

ETELÄ-SAVON ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS

Pihlajaveden kalatalousalueen vesienhoidon yleissuunnitelma

Raportti

15.7.2022

Sisällysluettelo

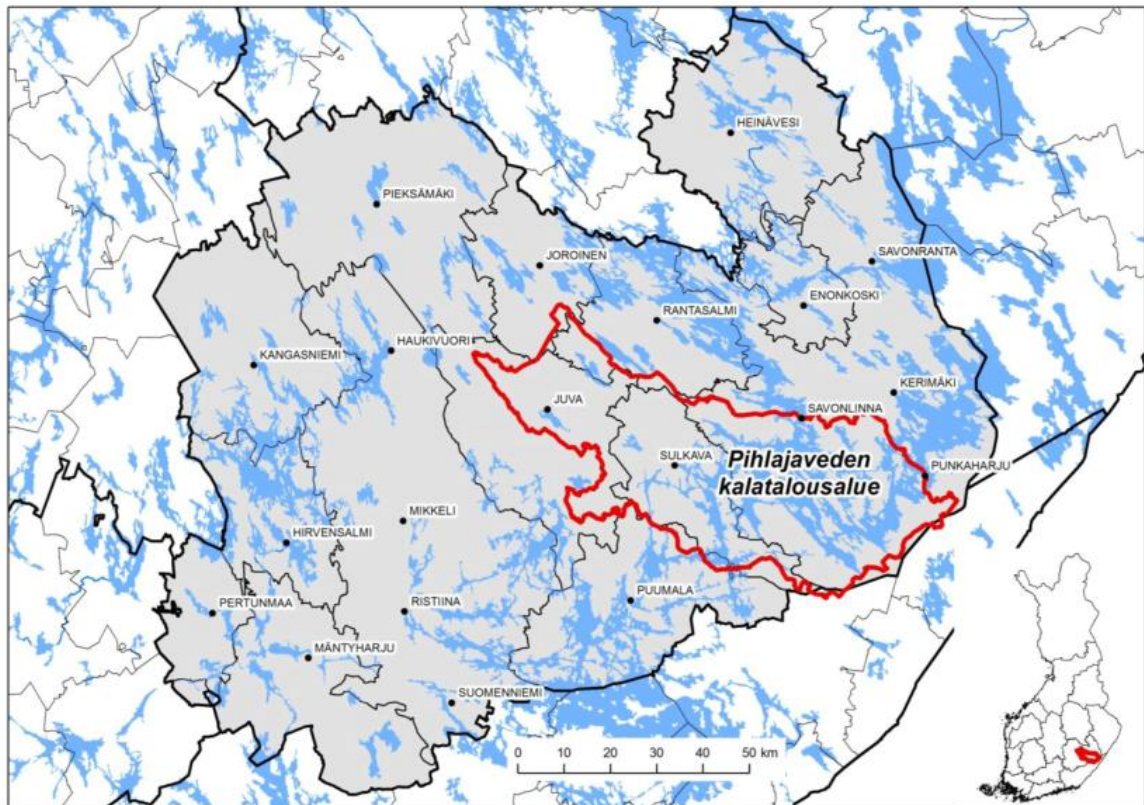
1	Johdanto	2
1.1	Valtakunnalliset ja alueelliset ohjelmat, suunnitelmat, strategiat.....	3
2	Perustiedot	3
2.1	Vesistöt	4
2.1.1	Pihlajaveden - Kokonselän alue 04.12.....	4
2.1.2	Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alue 04.17	5
2.1.3	Vesistöt ja kalatalous.....	8
2.2	Valuma-alueet	8
2.2.1	Pihlajaveden– Kokonselän valuma-alue 04.12	9
2.2.2	Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alue 04.17	15
2.3	Vesistörakenteet ja säännöstely	20
2.4	Vesistön muu käyttö	22
3	Vesienhoidon tavoitteet ja toimenpiteet	24
3.1	Vesienhoidon tarpeet ja tavoitteet	24
3.2	Vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteet	24
3.2.1	Valuma-alueilla toteutettavat toimenpiteet	26
	Maatalouden suojavyöhykkeet ja eroosion torjunta	31
3.2.2	Vesistöissä toteutettavat toimenpiteet	33
3.3	Vesiensuojelurakenteiden kunnossapito.....	35
3.4	Vesiensuojelu ja ilmastonmuutos	36
4	Toimeenpanon edistäminen ja seuranta	36
4.1	Vesiensuojelun organisointi.....	36
4.2	Työryhmät.....	37
4.3	Vesien tilan seuranta	38
4.4	Kalaston tilan seuranta	38
5	Hankkeiden rahoittaminen	38
6	Yhteenveto toimenpiteistä osa-alueittain (hanketaulukko).....	41
6.1	Pihlajaveden valuma-alue.....	42
6.2	Kyrsyänjärven – Tuusjärven valuma-alue	43
	LÄHTEET	45

15.7.2022

Pihlajaveden kalatalousalueen vesienhoidon yleissuunnitelma

1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu vesienhoidon yleissuunnitelma Pihlajaveden kalatalousalueelle. Työ on osa Etelä-Savon ELY-keskuksen hanketta, jossa laaditaan vesienhoidon yleissuunnitelma kaikille alueen kalatalousalueille. Tämän työn tavoitteena on parantaa vesien tilaa ja hoitoa, edistää kalakantojen tilaa sekä lisätä paikallisia ja alueellisia järvien sekä pien- ja virtavesien vesistökunnostuksia. Hankkeen avulla halutaan myös vahvistaa nykyisten paikallisten ja alueellisten vesistökunnostusverkostojen toimintaa ja uusien syntymistä.



Kuva 1 Pihlajaveden kalatalousalue (Kuva Etelä-Savon ELY)

Työ on tehty FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, missä työhön ovat osallistuneet projektipäällikkö ja Hannu Verronen (rkm.), pääsuunnittelija Ella Havulinna (DI), kalatalousasiantuntija Janne Partanen (FM), suunnittelija Emmaleena Krankkala (DI) sekä suunnittelija Juuli Haapakoski (tekn.kand.).

Etelä- Savon ELY-keskuksesta työtä on ohjannut työhön nimetty ohjausryhmä.

15.7.2022

1.1 Valtakunnalliset ja alueelliset ohjelmat, suunnitelmat, strategiat

Suomessa vesiensuojelua ja -hoitoa ohjaavat useat valtakunnan ja alueetasolla laaditut ohjelmat ja suunnitelmat. Alueelle on laadittu kattavia, alueellisia vesienhoidon suunnitelmia, joita tämä suunnitelma täydentää:

- Etelä-Savon virtavesien kalataloudellinen kunnostusohjelma 2008, <https://mmm.fi/documents/1410837/1708289/2008+85+%282-2008%29+Etel%C3%A4-Savon+virtavesien+kalataloudellinen+kunnostusohjelma/a43ae302-10ab-496d-a2cb-0645a1f697f9>
- Kansallinen kalatiestrategia 2012, <https://mmm.fi/kalat/strategiat-ja-ohjelmat/kalatiestrategia>
- Vetovoimaa maaseudulle -hanke (Etelä-Savon maakunnassa toimiva vesialueiden osakaskuntatoinnin kehittämishanke ja toimi vuosina 2017-2020), <https://vetovoimaa-maaseudulle.fi/>
- Etelä-Savon maakuntastrategia, <https://www.esavo.fi/maakuntastrategia>
- Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma 2022-2027, [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma-ja-taustaselvitykset/Vuoksen-vesienhoitoalueen-vesienhoitosuunnitelma\(23886\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma-ja-taustaselvitykset/Vuoksen-vesienhoitoalueen-vesienhoitosuunnitelma(23886))
- Kansallinen rapustrategia 2019-2022, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161511>
- Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma 2022-2027, <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty/vesienhoito-elykeskuksissa/EtelaSavo/Toimenpideohjelmat-ja-toimenpiteiden-toteutus>

2 Perustiedot

Pihlajaveden kalatalousalue ulottuu kahden valuma-alueen alueelle: Pihlajaveden-Kokonselän ja Kyr-
syjärven ja Tuusjärven valuma-alueelle. Kalatalousalueen vesipinta-ala on yhteensä lähes
79 000 ha. Valuma-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 2500 km².

Vesistöjen tilaa on arvioitu 3. luokituskauden ekologisen tilan arviointien perusteella. Vesien ekologi-
nen tila arvioidaan Suomessa ja kaikissa EU-maissa joka kuudes vuosi. ELY-keskukset laativat alueensa
vesien tila-arviot. Kolmas tilan arviointi on toteutettu vesienhoidon 3. suunnittelukautta 2022–2027
varten.

Pintavesien ekologisessa tilan arvioinnissa eli luokittelussa vedet jaetaan ekologisen tilansa perus-
teella viiteen tilaluokkaan, erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Luokittelun pääpaino on
biologisissa laatutekijöissä. Planktonlevien, vesikasvien, pohjalevien, pohjaeläinten ja kalojen tilaa ku-
vaavien muuttujien arvoja verrataan oloihin, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen. Koska pintavedet
ovat jo luonnostaan erilaisia muun muassa maantieteellisistä syistä ja maaperästä johtuen, on ne en-
sin tyypiteltä. Kullekin joki-, järvi- ja rannikotyyppille on tämän jälkeen määriteltä omat luokittelu-
muuttujien vertailuolot ja luokkarajat. Kunkin laatutekijän poikkeama luonnontilaisista arvoista il-
maistaan ekologisena laatusuhteena. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon
kolmannella kaudella on esitetty yksityiskohtaisemmin oppaassa ”Pintavesien tilan luokittelu ja arvi-
ointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella” (Aroviita ym. 2019) (www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas). (Kotaniemi ym. 2022)

Pihlajaveden kalatalousalueen vesistöjen tila on pääosin erinomainen tai hyvä. Vesistöihin kohdistuva
kuormitus ja paineet ovat verrattain vähäisiä, mutta erinomainen tai hyvä tila vaarantuu herkästi,

15.7.2022

joten vesiensuojeluun on kiinnitettävä ennaltaehkäisevästi huomiota. Vesistöjen ekologisen tilan luokitteluja tarkasteltaessa on hyvä huomioda, että vain osa luokitusta perustuu kattaviin vedenlaatu-havaintojen aikasarjoihin. Suuri osa luokituksista perustuu vain suppeaan aineistoon ja asiantuntija-arvioon.

2.1 Vesistöt

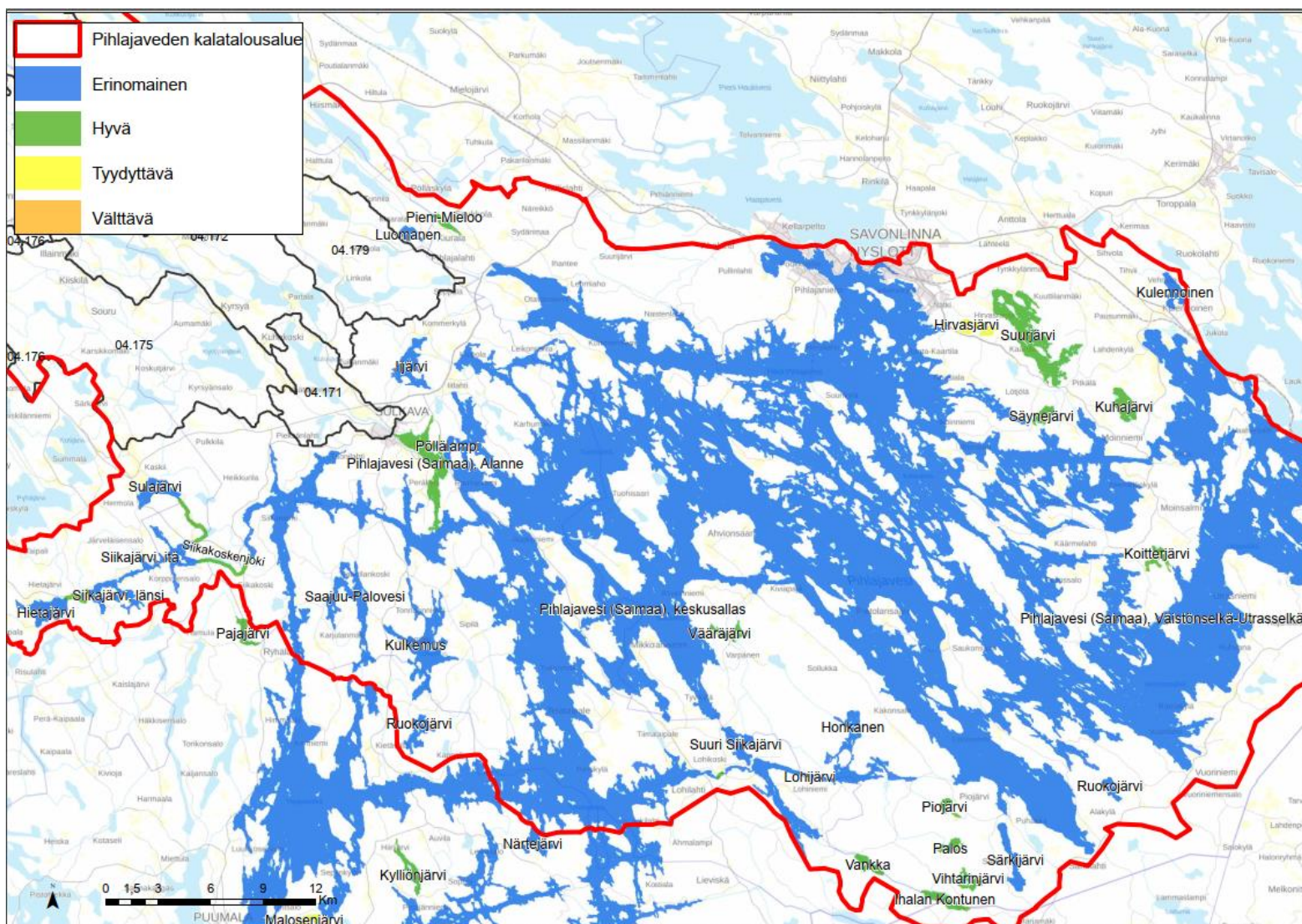
2.1.1 Pihlajaveden - Kokonselän alue 04.12

Pihlajanveden – Kokonselän valuma-alueen järvet ovat pääosin ekologiselta tilaltaan erinomaisia tai hyviä (Kuva 2). Valuma-alueella 04.124 sijaitseva Hirvasjärvi on luokiteltu tyydyttäväksi. Järvet ovat pintavesityypiltään valtaosin pieniä ja keskikokoisia humusjärviä. Loput vesimuodostumiin kuuluvista järvistä ovat pintavesityypiltään pieniä humusjärviä, matalia humusjärviä ja suuria humusjärviä. Valuma-alueen vesimuodostuviin kuuluvat järvet ja joet ominaisuustietoineen on koottu liitteeseen 1.

Hirvasjärven tila on huonontunut yhden luokan edelliseen arviointiin verrattuna. Hirvasjärven osalta tunnistettuja kuormituspaineen aiheuttajia ovat haja- ja loma-asutuksen jätevedet, kaatopaikan pistekuormitus ja sisäinen kuormitus. Suurjärven tila on arvioitu hyväksi, mutta hyvää tilaa uhkaa sisäisen kuormituksen vaikutus. (Hertta 2020)

Vesimuodostumista Kulkemuksen tilan on arvioitu olevan riskissä huonontua, koska kalojen vaellus Kulkemuksesta on täysin estynyt ylä- ja alapuoliseen vesistöön. Samoin Lohijärven tila on riskissä huonontua, sillä alempana Lohikoskessa on totaalinen vaelluseste, johon on kalatie suunnitteilla. Kokonaisuutena vesimuodostuman tila erinomainen.

15.7.2022



Kuva 2 Vesistöjen ekologinen tila Pihlajaveden - Kokonselän valuma-alueella

Alueella on kaksi vesimuodostumiin kuuluvaa jokea, Siikakoskenjoki ja Lohikoski. Molemmat on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyviksi. Hietakosken myllyn rauniot muodostavat täydellisen nousuesteen Siikakoskenjokeen. Samoin Lohikoskessa pato muodostaa täydellisen nousuesteen.

2.1.2 Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alue 04.17

Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alueen vesimuodostumiin kuuluvat järvet ovat pääosin luokiteltu ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä tai erinomainen. Kolme järveä on saanut luokituksen tyydyttävä ja Toiviojärvi on luokiteltu tilaltaan väitäväksi. (Kuva 3) Vallitseva pintavesityyppi on pienet humusjärvet. Järvet ja joet ominaisuustietoineen on koottu liitteeseen 1.

Tuusjärvi on luokiteltu tilaltaan erinomaiseksi ja riskinalaiseksi muodostumaksi. Arviointitekijöistä tyyppi edustaa tyydyttävää tilaa (lähellä hyvän ja tyydyttävän rajaa). Vesistön nuhraantuminen ilme-

15.7.2022

nee kalastustiedustelun (2013) mukaan pyydysten likaantumisenä. Ravinteiden osalta ei ole havaittavissa suuria muutoksia pidemmällä aikavälillä. Väriluku noussut hieman erityisesti järven pohjoispäässä. Tuusjärveen laskevista uomista on tekeillä kuormitusselvitys, joka valmistuu vuonna 2022. Rapionmyllyn voimalaitospato estää täysin kalojen vaelluksen Tuusjärveen, mikä uhkaa järven tilan säilymistä. Tuusjärven osalta metsätalouden hajakuormitus sekä turvetuotannon aiheuttama piste-kuormitus ovat arvioitu merkittäviksi painetekijöiksi. Myös maatalouden aiheuttaman kuormituspaineen on arvioitu olevan merkittävä.

Pyhäjärven tila on erinomainen, mutta tilan heikkeneminen on riski maatalouden aiheuttaman kuormituspaineen vuoksi.

Sääksjärven vedenlaatu ilmentää tyydyttävää tilaa. Maatalouden hajakuormitus on erittäin merkittävää fosforin osalta, typen osalta silmälläpidettävää. Järveen kohdistuu myös orgaanista kuormitusta, joka ilmenee alusveden hapettomuutena ja korkeina ammoniumtypen pitoisuuksina muuten matalan järven syvimmissä kohdissa. Samoin Hakojärven osalta merkittävän kuormituspaineen aiheuttajaksi on tunnistettu maatalouden hajakuormitus.

