



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



ISO-VALKEE

2016

Päivi Joki-Heiskala

SISÄLLYS

JOHDANTO

PERUSTEITOJA ISO-VALKEESTA

ISO-VALKEESTA TEHDYT TUTKIMUKSET

ISO-VALKEEN NYKYTILA JA TILAN MUUTOKSET

ISO-VALKEEN HOITOSUUNNITELMA 2016

ONGELMAT

VUOSINA 2006-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

HOITOSUOSITUKSET ISO-VALKEELLE 2016

KIRJALLISUUS

LIITTEET

Liite 1. Iso-Valkeen 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 järvi

kohtaiset hoitosuunnitelmat 22 Somerolla sijaitsevalle järvelle EU:n tavoite II-ohjelmasta rahoitusta saaneen hankkeen avulla (Tikander & Hietaranta 2006). Tämän vuonna 2016 toimineen *Someron metsäjärvi*hankkeen 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 järivistä, joista näytteitä ei ollut 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.

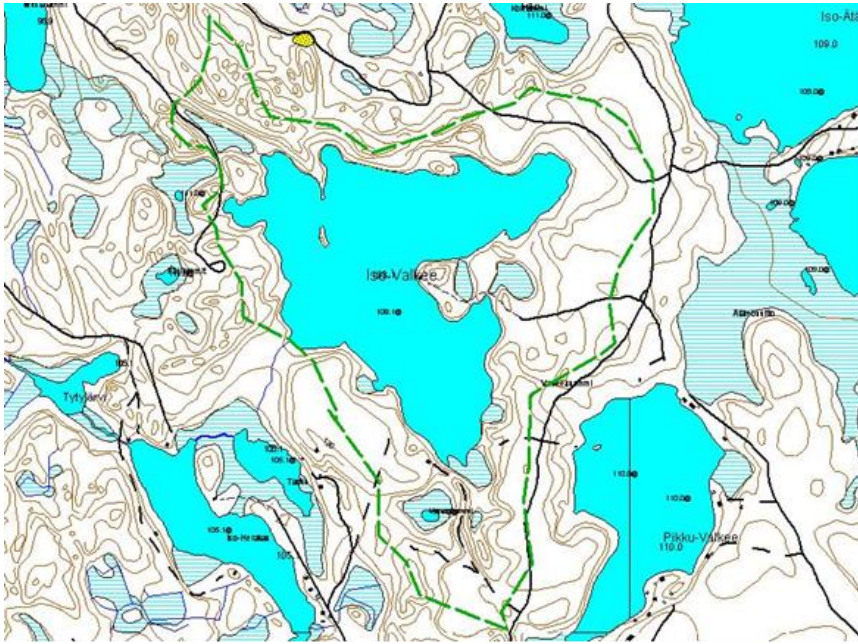
Hankkeen lopuksi järvien ranta-asukkaille järjestettiin tilaisuus, jossa he saivat järvi

kohtaista neuvontaa oman järvensä hoitoon jatkossa.

*Someron metsäjärvi*hankkeen järvet ovat:

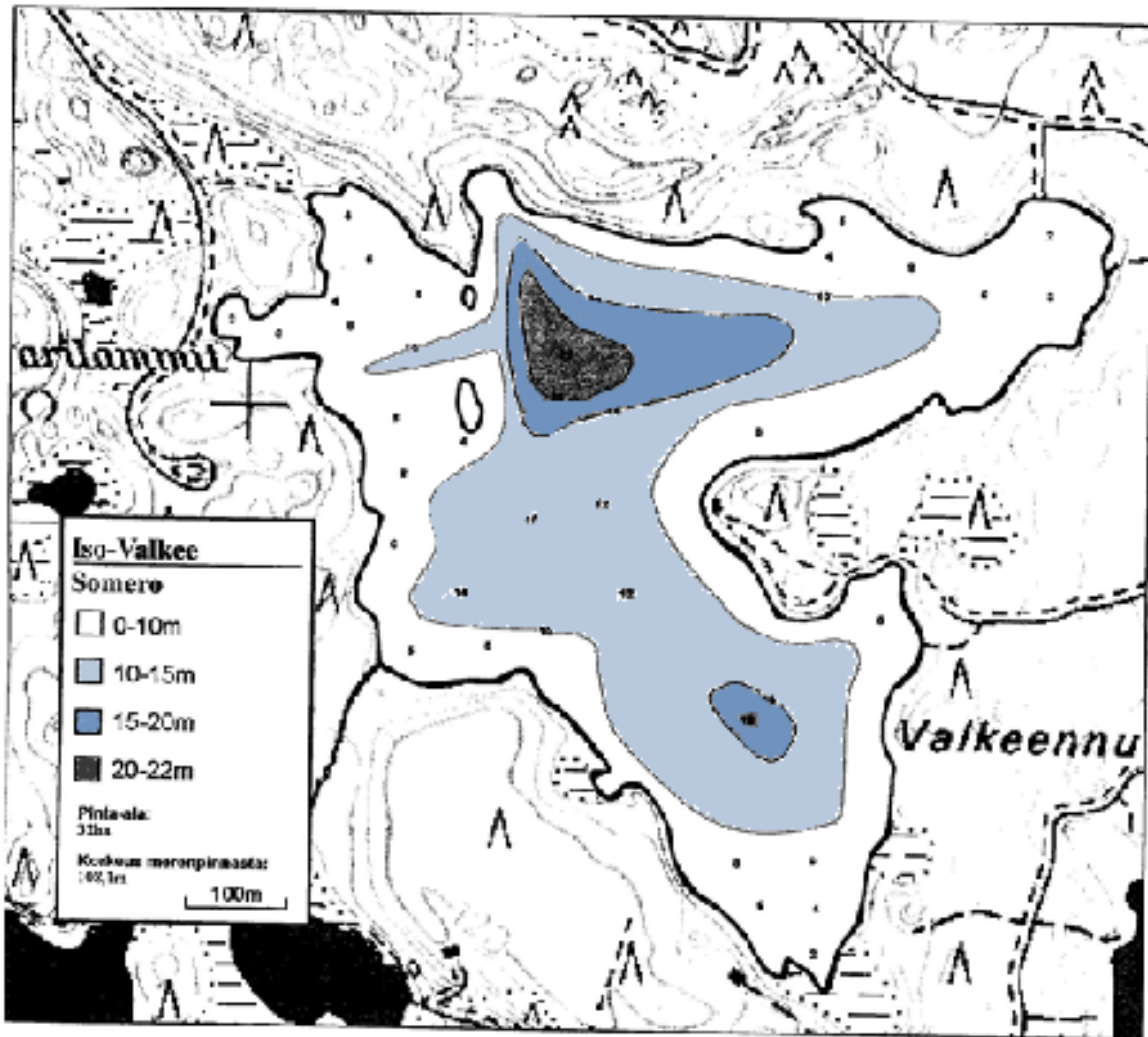
Arimaa	Poikkipuoliainen
Halkjärvi	Salkolanjärvi
Heinjärvi	Siikjärvi
Iso- ja Vähä-Pitkusta	Särkjärvi
Iso- ja Pikku -Valkee	Valkjärvi
Iso- ja Pikku-Ätämö	Vehka-Patamo
Kovelo	Vesajärvi
Lammijärvi	
Levo-Patamo	
Mustjärvi	
Myllyjärvi	
Oinasjärvi	

