

Opetusmateriaali on tuotettu osana vesistökuunnostusverkoston toimintaa ja on vapaasti kaikkien käytettävissä ja muokattavissa.

[*http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesistokunnostusverkosto/Apuja_vesiston_kunnostamiseen/Opetusmateriaaleja/Opetusmateriaaleja_vesistöjen_kunnostami\(33473\)*](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesistokunnostusverkosto/Apuja_vesiston_kunnostamiseen/Opetusmateriaaleja/Opetusmateriaaleja_vesistöjen_kunnostami(33473))



Järvien kunnostus

***Kunnosta lähivetesi-koulutus
Pohjois-Savon Martat ry
Kuopio 8.10.2016.***

***Ilkka Sammalkorpi
Suomen ympäristökeskus SYKE
Vesikeskus***

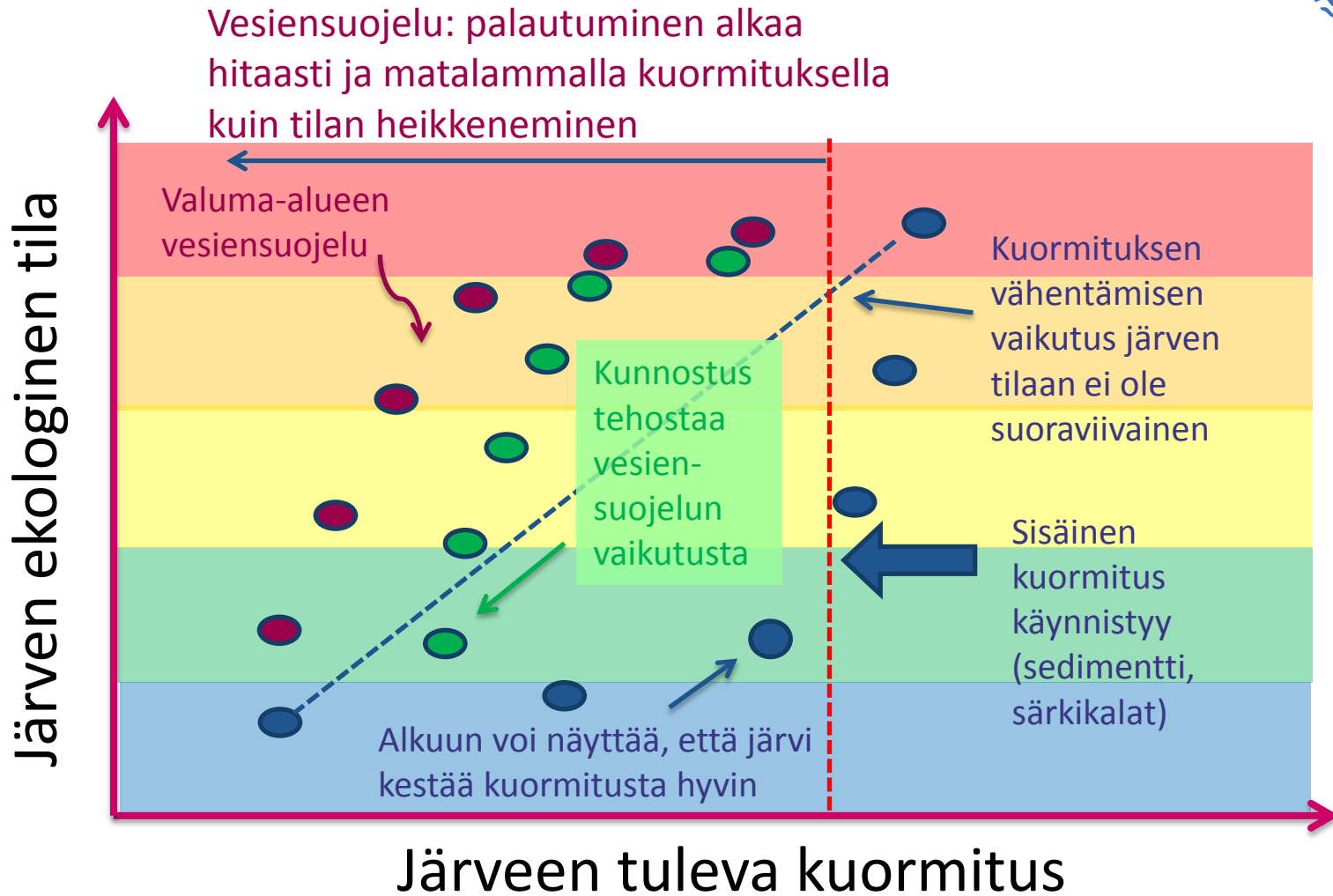
Järvien kunnostus ja hoito



- Vesiensuojelu, ulkoisen kuormituksen vähentäminen on aina kunnostuksen tärkeä reunaehto
- Kunnostaminen tähtää muutokseen, tilan parantamiseen
- Hoito on ennakoivaa kunnostetun tai vielä ongelmattoman, rehevän tai kuormitetun järven hyvän tilan ylläpitämistä säännöllisillä hoitotoimenpiteillä
- Ongelmia, joita pyritään vähentämään:
 - ulkoinen, valuma-alueelta tuleva ravinne- ja kiintoainekuormitus
 - sisäinen fosforikuormitus
 - sinileväkukinnat
 - kalaston särkikalavaltaistuminen
 - rantojen liettyminen ja umpeenkasvu
 - mataluus
 - happikadot
 - kasvi- tai lintulajiston köyhtyminen...



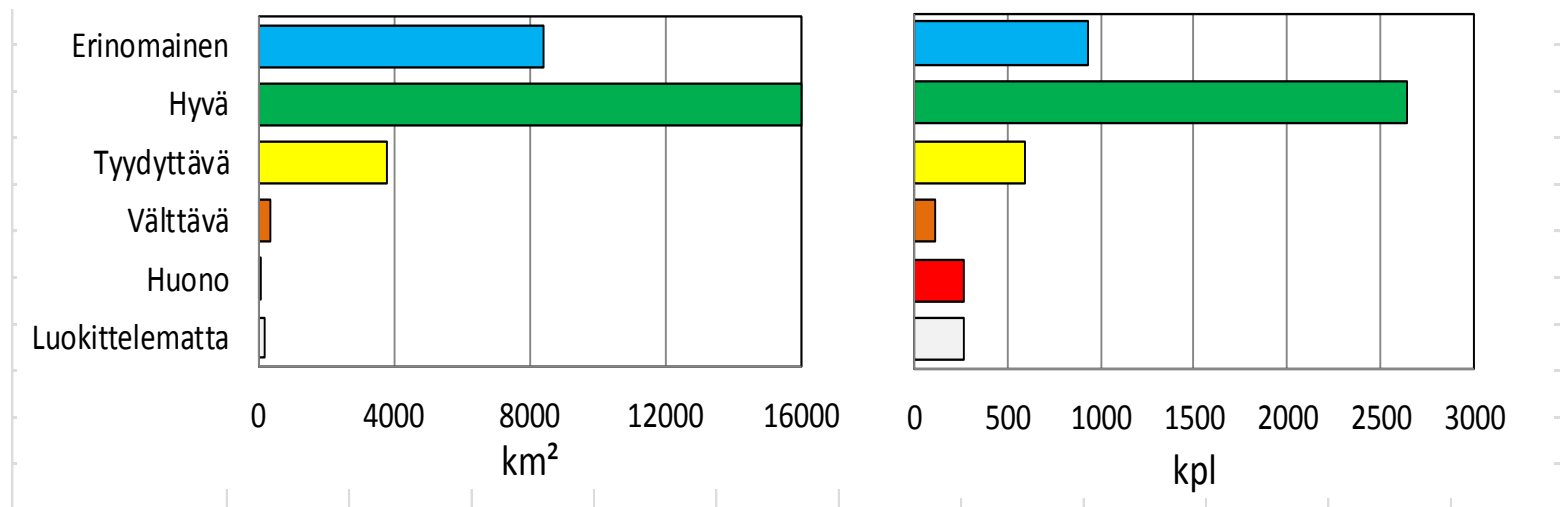
Järven kuormitus ja palautuminen



Suomen järvien tila on keskimäärin hyvä, mutta työtä riittää paikallisella tasolla



- Vesistöjen ekologinen tila on luokiteltu v. 2013 EU:n vesipuitedirektiiviä toimeenpanevassa vesienhoitotyössä
- Suomen järvien pinta-alasta 85 % hyvässä tai erinomaisessa tilassa
- Heikompaan tilaan pinta-alasta jää 15 % / 3400 km², tyydyttäväksi on luokiteltu 598 järveä, välttävään ja huonoon tilaan 382 järveä
- Pieniä / keskisuuria, paikallisesti tärkeitä kunnostuskohteita riittää



Suomen järvien pinta-alajakautumat ekologisen luokittelun perusteella

Suomen järvien lukumääräjakautuma ekologisen luokittelun perusteella

Miksi kunnostetaan ja hoidetaan?



- Ongelmien taustalla on liian suuri ulkoinen kuormitus ja usein myös kalaston vinoutuma tai/ja aiempi vedenpinnan lasku
 - Tavoitteita
 - Hyvä ekologinen tila ilman sinileväkukintoja
 - Järven virkistyskäyttöarvon, rantojen käytön, kalastusolosuhteiden tai luontoarvojen turvaaminen
 - Tavoitteiden saavuttamiseksi on useimmiten syytä vaikuttaa sekä ulkoiseen kuormitukseen että itse järvioltaassa
 - veteen
 - kalastoon
 - kasvillisuuteen
 - sedimenttiin
-

Koska rehevää järveä on kunnostettava ?