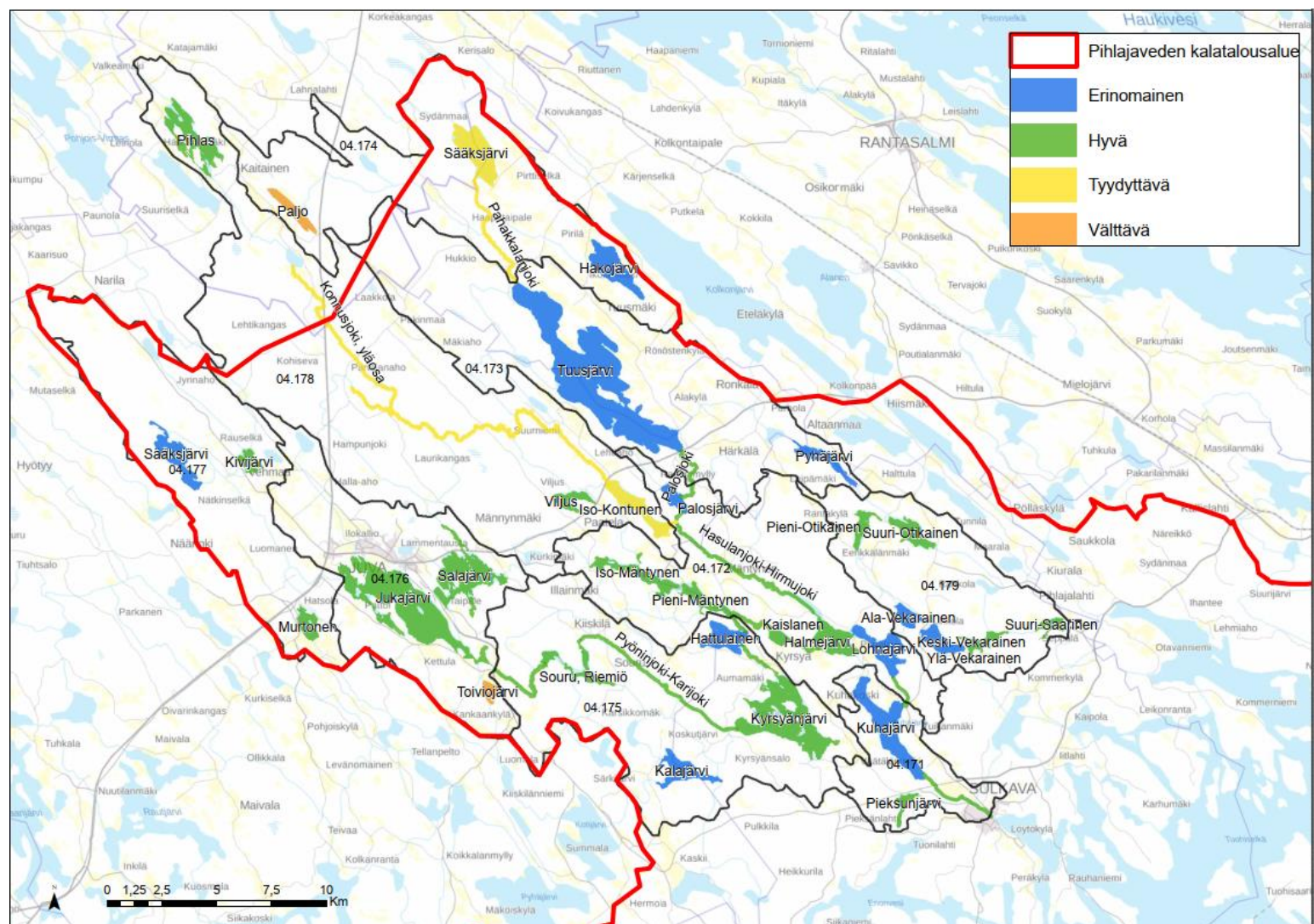
Toiviojärvi on arvioitu tilaltaan välttäväksi. Kuormituspainetta aiheuttaa erityisesti maatalouden hajakuormitus, haja- ja loma-asutuksen jätevedet ja sisäinen kuormitus.

Murtosen tila on hyvä, mutta järveen kohdistuu merkittävää kuormituspainetta, kuormituslähteinä maatalous ja haja- ja loma-asutuksen jätevedet.

Iso-Kontunen on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Vesistökuormitusta aiheutuu yhdyskuntien jätevesikuormituksesta sekä maatalouden ja metsätalouden kuormituksesta.

Pieni-Otikaiseen ja Suuri-Otikaiseen kohdistuu merkittävä maatalouden hajakuormituksen aiheuttama paine, joka uhkaa järvien hyvää tilaa.

15.7.2022



Kuva 3 Vesistöjen ekologinen tila Kyrsjärven ja Tuusjärven valuma-alueella 04.17

Alueella on kuusi vesimuodostumiin kuuluvaa jokea. Näistä kolme on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja kolme tyydyttäväksi.

Konnusjoen alaosan fysikaalis-kemialliset muuttujat ilmentävät tyydyttävää, jopa välttävää tilaa, yläosan osalta biologiset ja fysikaalis-kemialliset muuttujat ilmentävät tyydyttävää tilaa. Vedenlaadussa ilmenee voimakas metsätalouden humuskuormitus. Ravinteiden osalta myös yhdyskuntien jätevesillä on tilaa heikentävä vaikutus.

Pahakkalanjoen tila on tyydyttävä. Ravinteiden osalta tila on tyydyttävän-hyvän tasolla. Uomassa on myös patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamia kalojen vaellusesteitä ja uoman yläosa on pääosin perattu. Osa yläpuolisista järvistä ovat selvästi rehevöityneitä (Paljo, Sääksjärvi). Ravinnekuormitusta on arvioitu aiheutuvan peltoviljelystä, metsätaloudesta ja turvetuotannosta.

Palosjoessa Rapon mylly muodostaa täydellisen nousuesteen.

15.7.2022

Pyöningjoki-Karijoen tila on hyvä, mutta uomassa on kalojen nousuesteitä. Jukajärven säännöstelypaddon poistohanke on vireillä. Viitakosken voimalaitoksen sekä Voilammen pato muodostavat nousuesteen.

2.1.3 Vesistöt ja kalatalous

Pihlajaveden kalatalousalueen kalakantojen arvioidaan pääasiassa voivan hyvin. Alueella esiintyy elinympäristön suhteen vaateliaita lohikalalajeja. Alueella harjoitettava kaupallinen kalastus on kannattavaa ja kaupallisen kalastuksen lisäämiselle kalatalousalueen vesillä on kiinnostusta. Oikein mitoitettulla kalastuksella kalatalousalueen suurilla järviolueilla voidaan ennaltaehkäistä kalastosta johtuvaa vesistön rehevöitymistä ja ylläpitää vesistön ja kalakannan hyvää tilaa.

Pihlajaveteen laskevista valuma-alueista kalataloudellisesti tärkein on Tuusjärven-Kyrsyänjärven valuma-alue. Keskeiset vetovoimaisia kalakantoja ylläpitävät toimenpiteet ovat kalastuksen järjestäminen emokalojen kasvun turvaamiseksi, pyyntimuotojen ja -välineiden kehittäminen, tuki-istutukset virtavesiin, lisääntymisalueiden kunnostukset, tutkimus- ja seurantatiedon hankinta sekä valistus ja tiedotus. Tärkein keino on kuitenkin vaelluskalojen pääsyn turvaaminen lisääntymisalueille. Hyvät palvelut ja vetovoimaiset kalakannat houkuttelevat kalastajia myös kaukaa. (Rajala & Hentinen 2014)

Järvitaimen, järvilohi ja kuha ovat petokaloista tavoitelluimpia saaliita. Tuusjärven-Kyrsyänjärven vesistöalueelle ja Pihlajavedelle istutetaan kalastusta varten vuosittain 7000-8000 kpl järvilohen ja taimenen poikasia sekä noin 50 000 kpl 1-kesäisiä kuhan ja siian poikasia. Tuusjärven-Kyrsyänjärven alueella kalastus on painottunut talouskaloihin kuten haukeen ahveneen ja lahnaan, mutta myös kuhakannat ovat vahvistuneet. Pihlajavedellä järvet ovat erittäin tuottavia ja monipuolisia kalataloudellisesti. Pihlajaveden runsaiden kuore, muikku, ahven ja särki ravintovarojen ansiosta hauki- ja kuhakannat menestyvät erinomaisesti. Alueella on myös tärkeitä syönnös ja vaellusreittejä Vuoksen uhanalaiselle järvitaimenelle ja Saimaan järvilohelle. (Rajala & Hentinen 2014)

Lohijärven (04.126), Myllyjoen (04.125) ja Pärpänjoen-Suurijärven (04.124) vesistöalueet on nimetty jokiravun suoja-alueeksi. Pihlajaveden (04.121) alue on määritetty kansallisessa rapustrategiassa harkinnanvaraiseksi täpläravun istutuskohteeksi. (Rajala 2015)

2.2 Valuma-alueet

Vuoksen vesienhoitoalueella pintavesien tilaan ovat vaikuttaneet eniten maa- ja metsätalouden hajakuormitus sekä haja-asutus. Pistekuormitus yhdyskunnista ja turvetuotannosta on aiheuttanut paikoin merkittäviä vesiensuojeluongelmia. Säännöstelystä ja rakentamisesta sekä kalojen vaellusesteistä aiheutuvat virtavesien muutokset ovat vaikuttaneet negatiivisesti erityisesti lohikalojen lisääntymis- ja elinoloihin. Yhdyskuntien- ja teollisuusjätevesien pistekuormitukset ovat vähentyneet 1970-luvun jälkeen tehokkaamman jäteveden puhdistuksen ansiosta. (Kotanen ym. 2021)

Ilmastomuutoksen arvioidaan pahentavan vesiekosysteemien ravinnekuormitusta ja siitä aiheutuvaa rehevöitymistä. Ilmastomuutoksen arvioidaan lisäävän Suomessa talviaikaisia valuntoja vesistöihin. Talviaikaisen lumipeitteen ja routa-ajan arvioidaan lyhentyvän ja vastaavasti pintavalunnan lisääntyvän talvikuukausina. Tämän seurauksena arvioidaan vesistöihin kohdistuvan nykyistä suurempi ravinnekuormitus pintavalunnasta.

Maatilojen määrä on vähentynyt, keskikoko kasvanut ja luomuviljely lisääntynyt. Maatalouden käyttöönotetulla ympäristökorvausjärjestelmällä pyritään tehostamaan lannankäyttöä ja alentamaan lannoitustasoa, perustamaan ja hoitamaan kosteikkoja, perustamaan suojavyöhykkeitä, lisäämään peltojen kasvipeitteisyyttä talvisin sekä hoitamaan perinnebiotooppeja ja lisäämään maatalousluonnon monimuotoisuutta. Metsäteollisuuden toiminta riippuu globaaleista suhdanteista, mutta Suomessa

15.7.2022

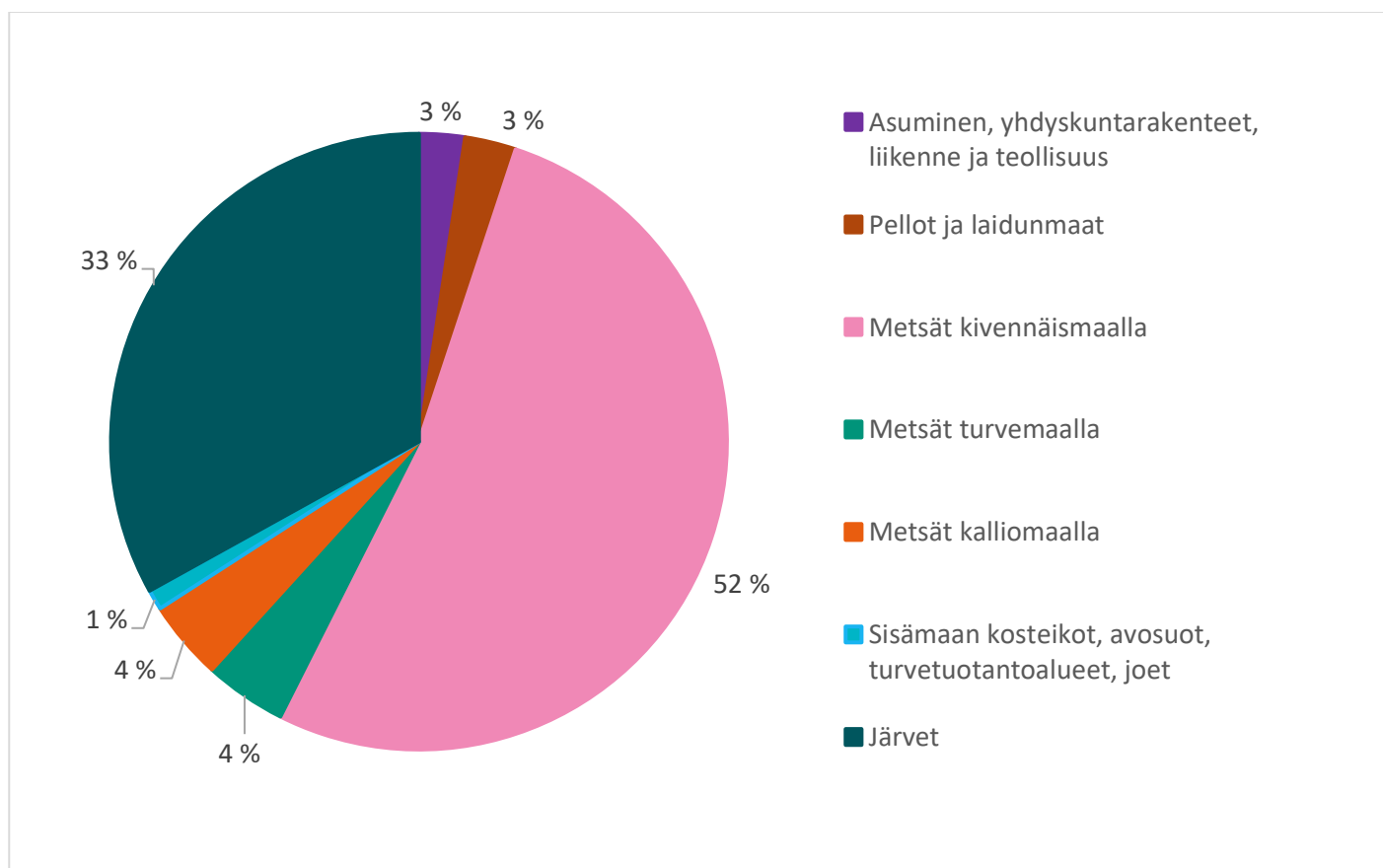
tuotanto ei ole vähentynyt lakkautusten yhteydessä vaan jäljelle jääneiden yksiköiden toiminta on tehostunut. Uusien biojalostamoiden ja selluinvestointien toteutuminen ympäröiviin maakuntiin on lisännyt myös Etelä-Savon metsienkäyttöä. (Kotanen ym. 2021) Viime vuosina Etelä-Savon metsien hakkuumahdollisuuksia on hyödynnetty täysimääräisesti. (Metsäkeskus 2020)

Taajama-alueet on pääosin viemäröity ja suurin osa kiinteistöistä on liittynyt viemäriverkostoon. Haja- ja loma-asutus kuormittavat erityisesti pieniä luontaisesti karuja ja kirkasvetisiä järviä, joiden puskurointikyky rehevöitymistä vastaan on heikompi. Asutuksen jätevesien aiheuttama kuormitus on vähentynyt siirtoviemärien ja puhdistamoiden keskittämisen ansiosta. (Kotanen ym. 2021)

Turpeen tuotantopinta-ala on Etelä-Savossa ja koko Suomessa vähenemässä, mikä johtuu erityisesti energiaturpeen käytön vähenemisestä viime vuosina. Tulevaisuudessa on tärkeää tuotantoalueiden jälkikäytön ohjaaminen ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestäviin ratkaisuihin.

2.2.1 Pihlajaveden– Kokonselän valuma-alue 04.12

Pihlajaveden Kokonselän valuma-alueen pinta-alasta lähes kaksi kolmasosaa on metsää. Kolmasosa valuma-alueen pinta-alasta on järviä. Maatalouden osuus valuma-alueella on vähäinen, yhteensä n. 3 % pinta-alasta. Muiden maankäyttötyyppien osuus kokonaispinta-alasta on alle prosentin. Corine-maanpeittoaineiston mukaiset maankäytön osuudet on esitetty kuvassa 4. Maanpeittotyyppijä on luettavuuden vuoksi yhdistelty.



