



maaseuturahasto



MYLLYJÄRVI 2016

Päivi Joki-Heiskala

SISÄLLYS

JOHDANTO

PERUSTIEDOT MYLLYJÄRVESTÄ

TUTKIMUKSIA JA KIRJALLISUUTTA MYLLYJÄRVESTÄ

MYLLYJÄRVEN NYKYTILA JA TILAN MUUTOKSET

MYLLYJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA 2016

ONGELMAT

VUOSINA 2005-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

HOITOSUOSITUKSET MYLLYJÄRVELLE 2016

LIITTEET

Liite 1. Myllyjärven vedenlaadun tulokset graafisina kuvina (Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmä)

Liite 2. Ohjeita vesiensuojelupainotteiseen metsänhoidon suunnitteluun

Raportti on laadittu osana *Someron metsäjärvi*hanketta, joka on saanut Leader- osarahoitusta EU:n Maaseuturahastosta Varsinais-Suomen Jokivarsikumppanit ry:n kautta

JOHDANTO

Someron kaupunki teetti vuosina 2004- 2005 järvikohtaiset hoitosuunnitelmat 22 Somerolla sijaitsevalle järvelle EU:n tavoite II-ohjelmasta rahoitusta saaneen hankkeen avulla (Tikander & Hietaranta 2006). Tämän vuonna 2016 toimineen *Someron metsäjärvihankkeen* tarkoituksena oli koota yhteen, mitä tutkimuksia ja hoitotoimenpiteitä järvillä oli tehty viimeisen kymmenen vuoden aikana ja päivittää hoitosuunnitelmat. Someron vesiensuojeluyhdistyksen kanssa toteutettua hanketta hallinnoi Someron kaupunki ja se sai Leader-osarahoitusta EU:n Maaseudun kehittämisrahastosta Varsinais-Suomen Jokivarsikumppanit ry:n kautta. Hankkeen omarahoitusosuuden (10 %) maksoi Someron vesiensuojeluyhdistys.

Hankkeen aikana kannustettiin järvien hoitoyhdistysten ihmisiä ja muita ranta-asukkaita ottamaan ohjatusti vedenlaadun näytteitä niistä järvistä, joista näytteitä ei oltu otettu lähiaikoina. Kokoon saatujen aineistojen perusteella limnologi Päivi Joki-Heiskala laati kullekin järvelle hoitosuunnitelman, jonka pohjatietona käytettiin Tikanderin ja Hietarannan (2006) järvelle tekemää hoitosuunnitelmaa. Vedenlaadun näytteiden tulokset taulukoi ja graafiset kuvat piirsi Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmä, jolle esitän lämpimät kiitokseni yhteistyöstä.

Hankkeen lopuksi järvien ranta-asukkaille järjestettiin tilaisuus, jossa he saivat järvikohtaista neuvontaa oman järvensä hoitoon jatkossa.

Someron metsäjärvihankkeen järvet ovat:

Arimaa	Poikkipuoliainen
Halkjärvi	Salkolanjärvi
Heinjärvi	Siikjärvi
Iso- ja Vähä-Pitkusta	Särkjärvi
Iso- ja Pikku -Valkee	Valkjärvi
Iso- ja Pikku-Ätämö	Vehka-Patamo
Kovelo	Vesajärvi
Lammijärvi	
Levo-Patamo	
Mustjärvi	
Myllyjärvi	
Oinasjärvi	

PERUSTIETOJA MYLLYJÄRVESTÄ

- Järven pinta-ala: 18 ha
- Valuma-alueen pinta-ala: 2300 ha
- Suurin syvyys: 9 m
- Keskisyvyys: 3,2 m (laskennallinen)
- Järven tyyppi: Pienet humusjärvet (Ph)
- Rantaviivan pituus: 2,78 km
- Korkeustaso: 107,2 m
- Järvinumero: 23.073.1.010
- Vesistö: Karjaanjoki (23) Oinasjärven alue (23.073)
- Osakaskunta: Härjänojan osakaskunta
- 15 ranta-asuntoa
- Kunta: Someron kaupunki
- Osoite järviwikissä: [Myllyjärvi \(23.073.1.010\) \(17,99 ha\)](#)
- Sijainti: Varsinais-Suomen maakunnassa
- Kuuluu: Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristövastuualueeseen



Kuva 1. Myllyjärven kartta. Pohjakartta 2016©Maanmittauslaitos.

Myllyjärven koko valuma-alueen laajuus on 23 km², josta Levo-Patamon valuma-alue käsittää noin 16 km². Järven tulee vettä myös Kovelosta ja Vehka-Patamosta. Järvestä lähtevä Myllyjoja putoaa 17 metriä ennen kuin laskee Arimaahan. Siinä on kaksi vanhaa myllynpaikkaa. Myllyjojaa on muutettu monenlaisin ruoppauksin, laajennuksin ja padoin (Koli 1993). Rannat ovat kivikkoisia. Valuma-alueelle ei ole peltoja, vaan järvi on metsien ja ojitettujen soiden ympäröimä.

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Myllyjärvestä

Vuoden 2006 jälkeen tehdyt tutkimukset on merkitty kursivilla.

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosina: 1974, 1984, 1999, 2000, 2005, *2012 ja 2015*

Suutari, R (2005) Myllyjärven vedenlaaduntietoja. Kirjallinen tiedonanto
7.12.2005. Yksityinen vedenlaadunnäytteenotto.

Vogt, H. (2000) Someron Ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvi-
en hoidon perusteet. Someron vesiensuojeluyhdistys ry ja Someron kaupunki

Kasvillisuus:

Ei kasvillisuuskartoitusta

Kasviplankton:

*Zwerver, S. 2016. Someron metsäjärvihanke 2016. Kasviplankton – lajisto ja bio-
massa. Raportti 10 s. + liitteet.*

Kalasto:

Sukula, T. (2005) Myllyjärven koekalastukset 2004. Lounais-Suomen kalastusalue.
Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus, Someron kaupunki,
moniste 7 s.

Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä
käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001 -2005, moniste 43 s.