- Järven kunnostaminen on ”virallisesti” perusteltua kun kokonaisfosforin (Kok. P) ja klorofylli-a:n (Chl-a) pitoisuus on suurempi kuin alla olevassa taulukossa esitetty järvityypin hyvän tilan ylempi raja
- Järven tyyppi vesienhoidossa määräytyy pinta-alan, keskisyvyyden ja veden väri perusteella
- Ekologisen tilan luokitteluperusteita [vesienhoidossa](#) ovat mm. kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuus (Kok. P ja Chl-a)
- Luokiteltujen järvien ekologinen tila on kuvattu [Vesikartassa](#)

Järven tyyppi vesienhoidossa ja hyvän tilan pitoisuuksien ylärajoja (Kok.P, Chl-a)	Väri mg Pt/l	Keski- syvyys, m	Pinta-ala km ²	Kok. P µg/l	Chl-a µg/l
Pieni ja keskikokoinen vähähumuksinen (Vh)	< 30		< 5	18	7
Pieni humusjärvi (Ph)	30-90		< 5	28	11
Keskikokoinen humusjärvi (Kh)	30-90		5-40	28	11
Suuri vähähumuksinen (SVh)	<30		>40	18	7
Suuri humusjärvi (Sh)	30-90		>40	25	11
Runsashumuksinen (Rh)	>90			45	20
Matala vähähumuksinen (MVh)	<30	<3		25	8
Matala humusjärvi (Mh)	30-90	<3		40	20
Matala runsashumuksinen (MRh)	>90	<3		45	25
Runsasravinteinen järvi (Rr)				55	20

Toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi



- **Sinileväkukintojen vähentämiseen ja ekologisen tilan parantamiseen**
 - Ulkoisen kuormituksen vähentäminen
 - Sisäisen kuormituksen rajoittaminen
 - Ravintoketjukurinnoitus
 - Fosforin kemiallinen sitominen
 - Hapettaminen
- **Virkistyskäyttöarvon parantamiseen ja umpeenkasvaneiden rantojen kunnostamiseen**
 - Ulkoisen kuormituksen vähentäminen
 - Vesikasvien mekaaninen poistaminen
 - Pienimuotoinen ruoppaus
 - Vedenpinnan nosto ja korkeuden säätely



Ulkoinen kuormitus riittävän pieneksi

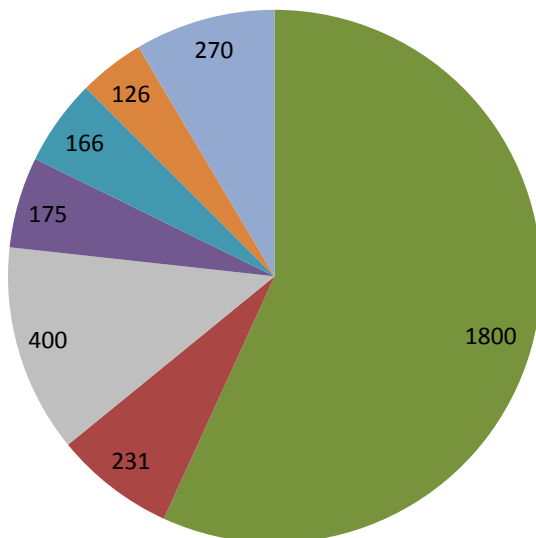
- Ulkoisen fosfori- ja kiintoainekuormituksen rajoittaminen on keskeistä vähennettäessä rehevyys- ja umpeenkasvuongelmia
 - Fosfori on järvien biologisen tuotannon minimiravinne ja veden fosforipitoisuus on myös tärkeä kunnostuksen taustatieto
 - Suuri ulkoinen kuormitus ruokkii myös sisäistä fosforikuormitusta
 - Jos ulkoinen fosforikuormitus on liian suuri, pelkästään järvessä tehdyn kunnostuksen vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja kunnostustoimenpiteisiin on jatkuvasti panostettava
 - Kuormitusmääristä ja –tavoitteista on tietoa ELY-keskuksen julkaisemassa [vesienhoitomateriaalissa](#)
-

Ulkoisen kuormituksen lähteet

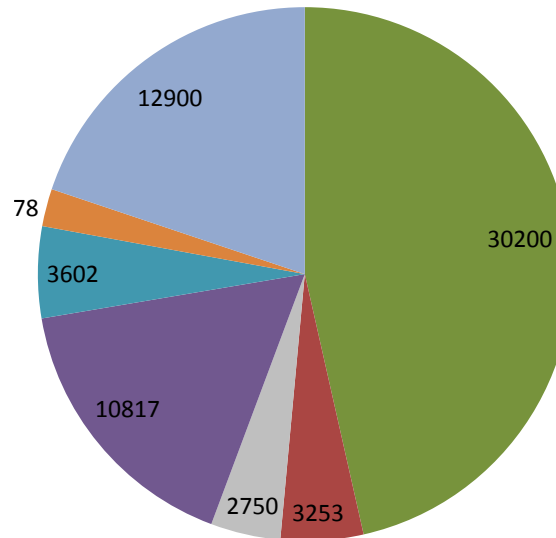


- Ihmistoiminnan aiheuttama ravinnekuormitus Suomen vesistöihin on noin 3 169 t fosforia/v ja 64 993 t typpeä/v
- Luonnon huuhtoutuma on 1 600 t fosforia ja 41 500 t typpeä/v
- Maatalouden hajakuormitus on suurin, haja-asutuksen ja metsätalouden sekä yhdyskuntien, teollisuuden, turvetuotannon tai muun pistekuormituksen vaikutus voi olla paikallisesti merkittävää
- Luonnonhuuhtoutuma 51 % fosforin ja 64 % typen kuormituksesta

Fosfori



Typpi



- Maatalous
- Metsätalous
- Haja-asutus
- Yhdyskunnat
- Teollisuus
- Muu pistekuormitus
- Laskeuma

Ulkoisen kuormituksen vähentäminen



- Kuormituksen määrän ja vähentämistarpeen arviointi ympäristöhallinnon vedenlaatu- ja kuormitusmalleilla
- Yleisimmät keinot / menetelmät kuormituksen vähentämiseen
 - Vähemmän kuormittavat peltoviljelyn tuotantomenetelmät
 - Suojakaistat ja –vyöhykkeet
 - Säätosalaajitus ja pintavalutuskentät
 - Kosteikot ja laskeutusaltaat
 - Haja-asutuksen jätevesien käsittely
 - Fosforinpoiston tehostaminen jätevesien käsittelyssä

Ulkoisen kuormituksen vähentämisen perusteluja

- järveen sedimentoituvien ravinteiden ja kiintoaineen määrä vähenee
- mahdollistaa veden fosforipitoisuuden vähenemisen ja veden laadun paranemisen
- rantojen umpeenkasvu hidastuu
- kalaston särkikalavaltaistuminen hidastuu

Ulkoisen kuormituksen vähentämisen haasteita

- maa- ja metsätalouden, haja-asutuksen ja hulevesien kuormituksen vähentämisen suuret kustannukset
- tarkempien kuormitusarviointien työläys ja suuri seurantatiedon tarve
- toimenpiteiden vaikutusaika on hidas

Ulkoisen kuormituksen vähentäminen



- Suojakaistat ja tulovesien ohjaaminen järveen tiheän rantakasvillisuuden sisälle jakautuvien ojien kautta vähentävät ravinne- ja kiintoainekuormitusta



Liisa Hämäläinen



Tuusulanjärvi Tero Taponen



Pusulanjärvi Pentti Sairasalo

Kosteikot

- Voivat pidättää maatalousalueelta huuhtoutuvia ravinteita ja kiintoainetta, jos mitoitus riittävä (≥ 1 % valuma-alueesta)
- Tasaavat virtaamahuippuja ja lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja riistalintujen elinympäristöjä vähäjärvisillä alueilla, maisematekijä
- Tekopesät ja pöntöt parantavat vesilintujen pesimätulosta
- Kosteikkoakin on hoidettava

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38401>

<http://wwf.fi/alueet/itameri/kosteikot/>

<http://www.slideshare.net/Riistakeskus/laymanraportti-layman-report>

<http://kosteikko.fi/2015/12/03/kosteikko-opas-taytta-asiaa-kosteikon-perustamisesta-hoitoon/>

Sisäinen kuormitus – järvikunnostajien keskeinen haaste



- Sisäinen kuormitus palauttaa levien käyttöön ulkoisen kuormituksen aiemmin tuomaa, sedimentoitunutta fosforia
 - Ongelma silloinkin kun ulkoista kuormitusta on vähennetty
 - Keskeinen kesän sinileväkukintojen kannalta
 - Tunnusmerkkejä veden fosforipitoisuuden kasvu kesän alivirtaama-aikaan ja korkeampi veden fosforipitoisuus kuin sen ulkoisen kuormituksen perusteella ”pitäisi olla”
 - Sisäkuormitteisen järven vesi on talvella usein kirkkaampaa ja vähäravinteisempaa kuin kesällä
-