Kuva 4 Pihlajaveden – Kokonselän valuma-alueen 04.12 maankäyttö, huomioitu osavaluma-alueet 04.121-04.126 (CORINE Land Cover 2018)

15.7.2022

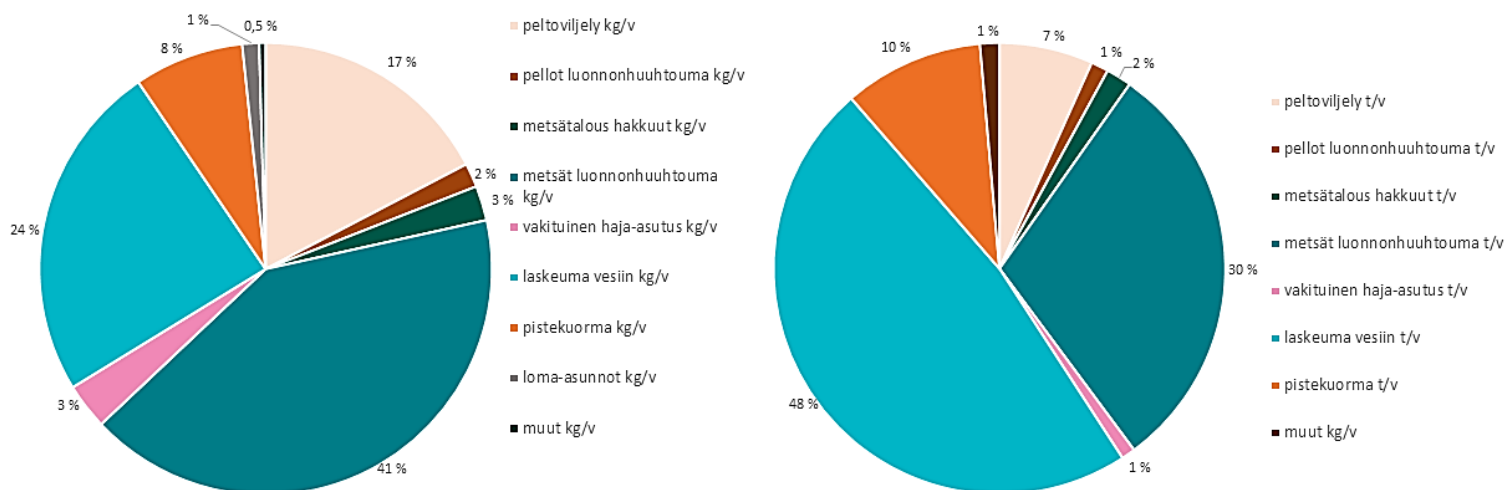
Vemala-kuormitusmallin perusteella Pihlajaveden – Kokonselän alueella vesistökuormitus syntyy kokonaisfosforin osalta pääosin metsien luonnonhuuhtoumasta (42 %) sekä laskeumasta vesiin (24 %). Merkittäviä kuormituslähteitä ovat myös peltoviljely (17 %) sekä pistekuorma (8%). Muiden kuormituslähteiden osuus kokonaiskuormasta on vähäinen. Peltoviljelyn osuus on suuri siihen nähden, että peltojen ja laidunmaiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on alle 3 %.

Kokonaistypen osalta merkittävin kuormituslähde on laskeuma vesiin (50 %). Laskeuman vaikutus johtuu etenkin valuma-alueen 04.121 suuresta vesipinta-alan osuudesta, 37 % koko valuma-alueesta. Muut merkittävät kuormituslähteet ovat metsien luonnonhuuhtouma (28%), pistekuorma (11%) sekä peltoviljely (7 %). Pistekuormitusta aiheuttavat jätevedenpuhdistamot mm. Savonlinnassa ja Sulka-valla.

Kuormituslähteiden osuudet valuma-alueittain on esitetty kuvassa 6. Valuma-alueen 04.121 pinta-ala on moninkertainen muihin valuma-alueisiin nähden, joten kokonaiskuormitus alueelta on myös huomattavasti suurempaa. Valuma-alueella 04.121 kuormituslähteiden osuudet vastaavat koko alueen kuormituslukuja. Merkittävimmät kuormituslähteet fosforin osalta ovat peltoviljely, metsien luonnonhuuhtouma ja laskeuma vesiin sekä pistekuorma. Kokonaistypen osalta suurimmat kuormituslähteet ovat laskeuma vesiin, metsien luonnonhuuhtouma, pistekuorma ja peltoviljely.

Valuma-alueet 04.123 ja 04.125 ovat pinta-alaltaan huomattavasti pienempiä, joten näiden valuma-alueiden osuus kokonaiskuormituksesta on vähäinen. Ominaiskuormituskartoista (Kuva 7 ja Kuva 8) voidaan kuitenkin havaita, että valuma-alueen 04.125 ominaiskuormitus kokonaisfosforin osalta sekä pelloilta että metsämailta ja kokonaistypen osalta metsämailta on selvästi korkeampi kuin esimerkiksi valuma-alueella 04.121. Näin ollen paikalliset kuormitusvaikutukset voivat olla merkittäviä. Kuormitus muodostuu pääosin metsien luonnonhuuhtouman, peltoviljelyn ja laskeuman aiheuttamasta kuormituksesta.

15.7.2022

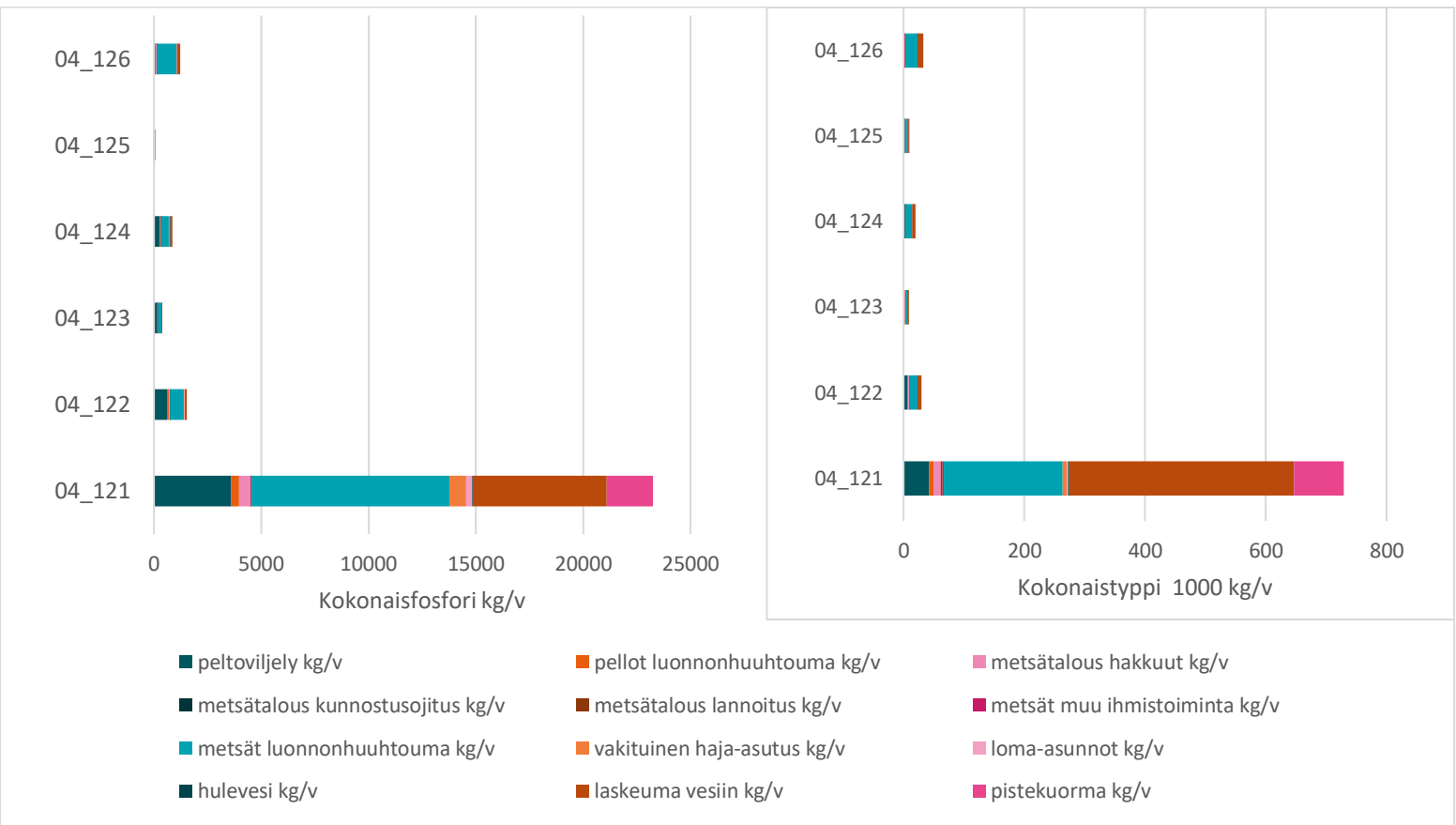


Kuva 5 Pihlajaveden– Kokonselän valuma-alueella 04.12 syntyvä vesistökuormitus kuormituslähteittäin kokonaisfosforin (vas.) ja kokonaistypen (oik.) osalta, huomioitu osavaluma-alueet 04.121-04.126

Ominaiskuormitus on selvästi korkein valuma-alueella 04.126 kaikkien kuormituslukujen osalta. Valuma-alueella syntyvän kuormituksen osalta suurin kuormituslähde on metsien luonnonhuuhtouma. Muita merkittäviä kuormituslähteitä ovat laskeuma vesiin, peltoviljely, metsätalouden hakkuut ja fosforin osalta vakituinen haja-asutus.

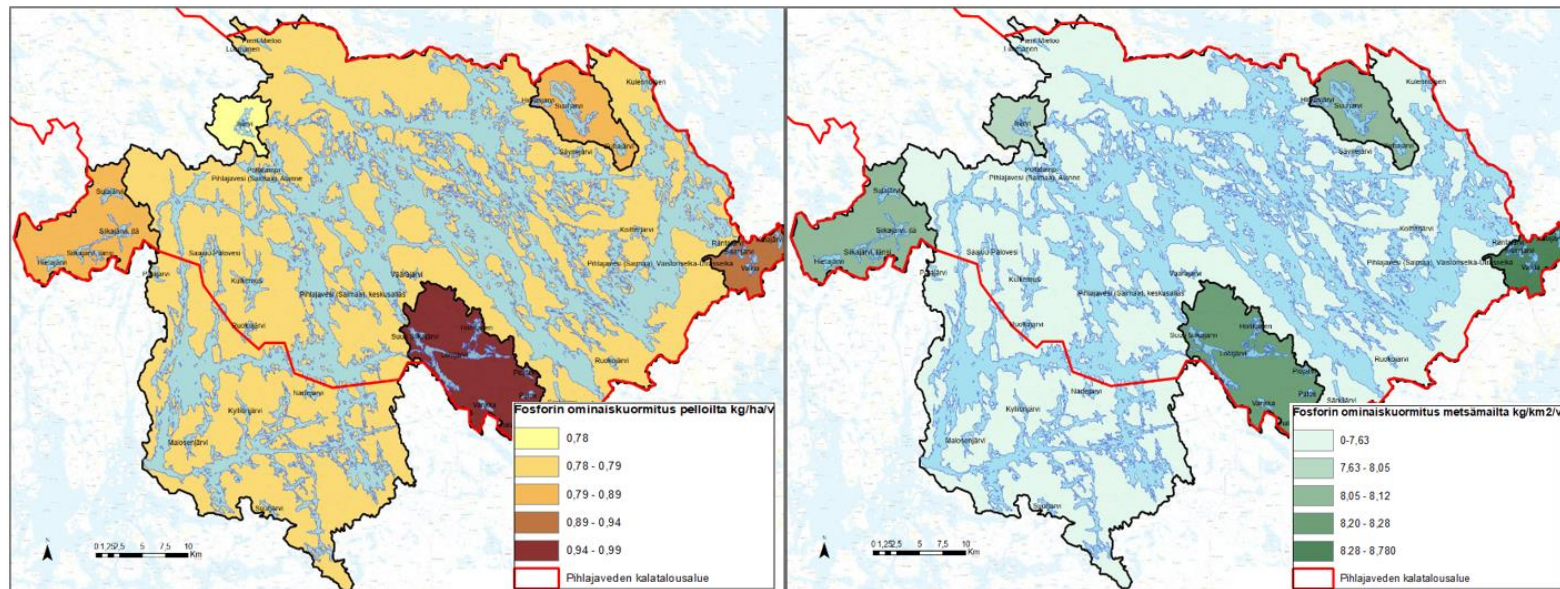
Valuma-alueilla 04.122-04.123 suurimmat kuormituslähteet ovat peltoviljely ja metsien luonnonhuuhtouma. Näillä valuma-alueilla myös peltojen luonnonhuuhtouman, metsätalouden hakkuiden ja vakituisen haja-asutuksen osuus kokonaiskuormituksesta on merkittävä. Valuma-alueilla 04.124 ja 04.126 voidaan havaita metsien muun ihmistoiminnan aiheuttama kuormitus. Valuma-alueella 04.124 lisäksi metsien kunnostusojitus vaikuttaa erityisesti fosforikuormitukseen.

15.7.2022

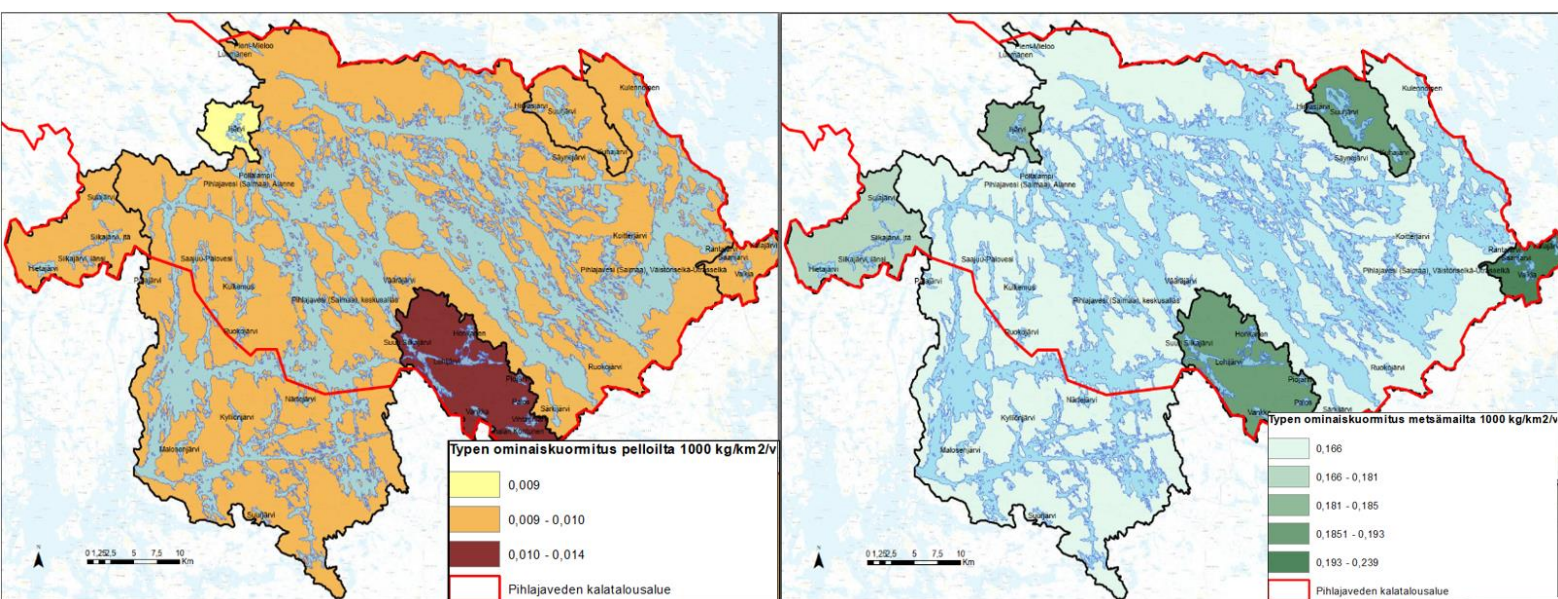


Kuva 6 Kokonaisfosforin ja kokonaistypen kuormitus kuormituslähteisiin jaoteltuna valuma-alueittain (3. jakovaihe)

15.7.2022



Kuva 7 Pihlajaveden–Kokonselän valuma-alueen 04.12 kokonaisfosforin ominaiskuormitus pelloilta (kg/ha/v) ja metsämailta (kg/km²/v) osavaluma-alueittain, huomioitu osavaluma-alueet 04.121-04.126

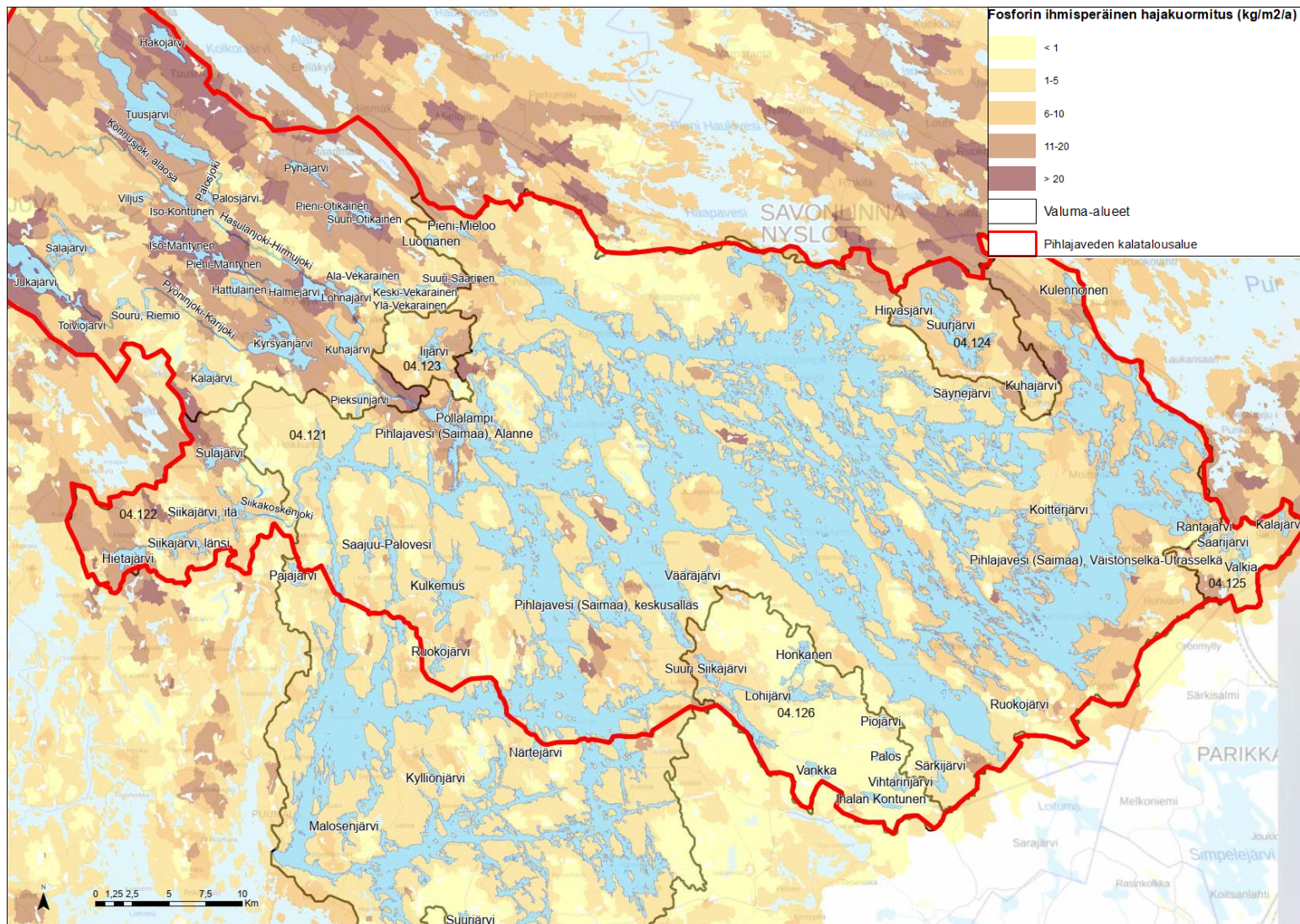


Kuva 8 Pihlajaveden–Kokonselän valuma-alueen 04.12 kokonaistypen ominaiskuormitus pelloilta (1000 kg/ha/v) ja metsämailta (1000 kg/km²/v) valuma-alueittain, huomioitu osavaluma-alueet 04.121-04.126

Kokonaistypen ominaiskuormituskartoissa on selvästi havaittavissa valuma-alueiden 04.124-04.126 metsätalousvaltaisuus.

