



PIKKU-VALKEE

2016

Päivi Joki-Heiskala

SISÄLLYS

JOHDANTO

PERUSTIEDOT PIKKU-VALKEESTA

TUTKIMUKSIA JA KIRJALLISUUTTA PIKKU-VALKEESTA

PIKKU-VALKEEN NYKYTILA JA TILAN MUUTOKSET

PIKKU-VALKEEN HOITOSUUNNITELMA 2016

ONGELMAT

VUOSINA 2005-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

HOITOSUOSITUKSET PIKKU-VALKEELLE 2016

LIITTEET

Liite 1. Pikku-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 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.

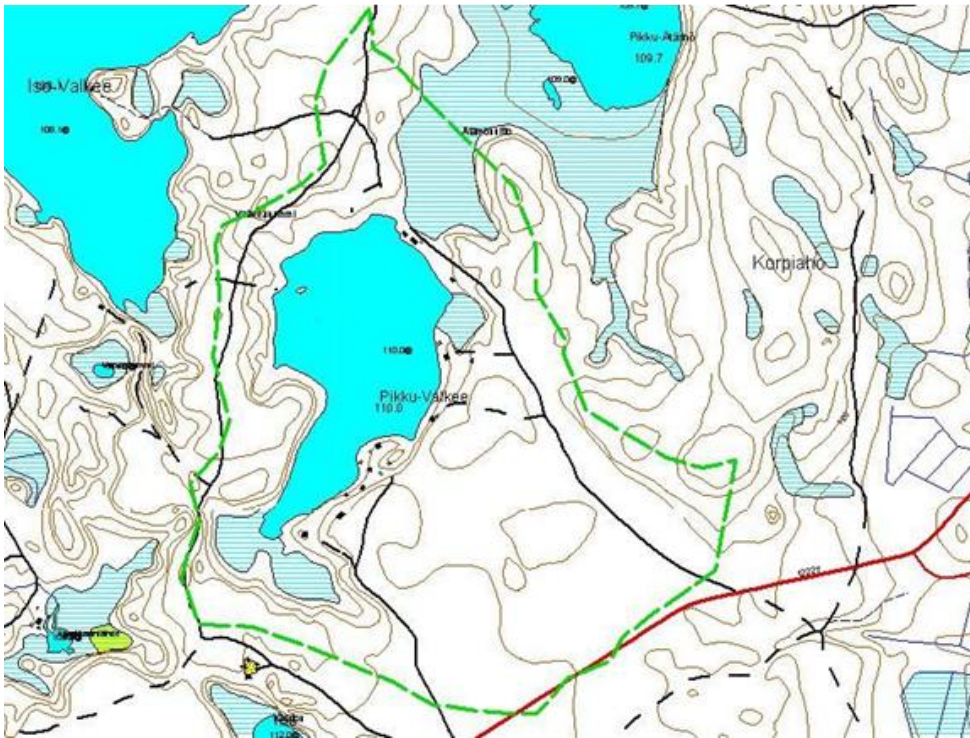
Hankkeen aikana kannustettiin järvien hoitoyhdistysten ihmisiä ja muita ranta-asukkaita ottamaan ohjatusti vedenlaadun näytteitä niistä järvistä, joista näytteitä ei ollut otettu lähiaikoina. Kokoon saatujen aineistojen perusteella limnologi Päivi Joki-Heiskala laati kullekin järvelle hoitosuunnitelman, 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 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 PIKKU-VALKEESTA



Kuva 1. Pikku-Valkeen kartta. Vihreällä on merkitty valuma-alueen raja (Tikander ja Hietaranta 2006). Pohjakartta 2006 © Maanmittauslaitos. Näytesteen koordinaatit KkJ 6714564-3320139.

- Järven pinta-ala: 15,9 ha
- Valuma-alueen pinta-ala:
- Suurin syvyys: 9,5 m
- Keskisyvyys: 3,3 m (laskennallinen)
- Järven tyyppi: Keskipokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet (Vh)
- Rantaviivan pituus: 2,07 km
- Korkeustaso: 110,0 m
- Järvinumero: 23.077.1.003
- Päävesistö: Karjaanjoki (23)
- Vesistöalue: Ropakonjoen valuma-alue (23.077)
- Osakaskunta: Oinasjärven osakaskunta
- 11 loma-asuntoa
- Kunta: Somero
- Osoite järviwikissä: [Pikku-Valkee \(23.077.1.003\) \(15,9 ha\)](#)
- Sijainti: Varsinais-Suomen maakunnassa.
- Kuuluu: Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristövastuualueeseen.
- Järviyhdyshenkilö: Taina Riihinen