PERUSTIETOJA ISO-VALKEESTA



Kuva 1. Iso-Valkeen kartta. Vihreällä on merkitty valuma-alueen raja (Tikander ja Hietaranta 2006). Pohjakartta 2006 © Maanmittauslaitos. Näytepisteen koordinaatit KJ 6715539-3319491.

- Järven pinta-ala: 32,18 ha
- Valuma-alueen pinta-ala:
- Suurin syvyys: 22 m
- Keskisyvyys: 5,7 m (laskennallinen)
- Järven tyyppi: Keskikokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet (Vh)
- Rantaviivan pituus: 4,01 km
- Korkeustaso: 108,1
- Järvinumero: 25.007.1.005
- Päävesistö: Uskelanjoki (25)
- Vesistöalue: Terttilänjoen valuma-alue (25.007)
- Osakaskunta: Someron kaupungin vesialue
- 2 loma-asuntoa
- Kunta: Somero
- Osoite järviwikissä: [Iso-Valkee \(25.007.1.005\) \(32,18 ha\)](#)
- Sijainti: Varsinais-Suomen maakunnassa.
- Kuuluu: Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristövastuualueeseen.
- Järviyhdyshenkilö: ympäristösihteri Timo Klemelä



Kuva 1. Iso-Valkeen syvyyskartta (Koli 1993).

ISO-VALKEELTA TEHDYT TUTKIMUKSET

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Iso-Valkeelta

vuoden 2005 jälkeen tehdyt tutkimukset on merkitty kursiivilla

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosilta: 1974, 1984, 1997, 1998, 1999, 2000 ja 2016

Vogt, H. (2000) Iso-Valkeen kesäajan tila vuonna 2000. Someron Iso-Valkeen kehittämishankkeen osatutkimus. Järvitutkimus O₂. Someron kaupunki, moniste 2 s. + liitteet 21 kpl

Vogt, H. (1999) Someron Iso- ja Vähä-Pitkustan sekä Iso-Valkeen vedenlaadun ja tilan tutkimus vuonna 1998. Someron kaupunki, moniste 23 s. + liitteet 13 kpl.

Kasvillisuus:

Ei kasvillisuuskartoitusta

Äyriäisplankton

Saarikari, V. (2001) Iso-Valkeen äyriäisplankton 2000. Someron Iso-Valkeen kehittämishankkeen osatutkimus. Turun yliopiston biologianlaitos. Someron kaupunki, moniste 7 s.

Kalasto:

Lounais-Suomen kalastusalue (2000). Someron Iso-Valkeen koekalastukset 2000. Someron Iso-Valkeen kehittämishankkeen 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 hoitosuunnitelma. Someron kalastusalue. 61 s.

Syvyystiedot:

Koli, L. (1993)

Muu kirjallisuus:

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

Tikander, S & Hietaranta, J. (toim.) 2006. Someron vesienhoitosuunnitelma. Osaraportti V. Iso-Valkeen hoitosuunnitelma. 25 s. Someron kaupunki

ISO-VALKEEN NYKYTILA JA TILAN MUUTOKSET

Iso-Valkeesta on vedenlaaduntietoja useilta vuosilta: 1974, 1984, 1997, 1998, 1999, 2000 ja 2016. Liitteessä 1 on Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmän piirtämät graafisen kuvat tulosten havainnollistamiseksi.