15.7.2022

Kuvassa 9 on esitetty kokonaisfosforin ihmisperäinen hajakuormitus vuosina 2012-2019 (kg/m²/a) Ala-Saimaan valuma-alueella Suomen ympäristökeskuksen kehittämän WSFS-VEMALA -vesistömallijärjestelmän käyttämiltä valuma-alueilta. Kartan avulla voidaan tarkastella tarkemmin, millä alueilla fosforikuormitusta syntyy. Kuormituskartassa ei ole huomioitu pistekuormittajia, joten kuormitusta voidaan tarkastella ilman esimerkiksi kunnallisten jätevedenpuhdistamoiden tai teollisten kuormittajien vaikutusta.



Kuva 9 Fosforin ihmisperäinen hajakuormitus (kg/m²/a) Pihlajaveden–Kokonselän valuma-alueella 04.12 vuosina 2012-2019

Kuormituskartasta havaitaan selkeästi, että kuormitusta syntyy Hirvasjärven, Suurijärven ja Kuhajärven alueella. Näillä alueilla on havaittavissa sekä taajamien, peltoviljelyn että haja-asutuksen ja vapaa-ajan asutuksen vaikutus kuormitukseen.

15.7.2022

Samoin korkeampaa hajakuormitusta on havaittavissa Siikajärven valuma-alueen länsiosissa. Valuma-alueella. Alueella etenkin maatalousvaltaiset alueet vastaavat korkeamman fosforikuormituksen alueita.

Valuma-alueella 04.121 on havaittavissa yksittäisiä korkeamman kuormituksen alueita, joille on keskittynyt haja-asutusta tai peltoviljelyä. Sulkavan ja sen ympäristön vaikutus kuormitukseen on havaittavissa myös valuma-alueen 04.121 puolella.

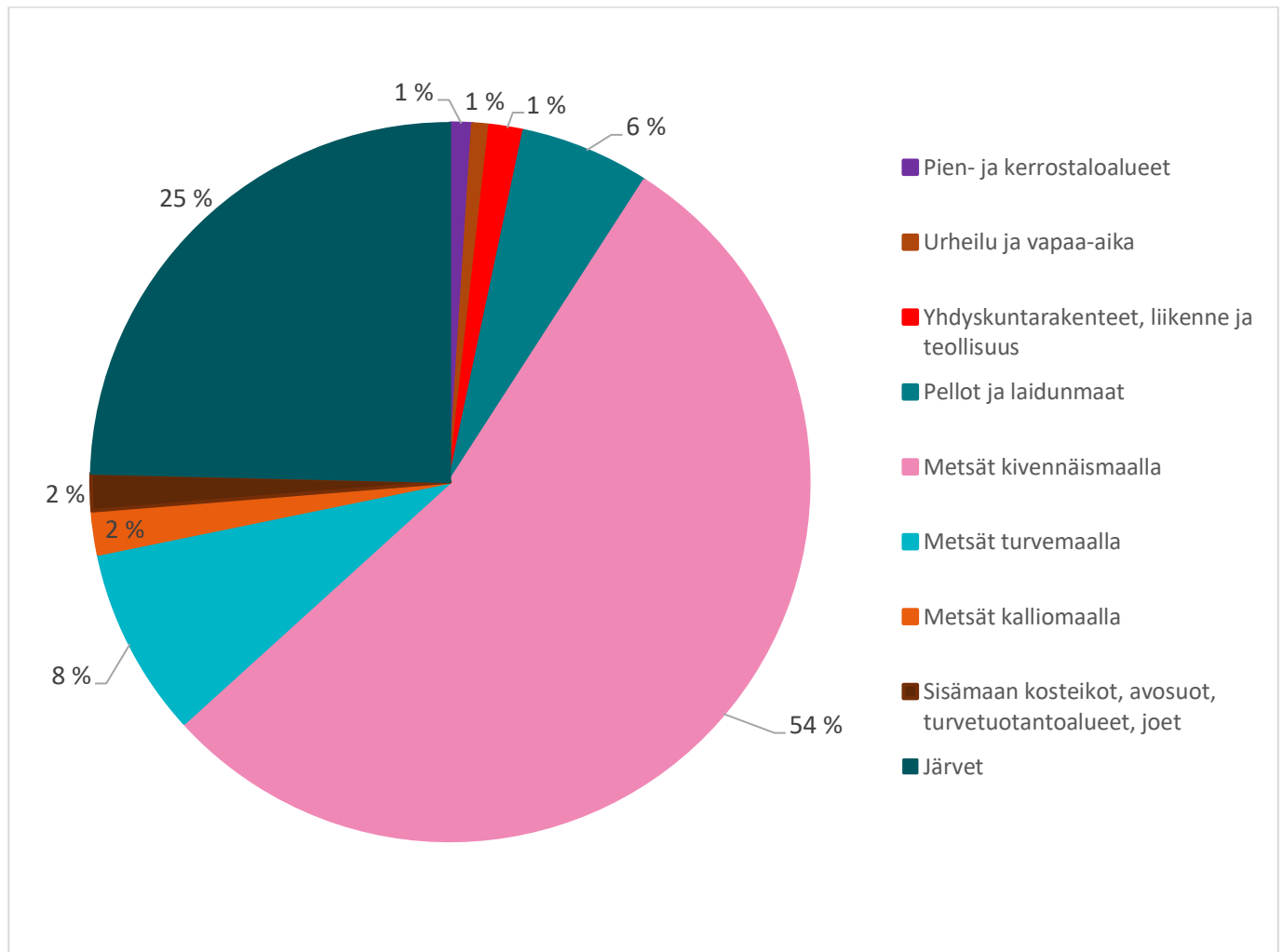
2.2.2 Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alue 04.17

Samoin Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alueen pinta-alasta lähes kaksi kolmasosaa on metsää. Kolmasosa valuma-alueen pinta-alasta on järviä. Maatalouden osuus on hieman suurempi kuin Pihlajaveden-Kokonselän valuma-alueella, yhteensä 5,80 % pinta-alasta. Asumisen ja palveluiden osuus pinta-alasta on myös suurempi, mutta vähäinen kokonaispinta-alan nähden. Turvetuotanto-alueiden osuus kokonaispinta-alasta on 0,28 %. Corine-maanpeittoaineiston mukaiset maankäytön osuudet on esitetty kuvassa 10. Turvetuotantoalueita valuma-alueella ovat VAPO Vuotsinsuo, Famenergy Oy ja HK-energia Linturahka.

Vemala-kuormitusmallin mukainen valuma-alueella syntyvä kuormitus on esitetty kuormituslähteittäin kuvassa 11. Kyrsyänjärven ja Tuusjärven alueella vesistökuormitus syntyy kokonaisfosforin osalta pääosin peltoviljelystä (42 %) ja metsien luonnonhuuhtoumasta (36 %). Merkittäviä kuormituslähteitä ovat myös metsien muu ihmistoiminta (5,3 %), laskeuma (5 %) sekä peltojen luonnonhuuhtouma (4%). Muiden kuormituslähteiden osuus kokonaiskuormasta on vähäinen.

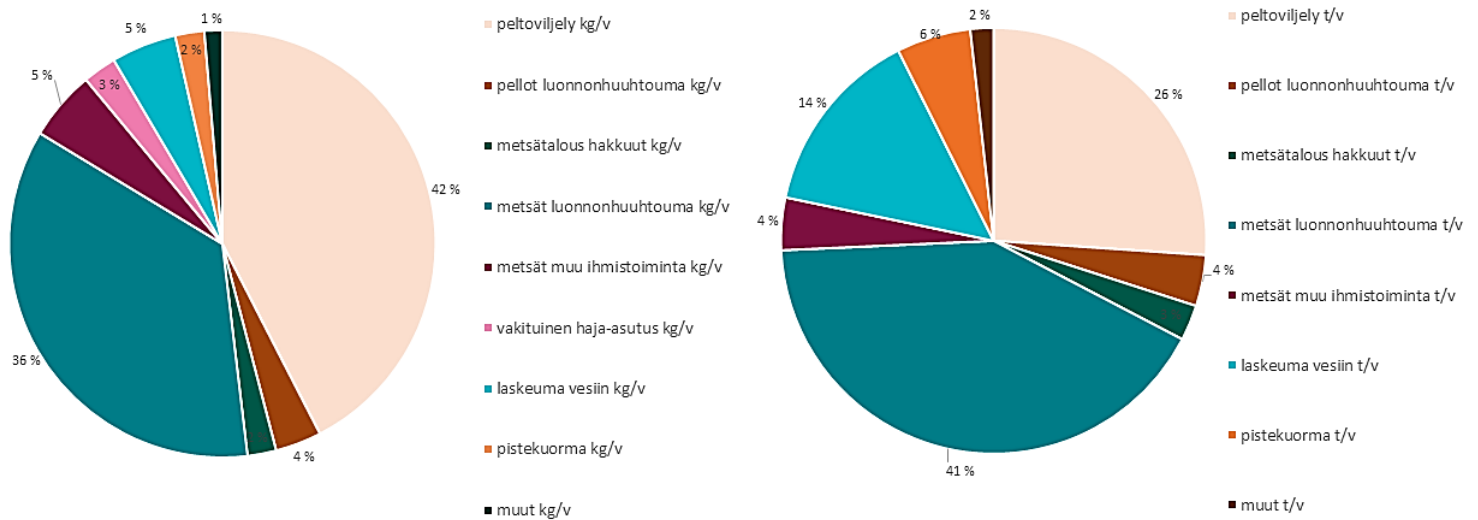
Kokonaistypen osalta merkittävin kuormituslähde on metsien luonnonhuuhtouma (42 %). Muut merkittävät kuormituslähteet ovat peltoviljely (14 %), pistekuorma (6 %), peltojen luonnonhuuhtouma (4%), metsien muu ihmistoiminta (4 %) sekä metsätalouden hakkuut (3 %). Metsien luonnonhuuhtouman ja metsätalouden osuus kokonaistypen kuormituksesta on yhteensä noin 50 %.

15.7.2022



Kuva 10 Kyrösjärven ja Tuusjärven valuma-alueen 04.17 maankäyttö (CORINE Land Cover 2018)

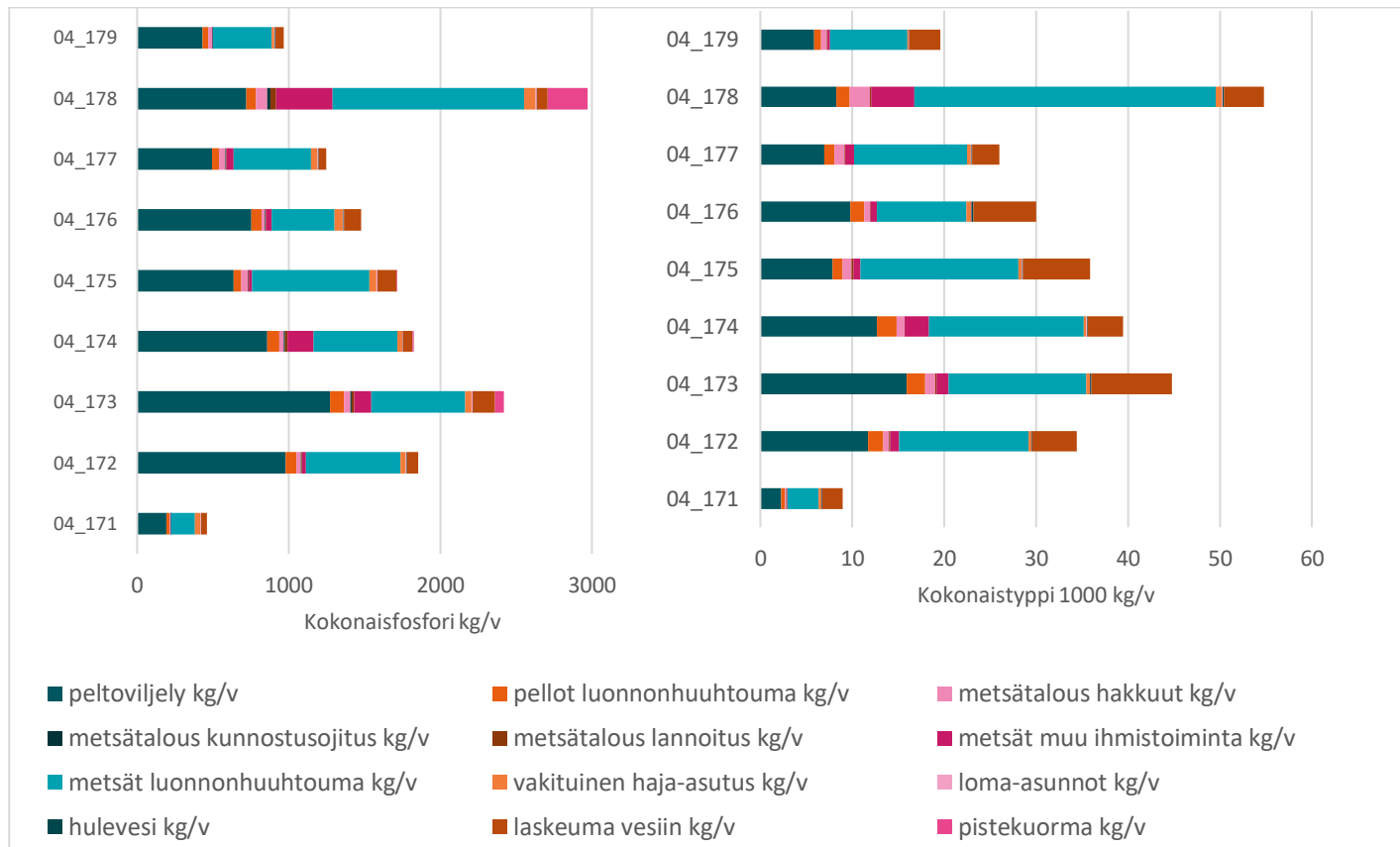
15.7.2022



Kuva 11 Valuma-alueella 04.17 syntyvä vesistökuormitus kuormituslähteittäin kokonaisfosforin (vas.) ja kokonaistypen (oik.) osalta

Kuormituslähteiden osuudet valuma-alueittain on esitetty kuvassa 12. Valuma-alueista 04.178 erottuu metsätalouden ja metsien luonnonhuuhtouman suurella osuudella kokonaiskuormituksesta sekä fosforin että typen osalta. Kuormitusta on tarkastelu myös ominaiskuormituksena peltojen ja metsämaiden osalta, eli vuodessa pinta-alayksikköä kohti syntyvänä kuormituksena. Myös ominaiskuormituskartoista (Kuva 13 ja Kuva 14) voidaan havaita, että ominaiskuormitus metsämailta on suurempaa suhteessa muihin valuma-alueisiin kuin pelloilta. 07.178 on ainut valuma-alue, jolla pistekuormituksen osuus fosforin kokonaiskuormituksesta on huomattava. Lisäksi metsien muun ihmistoiminnan sekä hakkuiden aiheuttaman kuormituksen osuus sekä fosfori- että typpikuormasta on merkittävä.

