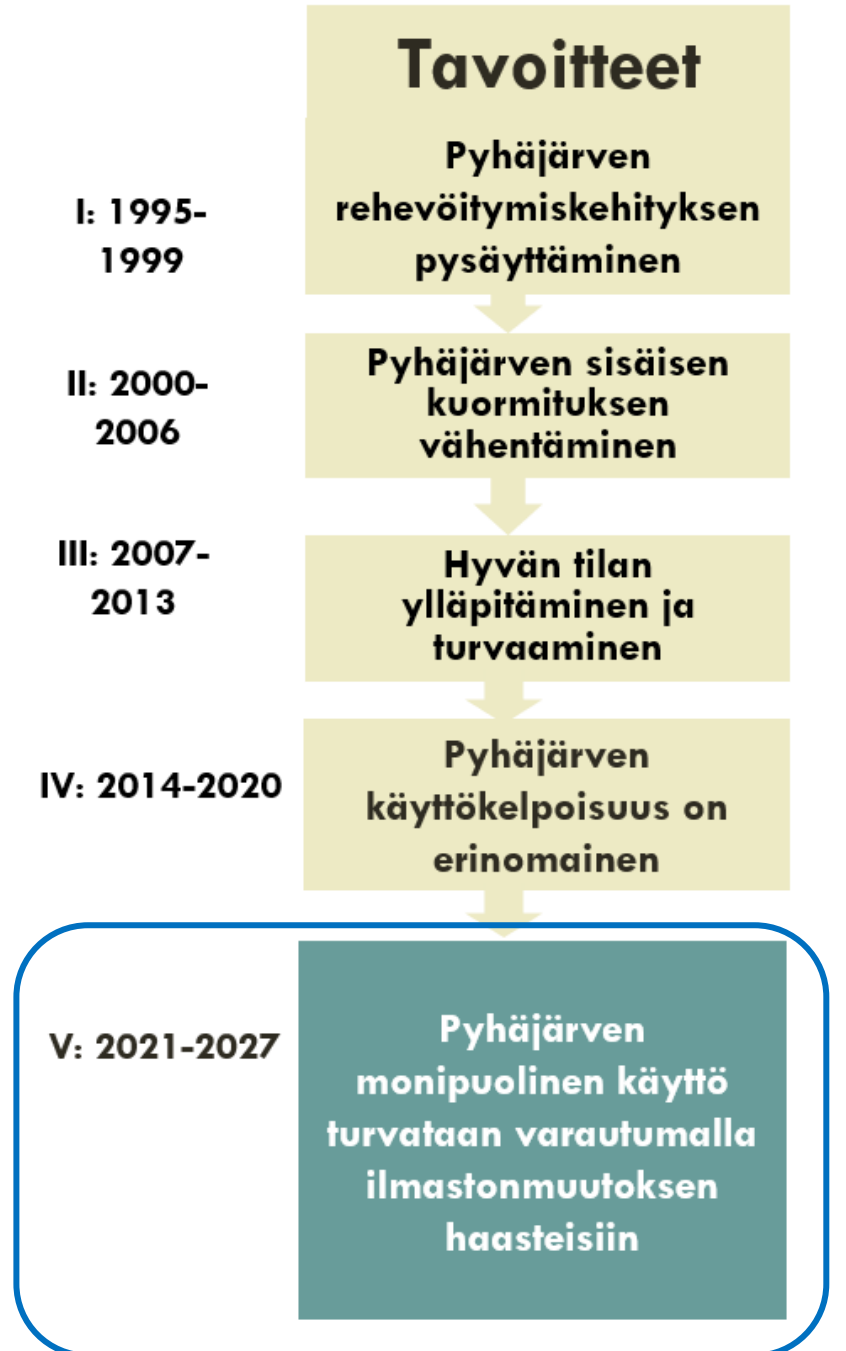
PYHÄJÄRVEN SUOJELURAHASTO

Perusrahoitus yhteensä 150 000 €/ vuosi

+ hankerahoitus



Toimikaudet





JOKI OHJELMA

JOKIohjelman
toiminta-alue

Koko Eurajoen vesistöalueella
on vesienhoidon pitkäaikainen
perusrahoitus!