Pikku-Valkeen valuma-alue on pääosin metsää. Rannoilla on 11 loma-asuntoa. Järvi ja sen valuma-alue kuuluvat Hyypäränharjun pohjavesi- ja Natura 2000-alueeseen. Pikku-Valkee on latvajärvi joten siihen ei laske oja tai jokia muista järvistä. Se saa vesiä metsävaltaiselta melko pieneltä valuma-alueeltaan ja pohjavesistä. Järven valuma-alueen kallio- ja maaperä puskuroi huonosti hapanta laskeumaa. (Tikander ja Hietaranta 2006).

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Pikku-Valkeelta
vuoden 2005 jälkeen tehdyt tutkimukset on merkitty kursiivilla

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosilta: 1984, 1998, 2004, 2005 ja 2016

Lehtonen, K. (2005) Järvien vedenlaadun peruskartoitustutkimukset. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus. Someron vesienhoitosuunnitelma – hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki moniste 9 s. liitteet 4 kpl.

Kasvillisuus:

Kalpa, A. (2005) Someron vesienhoitosuunnitelman kasvillisuus selvitys. Biota BD Nro 12/20005. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 50 s.

Kasviplankton

Ei tutkimuksia

Kalasto:

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:

Ei syvyyskarttaa

Muu kirjallisuus:

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

Tikander, S & Hietaranta, J. (toim.) 2006. Someron vesienhoitosuunnitelma. Osaraportti XIV. Pikku-Valkeen hoitosuunnitelma. 31 s. Someron kaupunki

PIKKU-VALKEEN NYKYTILA JA TILAN MUUTOKSET

Pikku-Valkeesta on vedenlaaduntietoja useilta vuosilta: 1984, 1998, 2004, 2005 ja 2016. Liitteessä 1 on Someron vesiensuojeluyhdistyksen järviyöryhmän piirtämät graafisen kuvan tulosten havainnollistamiseksi.

Pikku-Valkeen vedenlaadun näytteenotot.

| PVM | NÄYTTEENOTTAJA |
|-----------|---|
| 5.1.1984 | Uudenmaan ympäristökeskus |
| 11.2.1998 | Lounais-Suomen ympäristökeskus |
| 23.7.1998 | Lounais-Suomen ympäristökeskus |
| 26.8.1998 | Lounais-Suomen ympäristökeskus |
| 17.8.2004 | Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus |
| 30.3.2005 | Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus |
| 18.7.2016 | Kurkikangas, F. ja Joki-Heiskala, P. Someron kaupunki |

Pikku-Valkeen tila heinäkuussa 2016

| | |
|--|---|
| Kirkkaus | <i>Kirkasta, väritöntä, vähähumuksinen</i> <ul style="list-style-type: none"> • näkösyvyys 3,5 metriä • vedessä ei ole sameutta eikä ruskeaa humusta • veden väriarvo oli erittäin alhainen (4 mg Pt/l) • erinomaista virkistyskäytölle |
| Rehevyys | <i>Karu</i> <ul style="list-style-type: none"> • kasviravinteita (typeä ja fosforia) on vedessä vain vähän • virkistyskäyttöä ajatellen hyvä, sillä leväkukintoja ei esiinny • karussa vedessä elää niukka kasvi- ja eliömäärä |
| Happitilanne | <i>Erinomainen</i> <ul style="list-style-type: none"> • happea runsaasti koko vesimassassa pinnasta pohjaan • Pikku-Valkeessa ei ollut leväkukinnan aiheuttamaa ylikyllästyneisyyttä, eikä hapen vähenemistä pohjan lähellä • Kirkas vesi ei kerrostu lämpötilan mukaan voimakkaasti, joten tuuli pääsee sekoittamaan vesimassaa myös kesällä, jolloin happea siirtyy myös alusveteen • kaloille ja muille eliöille riittävästi happea • ei sisäistä ravinnekuormitusta pohjalta, koska happitilanne on hyvä |
| Happamuus (pH) | <i>Lievästi hapan</i> <ul style="list-style-type: none"> • pH –arvo oli 6,2, mikä on tyypillinen arvo Suomen vesistöissä |
| Puskurikyky lisähappamuutta vastaan | <i>Huono</i> <ul style="list-style-type: none"> • järvellä ei ole enää paljoakaan vastustuskykyä ilman kautta tulevaa hapanta laskeumaa vastaan • puskurikyky oli täysin nollassa eli loppunut 1990-luvulla • ilman kautta tuleva hapan laskeuma on onneksi Suomessa pienentynyt viime vuosina • huono puskurikyky johtuu järveä ympäröivän valuma-alueen maaperäs- |