15.7.2022

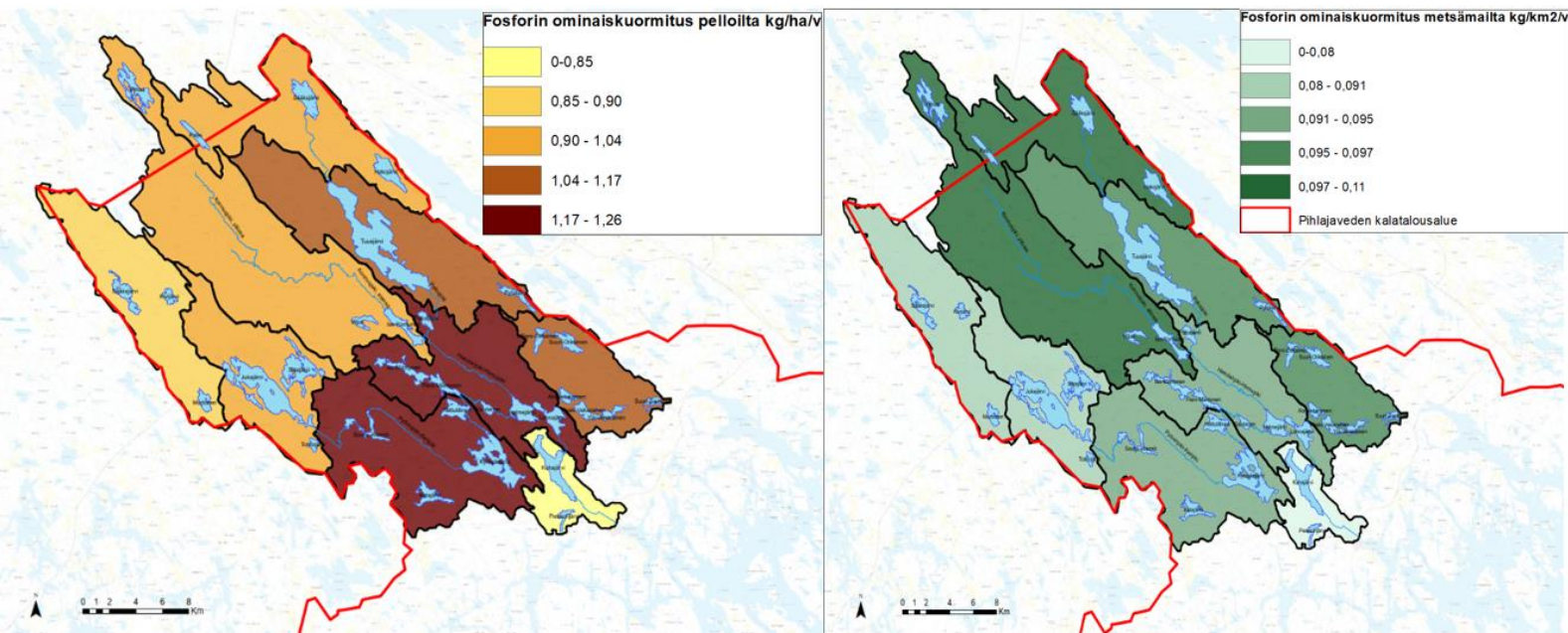


Kuva 12 Kokonaisfosforin ja kokonaistyyppien kuormitus kuormituslähteisiin jaoteltuna valuma-alueittain (3. jakovaihe)

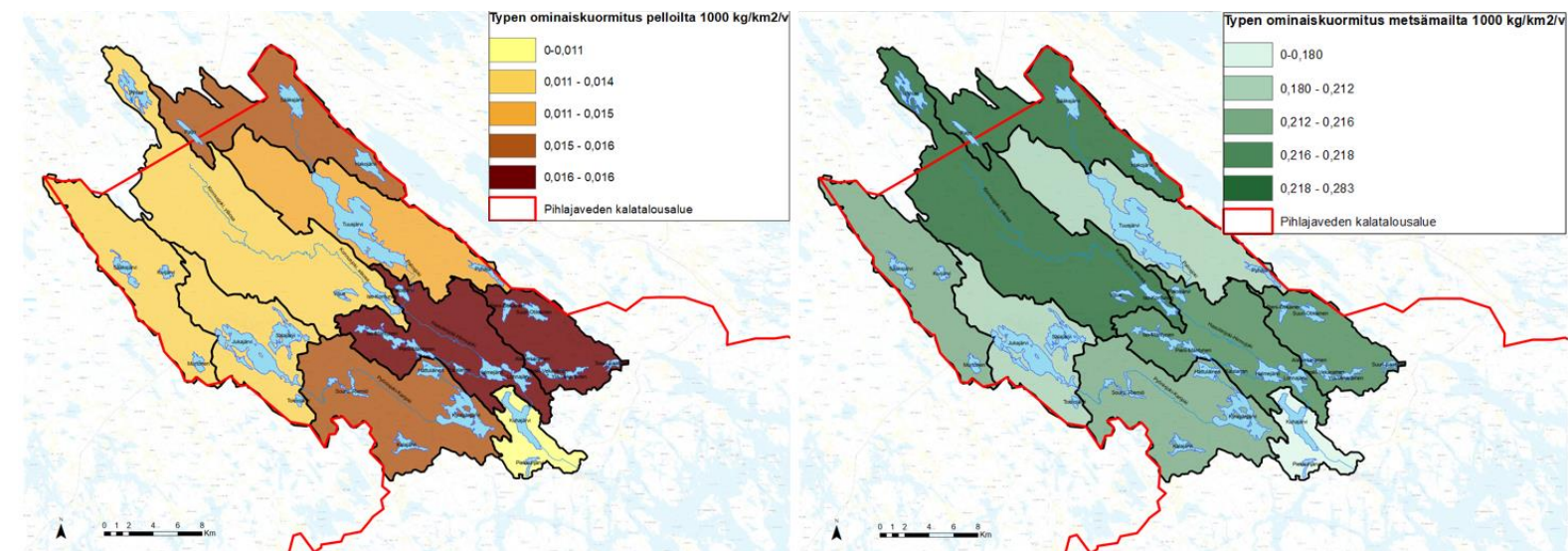
Etenkin fosforikuormitus on valuma-alueilla 04.171-04.177 ja 04.179 peräisin melko yhtä suurin osuukin peltoviljelystä ja metsien luonnonhuuhtoumasta. Valuma-alueen 04.173 peltoviljelyn aiheuttaman kuormituksen osuus on hieman suurempi, kuin muilla valuma-alueilla.

Ominaiskuormitus on fosforin osalta suurinta pelloilta valuma-alueilla 04.172 ja 04.172, kun taas ominaiskuormitus metsämailta on korkein valuma-alueilla 04.174 ja 04.178 (Kuva 13 ja Kuva 14). Typen ominaiskuormitus pelloilta on puolestaan suurinta valuma-alueilla 04.172 ja 04.179. Metsämaiden ominaiskuormituksen osalta korkeimmat ominaiskuormitusluvut havaitaan samoilla valuma-alueilla kuin fosforin kohdalla.

15.7.2022



Kuva 13 Kokonaisfosforin ominaiskuormitus pelloilta (kg/ha/v) ja metsämailta (kg/km²/v) osavaluma-alueittain Kyrsjärven ja Tuusjärven valuma-alueella 04.17



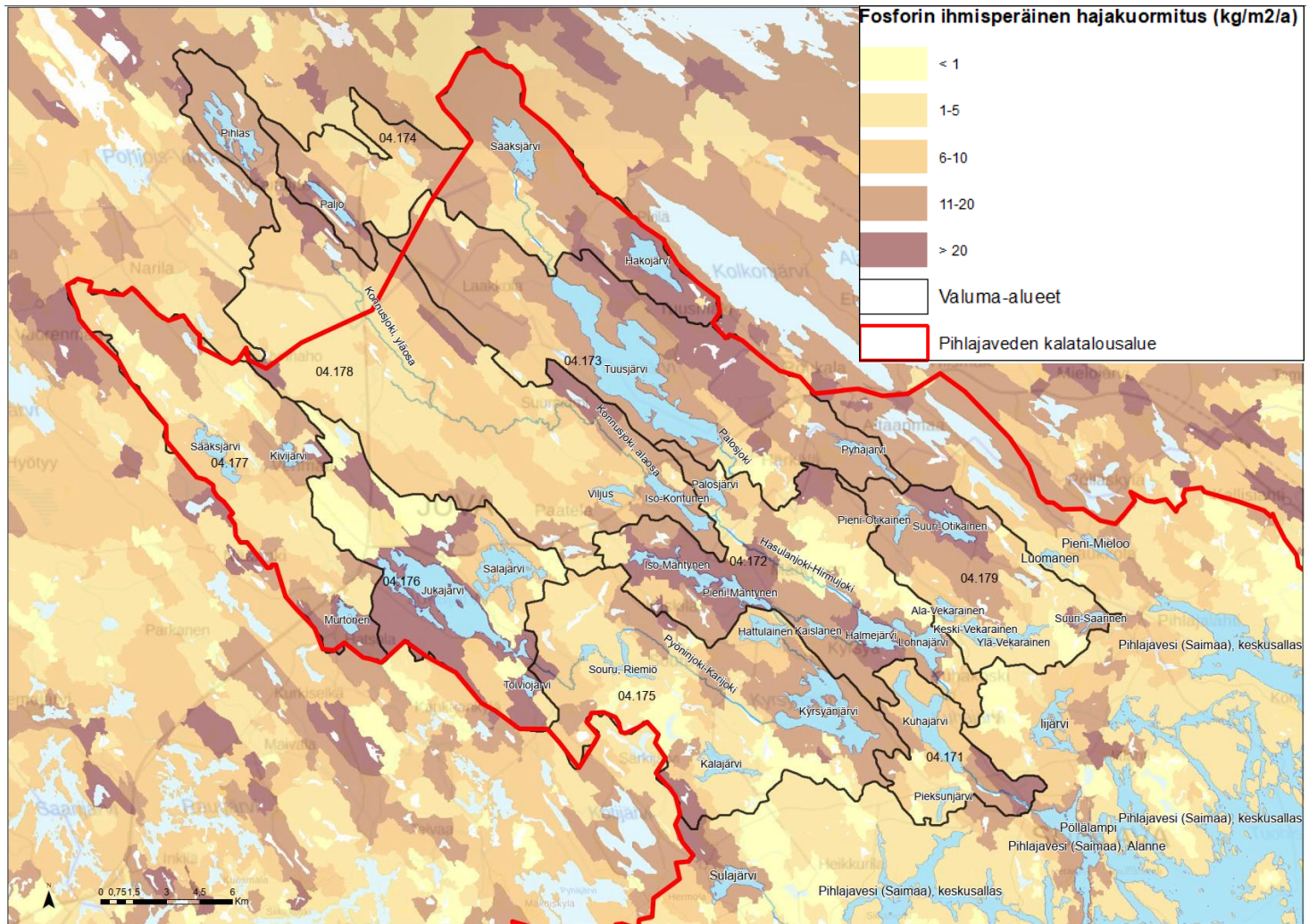
Kuva 14 Kokonaistypen ominaiskuormitus pelloilta (1000 kg/ha/v) ja metsämailta (1000 kg/km²/v) osavaluma-alueittain Kyrsjärven ja Tuusjärven valuma-alueella 04.17

Kuvassa 15 on esitetty kokonaisfosforin ihmisperäinen hajakuormitus vuosina 2012-2019 (kg/m²/a) Ala-Saimaan valuma-alueella Suomen ympäristökeskuksen kehittämän WSFS-VEMALA -vesistömallijärjestelmän käyttämillä valuma-alueilla. Kuormituskartassa ei ole huomioitu pistekuormittajia, joten kuormitusta voidaan tarkastella ilman esimerkiksi kunnallisten jätevedenpuhdistamoiden tai teollisten kuormittajien vaikutusta.

Kuormituskartasta havaitaan selkeästi maatalousvaltaiset alueet. Korkeampaa kuormitusta on havaittavissa etenkin Jukajärven, Iso- ja Pieni-Mäntysen, Tuusjärven, Hakojärven sekä Pieni- ja Suuri-

15.7.2022

Otakaisen valuma-alueilla. Näillä alueilla on havaittavissa erityisesti maatalouden vaikutus vesistökuormitukseen.



Kuva 15 Fosforin ihmisperäinen hajakuormitus (kg/m²/a) Kyröjärven ja Tuusjärven valuma-alueella 04.17 vuosina 2012-2019

2.3 Vesistörakenteet ja säännöstely

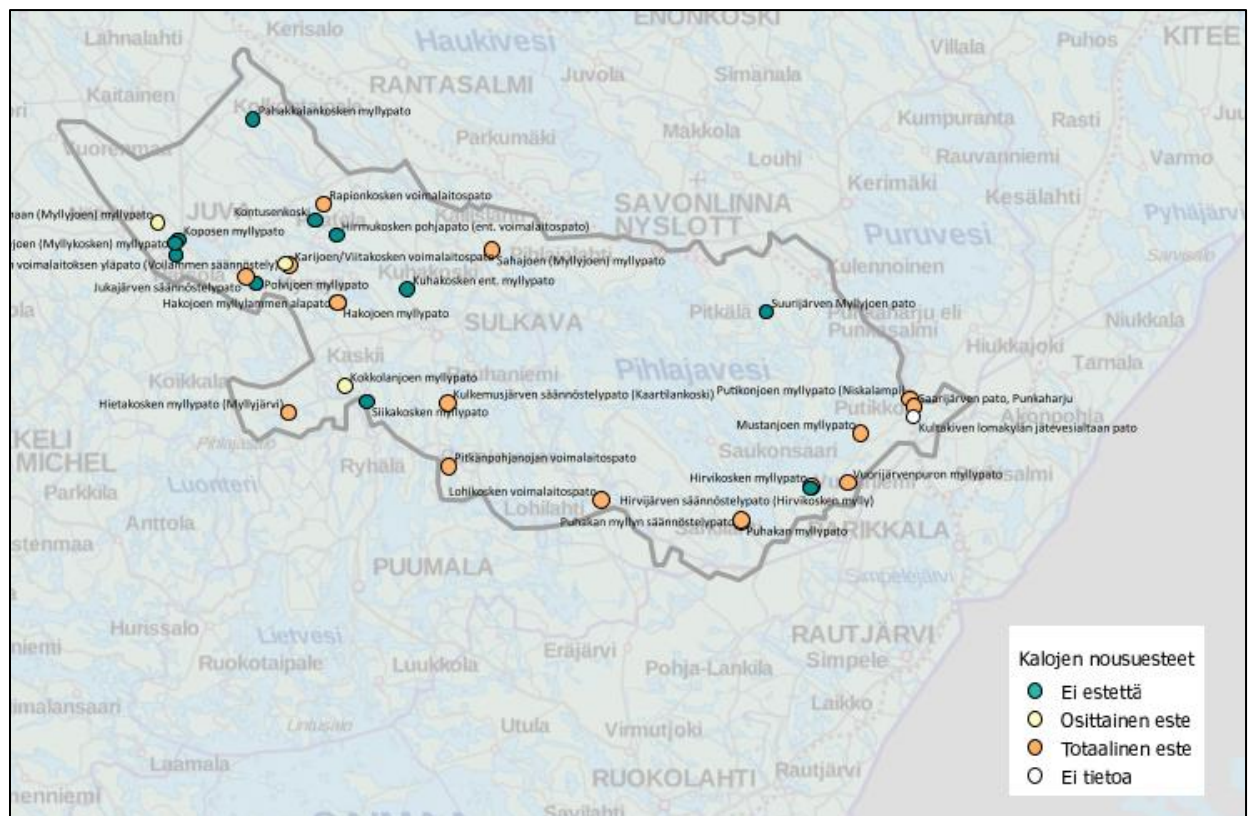
Taulukkoon 1 on koottu suunnittelualueella sijaitsevat säännöstelyhankkeet. Yhtä lukuun ottamatta säännöstelyhankkeet sijaitsevan Kyröjärven ja Tuusjärven valuma-alueella.

15.7.2022

Taulukko 1 Säännöstelyhankkeet suunnittelualueella

Säännöstelyhankkeen nimi	Järven nimi	Järvi id
Kulkemusjärven säännöstely, Sulkava	Kulkemus	04.121.1.144
Tuusjärven säännöstely, Juva	Tuusjärvi	04.173.1.004
Voilammen säännöstely, Juva	Voilampi	04.175.1.035
Jukajärven säännöstely	Jukajärvi	04.176.1.001
	Kuhlampi	04.176.1.008

Alueella sijaitsee yhteensä 31 kalojen nousuestettä. Näistä 14 muodostaa totaalisen esteen kalojen nousulle ja 3 osittaisen esteen. Nousuesteiden sijainti on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16 Kalojen nousuesteet kalatalousalueella

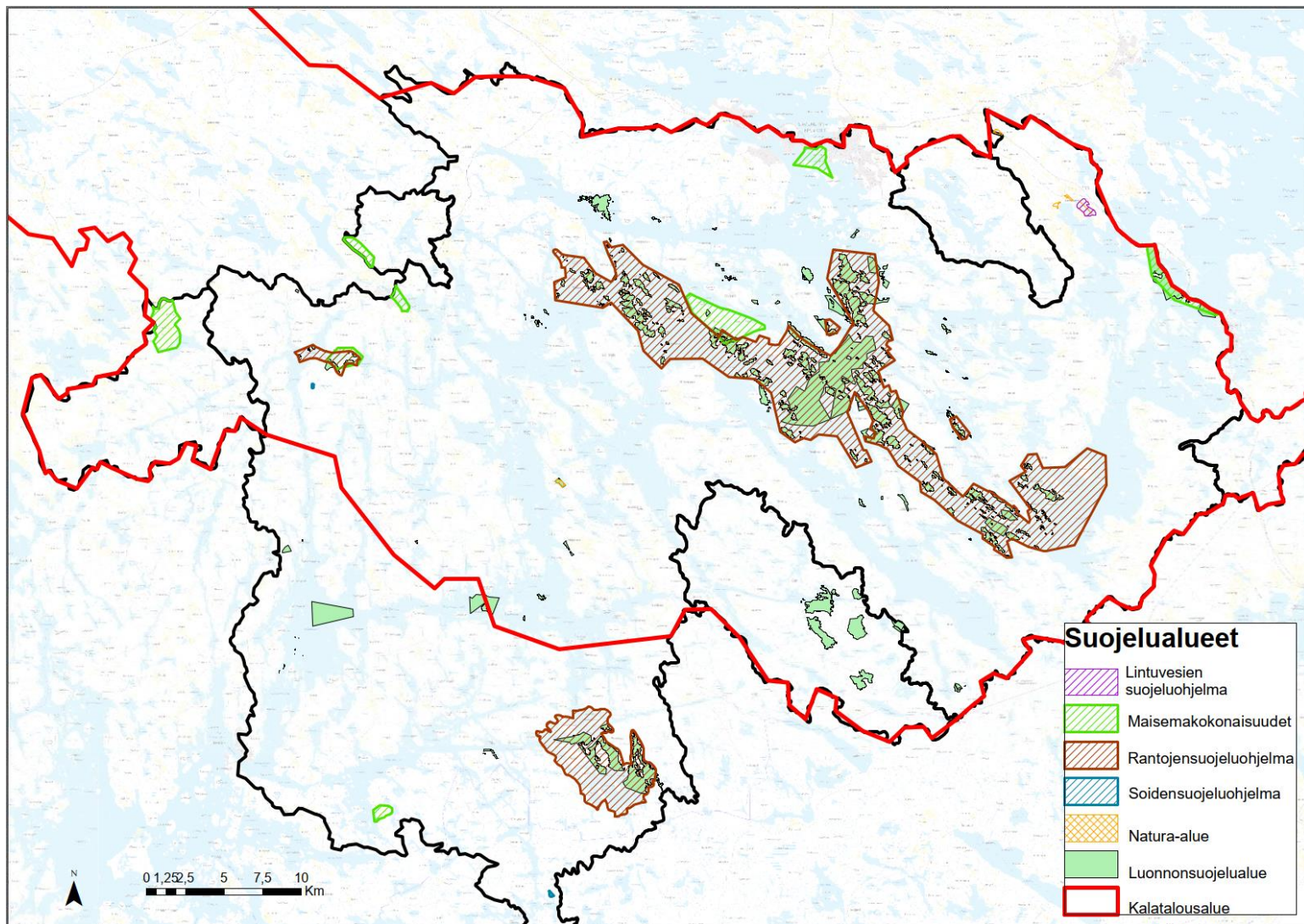
15.7.2022

2.4 Vesistön muu käyttö

Pihlajavesi on suosittu alue veneilyyn, alueella sijaitsee lukuisia retkisatamia. Lisäksi Pihlajavedellä harrastetaan runsaasti vapaa-ajankalastusta ja kalastus- ja luontomatkailua. Alueen kalastus- ja luontomahdollisuuksien kehittämiseen on laadittu vuonna 2014 Uitonvirran- Pihlajanveden alueen kestävän kalastuksen ohjelma ja kalataloudellisen kehittämissuunnitelma. Pyöinjoki-Karjoki tunnetaan myös nimeltään Oravareitti ja se on merkittävä vesistömatkailukohde mm. melonnan osalta.