Pyhäjärven
suojeluohjelma



Pyhäjärven
suojeluohjelman
toiminta-alue



0 5 10 km

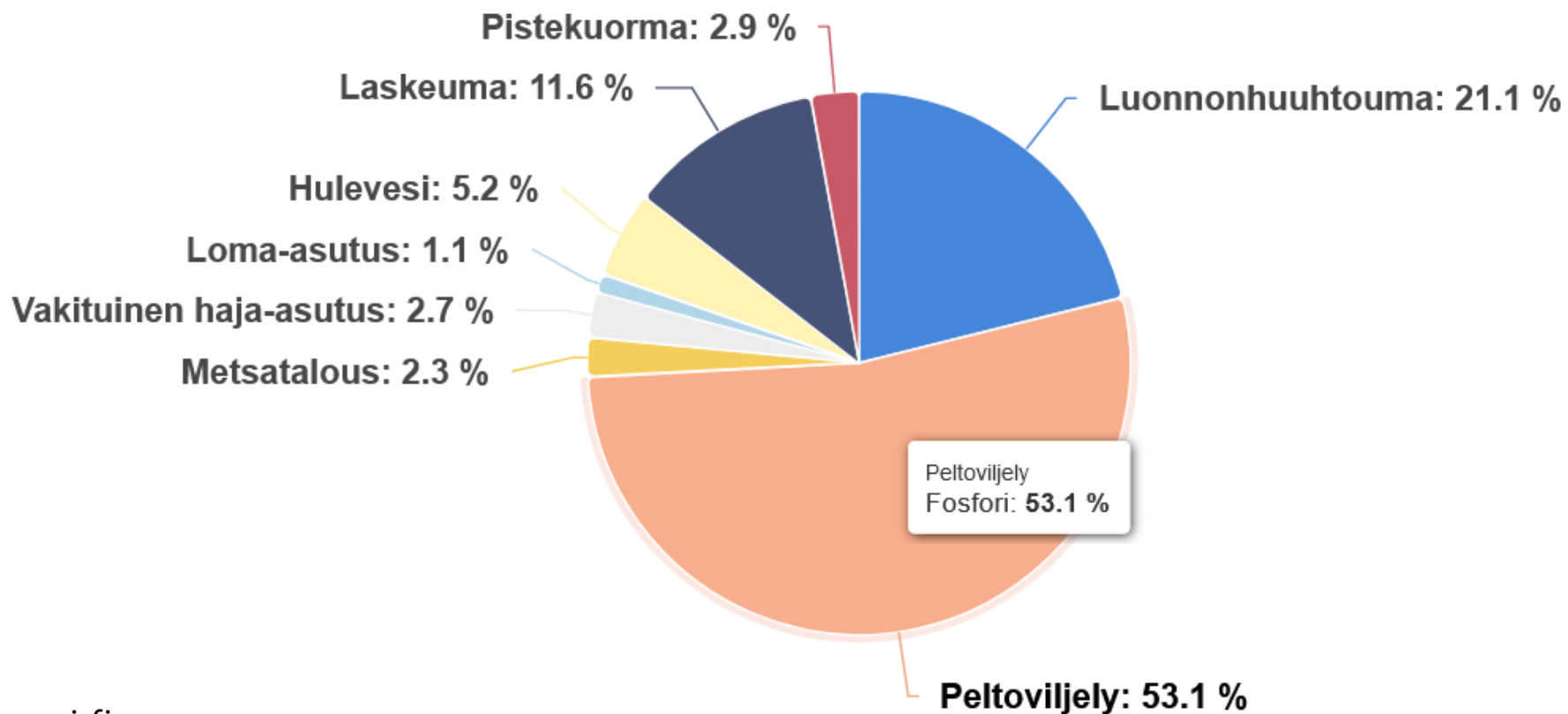
EURAJOEN VESISTÖALUE

Kuormituksen hallinnan menetelmät



Mistä Pyhäjärven ulkoinen kuormitus tulee?

Fosforikuorman jakauma (Pyhäjärvi)



Pyhäjärven valuma-alueella aktiivista valuma-alueuetyötä jo kolmella vuosikymmenellä

- ▶ Vesienhoidon tarpeet ja menetelmät muuttuneet matkan varrella:
 - ▶ Jos suuri osa kuormituksesta tulee kasvukauden ulkopuolella, biologiset ja uomissa toteutettavat menetelmät ovat yksinään riittämättömiä
 - ▶ Laadullisen hallinnan ohella myös veden määrä noussut keskiöön
- Eurajoen ja Pyhäjärven vesiensuojelutyössä painopiste siirretty yhä enemmän **maaperään ja siellä tapahtuviin prosesseihin**
- **Valuma-aluekohtainen suunnittelu (vesienhallinta)**