Sisäisen kuormituksen vähentäminen

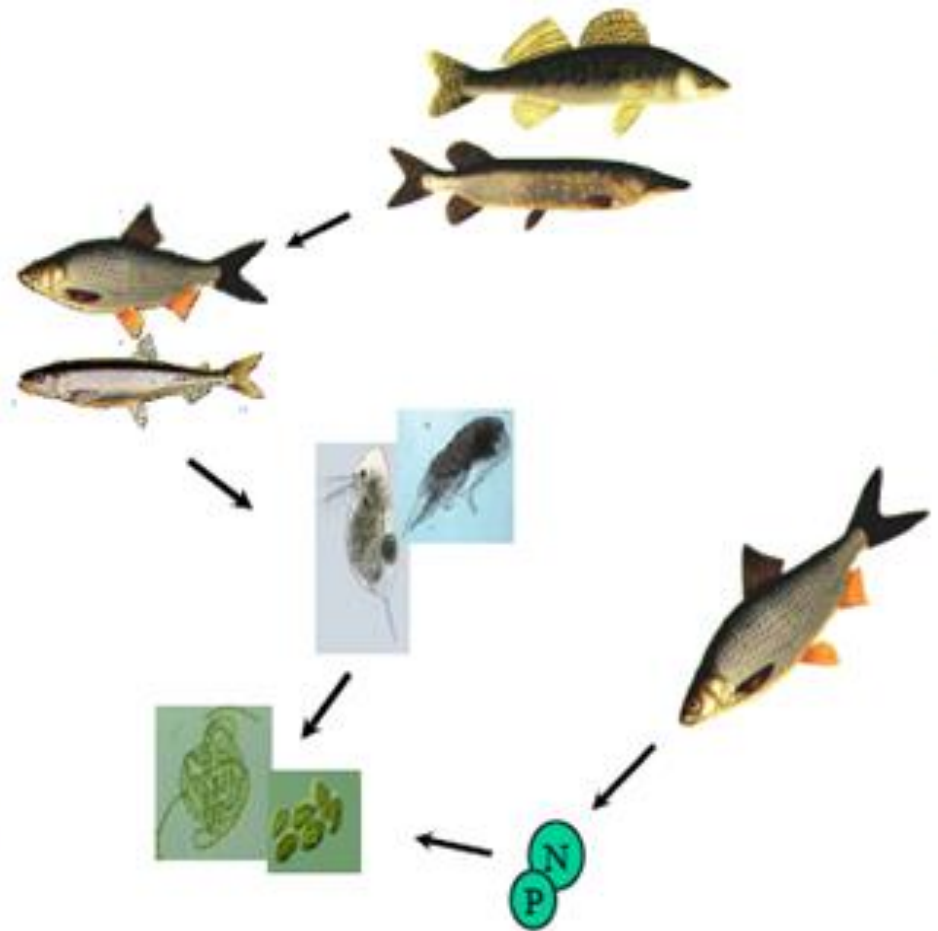


- Ravintoketjukurkennostus: teho- ja hoitokalastus ja vähentävät särkikalojen aktivoimaa sisäistä kuormitusta ja poistavat järvestä ravinteita
 - Sedimentin kemiallinen käsittely: fosforin sitominen sedimenttiin ja saostaminen vedestä vähentää leville saatavilla olevan fosforin määrää
 - Hapettaminen: hapekkaan päällysveden tai ilman johtaminen parantamaan pohjan läheistä happitilannetta ja vähentää fosforin vapautumista hapettomaan veteen
-

Ravintoketjukkunnostuksen periaate



- Rehevöityminen johtaa särkikalojen runsastumiseen, joka alkaa voimistaa rehevöitymisen haittoja
- Eläinplanktonia syöviä kaloja vähentämällä voidaan lisätä kasviplanktoniin kohdistuvaa laidunnusta
- Petokalojen runsastuminen vaikuttaa samoin ja vakauttaa kalakantojen rakenteen tasapainoisemmaksi
- Kalojen väheneminen voi myös pienentää sisäistä kuormitusta ja hidastaa ravinteiden kiertoa
- Kalasaaliin mukana poistuu ravinteita, tuoreesta kalasta 0,7 % on fosforia
- Vaikutukset edellyttävät, että suurin osa planktoninsyöjäkaloista saadaan pyydetyksi muutamassa vuodessa



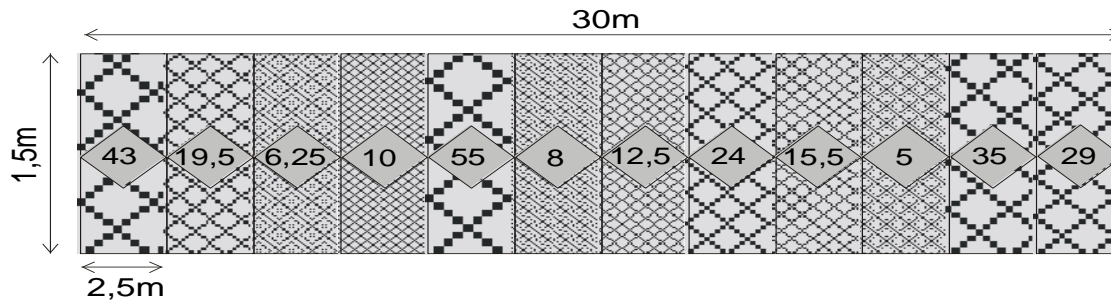
Kuva: Jukka Ruuhijärvi, Tommi Malinen & Mikko Olin 2014

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BDB930B43-D1E7-4DB0-9B57-096B8ABAB372%7D/100683>

Ravintoketjukkunnostuksen toteutus



- Koekalastus: mitä kohdelajeja?
- Koekalastusverkoissa on useita eri harvuisia osuuksia 5 – 55 mm väliltä



- Antaa yleiskuvan kalastosta, mutta mm. hauki, kuore ja lahna jäävät aliedustetuiksi – täydennettävä järvellä kalastavien tiedoilla
- Yhdessä asiantuntijoiden kanssa
- Paikallisten / ranta-asukkaiden osallistuminen saaliin käsittelyyn hyödyllistä talkootyötä ja vähentää kustannuksia
- Matalissa umpeenkasvaneissa järvissä tiheä-silmäinen katiska tai paunetti tai sähkökalastus parempia koekalastukseen



Hoitokalastuksen menetelmiä



Katiskat

- Kokotiheitä rautalankakatiskoja voi käyttää pienempien järvien hoitokalastukseen
- Helppokäyttöisiä, voi myös tehdä talkootyönä
- Mäskien tai kaurapuuron käyttö lisää särkikalasaaliita
- Saalis voi olla satoja kiloja/katiska/vuosi



Anu Pellinen



Hoitokalastuksen menetelmiä



Rysät ja paunetit

- Tiheäsilmäisiä pyydyksiä (≤ 10 mm solmuväli), jotka pyytävät myös nuorimpia särkikalojen ikäluokkia
- Isoimmilla rysillä saalis jopa 1-10 t/v hyvältä pyyntipaikalta
- Vapaaehtoiset ja ranta-asukkaat voivat opetella rysien ja paunettien käytön ja hoitamisen pienemmillä järvillä
- Petokalat helppo vapauttaa pyydyksiä koettaessa



Hoitokalastuksen menetelmiä



Nuottaus

- Pääasiassa syksyllä ja talvella ammattikalastajien toimesta
- Kohdistuu kaikuluotaimella paikallistettuihin parviin
- Särkikalojen osuus saaliin painosta ja lukumäärästä on suuri
- Saalis jopa 1 – 5 t/vrk, vähentää myös nuoria särkikaloja
- Petokalojen ja arvokalojen osuus on kohdelajien parveutumisen takia pieni ja ne voi vapauttaa nuottausta tyhjennettäessä

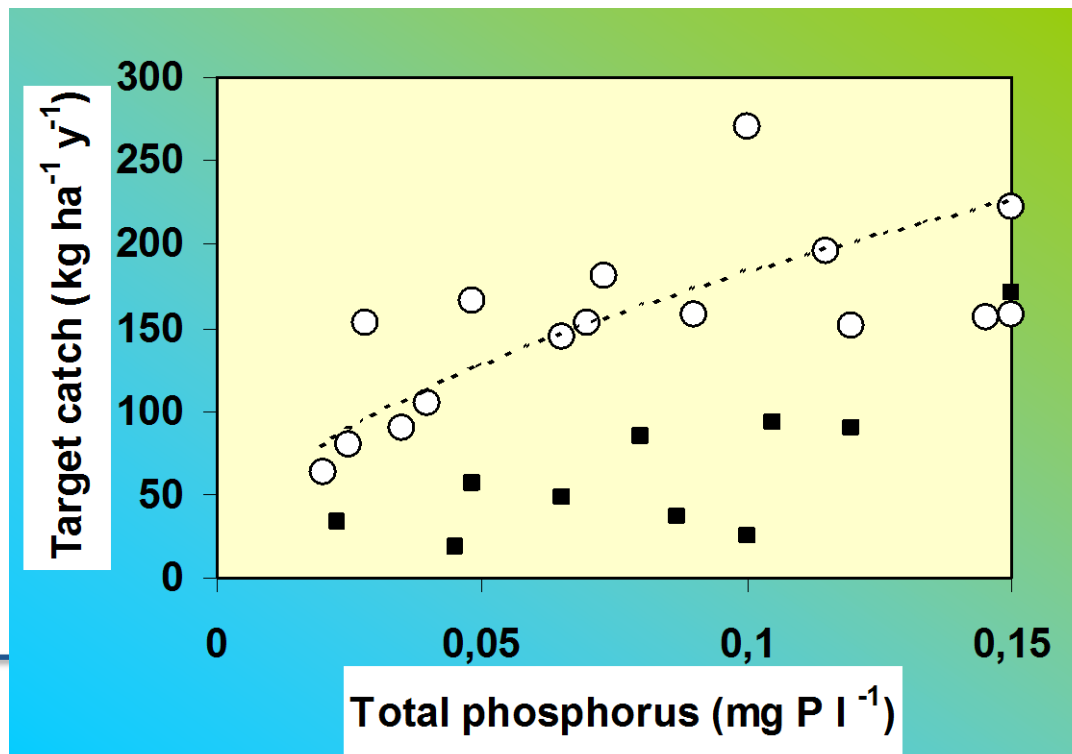


I.S.

Paljonko kannattaisi kalastaa?