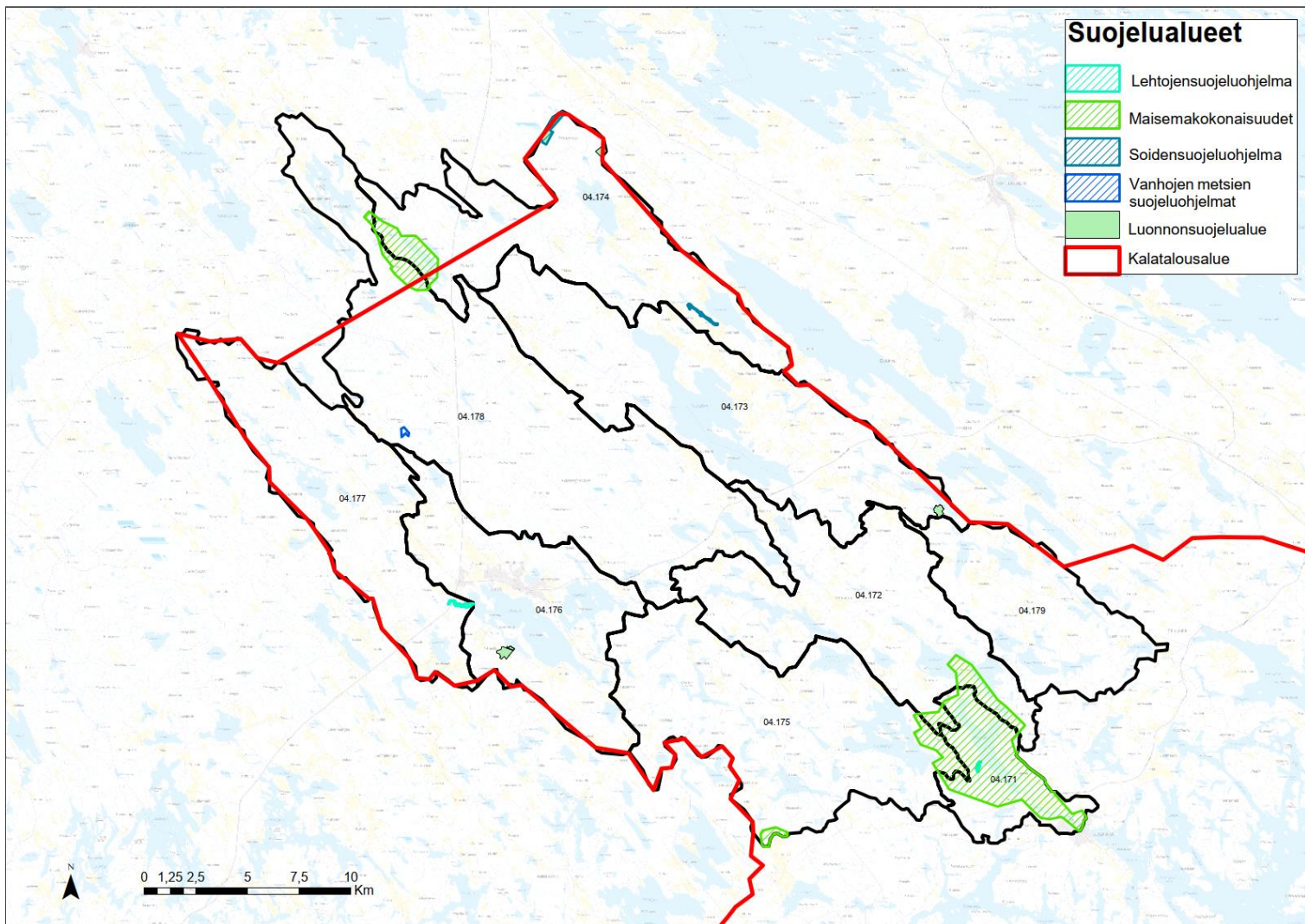
Suurin Pihlajaveden– Kokonselän valuma-alueen luonnonsuojelualueista on Pihlajaveden luonnonsuojelualue. Lisäksi alueella sijaitsee useita pienempiä luonnonsuojelualueita sekä suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Valuma-alueen suojelualueet on esitetty kuvassa 17 .

Pihlajavesi on saimaannorpan esiintymisaluetta, jolla rajoitetaan kalastusta suojelun tehostamiseksi valtioneuvoston asetuksen mukaisesti. Lisäksi Pihlajaveden luonnonsuojelualueella on rajoitusosilla rajoitettu liikkumista saimaannorpan pesimäaikaan luonnonsuojelulain nojalla.



Kuva 17 Suojelualueet Pihlajaveden-Kokonselän valuma-alueella 04.12

15.7.2022



Kuva 18 Suojelualueet Kyrsjärven ja Tuusjärven valuma-alueella 04.17

Vapaa-ajan asutusta sijaitsee jokaisella osavaluma-alueella (Taulukko 2). Valuma-alueella 04.121 vapaa-ajanasutusta on moninkertaisesti muihin valuma-alueisiin nähden. Tiedot perustuvat Vemala-veistämömallin kuormitustietoihin, joissa huomioidaan koko valuma-alueen laajuus, joten osa ilmoitettua vapaa-ajan asutuksesta sijaitsee suunnittelualueen ulkopuolella. (Suomen ympäristökeskus 2021) Siitä huolimatta vapaa-ajan asutus ja siihen liittyä virkistyskäyttö on merkittävää erityisesti valuma-alueella 04.121, mutta myös muilla valuma-alueilla.

15.7.2022

Taulukko 2 Vapaa-ajan asutus valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 2021)

Valuma-alue	lkm	Valuma-alue	lkm
04.121	4689	04.171	52
04.122	155	04.172	97
04.123	24	04.173	101
04.124	130	04.174	79
04.125	83	04.175	164
04.126	133	04.176	80
		04.177	64
		04.178	118
		04.179	73

Vesistönhoito hyödyttää rannalla sijaitsevien kiinteistöjen virkistyskäyttöä kuten uintia, kalastusta, veneilyä, vesimaiseman ihailua ja rannalla oleilua sekä pesu- ja saunavedenottoa.

3 Vesienhoidon tavoitteet ja toimenpiteet

3.1 Vesienhoidon tarpeet ja tavoitteet

Vesienhoidon tavoitteena on ensisijaisesti säilyttää vesistöjen hyvä tila sekä ennakoida alueen kuormituspaineiden aiheuttamia muutoksia. Suunnittelussa on painotettu erityisesti luokittelultaan hyvää tilaa huonompien vesistöjen valuma-alueita, suunnittelussa on huomioitu myös vesimuodostumat, jotka ovat nykyisin erinomaisessa tai hyvässä tilassa mutta riskissä heikentyä, mikäli toimenpiteitä ei toteuteta. Lisäksi tavoitteena on vesistöjen virkistyskäytön edistäminen. (Kotanen ym. 2021)

3.2 Vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteet

Vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteet suunniteltiin tunnistettujen kuormituspaineiden sekä Vemala-kuormituslaskennan perusteella. Suunnittelun yhteydessä on huomioitu alueen toimijoiden havaitsemia toimenpide-ehdotuksia ja vedenlaatuun tai virkistyskäyttöön liittyviä ongelmia. Varsinaisten vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteiden ohessa on tunnistettu tarpeita vesien laadun seurannan tehostamiselle sekä toteutettujen kunnostuskohteiden toimivuuden seurannalle.

Vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelu perustuu SYKE:n kuormitusmalli VEMALA:n kuormitustietoihin, Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoon sekä laserkeilauksen korkeusmalliaineistoon. Kuormitusmallin tietojen lisäksi apuna on käytetty vesistöjen ekologisen luokittelun aineistoja ja tunnistettuja kuormituspaineita. Suunnittelussa on käytetty apuna myös Metsäkeskuksen suomen-sanhoidon paikkatietoaineistoja, metsänkäyttöilmoituksia sekä Ruokaviraston peltolohkotietoja. Suunniteltujen kohteiden toteutettavuus tulee varmistaa maastossa.

Suunnitellut toimenpiteet eivät pääasiassa vaadi vesilain mukaista lupaa. Joidenkin toimenpiteiden osalta on tarpeen arvioida vesilain mukaisen luvan tarve tarkemman suunnittelun yhteydessä. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa mm. vesistön asemaa, syvyyttä,

15.7.2022

vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä ja muutoksella on vesilain 3 luvun 2 §:ssä kerrotun mukaisia haitallisia vaikutuksia.

Kohteiden kuuluminen yleissuunnitelmaan ei velvoita maanomistajia kohteiden perustamiseen. Toteutus perustuu täysin vapaaehtoisuuteen ja mm. maanomistajan ja asianosaistahojen hyväksymän rahoitusmallin löytämiseen

Kaikilla yli 10 ha turvetuotantoalueilla on oltava ympäristölupa ja turvetuotantoalueiden vesiensuojelumenetelmien vaaditaan olevan parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Vesiensuojelumenetelmistä määrätään ympäristöluvan lupamääräyksissä. Tässä yleissuunnitelmassa ei ole esitetty suoraan vesiensuojelutoimenpiteitä turvetuotantoalueiden valumavesille. Turvetuotannon määrä Etelä-Savossa on vähentymässä, tiedossa on, että turvetuotannon pinta-ala on vähentymässä noin neljäsosalla.

Lähtökohtaisesti toimenpiteiden toteutus kannattaa tehdä talviaikana tai mahdollisuuksien mukaan alivirtaaman aikana loppukesällä. Maarakennustyöt tulee tehdä niin, että töiden aikainen veden samentuminen on mahdollisimman vähäistä ja huolehtia tarvittavista toimenpiteistä samentumisen estämiseksi.

Keskeisimmät toimenpiteiden suunnittelussa hyödynnetyt aineistot ja niiden hyödyntämistapa on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 3 Suunnittelussa hyödynnetyt tietolähteet ja aineistot

Tietolähde	Käytetyt aineistot	Lisätiedot
SYKE	<i>Vemala- kuormitusmalli</i> <i>Hajakuormituskartat</i>	- Kuormitusmallien avulla on tunnistettu 4. jakovaiheen tarkkuudella valuma-alueen ominaiskuormitus ja kuormituslähteet, joiden avulla kohdistettiin vesiensuojelutoimenpiteet
Metsäkeskus	<i>Pintavesien virtausmallikartta</i> ▪ <i>virtausnopeus, kaltevuus, maa-aineksen huuhtoutumis-herkkyys</i>	-Erosioherkkien uomien tunnistus
	<i>Metsänkäyttöilmoitukset</i>	-Kohteiden suunnittelussa on huomioitu toteutetut hakkuut ja metsänkäyttötoimenpiteet, vesiensuojelurakenteiden suunnittelussa on löytämään sijainteja, joiden haitalliset vaikutukset metsätaloudelle ja metsän käytölle ovat mahdollisimman pieniä
	<i>Metsäkeskuksen paikkatietojärjestelmissä olevat suometsän kunnostushankkeet</i>	-Toteutettujen ja suunniteltujen ojituskohteiden tunnistaminen
	<i>RUSLE 2015-eroosiomalli</i>	- Eroosioherkkien alueiden tunnistus
GTK	<i>Maaperätiedot</i>	-Toimenpiteiden toteutettavuuden arviointi, maaperätietojen perusteella on arvioitu maaperän soveltuvuutta patoamiseen ja kaivamiseen

15.7.2022

MML	<i>Korkeusmalli</i>	<i>Korkeusmallin avulla on tunnistettu mahdolliset kohteiden sijoituspaikat:</i> - <i>Ympäristöään alavammat paikat, joissa mahdollisuus toteuttaa kosteikko tai vastaava rakenne patoamalla/koh- tuullisella kaivamisella</i> - <i>Riittävä korkeusero ympäröiviin peltoihin, teihin ja muihin rakenteisiin on arvioitu, kun on suunniteltu rakenteita, jotka nostavat veden pintaa uomassa</i>
	<i>Ortokuvat</i>	<i>Maaston ja kasvillisuuden arviointi:</i> - <i>Kohteiden soveltuvuuden arviointi: puuston tiheys, laatu, muu kasvillisuus, uomien koko</i>
	<i>Peruskarttarasteri</i>	<i>Taustakartta-aineisto työskentelyyn ja suunnitelmakartoille</i>

3.2.1 Valuma-alueilla toteutettavat toimenpiteet

Valuma-alueilla toteutettavilla toimenpiteillä pyritään vähentämään maatalouden ja metsäteollisuuden aiheuttama vesistökuormitusta. Toimenpiteiden suunnittelussa on pyritty huomioimaan vaikutavuus sekä toteutuskelpoisuus.

Suunnitellut toimenpiteet valuma-alueittain on koottu hanketaulukoihin (kappale 6), toimenpiteiden sijainti on esitetty suunnitelmakartoilla (Liite 2)

Laskeutusaltaat

Laskeutusaltaita esitetään rakennettavan sekä maa- että metsätalousvaltaisille alueille. Laskeutusaltaiden mitoituksessa pyritään siihen, että kiintoainetta saadaan laskeutumaan altaisiin ja allas mitoitetaan keskilylivirtaaman ja maalajin laskeutumismuutoksen mukaan huomioiden riittävä lietetilavuus. Kiintoaineen mukana laskeutusaltaaseen pidättyä lisäksi lähinnä fosforia.

Suunnittelualueella on myös olemassa olevia laskeutusaltaita, joiden mitoituksen riittävyys kannattaa tarkastaa ja tarvittaessa kunnostaa tai tyhjentää allas.

Laskeutusallas toteutetaan kaivamalla ja kohteesta riippuen vettä voidaan myös padota altaaseen purkupäähän rakennettavan putkipadon, pohjapadon tai –kynnyksen avulla. Laskeutusallas voi olla syvyydeltään kaksiosainen, jolloin sen alussa on syvempi laskeutukseen tarkoitettu osa. Jälkimmäinen osa voi olla matalampi ja siihen voi antaa levittyä kasvillisuutta.

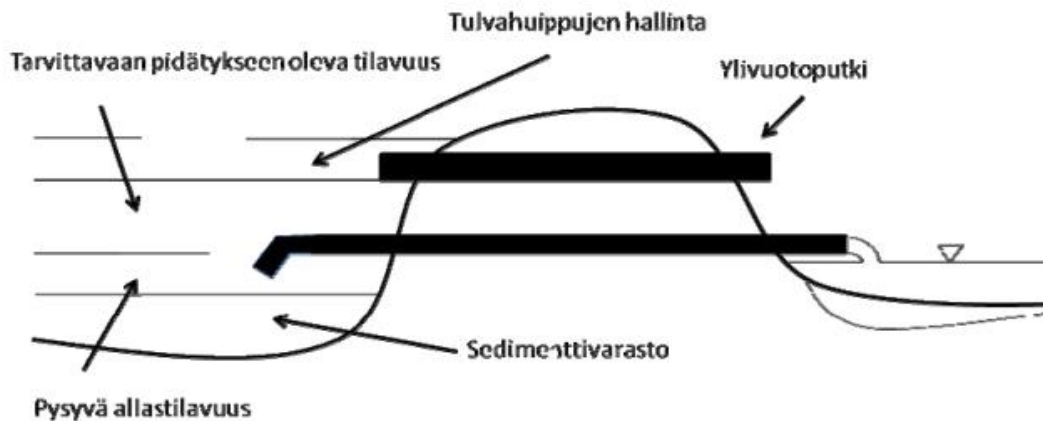
Laskeutusaltaan huoltotoimenpiteisiin kuuluu altaaseen kertyneen kiintoaineen tyhjennys säännöllisesti 1-2 vuoden välein. Lisäksi liiallinen kasvillisuus poistetaan.

Virtaamansäätö putkipadoilla

Virtaamansäätökohteet sijoittuvat pääasiassa metsäojitetuille alueille. Virtaamansäätö tapahtuu putkipadon avulla ja veden viivytys metsäojissa. Paras ajankohta putkipadon rakentamiseen on alueiden kunnostusajituksen yhteydessä. Osassa kohteita putkipadon yhteyteen suunnitellaan rakennettavan laskeutusallas tai viivytysalue.

Virtaaman säädön periaate putkipadolla on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 19).

15.7.2022



Kuva 19. Putkipadon periaatekuva (Metsäkeskus 2011).

Putkipadoilla tarkoituksena on varastoida vettä tilapäisesti metsäojastoon ylivirtaamatilanteissa. Menetelmällä voidaan pienentää ylivirtaamia ja virtausnopeuksia, minkä myötä eroosio ja kiintoainekuormitus vähenee. Lisäksi viivytyksen myötä kiintoainetta laskeutuu ojastoon. Putkipadon alempi putki säätöputki mitoitetaan usein toistuvan keskisuuren sadetilanteen mukaan.