Kuormituksen vähentämisen työkalupakki

- ▶ Uomatoimenpiteet
 - ▶ Kaksitasouoma
 - ▶ Putkipadot
 - ▶ Pohjapatoketjut
 - ▶ Suodattimet
 - ▶ Allastukset → kunnostus ja ylläpito
- ▶ Maatalouden ja metsätalouden ympäristökestävät menetelmät
 - ▶ Maan kasvukunnon kohottaminen, peitteinen metsänkasvatus, suojavyöhykkeet, turhien kuormittavien toimenpiteiden tekemättä jättäminen
 - ▶ Pilotoinnit ja tutkimus
 - ▶ Tiedon jalkauttaminen
- ▶ Tiedon välitys mm. CAP-toimenpidemahdollisuuksista





Kuva: Lauri Anttila

Kuva: Jari Yti-Heikkilä

Sisäisen ravinnekuormituksen pienentäminen ja ravintoverkkokunnostus

- ▶ Kalastuksen kautta tapahtuva ravintoverkkokunnostus keskeisin sisäisen kuormituksen väline
- ▶ Vuosituhannen vaihteessa merkittävät hoitokalastusprojektit → tänä päivänä pääasiassa kaupallista kalastusta
 - ▶ 2010-luvulla aiemmin vähempiarvoiselle kalalle (erit.särki) löytynyt taloudellisesti kannattava hyödyntämisyväylä
 - ▶ Pienet kertasaaliit sekä tietyt kaupallisesti hyödyntämättömät lajit yhä tuen piirissä



Ajankohtaiset haasteet suojaohjelmissa



Sääolojen äärevöityminen



Tulvat

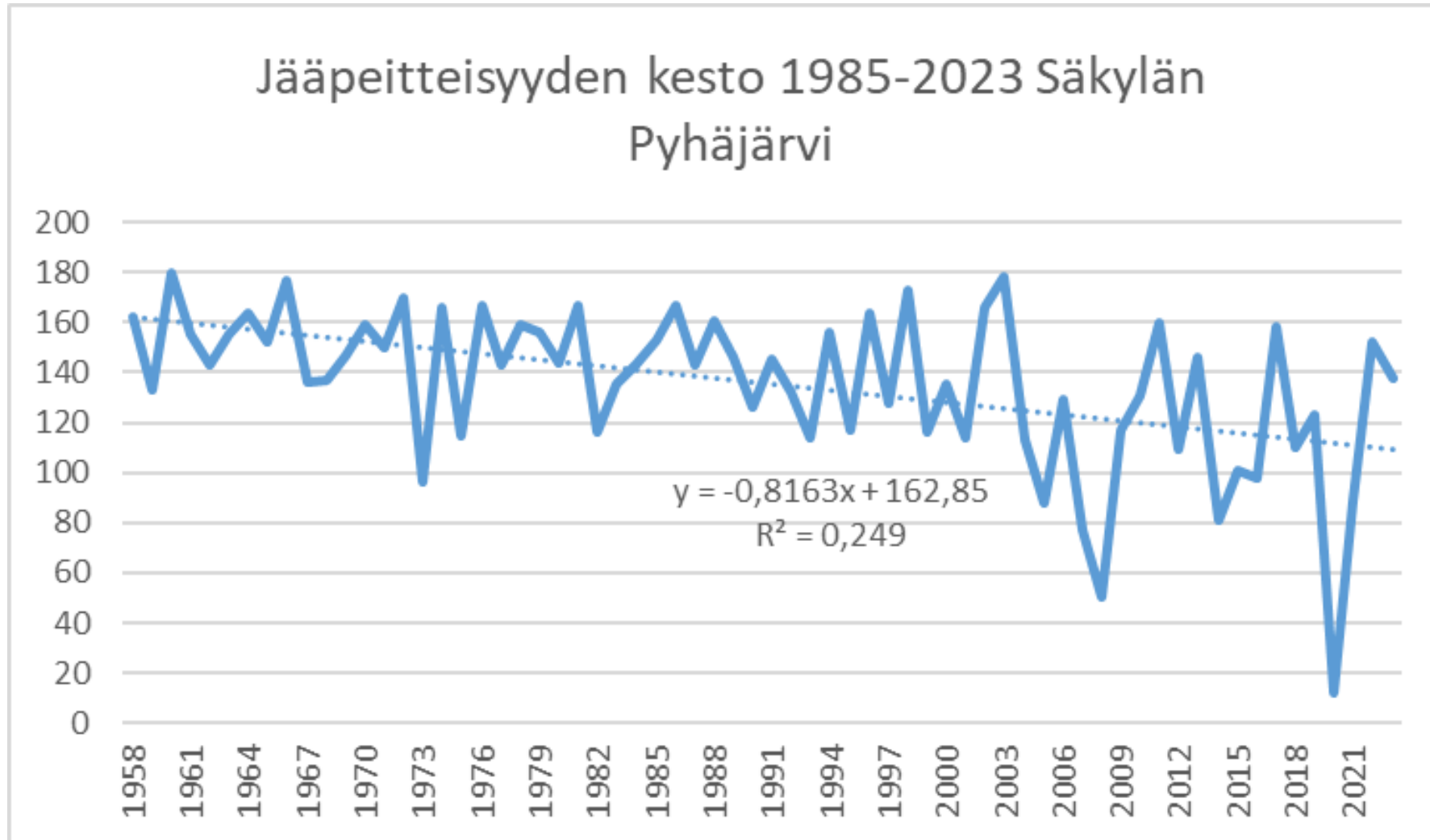
Yläneenjoella mitattiin mittaushistorian suurin virtaama – pakkaset rauhoittavat tulvatilannetta toistaiseksi