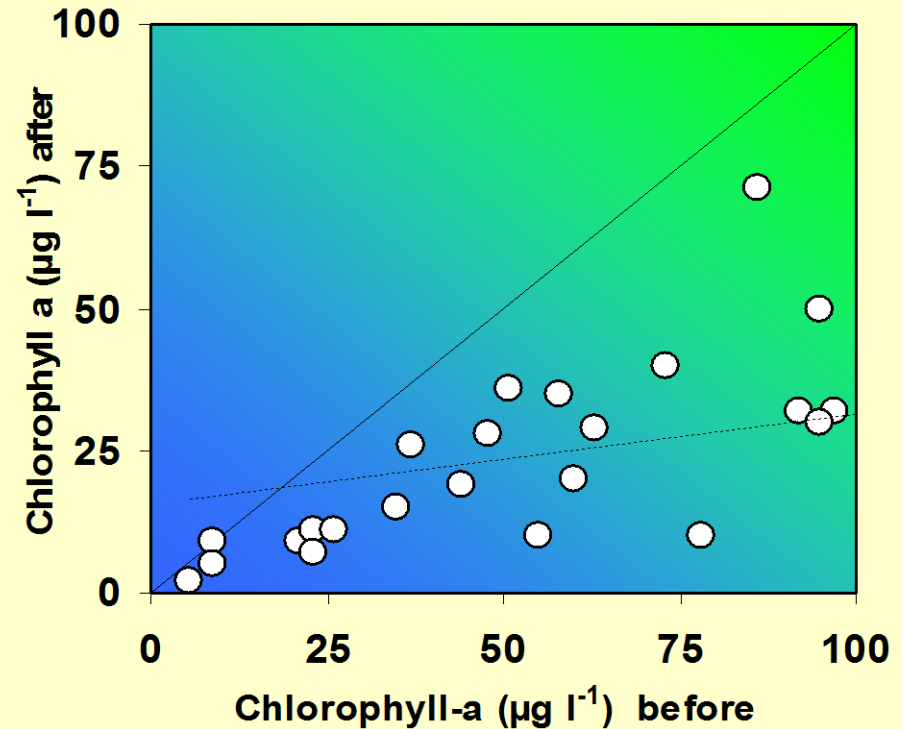
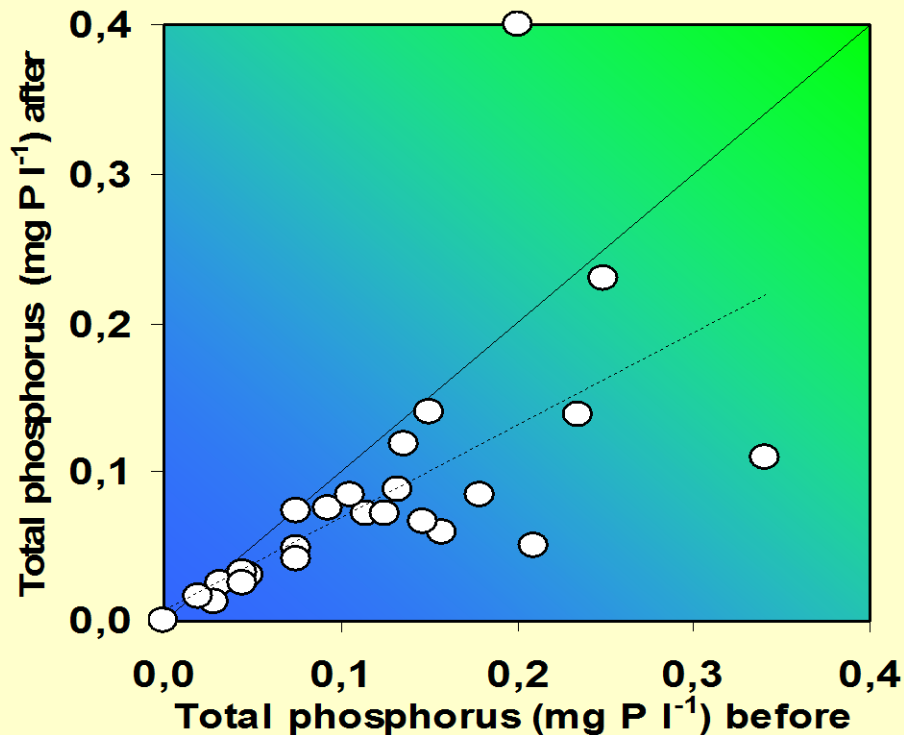
- Hoitokalastettavan järven poistosaaliin on oltava veden fosforipitoisuuteen nähden riittävä, jos veden laadun halutaan parantuvan: saalistavoite [kg/ha] = $16.9 \times TP^{0.51}$
- Yhtälö pätee särkikalavaltaisiin järviin ja ennustaa suurimman vuosisaaliin
- Valkoiset ympyrät: oli vaikutusta, mustat neliöt: ei vaikutusta





Ravintoketjunnostuksen vaikutuksia

- Tehokas särkikalojen poisto (vrt. yhtälö) vähentää
 - fosforia 20-40 %
 - klorofylliä 30-50 %
- Mutta mitä enemmän ulkoista kuormitusta, sen lyhyempi vaikutusaika
- Järvi 1000 ha, saalis 100 kg/ha → 700-800 kg fosforia



Petokalakantojen hoito



- Vahva petokalakanta ylläpitää hyvää kalaston rakennetta hoitokalastuksen kunnostusvaiheen jälkeen – tai voi ehkäistä ongelmattoman järven tilan huononemista
- Ravintokilpailu rajoittaa ahventen kasvua petokalakokoon → särkikalojen poistokalastus auttaa petokalakantoja
- Ala- ja ylämitta pyydettäville kaloille voi voimistaa kuhan, ahvenen ja hauen luontaista poikastuottoa

Petokalakantojen hoidon perusteluja

- Hyvät petokalakannat ovat sekä kotitarvekalastajien että järven ekologisen tilan kannalta tärkeitä
- Hauki ja ahven hyötyvät, jos vesi kirkastuu ja vesikasvit leviävät.
- Hauen luontaista lisääntymistä auttaa myös umpeenkasvaneiden rantojen hoito

... ja haasteita

- Ravintoketjukurin onnistuu harvoin vain petokalakantojen hoidolla tai istutuksilla
- Verkkokalastuksen ohjaus kannattaa: vähintään 50-55 mm:n solmuväli tuottaa suurempia saaliskaloja ja parantaa kuhan petokalavaikutusta

Ravintoketjukuristutus vähentää sinileväkukintoja ja poistaa ravinteita



- Sisäisen kuormituksen ja sinileväkukintojen vaivaamissa järvissä, joissa on tiheä, särkikalavaltainen kalasto ja klorofyllin ja kokonaisfosforin pitoisuuksien suhde on 0.4 tai suurempi
- Särkikaloissa 0.7- 0.8 % fosforia, 1000 kg saalis poistaa 7-8 kg järveen tullutta fosforia
- Saalistavoite ravinnepitoisuuden ja pinta-alan perusteella, rehevyystasosta riippuen yleensä 50-200 kg/ha
- Ei ole kertaluonteinen toimenpide, seuranta ja ylläpito tarpeen
- Kannattavinta kun ulkoinen kuormitus ei ole liian suuri

Hoitokalastuksen perusteluja

- tärkeä sinileväkukintojen vähentämisen keino
- parantaa veden laatua, kalaston rakennetta ja luonnon monimuotoisuutta
- järven kalataloudellinen arvo paranee
- pienissä järvissä mahdollisuus talkootyöhön

ja haasteita

- kustannuksien kattaminen ja pitkäjänteisyys
- nuottaus ja suurien järvien hoitokalastus teetetävä ammattikalastajilla
- suurten poistopyyntisaaliiden jatkokäyttö on suunniteltavaa ennen aloittamista



Hapetus

- Tarpeellista rehevissä ja humusjärvissä, jos syvännealueen sisäisen fosforikuormituksen hapettomaan alusveteen todetaan heikentävän koko järven veden laatua
- Happikato pohjan lähellä matalissa järvissä, joissa on pieni syvännealue ei automaattisesti merkitse hapettamisen tarvetta
- Matalien järvien talvihapetus voi auttaa arvokkaiden kalalajien (kuha, siika, ahven ...), rapujen ja muun eliöstön selviytymistä
- Hätäilmastuksia on tehty pitkän jääpeitteen talvina

Hapetuksen perusteluja

- talviaikainen hapettaminen voi estää kala- ja rapukuolemia
- kesäaikainen hapettaminen voi vähentää fosforin vapautumista ja sinilevien määrää jos järvestä on laaja syvänne, jossa on todettu happikadon aiheuttama sisäinen kuormitus

ja haasteita

- hapetuksesta ei ole hyötyä, jos syvännealue on vain pienen osan järven pinta-alasta
- investointi- ja käyttökustannukset
- mahdollinen särkikalakantojen voimistuminen
- tarve on yleensä jatkuvaluonteinen

Hapetus



- Yleisimmät menetelmät ovat happipitoisen veden tai paineilman johtaminen hapettomaan alusveteen joko lämpötilakerrosteisuuden purkamalla tai säilyttämällä
- Sisäiseen kuormitukseen liittyvän hapetustarpeen ja mitoituksen arviointi kannattaa teettää asiantuntijoilla

Kierrätysvapetuksessa pumpataan hapekasta pintavettä pohjan lähelle



Timo Huurkivi

Talvista hätäilmastusta lietepumpulla



Aarre Arrajoki

Fosforin sitominen ja saostaminen



- Fosforin sitominen sedimenttiin vähentää sisäistä kuormitusta
- Käsittelytarpeen ja annostelun arvio teetettävä asiantuntijalla
- Alumiinikloridiyhdisteitä, jotka eivät vapauta fosforia hapettomaan veteen, käytetään myös talous- ja jätevesien käsittelyssä raakavesilaitoksissa ja jätevedenpuhdistamoissa
- Rautasuolat ja sulfaatit voivat vapauttaa fosforia hapettomissa olosuhteissa
- Hyviä tuloksia Keski-Euroopassa tuottaneen lantaanipohjaisen saven soveltuvuus humusjärviin on epävarma ja hinta korkeampi

Fosforin saostuksen perusteluja

- alumiinikloridi sitoo fosforin sedimenttiin myös hapettomissa oloissa
- pienissä kohteissa menetelmä on kustannustehokas
- oikein toteutettuna haitaton toimenpide

ja haasteita

- veden happamoituminen, jos puskurointi ei ole riittävä
➔ vesi neutraloitava kala- ja rapukuolemien välttämiseksi
- vaikutus lyhytaikainen kun ulkoinen kuormitus suurta
- kasviplanktonin/vesikasvien yhteyttämisen aiheuttama veden pH:n nousu voi vapauttaa sidottua fosforia
- edellyttää hyviä taustaselvityksiä ja lupakäsittelyä !