Kohteesta riippuen pato voidaan mahdollisesti rakentaa sijoituspaikalla olevasta maa-aineksestä. Lisäksi rakenteeseen tarvitaan säätö- ja ylivirtaamaputki sekä mahdollisesti suodatinkangasta sekä kivainesta eroosiosuojaukseen.

Virtaamansäätökohteet vaativat toteutuksen jälkeen jatkoseurantaa menetelmän tarkoituksenmukainen toiminnan varmistamiseksi ja muun muassa säätöputken tukkeutumisen varalta.

Uomassa tehtävät viivytyks- ja virtausnopeuden hidastamistoimenpiteet

Liitekartoissa (liite 2) esitettiin suunnittelualueen uomiin esitetään rakennettavan pohjapatoja tai kivikynnyksiä, joilla tarkoituksena on hidastaa virtausnopeuksia ja viivyttää virtaamia. Toimenpiteitä esitetään kohteisiin, jotka ovat eroosiolle alttiita sekä kohteisiin, joissa halutaan pidättää kiintoainekuormitusta. Kiintoaineen pidättämiseksi voidaan pohjapatojen tai kivikynnysten yhteyteen rakentaa laskeutusaltaita.

Pohjapadot tai kivikynnykset voidaan rakentaa kohteesta riippuen moreenista luonnonkivi- tai louheverhoilulla tai luonnonkivistä ja louheesta. Lisäksi rakenteeseen tarvitaan suodatinkangasta ja joissakin kohteissa rakenne voi vaatia padon tiivistyksen esimerkiksi vesivaneripontin.

Kunnossapidon osalta tarpeellinen toimenpide on poistaa kivikynnysten ja pohjapatojen yläpuolelle sekä laskeutusaltaihin kertynyttä kiintoainesta tarvittaessa.

Maa- ja metsätalouden kosteikot

Suunnittelualueelle esitetään perustettavan maa- ja metsätalouden kosteikkoja, jotka on esitetty suunnitelmakartoissa (liite 2).

Kosteikkoon pidättyy kiintoainetta laskeutumalla ja kiintoaineen mukana myös fosforia. Kosteikon viipymän ollessa riittävän pitkä kosteikkoon pidättyy myös liukoista fosforia ja tyypeä poistuu denitrifikaation kautta. Lisäksi kosteikkokasvillisuus sitoo ravinteita, mitä voidaan tehostaa säännöllisellä kasvillisuuden niitolla ja keräämällä niittojäte pois kosteikosta.

15.7.2022

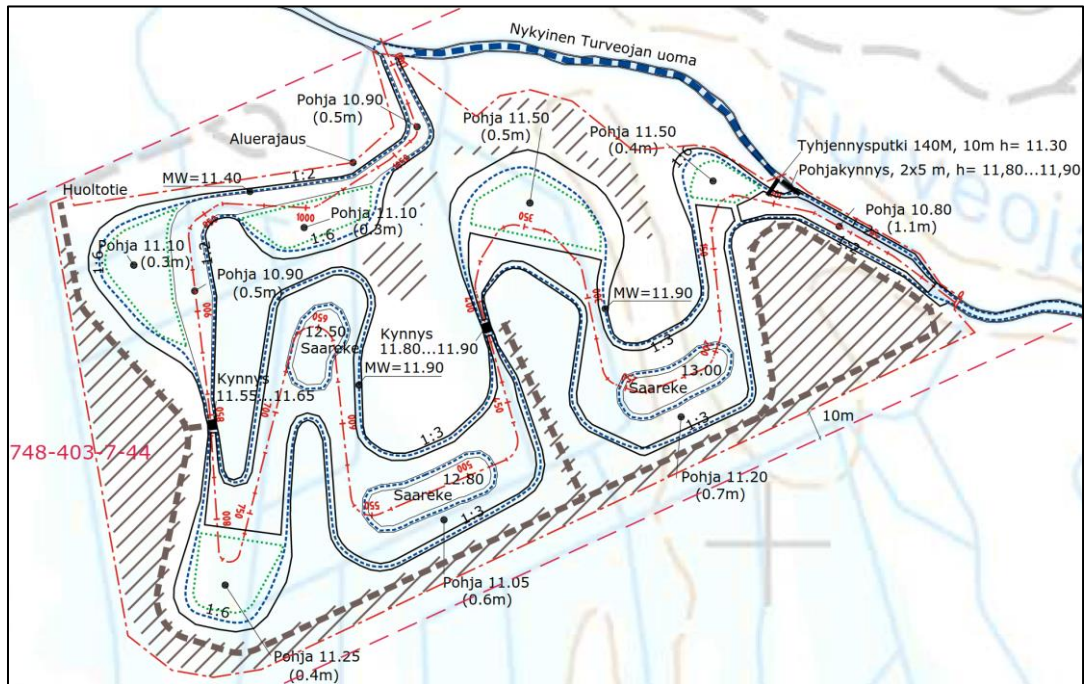
Kosteikot toteutetaan kaivamalla ja patoamalla. Kosteikon puhdistusprosessien kannalta kosteikko kannattaa toteuttaa monimuotoisena siten, että kosteikkoalueella on vesisyvyyden ja kasvillisuuden osalta erilaisia alueita. Rantaviivasta ja –luiskista kannattaa tehdä vaihtelevat ja kosteikkoalueelle voidaan toteuttaa saarekkeitä ja niemekkeitä, joilla voidaan ohjata virtauksia ja saada aikaan monimuotoisuutta.

Vedenlaadun parantamisen lisäksi kosteikko tasaa virtaamia. Kosteikko on eliöstön ja linnuston elinympäristö. Kosteikkoalue voi toimia myös metsästysalueena.

Ympäristöhallinnon maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu- ja mitoitusohjeiden (Puustinen, ym. 2007) mukaan yksittäisen kosteikon pinta-alan suositellaan olevan 1-2 % valuma-alueestaan. Kuitenkin myös pienemmille kosteikoille on mahdollista saada esimerkiksi maatalouden ympäristötuen ei-tuotannollisten investointien tukea, missä uuden ohjelmakauden 2014-2020 tukiehtoesityksessä kosteikon tulee olla vähintään 0,5 % valuma-alueestaan. Tukiehtoesityksen mukaan valuma-alueen peltoprosentti tulee olla vähintään 10 %. Lisäksi hankkeen kokonaispinta-ala tulee olla vähintään 0,3 ha ja kosteikkohankkeen kokonaisalaan lasketaan vesi- ja tulva-alueiden lisäksi penkkeet ja hoidon kannalta tarpeelliset reuna-alueet. Valuma-alueella jo olemassa olevat kosteikot voidaan laskea mukaan kokonaispinta-alaan. Ei-tuotannollisten investointien korvausta voidaan myöntää ehdot täyttävälle aktiiviviljelijälle, rekisteröidyille yhdistyksille tai vesilain (587/2011) 12 luvussa tarkoitetulle vesioikeudelliselle yhteisölle. Investointikorvausta maksetaan hyväksytyjen toteutuneiden kustannusten mukaan Valtioneuvoston asetus 238/2015 18 §:n mukaisesti hehtaaria kohden, enintään 11 669 €. Ei-tuotannollisten investointien korvauksella perustetuille kohteilla voidaan hakea hoitosopimusta, jossa määritetään kosteikon hoidosta maksettava korvaus. Hoitosopimusta haetaan ELY-keskuksilta.

Kosteikon vesisyvyys tulisi olla vähävetisenä aikanaan suurella osalla sen pinta-alasta vähintään 0,5-0,7 m. Muualla, ajoittain kuivuvalla kosteikkoalueella vesipinnan tulisi pysytellä maanpinnan tuntumassa, enintään 0,3 m:n syvyydessä (Puustinen ym. 2007). Kosteikon alkuosassa tulee olla syväne ja kosteikon luiskat on tehtävä loiviksi. Virtausolot kosteikossa tulee olla sellaiset, että ne edistävät kuormituksen pidättymistä tehokkaasti. Kosteikkoon voidaan muotoilla saarekkeitä ja niemiä kaivu- maista ja niiden avulla ohjalla virtauksia ja mm. estää oikovirtauksia.

15.7.2022



Kuva 20 Esimerkki monivaikutteisen kosteikon suunnitelmasta (FCG 2016)

Yleensä kosteikon yläpäähän toteutetaan syvä osa, johon pääosa kiintoaineesta laskeutuu ja josta kertynyt kiintoaine on helppo tyhjentää. Kosteikon hoitotoimenpiteisiin kuuluu kiintoaineen poisto noin kahden vuoden välein.



Kuva 21 Esimerkki kosteikon toteutuksesta (FCG 2018)

15.7.2022

Suurien virtaamien jälkeen kosteikon rakenteiden kunto tulee tarkastaa. Kosteikon syvänteeseen kertynyt liete tulee poistaa tarpeen mukaan, yleensä 2-5 vuoden välein. Lietteen läjityksessä on huolehdittava, että liete pysyy paikallaan läjitysalueella. Liete voidaan myös läjittää esimerkiksi pelloille. Kosteikon kasvillisuuden hoidossa tavoitteena on monipuolinen kasvillisuus ja liiallisen kasvillisuuden estäminen. Kosteikon kasvillisuutta voidaan niittää mosaiikkimaisesti ja välttämällä oikovirtausten syntymistä kosteikkoon. Niitolle sopiva ajankohta on kasvukauden loppupuolella, aikaisintaan elokuussa. Niitetty kasvillisuus tulee viedä pois kosteikosta ja se voidaan esimerkiksi kompostoida. (Puustinen ym. 2007)

Tulvaniityt ja tulvatasanteet

Tulvaniitty on alava niitty, jonka kautta vedet kulkevat ylivirtaamatilanteessa ja jolla saadaan pidätettyä tulvavesien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Samalla periaatteella toimii uoman yhteyteen toteutettava tulvatasanne, jolle vesi saa ylivirtaamatilanteessa nousta.

Peltojen luonnonmukainen kuivatus ja uomien luonnonmukaistaminen

Suunnittelualueelle esitetyt perustettavat luonnonmukaiset peltojen kuivatusuomat on esitetty suunnitelmakartoissa (liite 2). Toimenpiteet tehdään uomien kunnostuksen yhteydessä. Uomien luonnontilaa parantaville toimenpiteille on mahdollista saada esimerkiksi maatalouden ympäristötuen ei-tuotannollisten investointien tukea. Ei-tuotannollisten investointien korvausta voidaan myöntää ehdot täyttävälle aktiiviviljelijälle, rekisteröidyille yhdistyksille tai vesilain (587/2011) 12 luvussa tarkoitetulle vesioikeudelliselle yhteisölle. Investointikorvausta maksetaan hyväksytyjen toteutuneiden kustannusten mukaan Valtioneuvoston asetus 238/2015 18 §:n mukaisesti hehtaaria kohden, enintään 11 669 €. Ei-tuotannollisten investointien korvauksella perustetuille kohteilla voidaan hakea hoitosopimusta, jossa määritetään kosteikon hoidosta maksettava korvaus. Hoitosopimusta haetaan ELY-keskuksilta.

Luonnonmukaisen peruskuivatuksen ja uomien muotoilun menetelmiä: (Sarvilinna, ym. 2008, Aulaskari, ym. 2008, Näreaho, ym. 2006)

- Tulvatasanteet ja alivesiuomat
 - Kapea mutkitteleva alivesiuoma kaivetaan leveään uoman pohjalle. Muu osa uomasta voi toimia tulvatasanteena, joka on 50–60 cm korkeammalla kuin alivesiuoma.
 - Mikäli tulvatasanne toteutetaan olemassa olevaan uomaan, suositellaan alivesiuoma säilyttämään ennallaan ja kaivamaan tulvatasanne luiskaan.
- Luiskien loiventaminen ja toispuoleinen kaivaminen
 - Kunnostetaan kaivamalla vain uoman toinen puoli ja jätetään toinen luiska kasvi-
peitteiseksi
 - Toispuoleinen tulvatasanne
- Kasvillisuuden säilyttäminen, niitto ja raivaus

15.7.2022

- Kunnostusta ei aina tarvitse tehdä kaivamalla, vaan kasvillisuuden niitto ja raivaus ilman kaivuuta voi riittää
 - Niitetty ja raivattu kasvimassa tulee kerätä pois
 - Säästetään tarpeen mukaan pajuryhmiä tukemaan luiskaa
 - Hallitsematon ja maisemaa umpeuttava pajukoituminen ehkäistään esimerkiksi puomileikkurilla
- Eroosiosuojaukset
 - Kivi- tai moreenisuojaukset
 - Kasvittaminen esimerkiksi luonnonkasvien siirtolaikkuina
 - Pohjakynnykset
 - Kivistä ja sorasta perustetut kynnykset ojien pohjille, mieluiten useita peräkkäin
 - Lietekuopat- ja taskut
 - Syvennyksiä, joihin kiintoaines laskeutetaan
 - Perustetaan hitaasti virtaaviin kohtiin, jotka voidaan koneellisesti tyhjentää

Maatalouden suojavyöhykkeet ja eroosion torjunta

Jos peruslohko rajoittuu vesistöön, pellolla lohkon vesistön puoleisella reunalla on oltava keskimäärin vähintään kolme metriä leveä tai enintään 10 m leveä suojakaista. Suojakaistan on oltava monivuotisen nurmi-, heinä- tai niittykasvillisuuden peittämä. Suojakaistaa ei saa muokata, lannoittaa tai käsitellä kasvinsuojeluaineilla. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2014)

Joissakin tapauksissa voi olla hyödyllistä perustaa peltolohkon ja vesistön väliin vähintään keskimäärin 15 m leveä suojavyöhyke. Suojavyöhykkeitä on tarkoituksenmukaista perustaa esimerkiksi seuraavan laisille alueille (Salmela 1999):

- Jyrkät ja kaltevat rannat
 - Eroosion, pintavalunnan ja sortumien vähentäminen
- Tulva-alueet
 - Vettyvien tulva-alueiden poistaminen peltokäytöstä liukoisten ravinteiden vesistöön kulkeutumisen estäminen
- Pohjavesialueet
 - Pohjaveden likaantumisen- ja pilaantumisen vähentäminen erityisesti liittyen typpiyhdisteiden pääsyyn pohjaveteen sekä hygieeniseen pilaantumiseen

Esimerkkejä muista mahdollisista alueilta, joilla suojavyöhyke voi olla tarpeellinen:

- Rantapellot, joilla maalajista tai meanderoivasta uomasta johtuen tapahtuu eroosioita ja rantojen sortumista
- Rantapeltojen notkelmapaikat ja muut valumavesien noroutumiskohdat
- Viljelyalueilla sijaitsevien, useampien talouksien yhteisten kaivojen ympärillä

Suojavyöhykettä hoidetaan niittämällä ja korjaamalla niittojäte pois. Liiallista pensoittumista estetään raivauksilla. Suojavyöhykettä voidaan hoitaa myös laiduntamalla.

15.7.2022

Etenkin jokeen rajoittuvilla kaltevilla pelloilla suositellaan myös pyrkimään torjumaan kasvukauden ulkopuolella tapahtuvaa kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pitämällä pellot talviaikana kasvipeitteisinä. Talviaikainen eroosion torjunta voidaan toteuttaa siirtämällä syyskyntö kevääseen, siirtymällä suorakylvöön tai nurmiviljelyyn.

Metsätalouden suojavyöhykkeet

Metsätalouden suojavyöhyke on käsittelemätön rantakaistale pienvesistön tai vesistön rannalla. Suojavyöhykkeen metsänkäsittely poikkeaa ympäröivästä alueesta tai käsittelyä ei tehdä ollenkaan, jolloin rikkumaton kasvillisuus sitoo hakkuualueelta valuvia ravinteita ja kiintoainesta. Lisäksi suojavyöhykkeet auttavat säilyttämään alueen luontoarvoja ja ylläpitämään monimuotoisuutta. Vyöhykkeen leveys vaihtelee 5-30 metrin välillä ja sen leveys määritellään ottaen huomioon mm. maan kaltevuus, pohjanveden korkeus sekä maalajit ja eroosioherkkyys.

Metsälain 10 §:n mukaisilla erityisen arvokkailla pienvesikohteilla tulee säilyttää riittävän leveä käsittelemätön suojavyöhyke, jotta elinympäristön ominaispiirteet säilyvät. Ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto. Metsälain 10 §:n elinympäristökohteet rajataan pääsääntöisesti käsittelyn ulkopuolelle.

Kaivukatkot ja perkauskatkot

Kaivukatkot ovat ojiin kaivamatta jätettäviä osuuksia, joissa maanpinta säilytetään koskemattomana. Kaivukatkon toimintaperiaate on saman kaltainen kuin pintavalutuskentillä.

Kaivukatkon pituus riippuu ojan virtaamasta sekä maalajista. Kaivukatkon pituus voi vaihdella muutamasta metrillä muutamaan kymmeneen metriin. Kaivukatkon pituuden suunnittelussa tulee varmistua siitä, että kaivukatkon muodostama kynnys ei huuhtoudu pois tulva-aikana. (Tapio 2020)

Perkauskatko ovat vanhoja ojia perattaessa ojiin jätettäviä muutamien metrien mittaisia perkaamattomia osuuksia. Ojan pohjalla kasvava rahkasammal- ja ruohokasvisto hidastaa virtausnopeutta ja suodattaa perkauskatkon läpi virtaavasta vedestä epäpuhtauksia. Yksittäisiä ojia perattaessa vesi voidaan maanpinnan kaltevuuden salliessa johtaa sivuun alkuperäisestä ojasta, jolloin vesi palautuu kohteen alapuolella uudelleen ojaan pintavalutuksena. Tarvittaessa voidaan kaivaa veden keräämiseksi haarukka- ja kaivukatkon alapuolelle. Kaivu- ja perkauskatkot ovat ensisijaisesti yhden kuivatusojan vesiensuojeluratkaisuja. (Tapio 2020)

Jatkuva kasvatusta

Jatkuvassa kasvatuksessa metsää ei uudisteta ja kasvateta yhtenä tasaikäisenä puusukupolvena, vaan metsiköissä on monen kokoisia ja eri-ikäisiä puita. Hakkuissa poistetaan osa puustosta poimintahakkuin tai pienaukkohakkuulla.