| | |
|-------------------------|--|
| | tä, jossa ei ole puskurikykyä ilman kautta tulevan happaman laskeuman neutraloimiseksi |
| Kasvillisuus | <p><i>Normaali karulle järvelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nuottaruoho, ulpukka, tummalahnaruoho, siimapalpakko, kaitapalpakko, rantaleinikki ja järviruoko • vesikasvillisuus ilmentää järven puhdasta ja kirkasvetistä tilaa • kasvillisuus on niukanpuoleista eikä siinä näytä tapahtuneen juurikaan muutoksia • järven pohjalla ja kasvien pinnoilla kasvoi rihmalevää (yleensä <i>Mougeotia sp.</i>), joka lisääntyy happamilla järvillä, ei kuvasta rehevöitymistä |
| Kalat | <p>Niukka kalasto</p> <ul style="list-style-type: none"> • hauki, ahven ja särki. • järveen istutettiin 1940-luvulla siikaa ja muikkua, mutta pysyvää kantaa ei järvelle syntynyt |
| Muutokset | <ul style="list-style-type: none"> • veden pH-arvo on kohonnut, joten happamoituminen ei ole edennyt • puskurikyky happamuutta vastaan on edelleen heikko, mutta ei aivan kokonaan loppunut: edellisissä mittauksissa oli alla analyysirajan tai nolla • paranemista happamoitumisesta on havaittavissa • muut arvot ovat samaa suuruusluokkaa kuin aiemmin |
| Ekologinen tila | <i>Erinomainen</i> |
| Käyttökelpoisuus | <i>Erinomainen</i> |



PIKKU-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 Pikku-Valkeella. Pikku-Valkeella vielä selvästi 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 ilmaansaasteiden päästörajoitusten seurauksena tapahtuneesta happamoittavan laskeuman vähenemisestä.

Pikku-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. Pikku-Valkeen kaltaiset karut ja kirkkaat metsäjärvet ovat hyvin herkkiä pienillekin muutoksille. Jotta Pikku-Valkee pysyy jatkossakin erinomaisessa tilassa, on tärkeää jatkaa toimintaa järven valuma-alueelta tulevan ulkoisen kuormituksen pitämiseksi mahdollisimman pienenä. Vapaa-ajan asutuksen 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 ravinne- tai kiintoainekuormitusta. Valuma-alueella tulisi pidättyä kaikista metsänhoitotoimista. On poikkeuksellista, että Pikku-Valkeen valuma-alueen soita ei ole lainkaan ojitettu eikä siten järveä ole pilattu orgaanisella humuskuormalla.

Pikku-Valkeen ongelmia:

- Aiempi happamoitumiskehitys ja siitä toipuminen
- Veden pinnan aleneminen pohjaveden pinnan mukaan
- Kalojen ja muiden eliöiden lisääntyminen on heikkoa
- Mahdollisuus pienilläkin virheellisillä toimilla rehevöittää järveä: esim. asukkaiden jätevesikuormituksella, nurmikkojen lannoituksilla tai kasvi- ja kukkamaiden liikalannoituksilla, valuma-alueella tapahtuvilla metsä- ja suomaan ojituksilla, lannoituksilla tai maapohjan muokkauksilla.

VUOSINA 2005-2016 TEHDYT HOITOTOIMET

Ei hoitotoimia.