at ovat jo kääntynyt laskuun Etelä- ja Lounais-Suomessa. Arkistokuva Euran Hinnerjoelta.

MARIKA ANTTILA
TS

18.03.2024 12:45

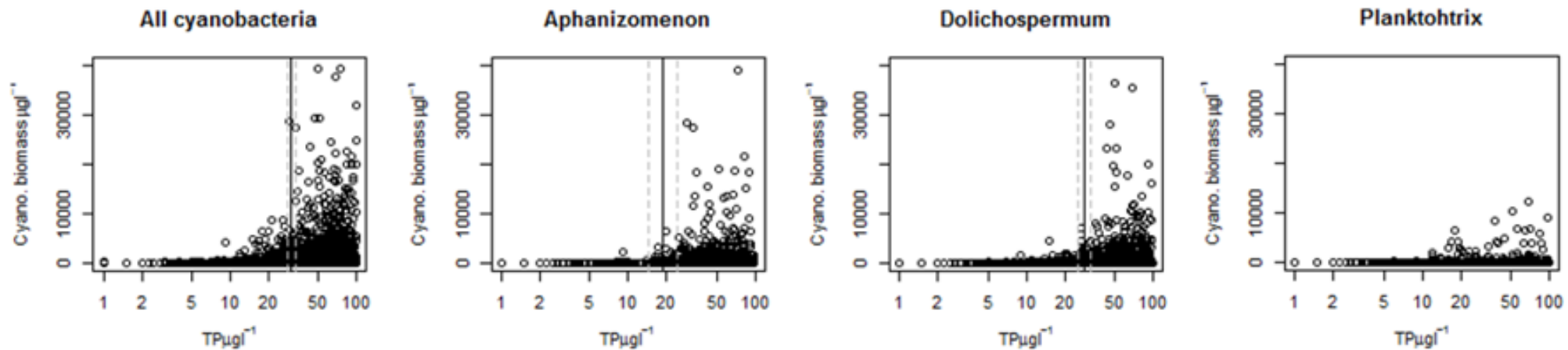
Jääpeitteisen kauden lyheneminen



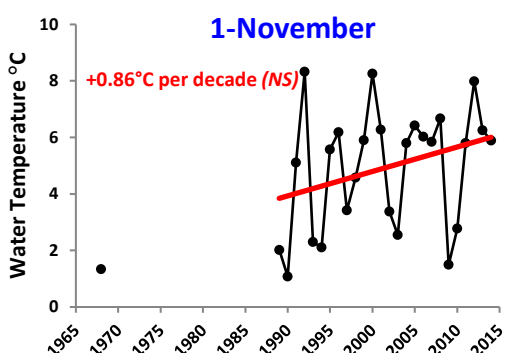
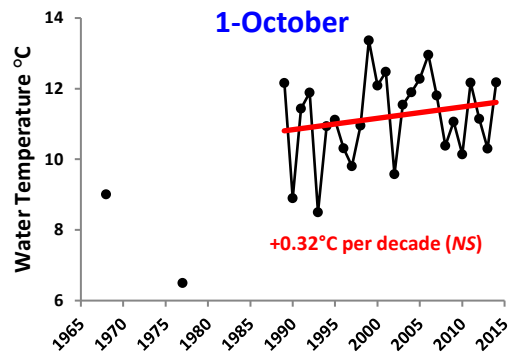
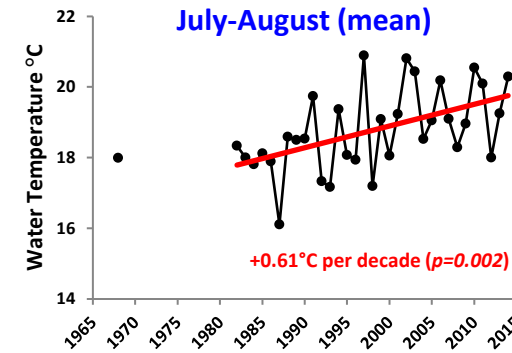
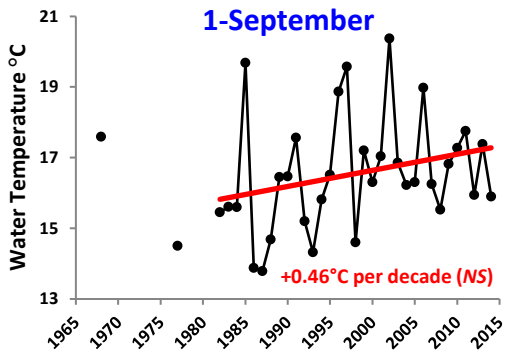
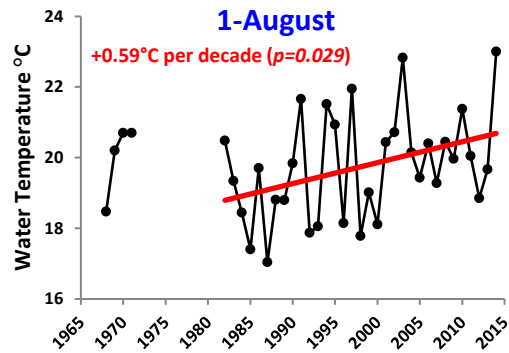
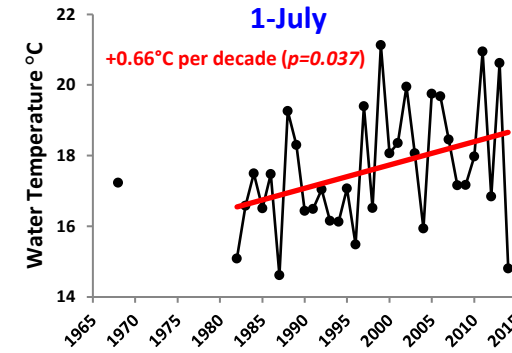