*Ylönen, O. ja Katajamäki, A. 2009. Someron kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunni-
telma. Someron kalastusalue. 61 s.*

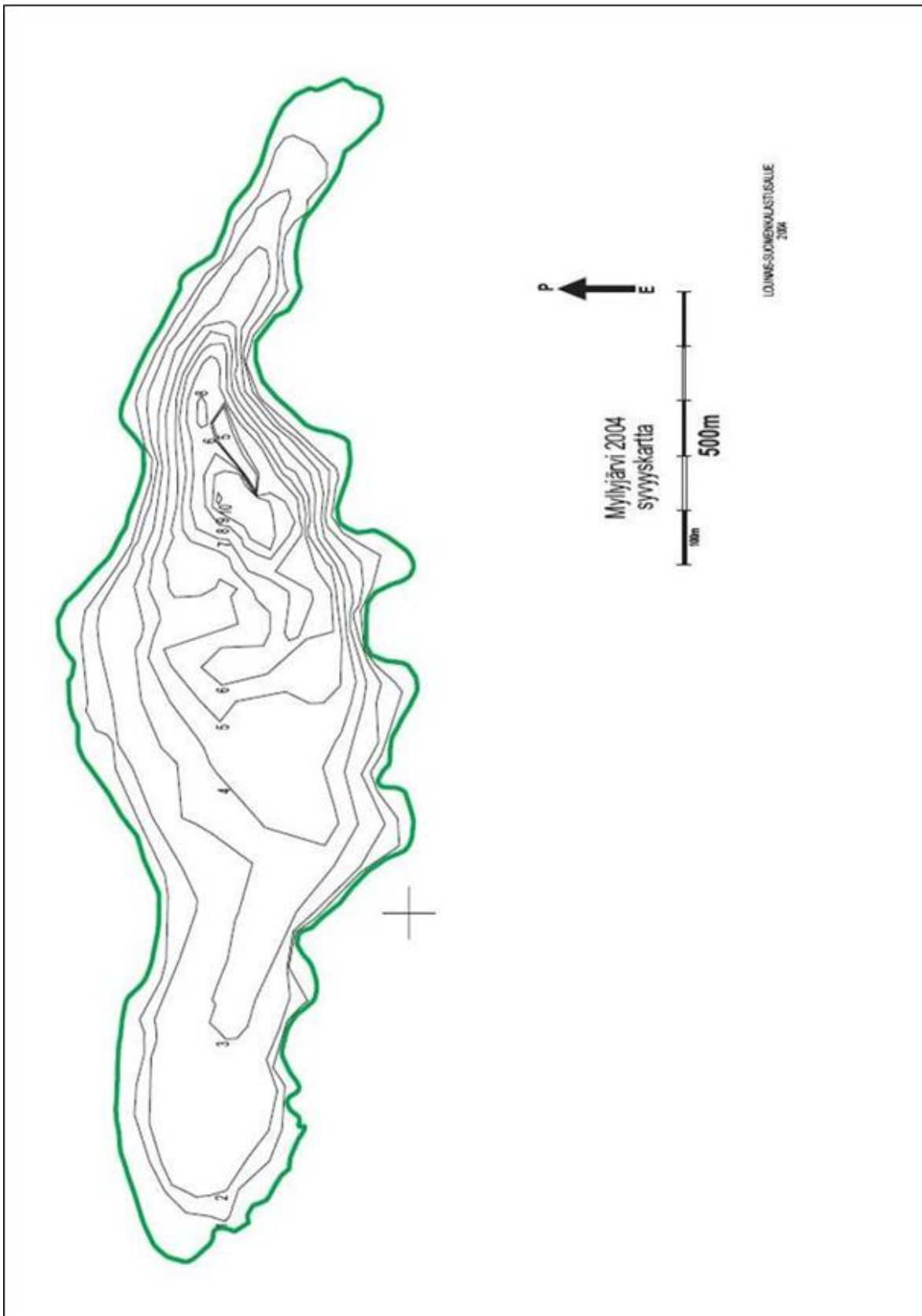
Syvyystiedot:

Lounais-Suomen kalastusalue (2004) Syvyyskartta. Someron vesienhoitosuunni-
telma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki.

Muu kirjallisuus:

Koli, L. (1993) Someron vedet. Oy Amanita Production Ltd. Somero.

Tikander, S & Hietaranta, J. (toim.) 2006. Someron vesienhoitosuunnitelma. Osa-
raportti XII. Myllyjärven hoitosuunnitelma. 31 s. Someron kaupunki



Kuva 2. Myllyjärven syvyysskarta (Lounais-Suomen kalastusalue 2004).
Näytepisteen koordinaatit KJ 6722819-3328213.

MYLLYJÄRVEN TILA JA TILAN MUUTOKSET

Myllyjärvestä on vedenlaaduntietoja vuosilta 1974-2015. Vedenlaadun näytteenotot on koottu taulukkoon 1. Liitteessä 1 on Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmän piirtämät graafiset kuvat tulosten havainnollistamiseksi.

Taulukko 1. Myllyjärven vedenlaadun näytteenotot.

PVM	NÄYTTEENOTTAJA
26.2.1974	Uudenmaan ympäristökeskus
23.1.1984	Uudenmaan ympäristökeskus
23.8.1999	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂
22.3.2000	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂
4.9.2005	Suutari, R
21.8.2012	HS ja Kivinen, J.
19.8.2015	HS ja Kivinen, J.

Myllyjärven tila elokuussa 2015

	Myllyjärvi on
Veden väri	<i>runsashumuksinen eli ruskeavetinen</i> <ul style="list-style-type: none"> • lievästi sameaa • näkösyvyys oli kesällä 2016 keskimäärin 1,7 metriä
Veden lämpötilan kerrostuminen	<i>voimakasta</i> <ul style="list-style-type: none"> • Ruskea vesi imee saapuvaa valoa voimakkaasti. Valoenergia muuttuu vedessä lämmöksi ja siten pintavesi lämpiää nopeasti keväällä eli vesi kerrostuu lämpötilan mukaan nopeasti. • Kerrostuminen aiheuttaa sen, että tuuli ei enää pysty sekoittamaan vesimassa eikä siten happea siirry ilmasta pohjan läheisiin vesikerrokseen kesällä. Myös Myllyjärven pitkänomainen muoto ja syvyys (max 9 m) vaikeuttavat tuulen sekoittavaa vaikutusta hapen siirtymistä alempiin vesikerrokseen kesällä.
Happitilanne	<i>heikko</i> <ul style="list-style-type: none"> • happi loppui syvänteessä jo noin 3 metrin syvyydessä • 3-9 metrin syvyysvyöhykkeet kesällä hapettomat • happitilanne on ollut samanlainen kaikissa Myllyjärvessä tehdyissä vedenlaadun kesätutkimuksissa, talvella happitilanne on ollut parempi • järveen ulkoapäin tuleva sekä levien ja kasvien tuottama orgaaninen aine kuluttaa veden happivarastoja hajotessaan mikrobiologisesti pohjalla • havaittavissa fosforin liukenemistä eli ns. sisäistä fosforikuormitusta hapettomasta sedimentistä
Happamuus (pH)	<i>Melko hapanta</i> <ul style="list-style-type: none"> • pH arvo oli 6,4 • normaali suomalaiselle ruskeavetiselle järvelle • eliöstö on sopeutunut elämään tässä happamuudessa
Veden puskurikyky ilmasta järveen tulevan happaman las-	<i>välttävä</i> <ul style="list-style-type: none"> • alkaliteetti, jolla mitataan veden puskurikykyä happamuuden neutraloimiseksi, oli melko alhainen (0,07 mmol/l)