Fosforin sitominen ja saostaminen



- Fosforia saostavan kemikaalin tasainen levittäminen veneestä koko kohdealueelle tarkistetaan GPS:llä
- Vedestä saostamisella on usein selvä lyhytaikainen vaikutus veden fosforipitoisuuteen ja näkösyvyyteen
- Sedimenttiin sitomisen vaikutus voi olla pitkäkestoinen
- Tulo-ojien vesien käsittelyä on kokeiltu vaihtelevin tuloksin



Järvien virkistyskäyttöä ja vesiluonnon monimuotoisuutta tukevat kunnostukset



- Ulkoinen ravinnekuormitus ja valuma-alueen eroosion kiintoaines voimistavat umpeenkasvua ja kaventavat avovesialueita
- Vesikasvien vähentäminen, veden pinnan nosto ja pienet ruoppaukset ovat yleisimpiä monitavoitteisia menetelmiä
- Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamisen tavoitteet ovat usein yhteisiä ekologisen tilan parantamisen ja luonnonsuojelun kanssa, umpeenkasvu on ongelma myös lintuvesillä

Ajosenpää, T. 2014. Suunnittelulla ja ruo'on hyötykäytöllä tehokkuutta rantojen hoitoon
http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/97313/Raportteja_55_2014.pdf?sequence=2

Leka, J. 2016. Ruovikoiden hoito järvien kunnostuksessa.

http://aurajoki.net/wp-content/uploads/2016/05/Ruovikoiden_hoito.pdf

Niitto ja muu vesikasvien poisto



Kohtuullisen vesikasvien poiston perusteluja

- virkistyskäyttö helpottuu, umpeenkasvu hidastuu
- kalastuksen mahdollisuudet ja vesilintujen olosuhteet paranevat
- veden vaihtuvuus ranta-alueilla paranee
- matalimpien rantojen avaaminen auttaa hauen luontaista lisääntymistä
- ruovikon niitto viikatteella on edullista

ja haasteita

- koneelliselle poistolle 1 kk ennen aloitusta ilmoitus ELY-keskukseen ja vesialueen omistajan lupa
- kustannukset ja massan läjitys
- liian laaja-alainen kasvillisuuden poistaminen voi suosia leväkukintoja ja altistaa rantaa eroosiolle
- niittojätteen karkaaminen on estettävä ja poistettu biomassa on kompostoitava

Niitto ja muu vesikasvien poisto



- Ulkoinen ravinne- ja kiintoainekuormitus, vesien mataluus ja rantalaidunnuksen puuttuminen voimistavat umpeenkasvua
- Järviruoko ja –kaisla ja muut ilmaversoiset lajit niittämällä tai harvestereilla, versonpätkestä kasvavat uposkasvit kuten karvalehti ja vesirutto raivausnuotalla tai keräävällä harvesterilla
- Ruovikoiden niittoon on kehitetty erilaisia helppokäyttöisiä veneellä vedettäviä ja laiturilta käytettäviä viikatteita
- Muista vesikasvillisuuden hyödyt: pidättää ravinteita, vähentää aallokon sekoittavaa vaikutusta, on kalojen ja lintujen lisääntymis- ja ruokailualueita.
- Laaja totaaliniitto voi olla haitaksi



Vesiruton nuottausta: Aarre Arrajoki

- Niittolaitteilla ja harvestereilla, matalaa rantaa myös viikatteella
- Ulpukoille ja muille vahvan juurakon lajeille pohjan haraaminen
- Talviniitto vähentää rantojen umpeenkasvua ja maatumista ja helpottaa kesäniittojen toteutusta



Auri Sarvilinna



Jarkko Leka

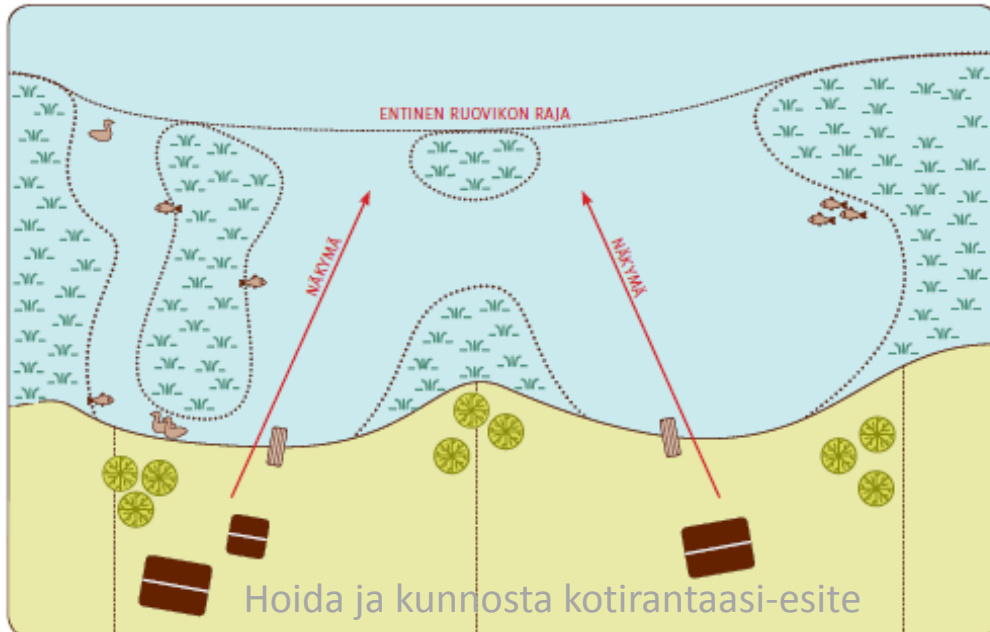


Veijo Ojansuu



Risto Kauhala

Niitto ja muu vesikasvien poisto



- Vältä suoraviivaisia rajauksia
- Suosi aukkoja ja käytäviä.
- Kasvillisuus on kalojen ja lintujen elinympäristöä ja näkösuoja
- Korjaa leikattu kasvillisuus



Reijo Lähteenmäki



Vesikasvillisuuden poistajan muistilista

- Niitto kannattaa tehdä heinä-elokuussa, jolloin se vaikuttaa tehokkaimmin ja häiritsee vähiten lintujen pesintää.
 - Leikattu kasvijäte on kerättävä talteen. Kasvillisuuden läjityspaikka ja käsittelytapa tulee olla selvillä ennen poistoon ryhtymistä
 - Liian laaja-alainen niitto voi voimistaa sinileväkukintoja ja heikentää kalaston elinolosuhteita.
 - Ojansuihin jätettävä kasvillisuus toimii kuormituksen sitojana.
 - Ruovikon harventaminen lisää mm. järvikortetta ja uposkasveja.
 - Rajaa niitettävä alue rannan piirteiden ja maiseman mukaan.
 - Kasvustot ovat tärkeitä suojapaikkoja kaloille ja linnuille ja toimivat näköesteinä. Kaikkea ei kannata poistaa.
 - Vesikasvillisuutta voi niittää omasta rannasta vapaasti. Tätä laajempi niitto tarvitsee aina vesialueen omistajan luvan.
 - Luonnonsuojelualueilla saa niittää vain ELY-keskuksen luvalla.
-



Järven keskivedenkorkeuden nostaminen

- Vedenpinnan nostolla pyritään parantamaan mataloituneen järven virkistyskäyttökelpoisuutta lisäämällä vesisyvyyttä
- Edellyttää aina aluehallintoviraston lupaa
- Vesisyvyyden kasvaessa umpeenkasvu hidastuu
- Yleinen toimenpide aikaisemmin tehdyn järvenlaskun kohteissa ja umpeenkasvavilla lintuvesillä
- [Lisätietoja](#)

Vedenpinnan noston perusteita

- virkistyskäytön mahdollisuudet paranevat
- arvokalojen ja vesilintujen elinolosuhteet paranevat
- järven talvinen happitilanne voi parantua
- aallokon aiheuttama sedimentin sekoittuminen vähenee ja pohja jäätyy suhteellisesti pienemmällä alueella

ja haasteita

- vaatii laajaa paikallista yksimielisyyttä
- suunnittelu- ja lupaprosessit ovat raskaita ja aikaa vieviä
- happitilanteen paraneminen voi voimistaa särkikalakantoja
- ravinteita huuhtoutuu uusilta pohjilta vesistöön ensimmäisten vuosien aikana

Ruoppaukset rantojen kunnostuksessa



- Syvennetään rantaa, joka on umpeenkasvanut tai liian matala uimiseen, veneilyyn ja muuhun virkistyskäyttöön
- Ei paranna rehevän järven veden laatua. Kallista.
- Laiturin tai venesataman rakentaminen voivat olla vaihtoehtoja ruoppaukselle.
- Vähäisestäkin ruoppauksesta ilmoitus ELY-keskukseen
- Teettäjä vastaa ruoppauksen aiheuttamista vahingoista
- Kysy neuvoa asiantuntijoilta ja käytä työssä ruoppaukseen perehtynyttä urakoitsijaa

Ruoppauksen perusteluja

- suurempi vesisyvyys parantaa virkistyskäyttömahdollisuuksia
- matalimpien rantojen osittainen avaaminen voi parantaa hauen ja vesilintujen elinympäristöä

ja haasteita

- veden samentuminen työn aikana
- ruoppausmassojen läjitys vaatii paljon tilaa
- konetyön kustannukset
- vaikutukset voivat jäädä väliaikaisiksi
- aina luvanvaraista

Ruoppauksen teettäjän muistilista



- Kysy neuvoa ELY-keskuksesta. Ruoppaukseen liittyy hankkeen koosta ja toteutustavasta riippuvaa lainsäädäntöä ja luvan-varaisuutta, joka on otettava huomioon suunnitteluvaiheessa
 - Selvitä kaivettavien massojen sijoitus ja maisemointi ennen ruoppaustyötä
 - Ruoppaus tehdään yleisimmin kaivinkoneella. Pitkäpuomisella koneella ruoppaus voidaan tehdä rannalta käsin
 - Pohjaliejun poistoon voi joskus käyttää imuruoppausta, mutta pienellä ja tasaisella rantatontilla se ei yleensä ole mahdollista
 - Huolehdi ruoppausmassojen asianmukaisesta sijoituksesta
 - Estä ruopattujen massojen valuminen takaisin vesistöön
 - Estä ruoppauksen aikana irtoavan kasvillisuuden ja juurakoiden leviäminen vesistöön esimerkiksi puomeilla tai aitaverkoilla
-