Iso-Valkee kuuluu 3,79 km²:n laajuisen pohjavesiesiintymän pohjoisosaan. Iso-Valkee laskee Herakasjärveen ja sieltä Halkjärveen. Sen suurin syvyys on 22 m, mutta pohjan syvyysuhteet ovat hyvin vaihtelevat, sillä pohjassa on vedenalaisia harjuja (Koli 1993). Iso-Valkee sisältyy Natura 2000-suojeluverkostosta valtioneuvostossa (1998) vahvistettuun alue-ehdotukseen. Iso-Valkeen vedessä on ollut happea aivan pohjaa myöten runsaasti, mikä on erinomainen asia. Tämä aiheutuu järven vähäravinteisuudesta ja vähäisestä hajoavan orgaanisen, happea kuluttavan aineen määrästä vedessä. Vedenlaadunnäytteen perusteella järvi on karuksi ja erittäin kirikkaaksi.

Iso-Valkeen tila ei ole muuttunut vuosina 2000-2016: ei havaittuja muutoksia rehevydessä, kirkkaudessa eikä happitilanteessa. Veden pH-arvot (happamuus) ovat pysytelleet samalla tasolla eri näytteenottojen tuloksissa, mutta kyky puskuroida ilmaperäistä hapanta laskeumaa vähentyi 2000-luvulle tultaessa verrattuna aiempiin muutamaan vesinäytteeseen. Viimeisen kymmenen vuoden aikana ei ole tapahtunut muutosta järven happamuudessa tai puskurikyvyssä hapanta laskeumaa vastaan.

	Iso-Valkee on
Kirkkaus	<i>Erittäin kirkasvetinen ja väritön</i> <ul style="list-style-type: none"> • näkösyvyys oli 7 metriä heinäkuussa 2016 • hyvää virkistyskäytölle • ei humusta eikä sameutta vedessä
Rehevyys	<i>Karu</i> <ul style="list-style-type: none"> • ravinteita on vedessä hyvin vähän • virkistyskäyttöä ajatellen hyvä, sillä leväkukintoja ei esiinny • levää erittäin vähän • karussa vedessä elää niukka kasvi- ja eliömäärä
Happitilanne	<i>Erinomainen</i> <ul style="list-style-type: none"> • ei leväkukinnan aiheuttamaa ylikyllästyneisyyttä kesällä, ei happikatoa ja hapen liikavähennemistä pohjan lähellä • happea riittävästi koko vesimassassa • kaloille ja muille eliöille riittävästi happea koko vuoden • ei sisäistä ravinnekuormitusta pohjalta
Happamuus (pH)	<i>Lievästi hapan</i> <ul style="list-style-type: none"> • veden pH-arvo (6,5) on tyypillinen suomalaisille järville • happamoitumiskehitys ollut nähtävissä 1980-luvulla • hapan ja kirkas vesi on eliöille haitallisempaa kuin ruskea ja hapan • happamassa vedessä raskasmetallit ja alumiini tulevat liukoisiksi ja aiheuttavat, että eliöt (kalat ja ravut) eivät menesty hyvin • myös kaloihin kertyy elohopeaa
Puskurikyky lisähappamuutta vastaan	<i>Huono</i> <ul style="list-style-type: none"> • järvellä ei ole juurikaan vastustuskykyä ilman kautta tulevaa hapanta laskeumaa vastaan (alkaliteetti 0,02 mmol/l) • Suomessa ilman kautta tuleva hapan laskeuma on kuitenkin pienentynyt paljon viime vuosina • huono puskurikyky johtuu järveä ympäröivän valuma-alueen maaperästä, jossa ei ole puskurikykyä happaman laskeuman neutraloimiseksi
Kasvillisuus	<i>Normaali karulle järvelle</i> <ul style="list-style-type: none"> • karun järven kasvillisuus • kasvillisuutta ei liikaa virkistyskäytölle • järven pohjalla ja kasvien pinnoilla kasvoi rihmalevää (yleensä <i>Mougeotia sp.</i>), joka ei liity järven rehevyyteen vaan lisääntyy happamilla järville, ei kuvasta rehevöitymistä
Kalat	Erittäin niukka kalasto <ul style="list-style-type: none"> • ahventen lisäksi vain kymmenpiikkejä. Järven kalakanta oli erityisen harva vuonna 2005. Ahventen osuus kokonaisbiomassasta oli 99,7 % ja lukumäärästä 81 %. Ahventen keskipituus oli noin 17 cm. Järvestä on aiemmin saatu haukea, istutettua siikaa ja pilkillä taimenta. • Yleensä ahven menestyy niissä happamissa järvissä, mistä muuta lajit katoavat. • Ilmeisesti ahvenen lisääntyminen ei ole onnistunut
Muutokset	<ul style="list-style-type: none"> • ei muutoksia 2000-2016 • happamoituminen ei ole edennyt • puskurikyky happamuutta vastaan on edelleen heikko
Ekologinen tila	<i>Erinomainen</i>
Käyttökelpoisuus	<i>Erinomainen</i>



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



ISO-VALKEEN 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 tai liian vähän kalastukseen sopivia kaloja. Nämä virkistyskäyttöä haittaavat asiat saattavat olla tyyppisiä kyseiselle järviyypille, eivätkä siten ole järven luonnonolosuhteiden kannalta ongelmia: esimerkiksi kalojen vähäisyys voi myös olla ominainen piirre vähäravinteiselle järvelle. Yleisin järvien ongelma Suomessa on ihmisen aiheuttama liika rehevöityminen, mitä ei kuitenkaan ole lainkaan havaittavissa Iso-Valkeella. Iso-Valkeella vielä vähäisessä määrin havaittava happamoitumiskehitys on ollut karuja latvajärviä uhkaava ongelma Etelä-Suomessa vielä kolmekymmentä vuotta sitten, mutta nyt Etelä-Suomen järvien happamoitumiskehitys on pysähtynyt. Tämä johtuu kansainvälisten ilmansaasteiden päästörajoitusten seurauksena tapahtuneesta happamoittavan laskeuman vähenemisestä.