keuman neutraloimiseksi	<ul style="list-style-type: none"> • se on ollut samaa tasoa kuin nyt myös talvella 1974 ja 1984 otetuissa vesinäytteissä • Myllyjärven veden sisältämä orgaaninen humus kuitenkin auttaa neutraloimaan ilmaperäisen happaman laskeuman mahdollisia haitallisia vaikutuksia • kirkas hapan vesi on eliöille haitallisempaa kuin humushapan
Levät	<ul style="list-style-type: none"> • kasviplanktonlajistossa eniten piileviä (35 % biomassasta), kultaleviä (29 %) ja viherleviä (10 %) • hyvin vähän limalevää (5 %) • ei haitallisia sinileviä (< 1%)
Rehevyys	<i>rehevä/lievästi rehevä</i> <ul style="list-style-type: none"> • veden sisältämien ravinteiden perusteella lievästi rehevä, mutta levämäärää mittaavan <i>a</i>-klorofylliarvon perusteella kuuluu rehevien järvien luokkaan • kasviplanktonnäytteen perusteella järvessä oli melko paljon viherleviä (10 %): järven rehevöityessä lajistoon tulee ensin enemmän viherleviä ja sitten sinileviä
Kalat ja ravut	<ul style="list-style-type: none"> • hauki, lahna, ahven, särki, kiiski ja made. • heinäkuussa 2004 koekalastussaaliista 72 % oli särkiä ja 24 % ahvenia • järveen on istutettu haukea ja lahnaa 1990-luvun loppupuolella. • lahna on selviytynyt järvessä hyvin, mutta sen luontaisesta lisääntymisestä ei ole ollut merkkejä • Myllyjärveen on istutettu täplärapuja
Kasvillisuus	<ul style="list-style-type: none"> • tyypillinen tällaiselle ruskealle järvelle
Muutokset	<ul style="list-style-type: none"> • veden ruskea väri on noussut vuosien 1974, 1984, 2000 ja 2001 näytteisiin verrattuna • veden sisältämä orgaanisen aineen määrä, kokonaisfosforipitoisuus ja <i>a</i>-klorofyllipitoisuus ovat nousseet • Myllyjärveen on tullut yhä enemmän ravinteita ja orgaanista humusainesta järven valuma-alueelta ja järven rehevyys on lisääntynyt
Ekologinen tila	<i>hyvä</i>
Käyttökelpoisuus	<i>hyvä: näkösyvyyden, kokonaisfosforin ja sameuden perusteella tyydyttävä: klorofylli-a:n (eli levämäärän), väriluvun ja alusveden happiongelmiä perusteella</i>



maaseuturahasto



MYLLYJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA

2016

Päivi Joki-Heiskala

ONGELMAT

Järven hoito aloitetaan yleensä, jos havaitaan ongelmia vedenlaadussa tai järvellä on jokin virkistyskäyttöä haittaava ongelma, kuten kasvillisuuden liika runsastuminen, vedenkorkeuden suuri vaihtelu, liian vähän kalastukseen sopivia kaloja tai leväkukintoja. Nämä virkistyskäyttöä haittaavat ominaisuudet saattavat myös olla tyypillisiä jollekin järviyypille, eivätkä siten ole järven kannalta ongelmia: esimerkiksi kalojen vähäisyys voi myös olla ominainen piirre vähäravinteiselle järvelle. Ihmistoiminnan aiheuttamia yleisimpiä ”järvien sairauksia” ovat happamoituminen ja rehevöityminen.

Myllyjärvellä on ollut havaittavissa happamoitumiseen liittyvää veden puskurikyvyn vähenemistä, mikä ei kuitenkaan ole edennyt tai aiheuttanut järven happamoitumista. Myllyjärveä suojaava happamoitumiselta veden sisältämät orgaaniset humusaineet, jotka ovat itse happamia, mutta kuitenkin lisäävät järven puskurikykyä ilmaperäistä happamoitumista vastaan. Tällainen humus-hapan vesi ei ole eliöille yhtä haitallista kuin kirkas hapan vesi. Myllyjärveen valuma-alueelta ojien mukana tulevaorgaaninen aines toimii järven ravintoketjuissa energialähteenä ja lisää siten myös järven rehevyyttä. Järven hieman suppilomainen muoto ja tummahko väri aiheuttavat sen, että vesi kerrostuu voimakkaasti lämpötilan mukaan keväällä ja happi kuluu kesän aikana loppuun järven syvänteestä. Hapettoman veden syvyysvyöhyke (3 metriä syvempi vesi) on myös melko laaja, joten ainakin kesäaikaan kohtalaisen suuri osa vesimassasta on hapetonta. Tämä aiheuttaa paisti sisäistä ravinnekuormitusta järven pohjasta myös ongelmia kalojen viihtyvyydelle.

Myllyjärven ongelmia:

- järveen valuma-alueelta tuleva suuri humus- ja kiintoainemäärä, joka mm. aiheuttaa järven mataloitumista
- metsätalouden vaikutukset järveen, mm. hakkuut
- syvänteen happiongelmat
- lievä rehevöitymiskehitys

VUOSINA 2005-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

Myllyjärvellä on istutettu haukia vuonna 2008.

Istutus pvm	Istutuspaikka	Laji/muoto	Ikä	Rahoituslaji	Kpl
23.5.2008	Myllyjärvi - keskipiste	Hauki	Vastakuoriutunut	Osakaskuntien varat	13600