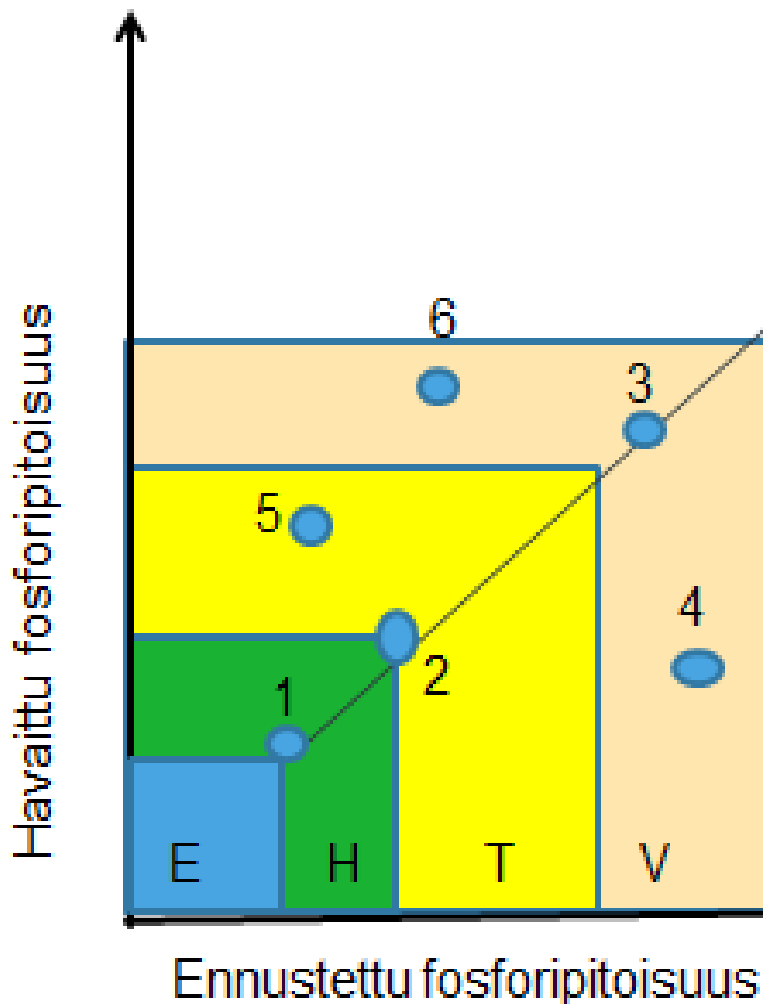


Seurannasta

- Fosfori: kokonaisfosforin pitoisuus $\mu\text{g/l}$
 - Levämäärä: klorofyllin pitoisuus $\mu\text{g/l}$
 - Klorofylli/fosfori-suhde: kasvukauden pitoisuuksien keskiarvo
 - Koekalastus: paino ja lukumäärä/koeverkko
 - Hoitokalastussaaalis: poistettujen kalojen määrä ja lajisto (otannat)
-

Fosforipitoisuus ja tila/toimenpidetarve lasketun ja järvestä havaitun pitoisuuden avulla

➔ laskelmat olemassa useimmille P-Savon järville*



1: HYVÄ: Ei liian paljon ulkoista kuormitusta, havaittu pitoisuus matala: OK

2: HYVÄ?: Ei liian paljon ulkoista kuormitusta, havaittu pitoisuus matala: OK, mutta...

3: HUONO: Liian paljon ulkoista kuormitusta, Vähennä kuormitusta

4: HYVÄ? havaittu pitoisuus OK, mutta liian paljon ulkoista kuormitusta

5: TYYDYTTÄVÄ: havaittu pitoisuus korkea, vaikka ei liian paljon ulkoista kuormitusta, vähennä sisäistä kuormitusta

6: VÄLTÄVÄ: havaittu pitoisuus korkea, hieman liikaa ulkoista kuormitusta ja aivan liikaa sisäistä kuormitusta

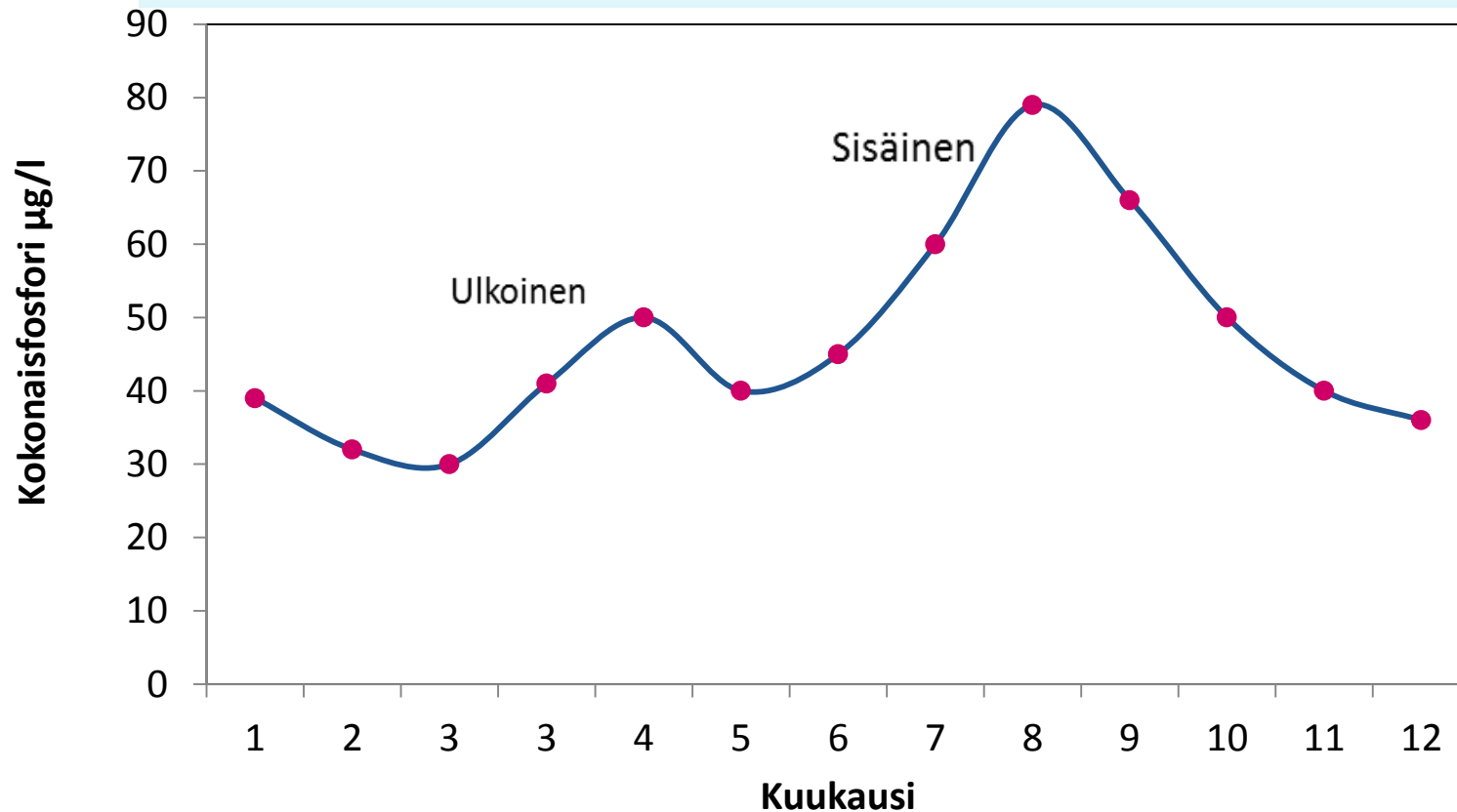
* Järvikohtaista tietoa saa ELY-keskuksesta

Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen tunnistaminen veden laadun seurannalla



Ulkoisen kuormituksen vaikutus järven veden fosforipitoisuudessa näkyy sulamisvesien huuhtoutumismaksimin jälkeen.

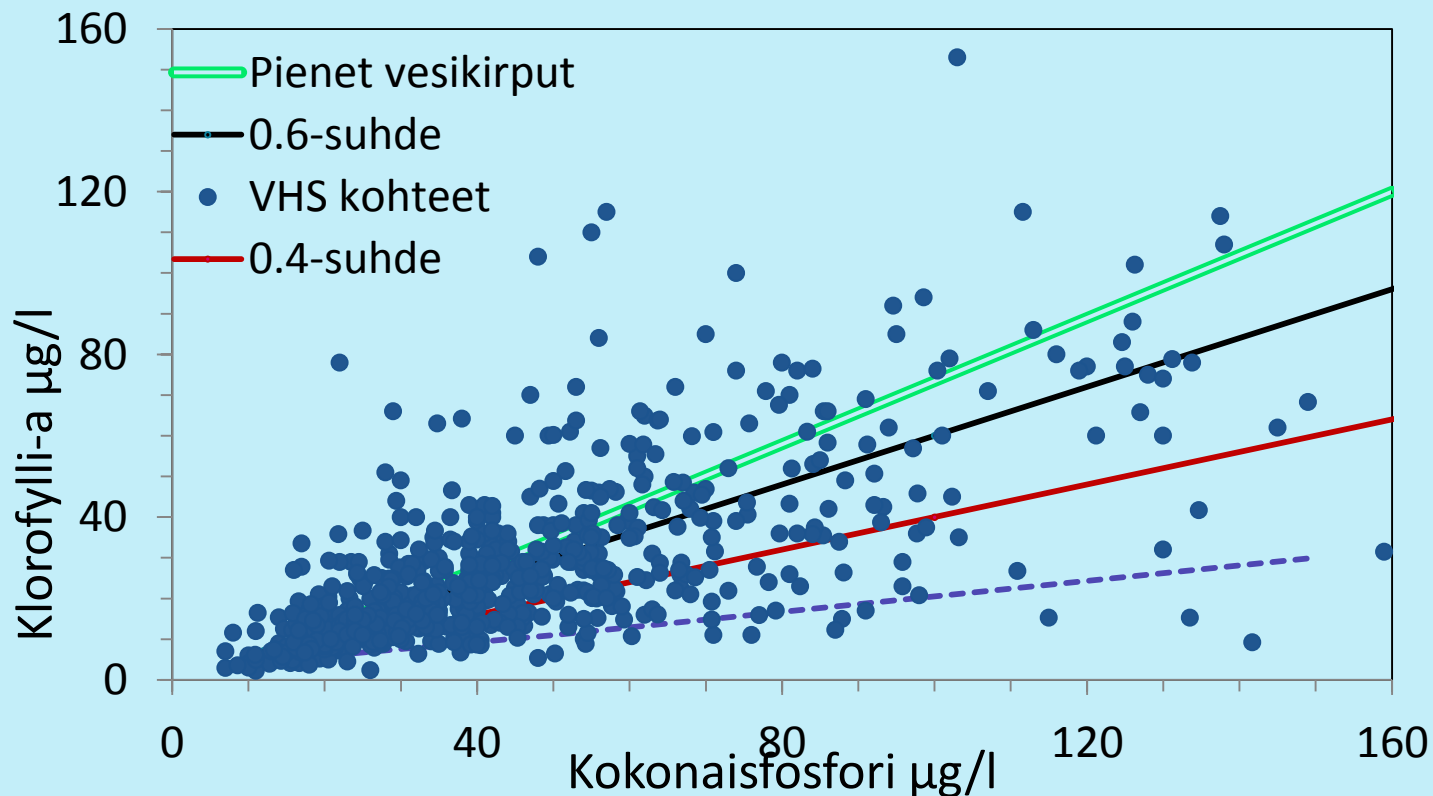
Sisäisen kuormituksen vaikutus näkyy nousuna kesällä alivirtaamakaudella