Iso-Valkeella ei ole havaittavissa sellaisia ongelmia, jotka vaatisivat hoitotoimia järvessä, joten hoito on ennen kaikkea olemassa olevan tilan ylläpitämistä toimimalla mahdollisimman tietoisesti luonto huomioon ottaen. Iso-Valkeen kaltaiset karut ja kirkkaat metsäjärvet ovat hyvin herkkiä pienillekin muutoksille. Jotta Iso-Valkee pysyy jatkossakin erinomaisessa tilassa, on tärkeää jatkaa toimintaa järven valuma-alueelta tulevan ulkoisen kuormituksen pitämiseksi mahdollisimman pienenä. Vapaa-ajan asutuksen ja retkeilijöiden aiheuttama kuormitus on pidettävä minimissä. Valuma-alueella tehtävien metsätalouden toimien (ojitusten, laikutusten, lannoitusten) vaikutus järveen tulevaan ravinne- ja kiintoainekuormitukseen on huomioitava, ettei järveen päädy ylimääräistä ravinnetai kiintoainekuormitusta.

Iso-Valkeen ongelmia:

- Happamoitumiskehitys ja siitä toipuminen
- Kalojen ja muiden eliöiden lisääntyminen on ollut heikkoa
- Elohopean kertyminen kaloihin, mikä johtuu aiemmasta happamoitumishistoriasta
- Mahdollisuus pienilläkin virheellisillä toimilla rehevöittää järveä: esim. lomailijoiden jätevesikuormituksella tai valuma-alueella tapahtuvilla metsä- ja suomaan ojituksilla, lannoituksilla tai rankoilla muokkauksilla.
- Järven pohjalle kertyy hienojakoista hajoamatointa sedimenttiä, joka ei ole järvelle haitallista, mutta se voi haitata virkistyskäyttöä. Johtuu veden happamuudesta, joka hidastaa hajoamista ja edistää rihmamaisen viherlevän kasvua.

VUOSINA 2005-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

Mitään hoitotoimia ei ole tehty.

HOITOSUOSITUKSET ISO-VALKEELLE 2016

Toimenpide	Selitys
Valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentäminen	
Asutus	Vapaa-ajan asutuksen kuormituksella on vähän merkitystä Iso-Valkeelle, koska rannalla on vain kaksi loma-asuntoa. Vain umpisäiliöt tai kompostoitavat kuivakäymälät ovat näillä sallittuja. Älä lannoita keinolannoitteilla tai ylilannoita muillakaan lannoitteilla järven rannalla mahdollisesti olevia nurmikoita, kukkapenkkejä tai kasvimaita. Noudatettava myös muita rannankäyttäjän vesiensuojeluohjeita.
Metsätalous	Metsätalouden toimenpiteiden merkitys järven tilaan on suuri. Kaikkia rankoista metsänhoitotoimia tulisi välttää Iso-Valkeen valuma-alueella. Ei metsien lannoituksia järven valuma-alueella. Katso ohjeita liitteestä 2.
Toimenpiteet järvessä	
Kalojen istutus	Karusta Iso-Valkeesta ei kannata suunnitella kalastuskohdetta. Järven luontainen niukkaravinteisuus ei kasvata suuria kalamääriä. Jos pH-arvot pysyvät riittävän korkealla, voitaisiin kokeilla taimenen istutusta. Isojen ahvenien ja haukien ravintokäytössä otettava huomioon, että niissä saattaa olla melko korkeita elohopeapitoisuuksia.
Kasvillisuuden poisto	Kasvillisuuden poistamista ei suositella.
Kalkitus	Ei suositella järven kalkitusta eli veden pH:n nostamista, koska sillä voi olla rehevöittävä vaikutus ja se voi saada aikaan leväkasvua.
Tutkimukset ja seuranta	Leväseurantaa näköhavainnoin kesällä
	Kasvillisuuden muutosten seuranta näköhavainnoin
	Veden happamuuden, puskurikyvyn, alumiinipitoisuuden, rehevyyden ja happitalouden seuranta vesinäyttein 5-10 vuoden välein
	Järven havainnointi siten, että kaikki muutokset havaitaan

RANNANKÄYTTÄJÄN 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. kompostoivat), 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 merin 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 suojavaiohyke. Uimista tai vesillä liikkumista haittaavaa kasvillisuutta voi poistaa.

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

Liite 1. Iso-Valkeen vedenlaadun näytteiden tulokset esitettynä graafisin kuvin.

Someron Vesiensuojeluyhdistys ry

Järviprojekti

17.8.2016/JK

Iso-Valkee (Lähteet: Järviwiki, Someron kaupunki, ym.)

Iso-Valkee on keskikokoinen järvi Uskelanjoki (25) -päävesistössä.

Kunta: Somero

Kuuluu Varsinais-Suomen ELYn ympäristövastuualueeseen.