Hoitosuosituksset Myllyjärvelle 2016

Toimenpide	Myllyjärven hoitotoimenpiteistä merkittävin on ulkoisen kuormituksen vähentäminen.
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	Ulkoisen kuormituksen merkitys Myllyjärven tilaan on suuri. Järveen laskee monta isoa ojaa, jotka tuovat orgaanista ainesta järveen. Lahdet mataloituvat, veden sisältämä orgaaninen aines kuluttaa pohjanläheistä happea.
Asutus	Myllyjärven rannoilla on runsaasti haja- ja loma-asutusta. Näiden jätevesillä on merkitystä järven kuormituksen kannalta, joten vain umpisäiliöt tai kuivakäymälät (kompostoitavat, polttava, haihduttavat yms.) ovat suositeltavia. Ranta-asukkaiden vesiensuojeluohjeita tulee noudattaa.
Metsätalous	Metsätalouden toimenpiteiden merkitys järven tilaan suuri. Runsaasti ojitettuja suoalueita ja järveen asti yltäviä oja. Etenkin yläpuoliselta valuma-alueelta tulee kuormitusta. Pohjapatojen ketjut ja kosteikot tai muut altaat ojissa vähentävät kiintoainekuormitusta. Metsänhoitotoimissa on otettava huomioon vesiensuojelu. Liitteessä 2 on esitetty ohjeita vesiensuojelupainotteisen metsänhoitosuunnitelman laatimiseksi.
Toimenpiteet järvessä	
Petokalojen ja rapujen istutus	Tasapuolisella kotitarvekalastuksella voidaan huolehtia, että järven kalaston rakenne pysyy tasapainoisena myös tulevaisuudessa. Tasapuolisella kalastuksella tarkoitetaan sitä, että järvillä kalastetaan arvokkaampien ruokakalalajien lisäksi myös ns. vähempiarvoisia kaloja (pieniä ahvenia ja kiiskiä tms.). Kalastettaessa on hyvä toteuttaa periaatetta 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa. Myllyjärvellä ei ole tarvetta teho/hoitokalastukseen. Lahnaistutuksia on harkittava tarkkaan, sillä pohjaa pöyhivänä lajina se osaltaan edistää järven sisäistä kuormitusta. Petokalojen (hauki ja kuha) istutuksia kannattaisi jatkaa.
Kasvillisuuden poisto	Myllyjärveltä ei ole kasvillisuuskartoitusta. Ranta-asukkaiden tietojen mukaan järven kasvillisuudessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta eikä järvellä ole aiheutta kasvillisuuden poistoon. Metsäojien suilla olevat hieman tiheimmät kasvustot toimivat luontaisina maalta valuvien ravinteiden suodattimina eikä niitä ole syytä poistaa.
Seuranta	Näkösyvyyden mittaukset vähintään 3 -4 kertaa kesässä Kalansaalispäiväkirjat Leväseuranta näköhavainnoin kesällä Kasvillisuuden muutosten seuranta esim. omalla kotirannalla Pinnankorkeuden seuranta Vedenlaadun seuranta 3-4vuoden välein Tulosten vieminen Järviwikiin (www.jarviwiki.fi)

RANTA-ASUKKAAN VESIENSUOJELUOHJEITA

Älä pese mitään järvessä! Imeytä pesuvedet maahan vähintään 10 metriä rannasta, älä laske niitä suoraan järveen.

Käytä luonnonmukaisia pesuaineita: fosfaatittomia nopeasti hajoavia pesuaineita, mätysuopaa, etikkaa tai aitoa saippuaa. Pyykinpesuaineissa fosfaatit ovat olleet kiellettyjä EU:ssa jo vuodesta 2013 lähtien, mutta astianpesuaineissa vasta vuodesta 2017.

Selvitä kiinteistösi jätevesijärjestelmän kunto ja tee heti tarvittavat parannukset. Vain umpikaivo ja vähävetiset käymälät tai kuivakäymälät (esim. kompostoitavat), ovat oikeita ratkaisuja ranta-alueilla. Sakokaivojen kautta ojiin ja vesistöihin pääsee runsaasti ravinteita, typpeä ja fosforia, jotka aiheuttavat leväkasvua.

Sijoita kuivakäymälä riittävän kauas (min 20 m) rannasta ja ojista. Imeytä neste kuivikkeisiin ja kompostoi jäte. Käytä kukkamaalla tai yli vuoden kompostoinnin jälkeen kasvimaalla.

Älä lannoita keinolannoitteilla tai ylilannoita muillakaan lannoitteilla rantatonttien nurmikoi- ta, kasvimaita tai kukkapenkkejä.

Älä päästä pesuvesiä saunasta tai keittiöstä valumaan suoraan järveen, vaan imeytä ne maahan vähintään 10-15 metrin päähän metrin päässä rannasta alueelle, jossa maaperä on sopiva ja johon tulvavesi ei nouse.

Rakenna umpipohjallinen komposti riittävän kauas (min 20 m) rannasta ja huolehdi, että nesteet eivät sieltä karkaa.

Älä pissaa järveen ja opeta sama lapsillekin. Virtsassa on runsaasti kasviravinteita, etenkin typpeä.

Pidä rantaviiva mahdollisimman luonnontilaisena. Luontainen kasvillisuus rannassa on luonnon oma ravinteita pidättävä suojavyöhyke. Uimista tai vesillä liikkumista haittaavaa kasvillisuutta voi poistaa.

Umpeen kasvavien lahtien kasvillisuutta voi leikata mosaiikkimaiseksi, jotta parannetaan kalojen ja vesilintujen viihtyvyyttä.

Älä perusta puutarhaa rannan lähelle tai vesistöön viettävään mäkeen. Muokkaa puutarha- maa vasta keväällä.

Niittäessäsi rantakasvillisuutta kompostoi kasvijäte riittävän kaukana (min 20 m) rannasta.

Poista järvestä muutakin kalaa kuin vain petokaloja (hauki, kuha) tai pyri pitämään istutuk- sin petokalakanta vahvana, jotta kalaston tasapainoinen rakenne säilyy. Tasapainoisen kala- kannan ylläpitämiseksi pyri kalastamaan jokaista pyytämäsi petokalakiloa kohti 10 kg sär- kikaloja.

Ota osaa järven hoitotyöhön osallistumalla vesinäytteiden analyysikustannuksiin sekä seu- raamalla itse näkösyvyyttä, levätilannetta, kasvillisuutta ja kalastoa.

Liite 1. Myllyjärven vedenlaadun näytteiden tulokset esitettynä graafisin kuvin.
Kuvat on piirtänyt Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmä.

Someron Vesiensuojeluyhdistys ry

Järviprojekti

20.9.2016/JK

Myllyjärvi (Lähteet: Järviwiki, Someron kaupunki, ym.)

Myllyjärvi on keskikokoinen järvi Karjaanjoki (23) -päävesistössä.

Kunta: Somero

Kuuluu Varsinais-Suomen ELYn ympäristövastualueeseen.

SVY:n järviyhdyshenkilö: Heikki Saarni

Järvinumero: 23.073.1.010

Vesistöalue: Oinasjärven alue (23.073)

Päävesistö: Karjaanjoki (23)

Pinta-ala: 17,99 ha

Rantaviiva: 2,78 km

Korkeustaso: 107,2 m

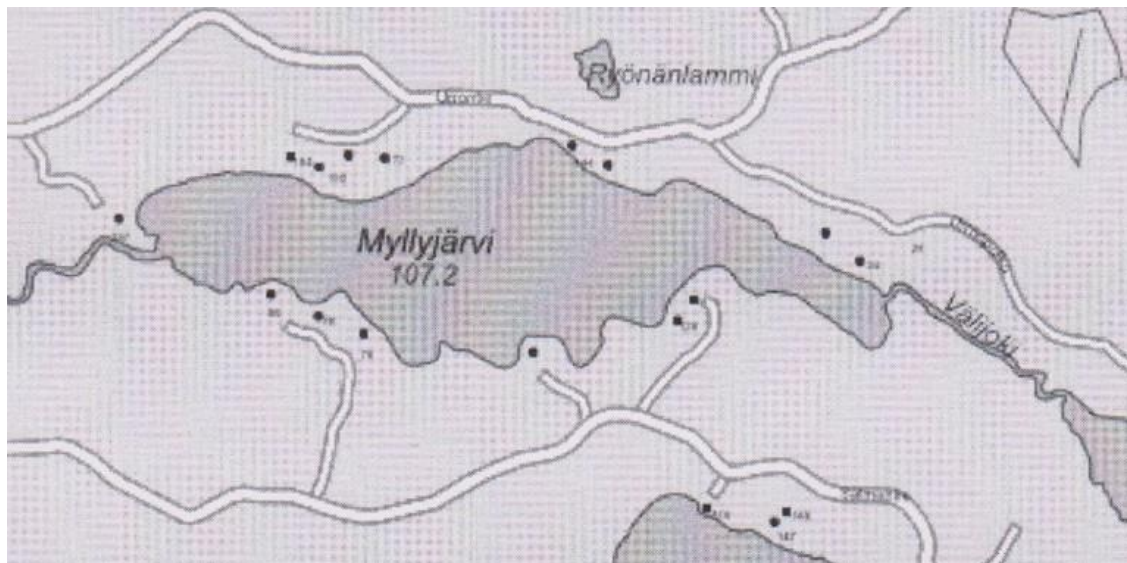
Osoite Järviwikissä: [Myllyjärvi \(23.073.1.010\) \(17,99 ha\)](#)