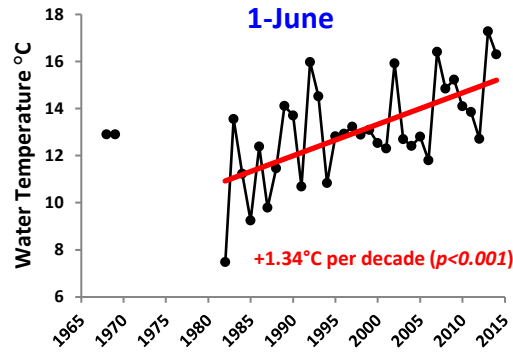
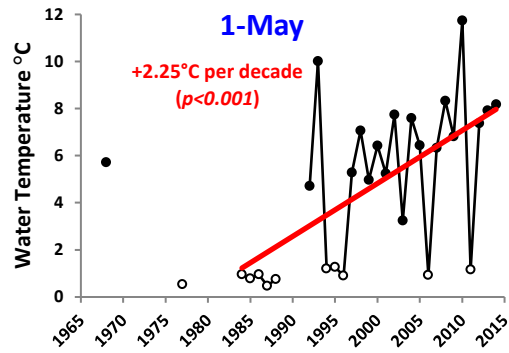
Ilmastonmuutoksen vaikutus pintavesien kasviplanktonyhteisöön ja lämpötilaan

- Deng et al. 2016: Pyhäjärven kasviplanktonbiomassan kasvu selittyi 1990-luvulle saakka ravinteille ja 2000-luvulla lämpötilalla, tuulilla, jääpeitteisyydellä ja muilla ilmastoon liittyvillä muuttujilla

Vuorio ja Järvinen 2019



Pyhäjärvi seasonal trends for water temperature (1982-2014)