Hoitosuosituksset Pikku-Valkeelle 2016

| Toimenpide | Selitys |
|--|---|
| Valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentäminen | |
| Asutus | Vapaa-ajan asutuksen kuormituksella on merkitystä Pikku-Valkeelle, koska rannalla on 11 loma-asuntoa. Näin karun ja herkän järven rannalla asuvilla on tärkeä merkitys sille, pysyykö vesi jatkossakin puhtaana ja kirkkaana. Vain umpisäiliöt tai kompostoitavat kuivakäymälät sallittuja. Älä lannoita keinolannoitteilla järven rannalla olevia nurmikoita. Noudatettava myös muita ranta-asukkaalle vesiensuojeluohjeita. |
| Metsätalous | Ei soiden ja metsien ojituksia tai metsien lannoituksia järven valuma-alueella. Jos tehdään metsätalouden toimia, ne olisi tehtävä käyttäen vesiensuojelupainotteista metsänhoidon suunnitelmaa, katso lisäohjeita liitteestä 2. |
| Toimenpiteet järvessä | |
| Kalojen istutus | Järven luontainen niukkaravinteisuus ja veden suuri happamuus aiheuttavat sen, että monetkaan kalalajit eivät viihdy järvessä eikä järvi kasvata suuria kalamääriä. |
| 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 | Näkösyvyysmittaukset kesä-, heinä- ja elokuussa Leväseuranta näköhavainnoin kesällä Kasvillisuuden muutosten seuranta näköhavainnoin Kalansaalispäiväkirjat Veden happamuuden, puskurikyvyn, alumiinipitoisuuden, rehevyyden ja happitalouden seuranta vesinäyttein 5 vuoden 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, mätäntysuopaa, 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, tyypeä 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 kasvira- vinteita, etenkin tyypeä.

Pidä rantaviiva mahdollisimman luonnon- tilaisena. Luontainen kasvillisuus rannassa on luonnon oma ravinteita pidättävä suo- javyöhyke. 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 pyytämääsi petokalakiloa kohti 10 kg sär- kikalaja.

Tee yhteistyötä Pikku-Valkeen pitämiseksi erinomaisessa tilassa vähintään osallistumalla tutkimusten kustannuksiin.

Liite 1. Pikku-Valkeen vedenlaadun näytteiden tulokset esitettynä graafisin kuvin.
Kuvat on piirtänyt Someron vesiensuojeluyhdistyksen järvityöryhmä.

Someron Vesiensuojeluyhdistys ry

Järviprojekti

23.8.2016/JK

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

Pikku-Valkee on keskikokoinen järvi Karjaanjoki (23) -päävesistössä.

Kunta: Somero

Kuuluu Varsinais-Suomen ELYnympäristövastualueeseen.

SVY:n järviyhdyshenkilö: Taina Riihinen

Järvinumero: 23.077.1.003

Vesistöalue: Ropakonojen valuma-alue (23.077)

Päävesistö: Karjaanjoki (23)

Pinta-ala: 15,9 ha

Rantaviiva: 2,07 km

Korkeustaso: 110,0 m

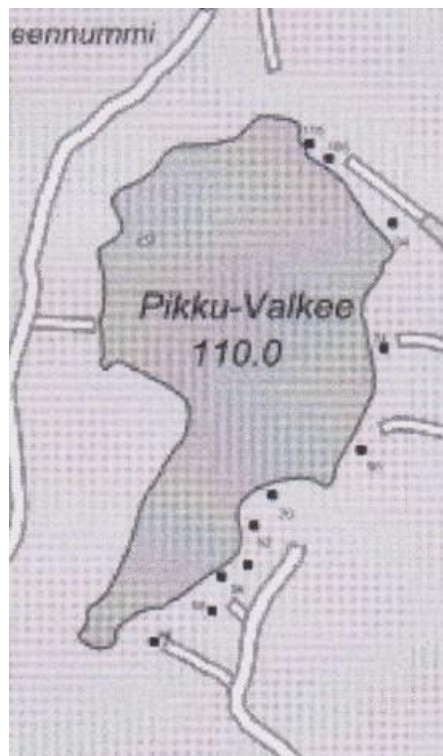
Osoite Järviwikissä: [Pikku-Valkee \(23.077.1.003\) \(15,9 ha\)](#)