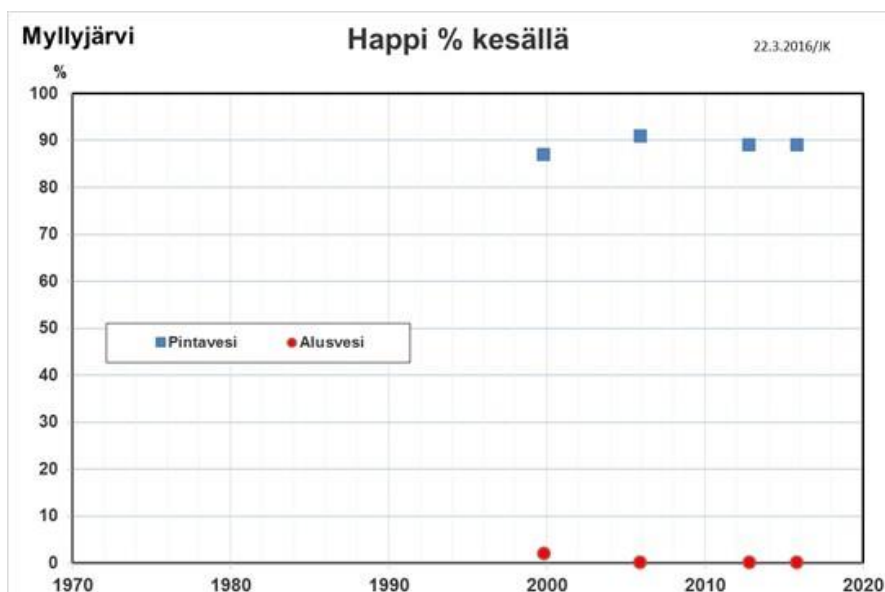
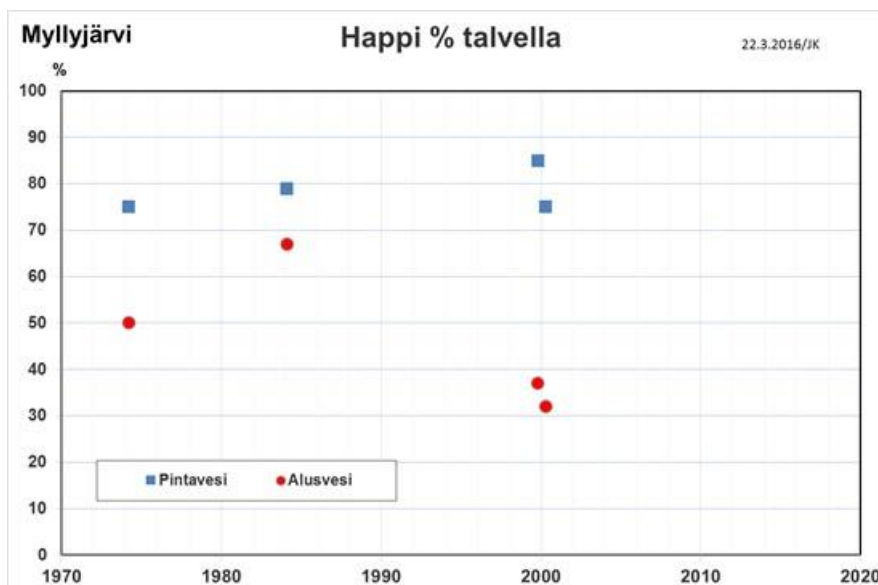
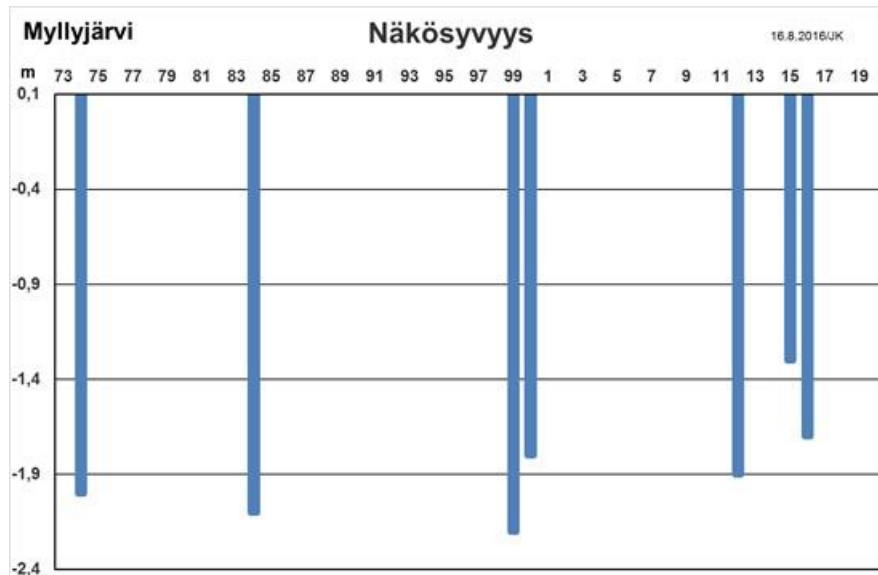
Ranta-asuntoja: 15 kpl