Source: [Lathrop, Kasprzak, Ventelä, Tarvainen, et al. 2020](#)

Vesistöjen tummumiskehitys

- ▶ Vesistöjen tummumisella tarkoitetaan orgaanisen hiilen (humus) ja raudan pitoisuuksien kasvua vedessä, minkä kautta vesi tummuu/ värjäytyy ruskeaksi
- ▶ Monet Suomen vesistöt luontaisesti humuspitoisia, mutta kiihtyvä tummumiskehitys havaittu monessa tutkimuksessa (mm. Forsius ym. 2016, Räike ym. 2015, Härkönen & Lepistö 2023)
- ▶ Orgaanisen hiilen huuhtoutumiseen vaikuttaa mm (Härkönen & Lepistö 2021):
 - ▶ Turvemaiden maankäyttö (**ojitukset, metsätalous, turvetuotanto, maatalous**)
 - ▶ Muuttuva ilmasto (sadannan muutokset, lämpötilat → orgaanisen aineksen hajoaminen ja huuhtoutuminen)
 - ▶ Happaman laskeuman väheneminen (orgaanisen aineksen liukoisuus kasvaa)
- ▶ Laajat vaikutukset järviökosysteemissä (valaistus- ja lämpötilaolosuhteet → happiolosuhteiden muutokset, perustuotannon ja ravintoverkon koostumuksen muutokset, kalojen ravintoarvot ja elohopeapitoisuudet yms.)



Kasvillisuuden vieraslajit

- ▶ Vieraslajit kasvava ongelma niin itse vesistöissä kuin rantavyöhykkeelläkin
 - ▶ Jättipalsami
 - ▶ Isosorsimo
 - ▶ Isokierto
 - ▶ Vesirutto
- ▶ Valtaavat tilaa ja tukahduttavat luontaista kasvillisuutta
→ lajiston ja elinympäristön yksipuolistuminen
- ▶ Lisäävät umpeenkasvua (isosorsimo, vesirutto)
- ▶ Aiheuttavat eroosio haittaa (erit. jättipalsami)



Tutkimus ja selvitys

Pyhjärven suojeleohjelmassa sekä ohjelman toimintaa tukevissa hankkeissa toteutetaan mm.

- ▶ Eläin- ja kasviplanktonseurannat avovesikaudella noin kahden viikon välein ja jääkannen alta 2-3 kertaa talvessa
- ▶ Täydentävää fys.kem. vedenlaadun seurantaa sekä vertailunäytteenotto vedenlaatupoijun (SYKE) tulosten kalibroimiseksi
- ▶ Valumavesien seurantaa sekä toimenpiteiden toimivuusseurantaa
- ▶ Monipuolista kalastoseurantaa mm. talvinuottasaaliin kalastorakennenäytteet, siikakalojen poikaspynnit, täydentävät koeverkkokalastukset