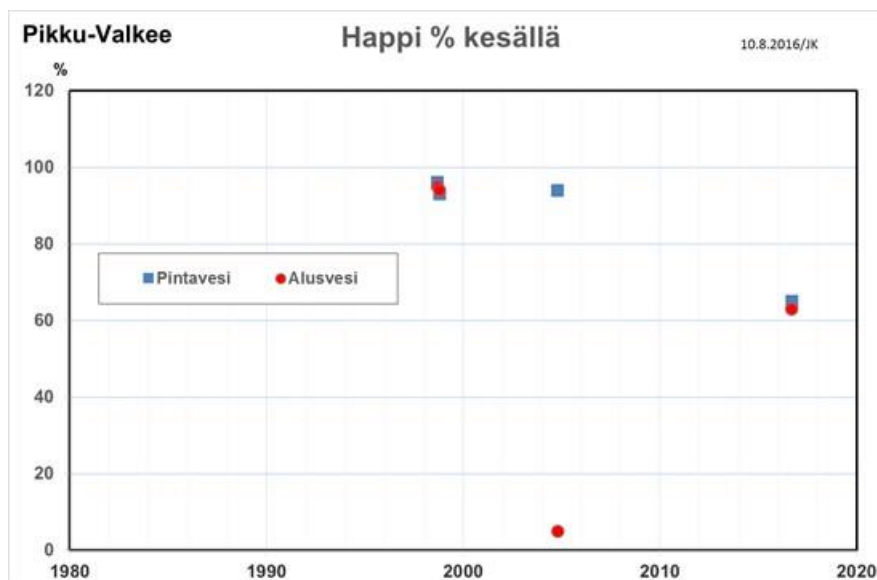
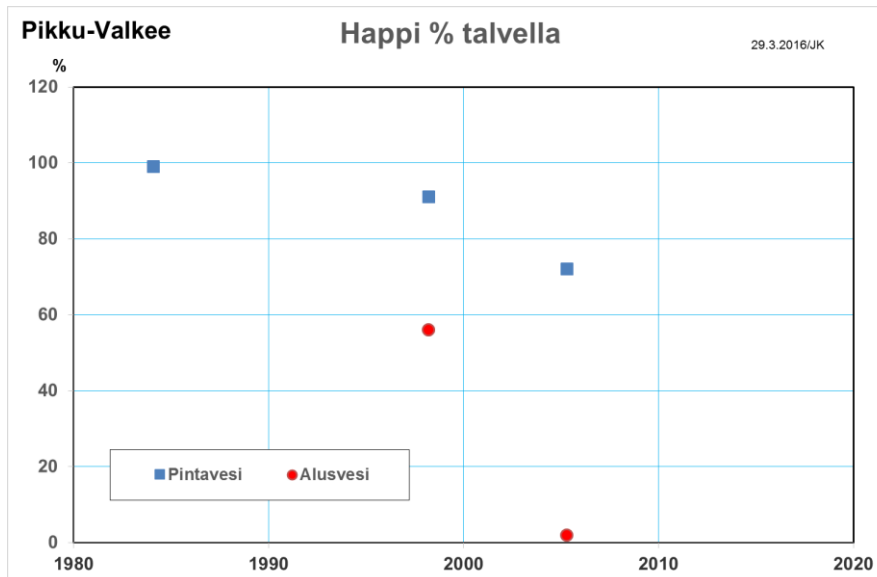
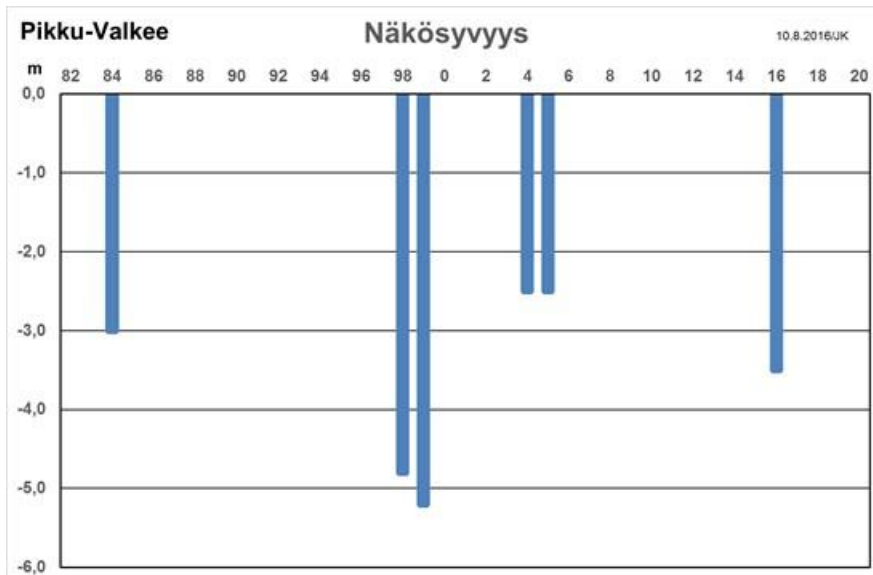
Ranta-asuntoja: 11 kpl