SVY:n järviyhdyshenkilö: Timo Klemelä

Järvinumero: 25.007.1.005

Vesistöalue: Terttilänjoen valuma-alue (25.007)

Päävesistö: Uskelanjoki (25)

Pinta-ala: 32,18 ha

Rantaviiva: 4,01 km

Korkeustaso: 108,1

Osoite Järviwikissä: [Iso-Valkee \(25.007.1.005\) \(32,18 ha\)](#)

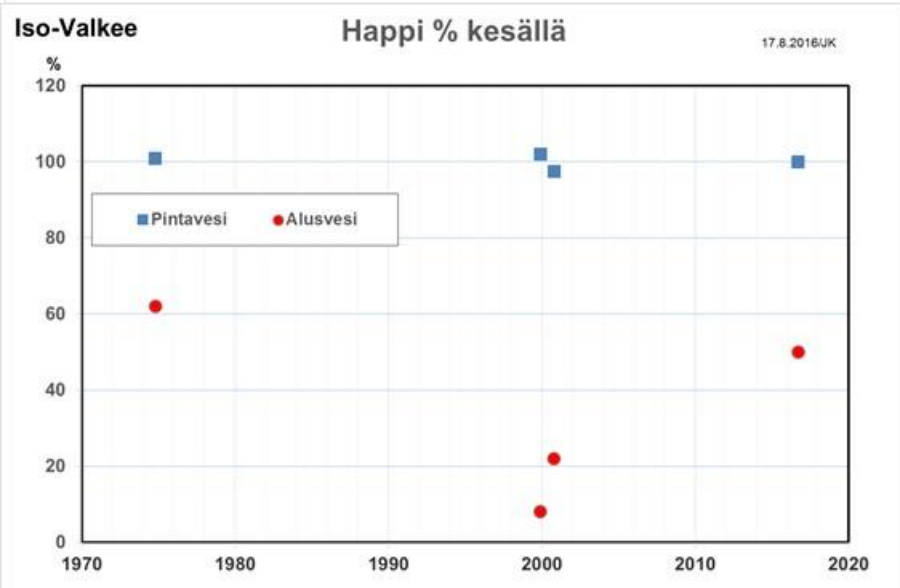
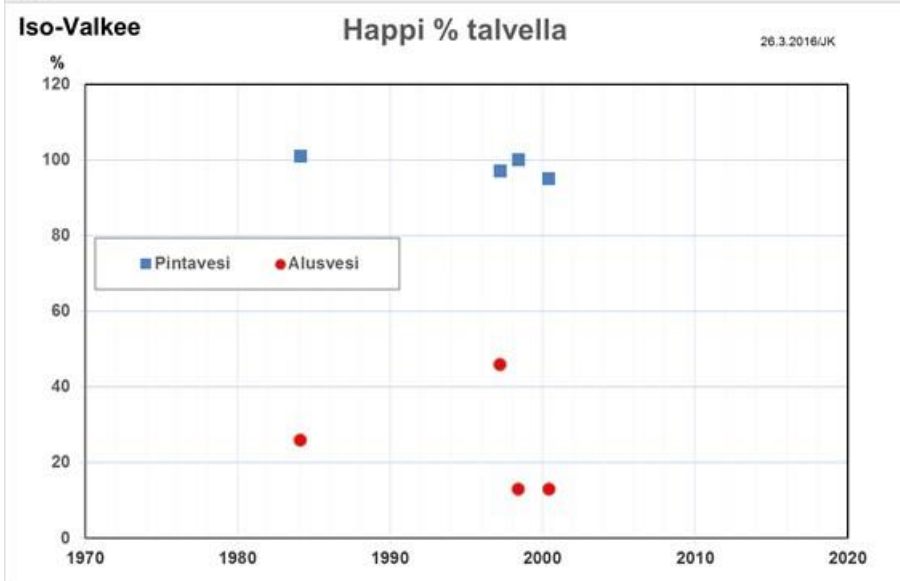
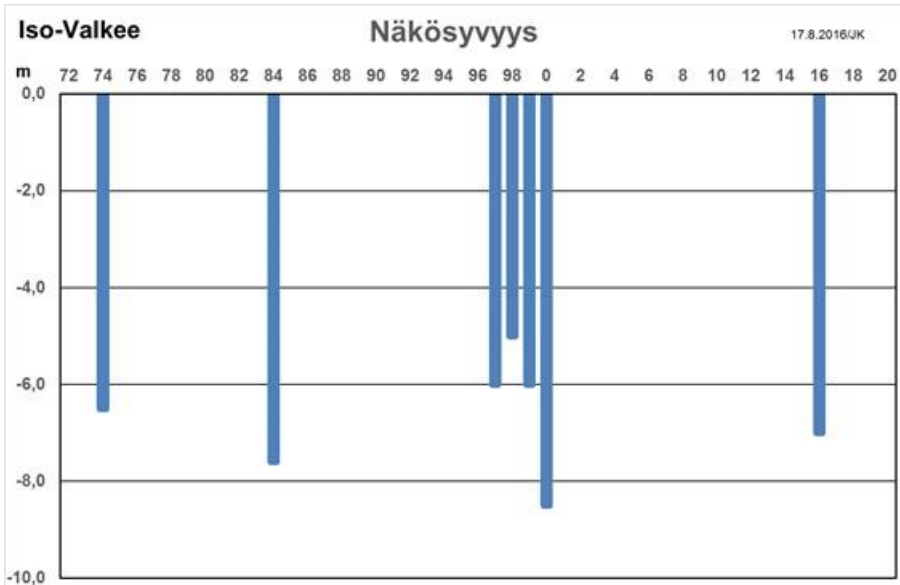
Ranta-asuntoja: 2 kpl