Elinympäristökunnostukset

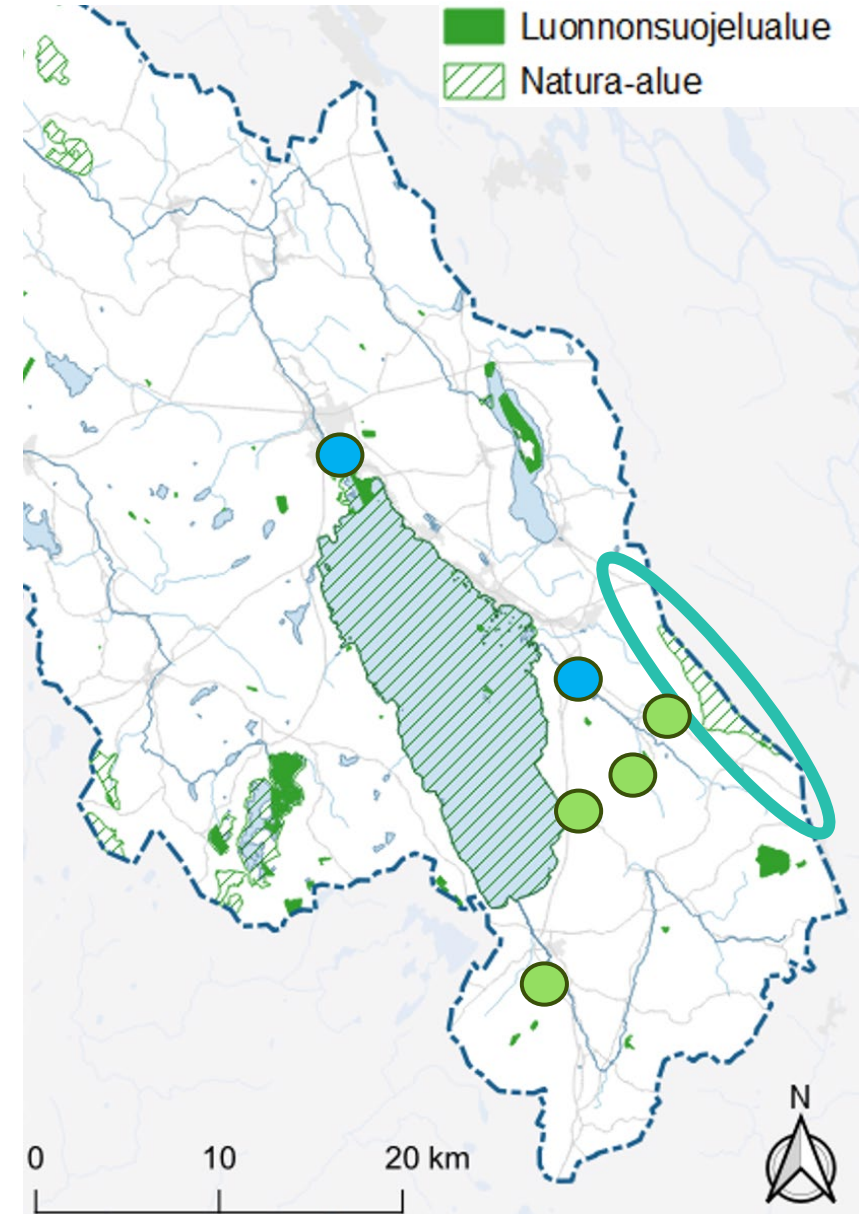
Järvi-, joki ja pienvesiympäristöjen monimuotoisuus ja kunnostustoimet

Vesienhoidon teemoja



Monimuotoisuutta Pyhäjärven lähiympäristössä

- ▶ Monimuotoisuus teemat nousseet yhä vahvemmin esiin Pyhäjärven suojeluohjelman viidennellä toimikaudella
 - ▶ aiemmin toiminta monimuotoisuuden osalta enemmän välillistä (kosteikkoaltaat, suojavyöhykkeet yms. ravinteiden pidätykseen ensisijaisesti tähänneet rakenteet)
- ▶ Pyhäjärvisuudulla useita luonnonsuojelu ja Natura-alueita
 - ▶ Lisäksi lähiympäristöön sijoittuu useita metsälain 10§ mukaisesti tunnistettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä
- ▶ Pyhäjoessa ja Kauttuankoskilla elää oma eriytynyt taimenkanta, joiden elinvoimaisuuden turvaaminen tärkeää





**Rikkaat Rannat & Herkät hiekat -
Kesän 2023 vesikasvillisuuden poistoja**

Pienvesi-HELMI

- ▶ Valtakunnallinen pienvesien tilaa ja monimuotoisuutta edistänyt hanke
 - ▶ Pienvesi-HELMI -hankkeessa kartoitettiin, suunniteltiin ja toteutettiin eri tyyppisten pienvesien ennallistamisia viidellä kohdealueella eri puolilla Suomea: Lapissa, Keski-Suomessa, Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Satakunnassa.
 - ▶ Hankkeessa myös siirretään osaamista alueilta toisille ja kehitettiin menetelmiä pienvesien tilan parantamiseen esimerkkien avulla.
- ▶ Suomen vesistösaatiö koordinoimassa hankkeessa Pyhäjärvi-instituutti toteutti Satakunnan osahanketta
 - ▶ Ahmasoja (lähteen ennallistaminen, pääuoman kunnostustarveinventointi)
 - ▶ Myllyumpaidanoja (metsätalousvaikutteinen puro Pyhäjoen valuma-alueella, inventointi & kunnostus)

Hankeaika: 30.11.2021 -31.10.2023

Kokonaisbudjetti: 494 276 €

Avustusprosentti: 80 %

Hankkeen muita rahoittajia ovat Rapala VMC, UPM, Stora Enso, Rovaniemen kylien kehittämisaatiö, Simon ja Saarijärven kunnat