Järven tyyppi: Vh = Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet

Vesianalyysejä vuosina: 1984, 1998, 2004, 2005 ja 2016

Alla olevat grafiikat perustuvat näihin tietoihin

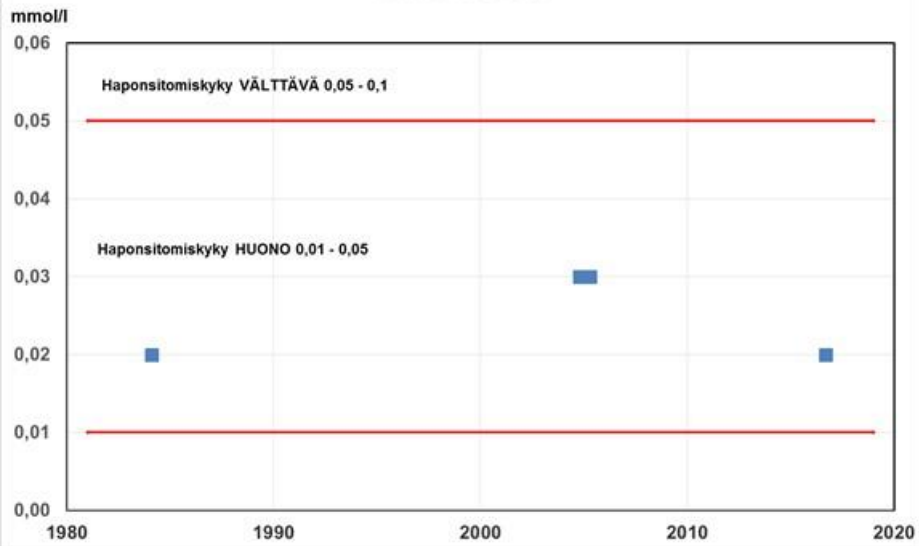




Pikku-Valkee

Alkaliniteetti