Järven tyyppi: Vh = Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet

Vesianalyysejä vuosina: 1974, 1984, 1997, 1998, 1999 ja 2000

Alla olevat grafiikat perustuvat näihin tietoihin

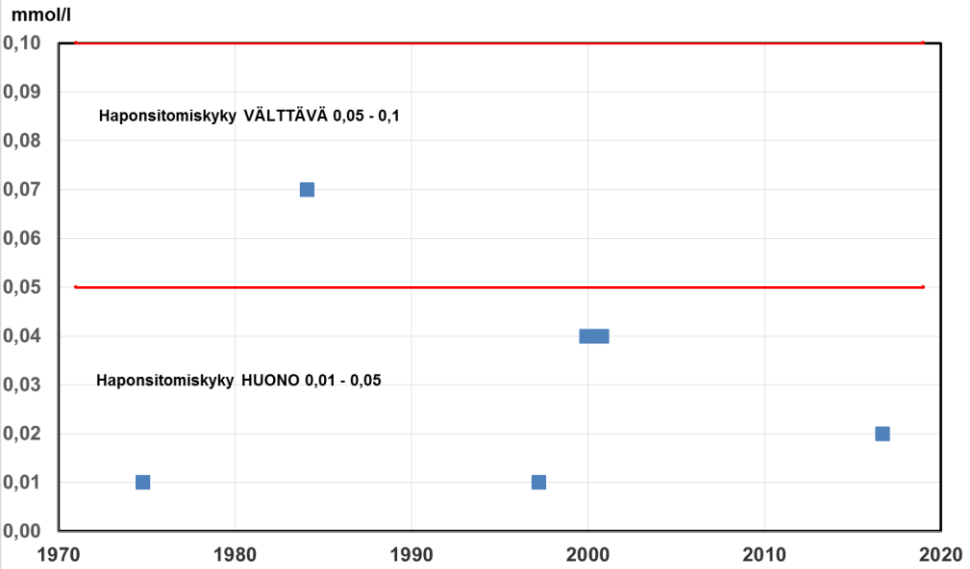




Iso-Valkee

Alkaliniteetti