Keski-Suomen
vesi ja ympäristö ry



VALONIA



Pyhäjärven
suojeluohjelma



Säkylän Pyhäjoen taimenkannan elinvoimaisuuden vahvistaminen

- ▶ Pohjavesivaikutteisessa Pyhäjoessa elää oma geneettisesti eriytynyt taimenkantansa
- ▶ Toimijoiden (osakaskunnat, Säkylän kunta, ELY-keskus, Pyhäjärvi-instituutti) yhteistyöllä on edistetty taimenkannan elinvoimaisuutta
 - ▶ Virtapaikkojen kalataloudelliset kunnostukset
 - ▶ Vaellusyhteyksien parantaminen
 - ▶ Poikastiheyksien seuranta sähkökoekalastuksin
 - ▶ Pienvesikunnostukset



Esityksessä hyödynnettyä kirjallisuutta

- ▶ Deng, J., Qin, B., Sarvala, J., Salmaso, N., Zhu, G., Ventelä, A. M., ... & Vuorio, K. (2016). Phytoplankton assemblages respond differently to climate warming and eutrophication: a case study from Pyhäjärvi and Taihu. *Journal of Great Lakes Research*, 42(2), 386-396.
- ▶ Forsius, M., Räike, A., Huttunen, I., Poutanen, H., Mattsson, T., Kankaanpää, S., ... & Vuorilehto, V. P. (2017). Observed and predicted future changes of total organic carbon in the lake Päijänne catchment (southern Finland): Implications for water treatment of the Helsinki metropolitan area. *Boreal Environment Research*, 22(1-6), 317.
- ▶ Härkönen L & Lepistö A. 2021. Laura Härkönen ja Ahti Lepistö: Vesien tummuminen etenee – voidaanko kehityskulkua hillitä? Ratkaisuja blogi – Suomen Ympäristökeskus.
- ▶ Härkönen, L. H., Lepistö, A., Sarkkola, S., Kortelainen, P., & Räike, A. (2023). Reviewing peatland forestry: Implications and mitigation measures for freshwater ecosystem browning. *Forest ecology and management*, 531, 120776.
- ▶ Kuusisto E. 1975. Säskylän Pyhäjärven vesitase ja säännöstely: The Water balance and regulation of Lake Pyhäjärvi. Nide 11 / Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja, ISSN 0355-0982.
- ▶ Mattila-Lonka Pia. 2022. Säskylän historia III. Säskylän kunta ja Säskylä-Köyliön seurakunta. ISBN 978-952-99490-3-8.
- ▶ Pätynen, A., Elliott, J. A., Kiuru, P., Sarvala, J., Ventelä, A. M., & Jones, R. (2014). Modelling the impact of higher temperature on the phytoplankton of a boreal lake. *Boreal environment research*, 19(1).
- ▶ Räike, A., Kortelainen, P., Mattsson, T., & Thomas, D. N. (2016). Long-term trends (1975–2014) in the concentrations and export of carbon from Finnish rivers to the Baltic Sea: organic and inorganic components compared. *Aquatic Sciences*, 78, 505-523.
- ▶ Taipale, S. J., Vuorio, K., Strandberg, U., Kahilainen, K. K., Järvinen, M., Hiltunen, M., ... & Kankaala, P. (2016). Lake eutrophication and brownification downgrade availability and transfer of essential fatty acids for human consumption. *Environment International*, 96, 156-166.
- ▶ Taipale, S. J., Kahilainen, K. K., Holtgrieve, G. W., & Peltomaa, E. T. (2018). Simulated eutrophication and browning alters zooplankton nutritional quality and determines juvenile fish growth and survival. *Ecology and Evolution*, 8(5), 2671-2687.
- ▶ Taipale, S. J., Vuorio, K., Aalto, S. L., Peltomaa, E., & Tirola, M. (2019). Eutrophication reduces the nutritional value of phytoplankton in boreal lakes. *Environmental Research*, 179, 108836.
- ▶ Ventelä, A. M., Amsinck, S. L., Kauppila, T., Johansson, L. S., Jeppesen, E., Kirkkala, T., ... & Sarvala, J. (2016). Ecosystem change in the large and shallow Lake Säskylän Pyhäjärvi, Finland, during the past~ 400 years: implications for management. *Hydrobiologia*, 778, 273-294.
- ▶ Ventelä A.M. Muikkuja ja vesikirppuja. PP-esitys. 2012.
- ▶ Vuorio, K., Järvinen, M., & Kotamäki, N. (2020). Phosphorus thresholds for bloom-forming cyanobacterial taxa in boreal lakes. *Hydrobiologia*, 847(21), 4389-4400.

KIITOS

Pyhjärven
suojeluohjelma