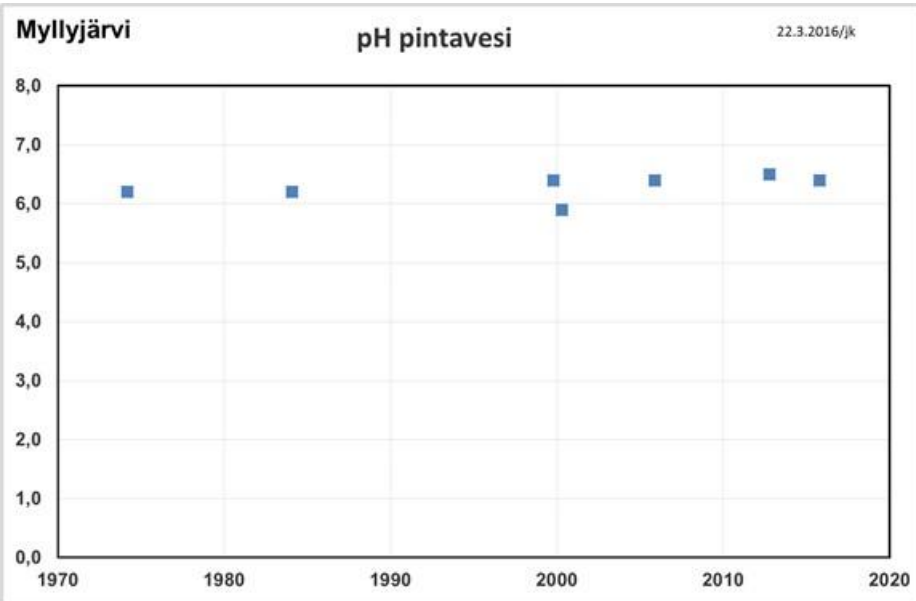
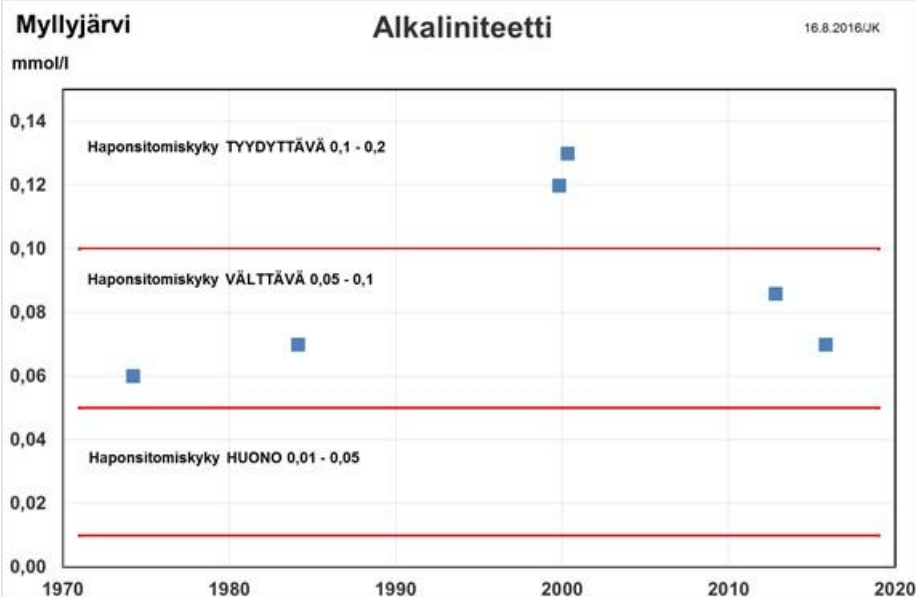
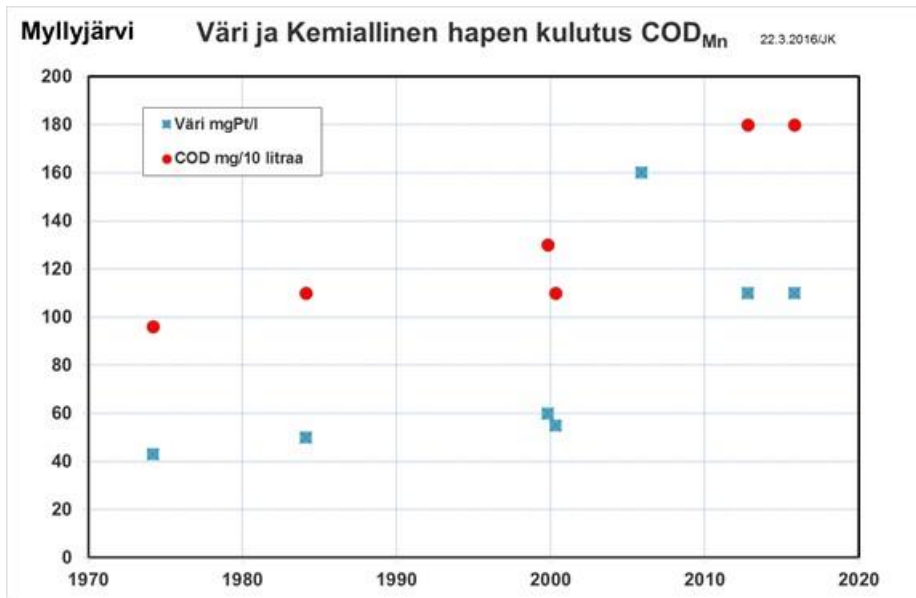
Järven tyyppi: Ph = Pieni humusjärvi

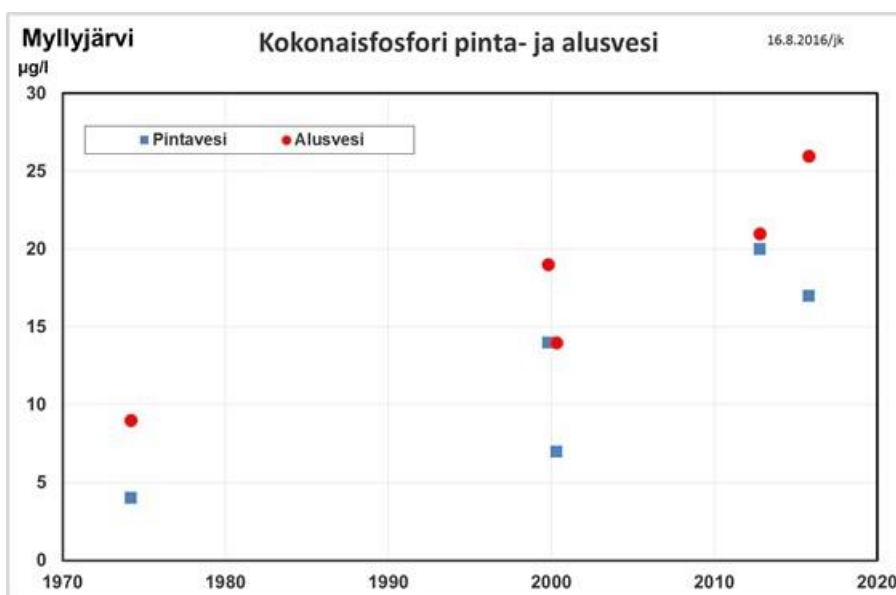
Vesianalyysejä vuosina: 1974, 1984, 1999, 2000, 2005, 2012 ja 2015