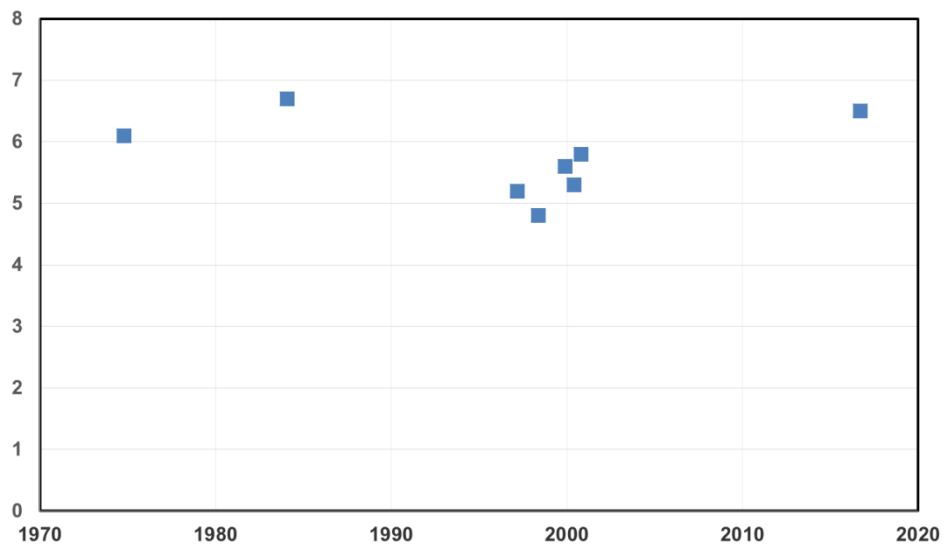
10.8.2016/JK



Iso-Valkee

pH pintavesi

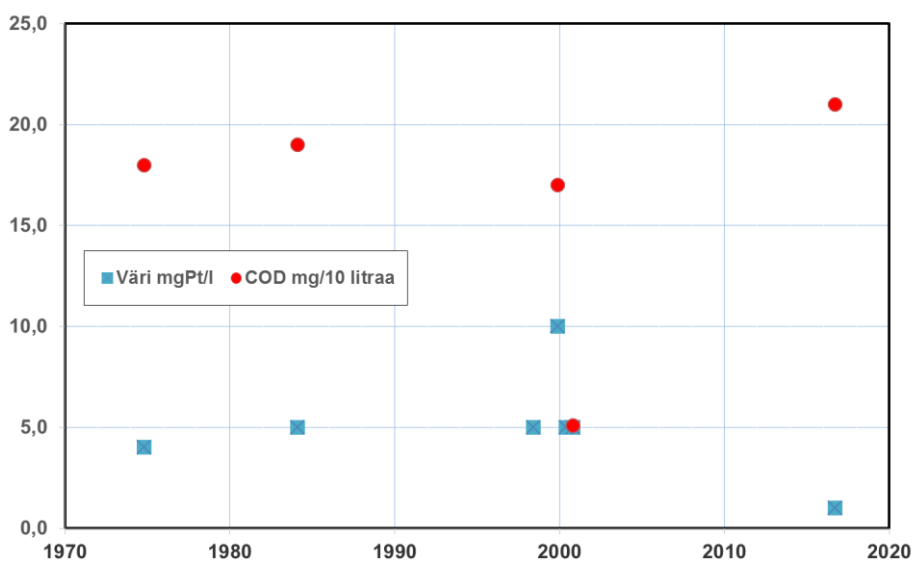
10.8.2016/jk

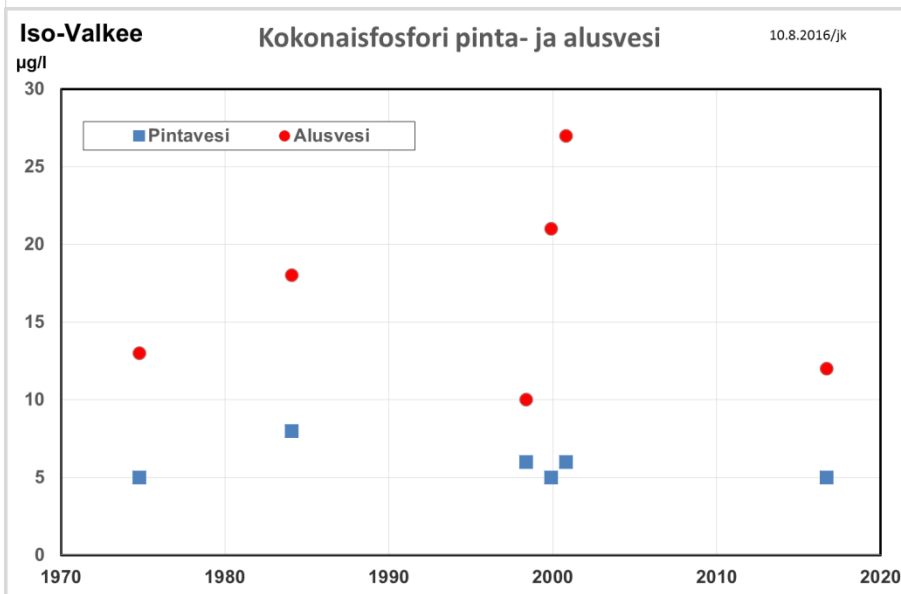
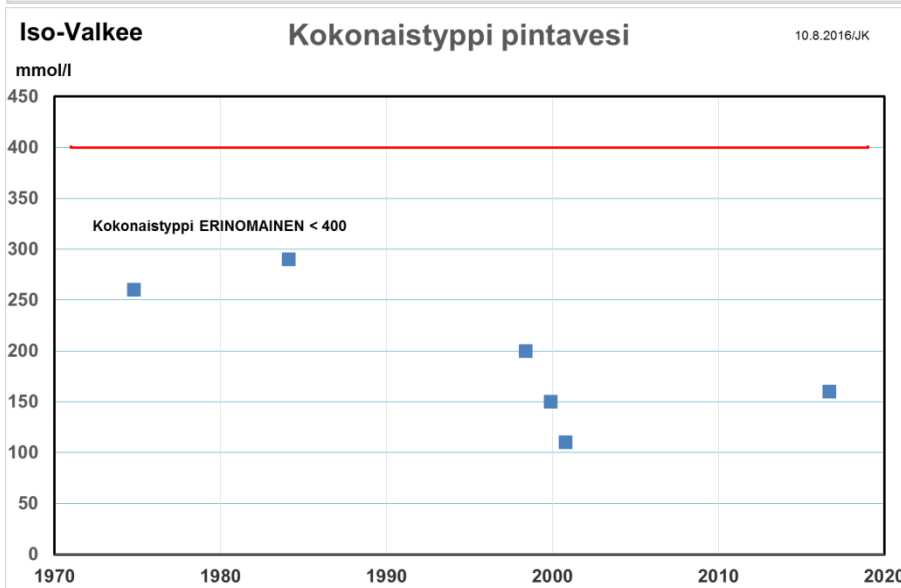
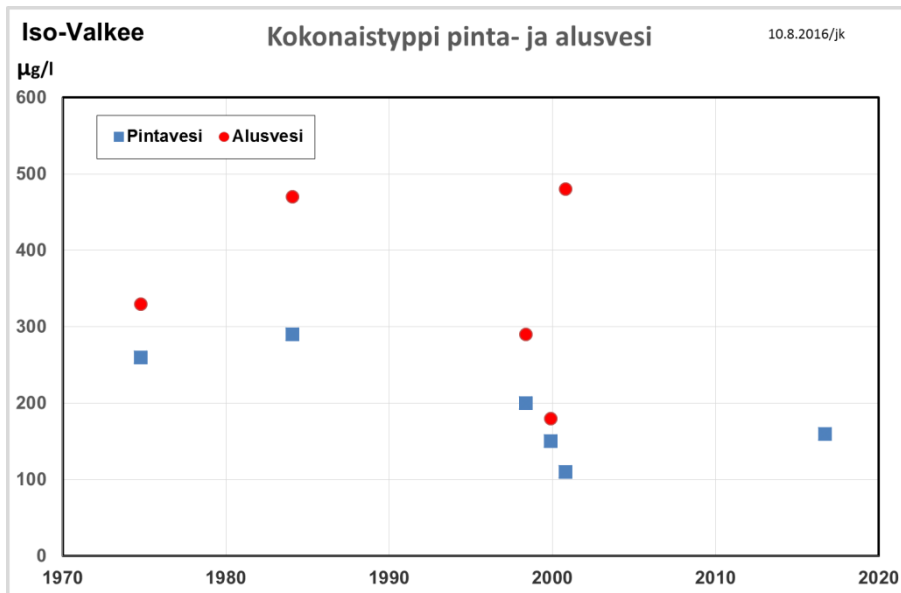