Klorofylli/fosfori-suhde

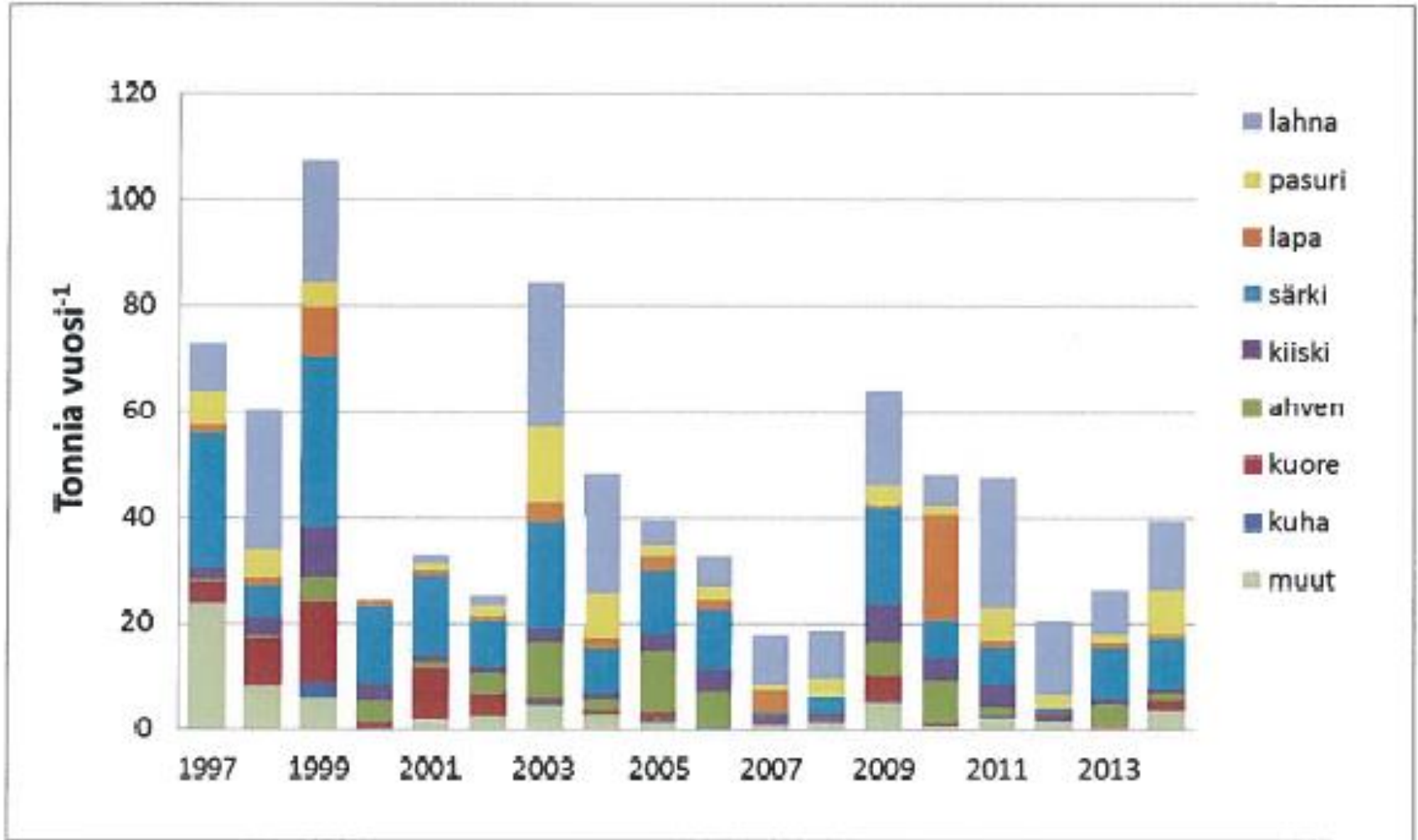


- Kalaston vaikutus arvioidaan suureksi, kun klorofylli- ja fosforipitoisuuden keskiarvojen suhdeluku on > 0.4
- Vesienhoidon nimettyjen kunnostuskohteiden keskimääräinen suhdeluku 0.6 viittaa hoitokalastuksen tarpeeseen suuressa osassa kunnostettavia Suomen reheviä järviä
- Havaittu myös Pohjois-Savossa, etenkin Iisalmen reitillä



Esimerkki: Tuusulanjärven teho- ja hoitokalastus

aloitettu syksyllä 1997, jatkuu edelleen, vaikka ulkoinen kuormitus on liian suurta, koska kyseessä on alueen tärkein järvi