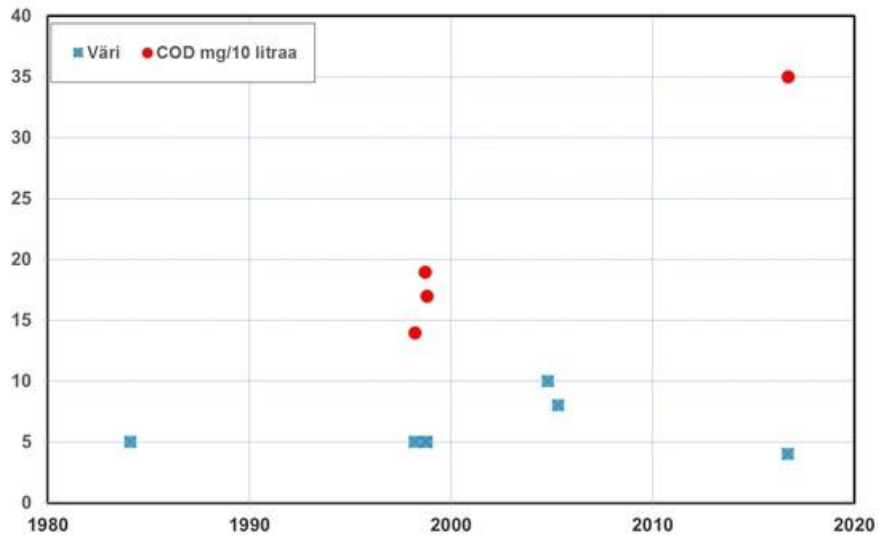
10.8.2016/JK



Pikku-Valkee

Väri ja Kemiallinen hapen kulutus COD_{Mn}

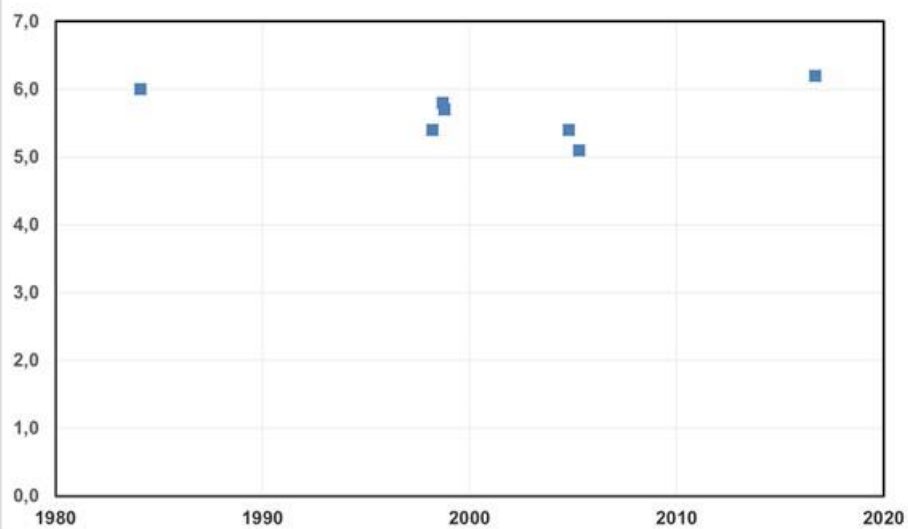
10.8.2016/JK

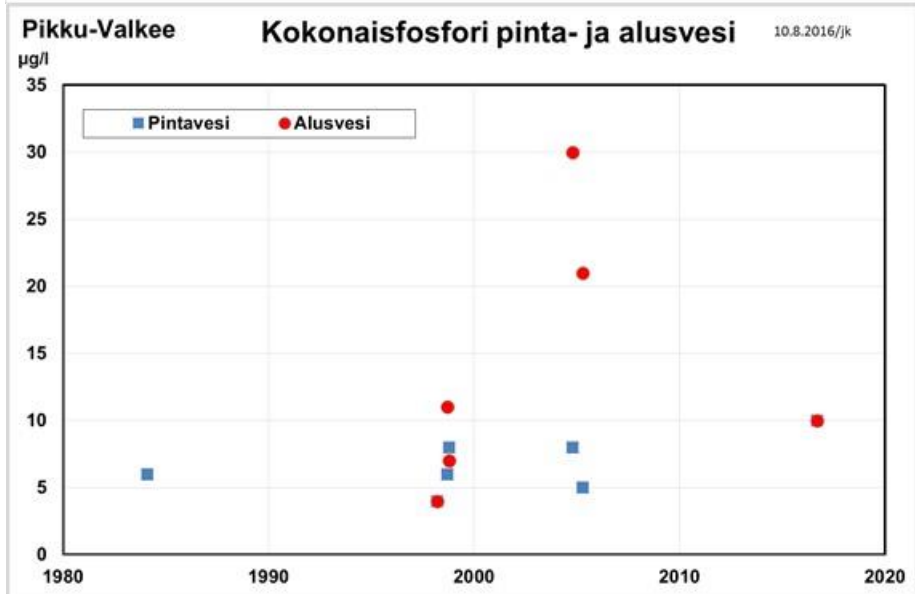
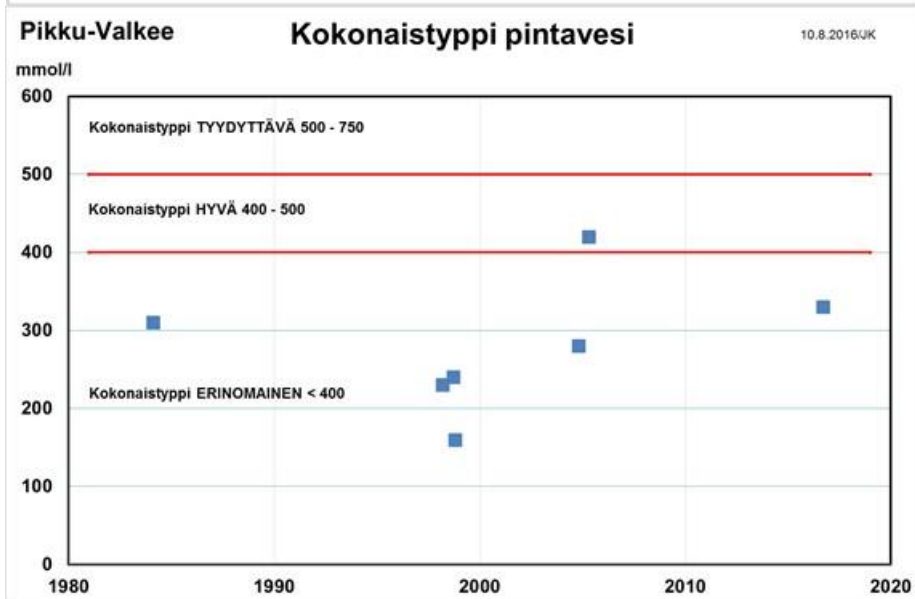