Iso-Valkee

Väri ja Kemiallinen hapen kulutus COD_{Mn}

10.8.2016/JK



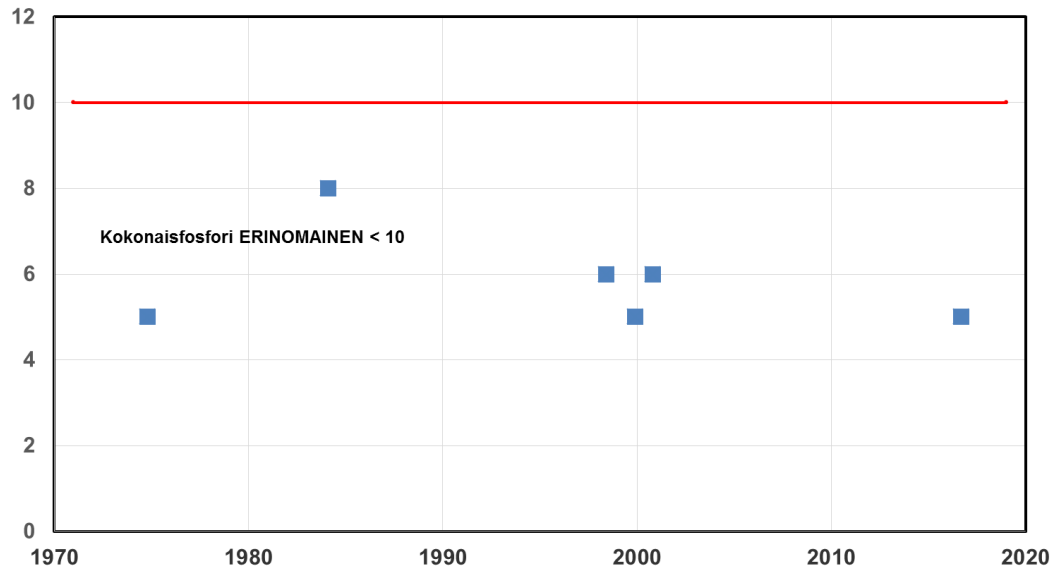


Iso-Valkee

Kokonaisfosfori pintavesi

10.8.2016/jk

$\mu\text{g/l}$

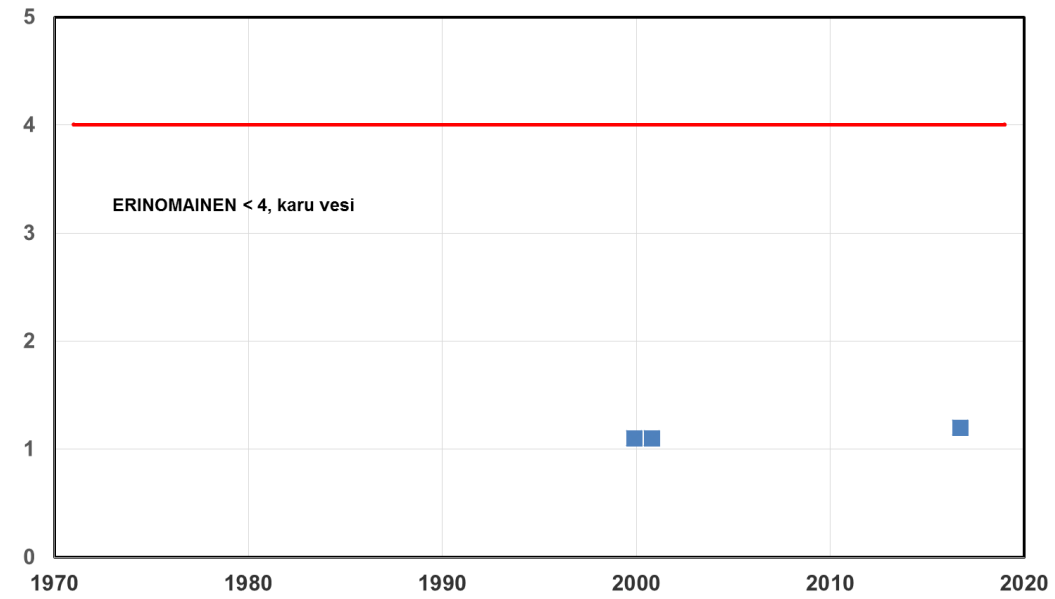


Iso-Valkee

a-klorofylli

10.8.2016/jk

$\mu\text{g/l}$



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

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

Hyvät metsänhoidon suositukset vesistökuormituksen suhteen herkkillä 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 suometsien 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 urapainauksia

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 lievän 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 liukoisaksi

Metsänlannoitus

- kivennäismailla toteutettavat kasvatuslannoitukset tyypellä eivät ole välttämättömiä
 - niiden tekemättä jättäminen aroilla vesistöalueilla on helppo ja vaikuttava vesiensuojelutoimenpide
- rehevien paksuturpeisten soiden ravinne-epätasapainoa poistavat (P)K-lannoitukset saattavat olla välttämättömiä, jottei puusto kuole kaliumin puutteeseen
 - vesiensuojelullisesti aroilla alueilla syytä selvittää neulanalyysillä, 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