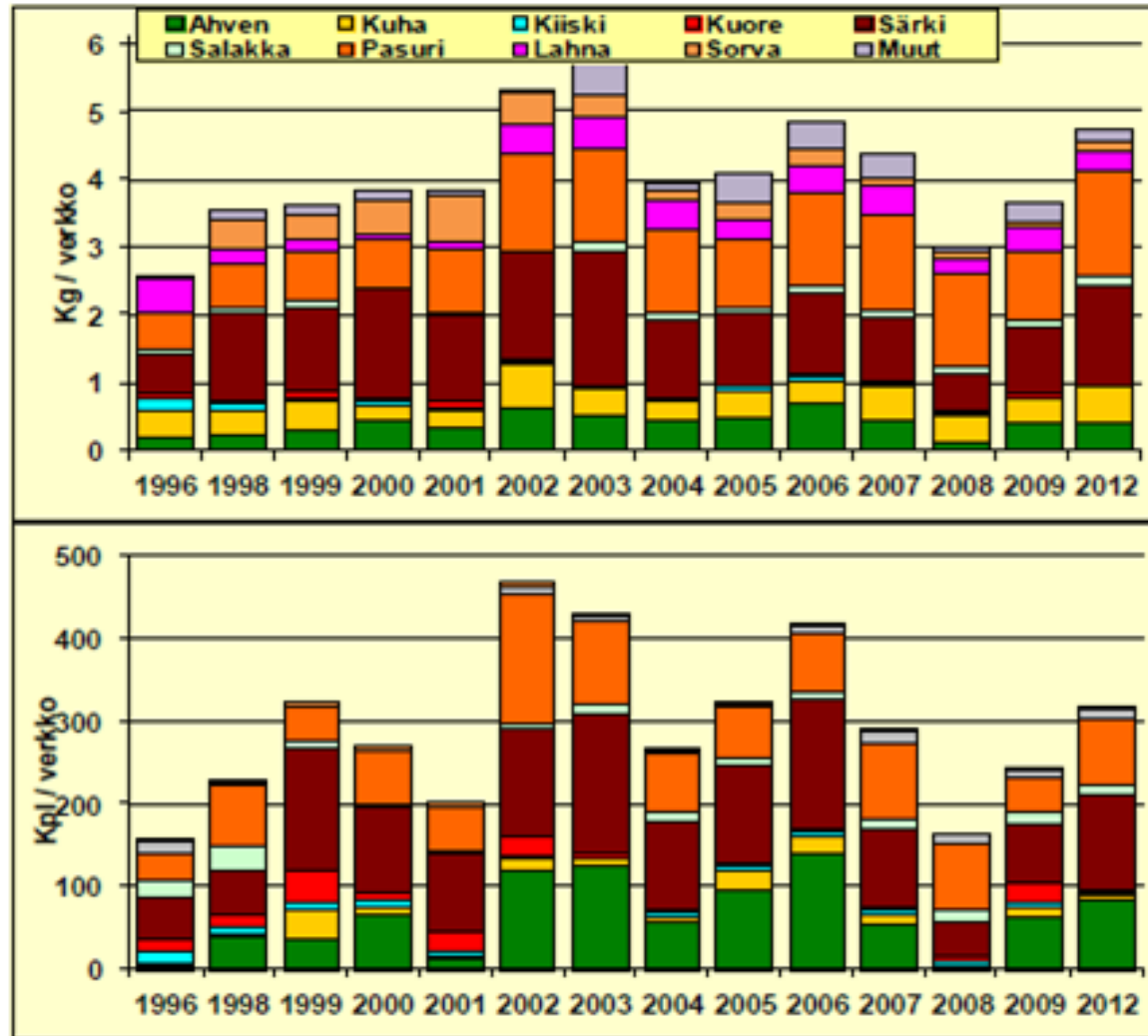


LAPA = pieni n. 4-7 cm mittainen lahna tai pasuri

Koeverkkokalastuksen saalis v. 1997 aloitetun tehokalastuksen jälkeen



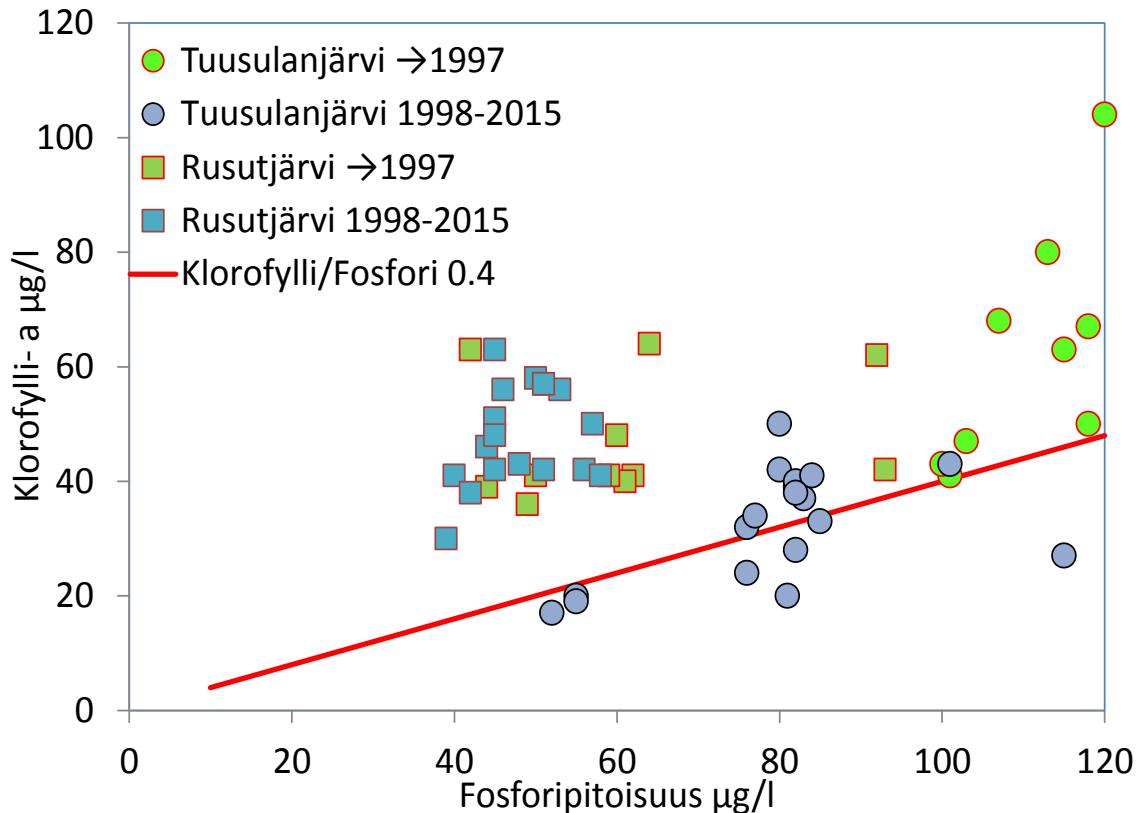
- Tehokalastus → kalamäärän kasvua 2003 asti?
- Verkkojen täyttyminen vähensi alkuvuosien tehokasta pyyntiaikaa
- Korkea kuormitus → särkikalojen tuotanto yli 50 kg/ha/v
- Heikommin parveutuvan pasurin määrä nousi 2000-luvulla
- Ahvenkanta vaihdellut, kuhakanta pysynyt hyvänä



Tehokalastuksen vaikutus Tuusulanjärven fosfori/klorofylli-suhteeseen



- Vuosien 1997 -2015 saalis oli 30-190 kg/ha
- Tuusulanjärven klorofylli/fosfori-suhde laski, parhaina vuosina (hyvien nuottaussyksyjien jälkeen) alle 0.4
- Vain vähän kalastetulla särkikalavaltaisella Rusutjärvellä tapahtui lisäveden johtamiseen liittyvää fosforipitoisuuden laskua, mutta levämäärä ei laskenut ja klorofylli/fosfori-suhde nousi 2000-luvulla

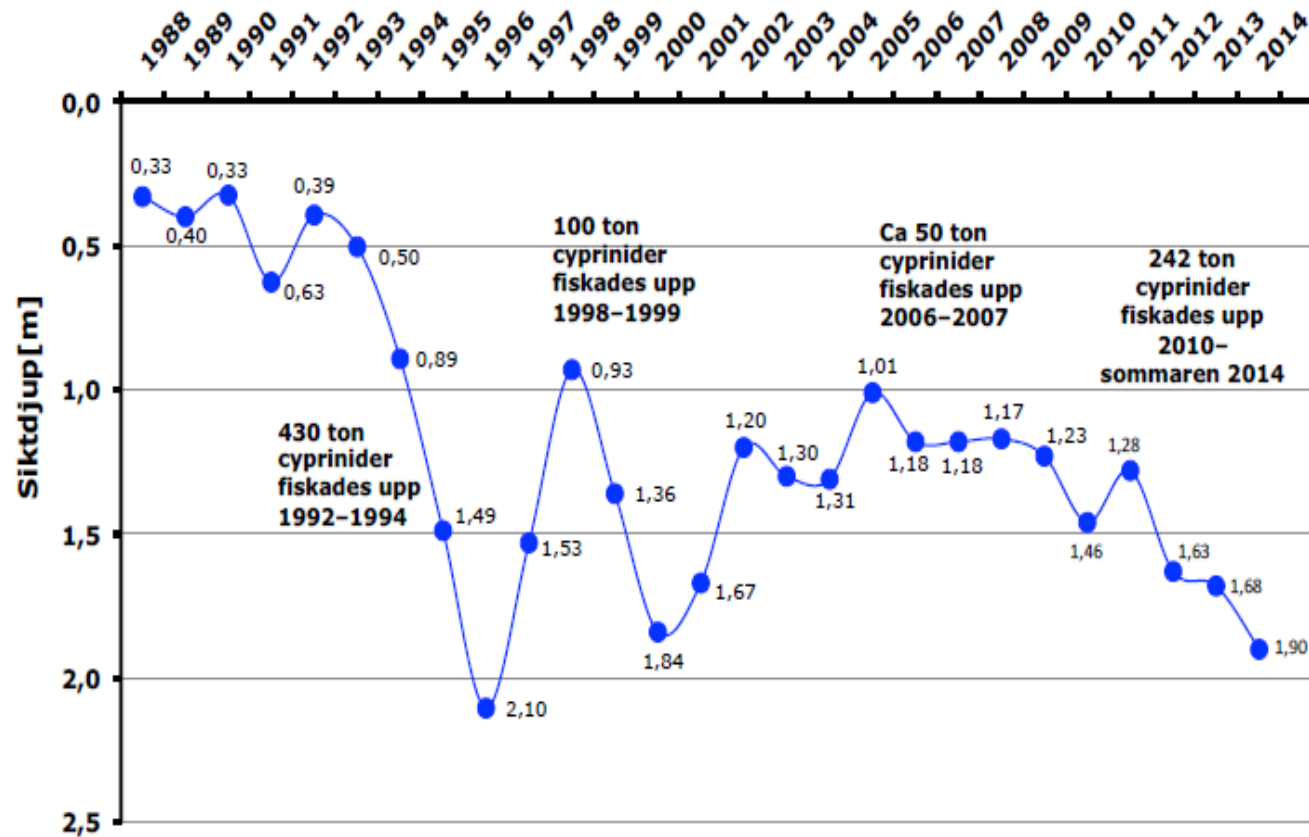


Keskiarvoja	Fosfori	Klorofylli
	Tuusulanjärvi	
→ → 1997	117	63
1998-2015	79	32
	Rusutjärvi	
→ → 1997	61	47
1998-2015	48	48

Näkösyvyyden seuranta kannattaa



Finjasjön-järven (E-Ruotsi) näkösyvyys 1988-2014:
ruoppaus 1980-l lopulla, tehokalastus 1992-92 ja jaksoittain myöhemmin.
Näkösyvyys kuvasi hyvin tehokalastuksen vaikutusta ja särkikalajien määrän vaihtelua



Mitä voi tehdä tavoitteiden saavuttamiseksi?



- **Kokoa ja hanki tietoa järvesi tila**

- Arvio järveen tulevasta kuormituksesta ja analysejä järven veden laadusta ja kalastosta, jos seurantatietoja ei ole
- Tee ja kirjaa omia havaintoja (näkösyvyys, kasvillisuus, kalasto)
- Muista [Järviwiki](#)

Käynnistä yhteistyö asianosaisten kanssa

- Osakaskunta ja järviyhdistys
- Paikalliset ja ranta-asukkaat
- Kunta, ELY-keskus, kalastusalue,

Kunnostussuunnitelman kautta toimenpiteisiin

- Selkeät tavoitteet
- Työnjako
- Rahoitus
- Menetelmien valinta ja mitoitus
- Toimenpiteet
- Seuranta, vaikutusten arviointi ja tiedottaminen

Tärkeitä ja hyödyllisiä yhteyksiä

- Osakaskunnat
- ELY-keskus
- Kuntaja kalastusalue
- Alueellinen vesiensuojeluyhdistys
- ProAgria ja maakunnallinen kalatalouskeskus
- Alueelliset säätiöt ja oppilaitokset
- Vesialan konsulttitoimistot

Lisätietoja

- http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistöjen_kunnostus/Jarvien_kunnostus
- http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistöjen_kunnostus/Jarvien_kunnostus
- http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vaikuta_vesienhoitoon_merenhoitoon_ja_tu%2831007%29

Kirjaa Sarvilinna, A. & Sammalkorpi, I. 2010. Rehevän järven kunnostus ja hoito
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38819>
on tilattavissa maksutta rajallisen ajan: liisa.hamalainen@ymparisto.fi tai
ilkka.sammalkorpi@ymparisto.fi