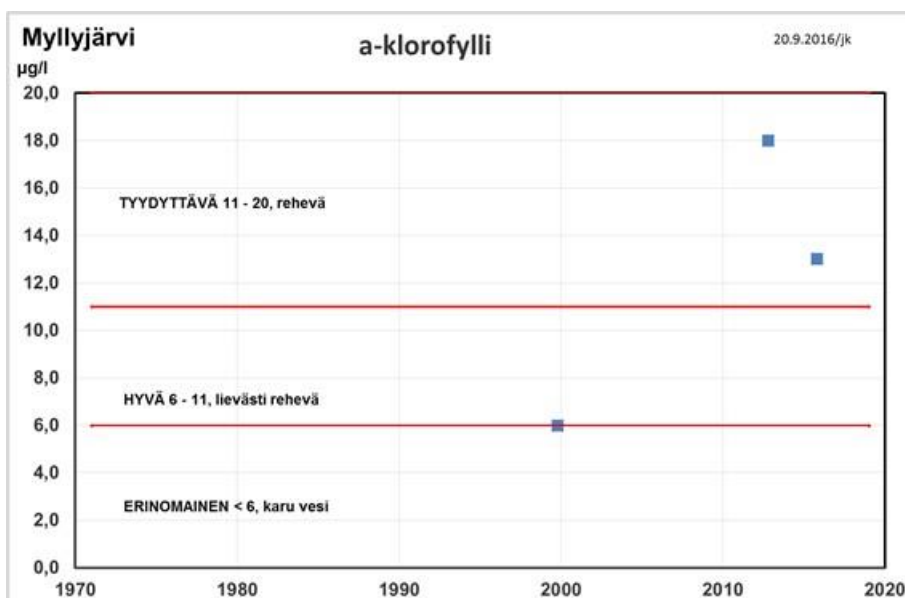
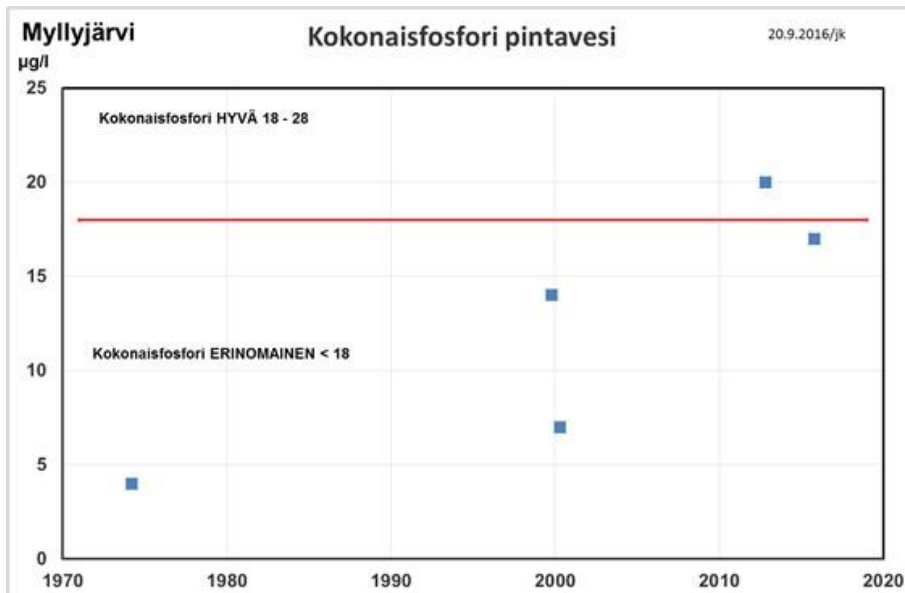
Alla olevat grafiikat perustuvat näihin tietoihin











Liite 2. Ohjeita vesiensuojelupainotteiseen metsänhoidon suunnitteluun
Muistion on koonnut PJ-H/2016 julkaisusta:

Anttila, S. Silver, T. ja Heikkilä, H. 2013. Osa II Metsäalueiden vesiensuojellinen valuma-alue tarkastelu. Julkaisussa Karvianjoen koskien valuma-alueosa 1. ELY-keskuksen raportteja 48/2013. ss. 78-95.

Hyvät metsänhoidon suositukset vesistökuormituksen suhteen herkillä alueilla

- esim. järvien, jokien ja taimenpurojen läheisyyteen rajautuvat metsäalueet
- tulee ottaa käyttöön erityiset vesiensuojelutoimet
- vesiensuojelupainotteinen metsäsuunnittelu
- myös purot ja ojat voivat tuoda ravinnekuormitusta suhteellisen kaukaakin vesistöstä

Metsien hoidosta vastaa omistaja, joka yleensä antaa valtakirjan työn suunnitteluun ja toteutukseen

- yritykselle
- metsänhoitoyhdistykselle
- Viime kädessä koneen kuljettaja on se, joka tekee päätöksiä (joko oikeita tai vääriä), miten kentällä toimitaan

Hakkuut

- jos ojaverkosto on huonossa kunnossa → pohjaveden pinta voi nousta → fosforin huuhtoutumat lisääntyvät
- karuilla, mäntyä kasvavilla suomettien uudistamisalueilla typpihuuhtoutumat ovat vähäisempiä kuin rehevissä kuusivaltaisissa metsissä
- metsänuudistamisen kuormitusvaikutus kestää pisimmillään 7-11 vuotta
 - fosforikuorma palautuu nopeammin kuin kiintoaine ja typpi
 - fosforikuorma vähenee eksponentiaalisesti toimenpiteitä seuraavina vuosina
 - kiintoaineen kuormitushuippu ajoittuu ensimmäiseen toimenpiteen jälkeiseen vuoteen

Harvennushakkuut

- hyvä menetelmä
- toteutettava oikeaan aikaan vuodesta, yleensä talvella
- kuormittaa, jos syntyy pahoja urapainaumia

Kunnostusojitus

- aiheuttaa etenkin kiintoainekuormitusta
- huippu ojitushetki ja sitä seuraava kevät
- karkeilla maalajeilla ja turpeella kuormitus palautuu 5-6 vuoden kuluttua ojituksesta ojitusta edeltäneelle tasolle
- hienojakoisilla maalajeilla kiintoainekuormitus voi jatkua yli 10 vuotta ojituksesta
- olisi jätettävä tai jopa istutettava ojiin kasvillisuutta, joka sitoo kuormitusta ja vähentää ojan reunojen syöpymistä

Hakatun alueen muokkaaminen

- kaltevuuden suuntaisissa muokkausjäljissä pintavirtaus nopeutuu ja kivennäisaineksen huuhtoutumisriski kasvaa
- muokkaustapa vaikuttaa:
 - raskas muokkaus: auraus, mätästys, ojitusmätästys
 - kevyt muokkaus: laikutus, äestys
- rehevyys – ja kosteusolot vaikuttavat muokkaustavan valintaan
- maaperän laatu ja kaltevuus vaikuttavat kuormituksen laatuun ja määrään