Pikku-Valkee

pH pintavesi

10.8.2016/jk

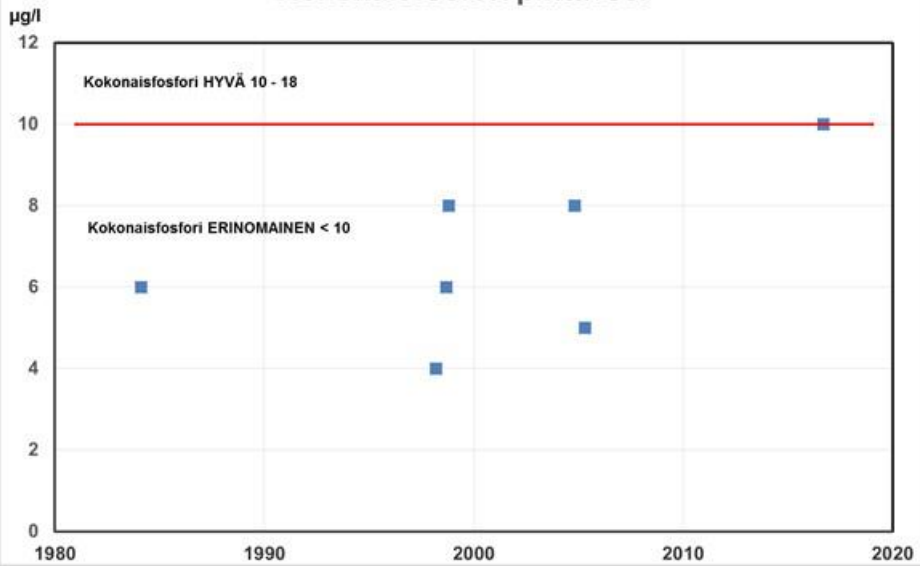




Pikku-Valkee

Kokonaisfosfori pintavesi

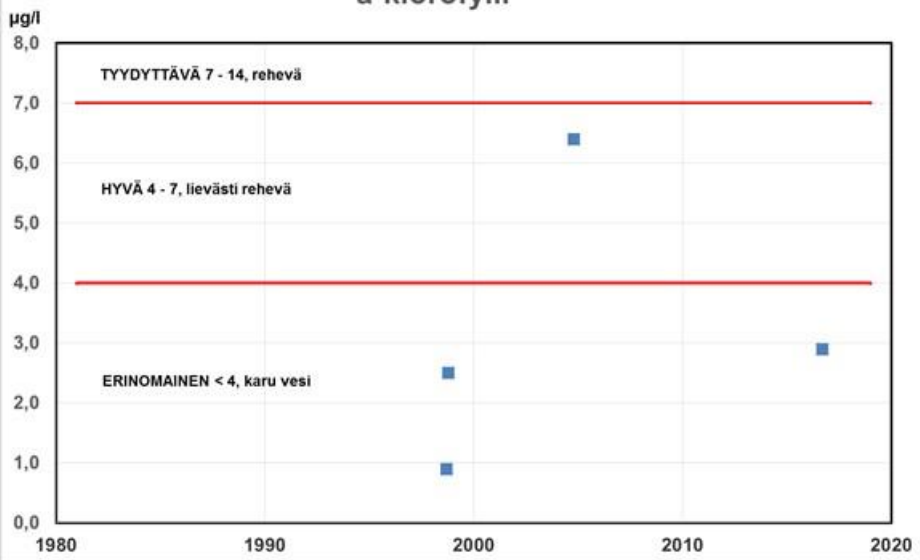
10.8.2016/jk



Pikku-Valkee

a-klorofylli

10.8.2016/jk



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 väriä), miten kentällä toimitaan

Hakkuut

- jos ojaverkosto on huonossa kunnossa → pohjaveden pinta voi nousta → fosforin huuhtoutumat lisääntyvät
- karuilla, mäntyä kasvavilla suometzien 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 paksaturpeisten 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 ehdottaa vesiensuojelua korostetusti huomioiva kuviokohtainen toimenpidevaihtoehto ja metsäsuunnitelmaa tehtäessä
- valuma-aluekohtaisella yleissuunnittelulla voidaan kartoittaa ennakolta metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä toteutettavien vesiensuojelurakenteiden paikka- ja näin varmentaa niiden toteutumista