Menetelmiä

- otetaan huomioon alueen erityispiirteet
- suojavyöhykkeet
 - hyvä kiintoainekuormituksen vähentämiseen
 - eivät aina toimi liukoisen fosforikuormituksen vähentämisessä
- käytetään luontaista uudistamista
 - varsinkin jos maata ei tarvitse muokata
 - vähäisempi valunta
 - vähäisempi alueelle kertyvä hakkuutähteiden määrä

Metsänlannoitus

- parasta olisi tuhka, jonka ei ole todettu aiheuttavan merkittäviä muutoksia valumaveden laadussa
- vesiensuojelullisesti herkillä alueilla tulisi pidättäytyä kokonaan lannoituksesta

Vesiensuojelupainotteinen käsittelyvaihtoehto eri metsätaloustoimenpiteille

- kuormitushuippu on lähes aina *muutaman vuoden* sisällä toimenpiteen toteutuksesta
- *jälkikäteen, vuosien päästä tehdyillä vesiensuojelutoimenpiteillä ei ole yleensä enää merkitystä*
- toteutusvaihe tärkein:
 - tulee valita vähiten vesistöä kuormittava metsätaloustoimenpiteen toteutustapa
 - + tehokkain mahdollinen vesiensuojelutoimenpide
- metsäsuunnitelmassa tulisi olla herkillä alueilla ensisijaisena toteutusvaihtoehtona vesiensuojelua painottava vaihtoehto
 - on vasta pilottivaiheessa eikä sitä ole vielä otettu käyttöön laajemmin käytännön metsätaloudessa

Uudishakkuut ja maanmuokkaus

- toimenpide-ehdotuksen tulee täyttää hyvän metsänhoidon ja metsälain uudistamisvelvoitteen vaatimukset
- ei avohakkuuta vaan luontainen uudistaminen
 - olemassa olevan taimiaineksen tai kuusialikasvoksen hyödyntäminen
 - siemenpuuhakkuu ja kevyt maanmuokkaus esim. laikutus
 - ei muokkausta tai jossain tapauksessa kevyt muokkaus
- jos on välttämätöntä tehdä avohakkuu, muokkausmenetelmäksi tulisi valita esim. laikkumätästys tai muu, jossa ei synny vettä poisjohtavia vakoja

Kunnostusojitus

- yleensä noin 20-30 vuotta uudisojituksesta
- järkevää toteuttaa hakkuisiin liittyen
- kaivukertojen minimoiminen vähentää kuormitusta vesistöön
- Lounais-Suomessa toiskertaisen kunnostusojituksen tarpeeksi on arvioitu 25 % ojista
- kunnostusojituksen aiheuttaman kuormituksen vähentämiseen käytettäviä vesiensuojelutoimia ovat esim. laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät
 - Lounais-Suomen soilla on usein pienet kaltevuudet ja tällöin pintavalutuskenttien käytön mahdollisuudet rajalliset
 - tällöin tulisi vesistöön laskevat ojat jättää mahdollisimman pitkältä matkalta perkaamatta lievä vettymishaitankin uhalla
- vesiensuojelullisesti erittäin herkillä alueilla on syytä harkita, voidaanko kunnostusojitus jättää kokonaan tai osittain tekemättä ja hyväksyä tällöin mahdolliset kasvutappiot
 - tällöinkin uudistamisen yhteydessä jonkinasteinen kunnostusojitus on välttämätöntä
- on lisäksi huomioitava, että fosforikuormitus saattaa lisääntyä, jos pohjaveden pinta nousee voimakkaasti uudistamisen yhteydessä, jolloin hapettomissa oloissa maaperään sitoutunut fosfori muuttuu liukoiseksi

Metsänlannoitus

- kivennäismailla toteutettavat kasvatuslannoitukset tyypellä eivät ole välttämättömiä
 - niiden tekemättä jättäminen aroilla vesistöalueilla on helppo ja vaikuttava vesiensuojelutoimenpide
- rehevien paksuturpeisten soiden ravinne-epätasapainoa poistavat PK-lannoitukset saattavat olla välttämättömiä, jottei puusto kuole kaliumin puutteeseen
 - vesiensuojelullisesti aroilla alueilla syytä selvittää neulasanalyysillä, onko fosfori tarpeen, vai riittääkö pelkkä kalilannoitus
 - keinolannoitteilla tehtävä PK-lannoitus voidaan korvata vesistöystävällisemmällä tuhkalannoituksella

Kantojen nosto ja hakkuutähteiden keruu

- ei kantojen nostoa herkillä alueilla
 - kantojen nosto uudistusalueilta aiheuttaa suuren ravinne- ja kiintoainekuormitusriskin, koska kantojen repiminen paljastaa maaperän perusteellisesti
- hakkuutähteiden poistaminen on hyväksi
 - pienentää ravinteiden huuhtoutumisriskiä
- poikkeuksena kaliumin tai fosforin puutteesta kärsivät suot, joille kannattaisi jättää hakkuutähteet lannoitusmielessä

Muuta huomioitavaa

- koviin virtaamiin ei kannata perustaa laskutusaltaita, pintavalutuskenttiä, pohjapatoja
- laskeutusaltaita ei kannata systemaattisesti tyhjentää
 - voi olla enemmän haittaa kuin hyötyä, koska toimenpide itsessään aiheuttaa kiintoainekuormitusta
 - altaan kaivaminen hiesu-savimaille aiheutti sen, että altaasta lähti enemmän kiintoainetta kuin siihen pidätyi, jos yläpuolinenkin alue oli hienojaksoista hiesu-savea
- Lounais-Suomessa vanhoilla kunnostusojitusalueella altaita ei kannata tyhjentää ennen seuraavaa kunnostusojitusta ja tällöinkin ne olisi hyvä jättää pienimuotoiseksi kosteikoksi ja kaivaa allas vanhan yläpuolelle
- vain silloin suositellaan vanhan altaan tyhjennystä ennen seuraavaa kunnostusojitusta, jos altaan yläpuolisesta purosta tai valtaojasta lähtee jatkuvasti hiekkaa, joka tukkii alapuolista vesistöä tai yläpuolisella valuma-alueella tehdään laajoja voimakkaita maanmuokkauksia
- jälkikäteen tehdyillä vesiensuojelutoimenpiteillä ei saada kiinni metsätaloustoimenpiteestä aiheutuvaa välitöntä kuormitushuippua
- tulisi valita vähiten kuormittava toimenpide tai jättää toimenpide kokonaan toteuttamatta (esim. kasvatuslannoitus)
- tulisi pyrkiä ainakin herkillä vesistöalueilla ehdottamaan vesiensuojelua korostetusti huomioiva kuviokohtainen toimenpidevaihtoehto jo metsäsuunnitelmaa tehtäessä
- valuma-aluekohtaisella yleissuunnittelulla voidaan kartoittaa ennakolta metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä toteutettavien vesiensuojelurakenteiden paikkoja ja näin varmentaa niiden toteutumista