Kivennäismailla jatkuvan kasvatuksen hakkuiden vesistövaikutukset ovat pääsääntöisesti uudistushakkuuta pienemmät ja verrattavissa harvennushakkuisiin. Haihduttava puusto vähentää pohjavedenpinnan nousua erityisesti turvemailla ja soistuneilla kankailla, joten ojitetuilla turvemailla puustoisuuden ylläpitäminen vähentää ojituksen kunnostustarvetta. Hyvin toimiva haihdutus riittää usein pitämään pohjavesipinnan riittävän alhaalla, jolloin vältetään ojien kunnostukselta. Ojitusalueissa jatkuva kasvatusta voi siksi vähentää ojaston kunnostustarvetta ja siitä syntyvää vesistökuormitusta. (Tapio 2020)

Puuaineksen lisäys uomiin ja laskeutusaltaisiin

15.7.2022

Laskeutusaltaisiin ja uomiin lisättävällä puumassalla voidaan tehostaa typen, fosforin ja kiintoaineen poistoa. Uppopuun pintaan muodostuva biofilmin tehostaa ravinteiden poistumista ja kiintoaineen laskeutuminen ja pidätyminen tehostuu rakenteen vaikutuksesta. Menetelmä sopii erityisesti metsätalouden ja suometsänhoidon hankkeisiin. (PuuMaVesi-hanke, 2020)

Puumateriaali voidaan lisätä nippuina tai kappaletavarana. Puurakenteiden ei ole tarkoitus vaikuttaa vedenpinnan tasoon, vaan materiaali asennetaan niin, että vesi pääsee tehokkaasti virtaamaan rakenteen läpi.

Rakenteesta suurin osa on veden alla, jolloin puu ei lahoa ja muodostuu pitkäaikainen hiilivarasto. Rakenteella voidaan myös lisätä luonnon monimuotoisuutta, sillä biofilmi parantaa vesihyönteisten ja pohjaeläinten elinolosuhteita.

3.2.2 Vesistöissä toteutettavat toimenpiteet

Kasvillisuuden poisto

Kunnostustoimenpiteinä toteutettava vesikasvillisuuden niitto helpottaa vesistön virkistyskäyttöä ja hyödyttää myös vesialueen kalastoa. Vesikasvillisuuden niitto kannattaa toteuttaa siten, että vesikasvillisuuden sekaan muodostuu pohjukoita ja käytäviä, jotka monipuolistavat vesikasvillisuusalueen rakennetta. Vesikasvillisuuden sisään ulottuvat avoimen veden pohjukat parantavat mm. hauen elinolosuhteita ja lisääntymistä. Haukikannan elinvoiman kasvu parantaa kalaston rakennetta ja auttaa estämään rehevöitymiskehitystä. Hyvä kalakannan rakenne edistää siten omalta osaltaan vesiensuojelun tavoitteiden saavuttamista. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010)

Niitto on yleisin vesikasvien poistoon käytettävistä menetelmistä ja se soveltuu hyvin ilmaversoisten kasvien, kuten kortteen ja kaislan, vähentämiseen. Kasvillisuus on suositeltavaa niittää ensimmäisenä kesänä kahteen kertaan, toisena kesänä kerran ja seuraavina kesinä tarpeen mukaan. Paras ajankohta niitolle on heinäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin. Mikäli niittoa tehdään kesän aikana useampia, ensimmäinen niitto tulee tehdä juuri ennen kasvien kukkimista ja seuraavat 3-4 viikon välein. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010)

Lumpeen ja ulpukan niitolla saadaan usein vaatimattomia tuloksia, sillä niillä on juuristossaan runsaasti ravinteita uuteen kasvuun. Juurakoita voidaan poistaa haraamalla tai ruoppaamalla. Uposlehtisiä vesikasveja, joita ovat esimerkiksi vesirutto, karvalehti ja vesisammal, kasveja poistetaan parhaiten nuottaamalla tai keräävällä leikkuukoneella. Uposlehtisiä kasveja ei tule niittää, sillä ne lisääntyvät palasista, joista kasvaa nopeasti uusia versoja. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010)

Kasvillisuuden poistossa tulee huomioida rantaluonnon monimuotoisuutta säilyttäminen, eikä kalojen suojapaikkoja tule poistaa kasvillisuuden liian laajalla niitolla. Liian laaja-alainen kasvillisuuden poisto voi heikentää järven tilaa ja aiheuttaa rannan eroosiota. Niittojätteen poisto ja käsittely pitää toteuttaa asianmukaisesti, jotta kasvimassa ja sen sisältämät ravinteet saadaan poistettua. Läjitys- paikka ja käsittely poistetulle kasvillisuudelle tulee selvittää ennen niittoa. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010)

15.7.2022

Kalaston hoito

Kalastus on järvimaisilla vesialueilla yksi käytännöllinen vesiensuojelumenetelmä. Kalastussaaliin mukana vesistöstä poistuu kaloihin sitoutuneita ravinteita, jotka olisivat muutoin mukana vesistön ravintokierrossa. Kalakantojen kestävä huomio on ottava kestävä ja runsas kalastus toimii ennalta ehkäisevänä vesiensuojelutoimenpiteenä ja auttaa ylläpitämään vesistön hyvää tilaa. Rehevydestä kärsivillä vesialueilla normaalia kalastusta tehokkaammalla hoitokalastuksella voidaan vaikuttaa veden laatuun ja kohottaa vesistön tilaa paremmaksi.

Hoitokalastuksella pyritään muuttamaan kalakannan rakennetta vesiympäristön kannalta paremmaksi. Tyypillinen hoitokalastuksen tavoite on särkikalojen määrän vähentäminen sisäisen kuormituksen vähentämiseksi ja petokalojen kasvun parantamiseksi.

Ylisuuri särkikalasto voi kiihdyttää järven sisäistä kuormitusta. Särkikalat pöyhivät ruokaillessaan järven pohjaa, minkä seurauksena pohjan sedimentistä voi vapautua ravinteita veteen. Lisäksi kalojen ulosteet sisältävät ravinteita levien helposti käyttöön otettavassa muodossa. Suuri särkikalamassa voi vaikuttaa merkittävästi veden laatuun etenkin pienissä ja keskisuurissa järvissä.

Hoitokalastuksessa voidaan poistaa järvestä merkittävä osa särkikalastoa, jolloin särkikalojen aiheuttama sisäinen kuormitus vähenee ja samalla vesistöstä poistuu myös kalojen mukana ravinteita. Hoitokalastuksen avulla on mahdollista vaikuttaa muiden vesiensuojelutoimien lisäksi veden laatua parantavalla tavalla vesiekosysteemiin.

Hoitokalastuksen toteuttamista varten laaditaan suunnitelma tarvittavasta kalamäärän poistosta. Ravintoverkkokunnostuksessa yleensä pyritään poistamaan vähempiarvoista kalaa vähintään 200 kg/ha. Hoitokalastusta tarvitsee yleensä tehdä 3 – 5 vuotta vaikutusten aikaan saamiseksi, minkä jälkeen pienimuotoisempaa hoitokalastusta voi joutua jatkamaan saavutetun tilan ylläpitämiseksi. Kulakin vesistöllä oma tavoitetasonsa. Tavoitetaso tulee määrittää ennen hoitokalastuksen aloittamista mm. koekalastusten perusteella. Tehokkaimmin kalastetuissa kunnostuskohteissa on kalojen mukana poistunut fosforimäärä ollut yhtä suuri kuin koko vesimassan sisältämä fosforimäärä. Tehokkaalla kalastuksella poistettava ravinnemäärä voi olla merkittävä myös ulkoiseen kuormitukseen verrattuna. (Ulvi & Lakso 2005)

Särkikalojen hoitopyynnin toteutuksesta voi vastata vesialueen omistajat tai kaupallisen kalastuksen harjoittajat. Särkikalojen poistopyynnin saalis kannattaa pyrkiä käyttämään ihmisravinnoksi mahdollisimman suurelta osin. Viime vuosina särkikalojen kaupallinen arvo on merkittävästi kasvanut ja vesiensuojelun tavoitteita on mahdollista edistää kaupallisen kalastuksen sallimisella vesialueilla.

Virtavesien valuma-alueilla toteutetuilla vesiensuojelurakenteilla voidaan parantaa virtavesien kalaston elinolosuhteita. Valuma-alueen vesiensuojelutoimenpiteet parantavat virtavesien vesitaloutta taasaamalla tulvahuippuja sekä alivirtaamia. Kosteikot sekä ojajatkokset yms. vesiensuojelurakenteet pidättävät vettä valuma-alueella. Myös virtavesiuomissa tehtävät vesiensuojelutoimenpiteet parantavat vesitaloutta kalaston kannalta parempaa suuntaan pidentämällä veden virtausaikaa uomassa ja vähentämällä kuivumista. Tasaisempi vesimäärä virtavesialueilla parantaa kalaston lisääntymisolosuhteita sekä ympärivuotisia elinolosuhteita.

Puumassan lisääminen puromaisiin virtavesialueisiin lisää kiintoaineksen poistumista purouomasta tulva-aikaan. Puumassa tulvittaa puroa korkean veden aikaan, jonka seurauksena kiintoainesta poistuu tulvan mukana puron penkoille. Puumassan lisäämien purouomiin parantaa puron kalaston elinolosuhteita ja vähentää puron alapuolisiin vesistöihin kohdistuvaa kiintoainekuormitusta.

15.7.2022

Vesiensuojelurakenteita kannattaa kohdistaa ensisijaisesti kalataloudellisesti kunnostetuille alueille. Tällöin pystytään saamaan paras mahdollinen hyöty myös kalataloudellisista kunnostuksista.

Vesiensuojelurakenteiden kiintoainesta vähentävä vaikutus parantaa virtavesikutuisten kalojen lisääntymismahdollisuuksia. Kiintoainekuormitus voi heikentää virtavesikutuisten kalojen kutupaikkojen kuntoa liettämällä kutupaikkoja sekä vaikeuttaa kudun onnistumista tukahduttamalla mätää.

Vesiensuojelurakenteiden ravinteidenpoisto edistää kalakannan säilymistä hyvälaatuisena. Ravinteiden määrän kasvu vesistöissä suosii särkikaloja ja särkikalojen runsastuminen muiden kalalajien taantuessa voi johtaa sisäisen kuormituksen kiihtymiseen ja kalakannan rakenteen vinoutumiseen.

Kalojen vaellusesteiden poisto parantaa kalakantojen tilaa ja monipuolistaa kalakantojen rakennetta. Monipuolinen kalakantojen rakenne edistää vesiensuojelun tavoitteita

Hoitokalastustarpeen arviointi perustuu erilliseen kalastoselvitykseen. Selvityksessä arvioidaan hoitokalastustarve koekalastuksen perusteella, jolloin saadaan luotettavaa tietoa kohdejärven kalaston tilasta. Koekalastuksen toteuttaminen ennen kunnostustoimenpiteitä on tärkeää kunnostustoimenpiteiden vaikuttavuuden arvioimiseksi.

Koekalastuksia on tarpeen tehdä myös kunnostustoimenpiteiden jälkeen. Alkutilanteen tuloksiin vertaamalla voidaan arvioida kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia ja seurata kalaston tilanteen kehittymistä kunnostustoimenpiteiden jälkeen. Seurantaa on hyvä järjestää säännöllisin väliajoin esimerkiksi 3-5 vuoden välein toteutettavilla koekalastuksilla.

Kalatalousalueella voidaan kalaston tilaa selvittää koekalastusten lisäksi myös muilla seurantamenetelmillä. Kirjanpitokalastuksella voidaan seurata muutoksia kalakannoissa ja saalismäärissä. Kalastustiedusteluilla ja osakaskuntakyselyillä voidaan kerätä tietoa kalastajien tekemistä havainnoista vesialueilla. Kalojen kasvua ja kuntoa voidaan seurata myös ikämäärytyksiin perustuvilla seurantamenetelmillä.

Vesistön tilan seuranta

Vesien tilan seurannan tehostamisella voidaan parantaa vesistöissä tapahtuvien muutosten tunnistamista. Muutoksia ennakoimalla voidaan ajoissa kohdistaa tarvittavia vesiensuojelutoimenpiteitä, jotta vesistön tila ei pääse heikkenemään. Seurantaa tehostamalla voidaan havaita muutokset, jotka indikoivat vesistön tilan heikentymistä. Toisaalta tehokkaalla seurannalla voidaan myös seurata vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusta ja arvioida toimenpiteiden tehokkuutta seurantakohteessa.

3.3 Vesiensuojelurakenteiden kunnossapito

Vesiensuojelurakenteiden kunnossapito tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Kaikki vesiensuojelurakenteet vaativat säännöllistä kunnossapitoa toimiakseen oikein. Tyypillisimpiä kunnossapitotehtäviä ovat kertyneen kiintoaineen poisto sekä kasvillisuuden poistaminen. Lisäksi rakenteet on syytä säännöllisesti tarkistaa mm. kertyneiden roskien, eroosiovaurioiden ja muiden vaurioiden varalta. Eri rakenteiden kunnossapitotarpeita on kuvattu edellä kappaleessa 3.2. Kunnossapitotarve riippuu rakenteesta sekä valuma-alueen ja maaperän ominaisuuksista, etenkin kertyvän kiintoaineen määrä voi vaihdella kohdekohtaisesti. Rakenteiden toimintaa tulee tarkkailla ja kunnossapitoväliä tihentää tai harventaa tarpeen mukaan. Erilaisten patorakenteiden toimivuutta tulee tarkkailla ensimmäisten vuosien aikana ja tarvittaessa tehdä muutoksia rakenteeseen.

Kunnossapitoa varten on vesiensuojelurakenteelle suositeltavaa toteuttaa rakentamisen yhteydessä huoltoreitti, mikäli kohde vaatii koneellista kunnossapitoa. Tarvittavan kaluston vaatima kantavuus

15.7.2022

tulee huomioida huoltoyhteyden suunnittelussa. Mahdollisuuksien mukaan voidaan hyödyntää olemassa olevaa reitistöä. Rakenteiden suunnitteluvaiheessa on hyvä huomioida mahdollisen koneellisen kunnossapidon aiheuttamat kustannukset ja laatia suunnitelma huoltokulujen kattamiseksi.

Kasvillisuuden niittämisessä on huomioitava, että kasvimassa poistetaan vesiensuojelurakenteesta, jolloin ravinteet eivät päädy hajoamisen seurauksen takaisin vesistöön

3.4 Vesiensuojelu ja ilmastomuutos

Ilmastomuutoksen vaikutukset vesistökuormitukseen sekä valuntoihin tulee huomioida vesiensuojelun suunnittelussa. Ilmastomuutoksen arvioidaan kasvattavan sadantaa Suomessa sekä lisäävän sään ääri-ilmiötä kuten rankkasateita. Sademäärien on arvioitu kasvavan sadan loppuun mennessä kesällä 0-20 % ja talvella 10-40 %. Sademäärän kasvu tulee todennäköisesti lisäämään jokien virtaamia ja tulvahaittoja. Talviaikaisen lumipeitteen ja routa-ajan arvioidaan lyhentyvän ja vastaavasti talvisateiden sekä pintavalunnan lisääntyvän talvikuukausina. Tämän seurauksena arvioidaan vesistöihin kohdistuvan nykyistä suurempi ravinnekuormitus pintavalunnasta. Sateiden intensiteetin kasvu lisää eroosioita, mikä heikentää veden laatua kiintoaineksen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden ja haitta-aineiden huuhtouman kasvaessa.

Ilmaston lämpeneminen voi arvioiden mukaan nostaa vesien pintalämpötilaa jopa 1-2 astetta vuoteen 2050 mennessä. Lämpötilan nousu vaikuttaa veden happitasoon, hapenpelkistyspotentiaaliin sekä järven kerrostuneisuuteen ja eliöiden kasvuun. Ravinteiden lisääntyminen vesistöissä suosii tyyppillisesti särkikalakantoja ja haittaa elinympäristöltään vaatelioiden lajien menestymistä. Vesien lämpeneminen heikentää etenkin kylmää vettä suosivia lajien kuten siian, nieriän, lohen, taimenen, maaten ja harjuksen menestymistä.

Metsien ja soiden ojittaminen ja raivaaminen on heikentänyt monin paikoin valuma-alueiden luontaista kykyä viivyttää vettä. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ja vesien hyvän tilan säilyttämisen edellytyksenä on, että vettä tulisi viivyttää hajautetusti valuma-alueella, mikä tarkoittaa valuma-alue-tasoista lähestymistä ja vesiensuojeluun panostamista myös valuma-alueiden latvaosissa. Sademäärien kasvu sekä rankkasateiden yleistyminen tulee huomioida rakenteiden mitoituksessa.

4 Toimeenpanon edistäminen ja seuranta

4.1 Vesiensuojelun organisointi

Yleisellä tasolla ministeriöt ohjaavat vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa ja toteutuksen seurantaa. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarviomäärärahojen ja valtiontalouden kehysten puitteissa ja muilla käytettävissä olevilla keinoilla. ELY-keskukset, aluehallintovirastot, Metsähallitus, Suomen metsäkeskus, maakunnan liitot ja kunnat toimivat toimivaltansa puitteissa vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi.

Pihlajaveden kalatalousalueella vesiensuojelun organisointia ohjaa Etelä-Savon ELY-keskus, ELY-keskuksen rooli suunnitelman toimeenpanon edistämässä on huomattava. ELY-keskuksen tehtävä on tarjota neuvontaa sekä edistää rahoitushakemuksia ja toimenpiteiden toimeenpanoa alueella. Kalatalousalueiden rooli vesienhoidon suunnitelmien jalkauttamisessa ja viestinnässä ELY-keskuksen tukena on merkittävä.

15.7.2022

Esitetyt toimenpiteet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja niiden toteuttamisvastuu on pitkälti yksityisillä toimijoilla. Vesienhoidon toimeenpanijoita voivat olla esimerkiksi kunnat, vesiensuojeluyhdistykset, osakaskunnat, yksityiset maanomistajat tai järjestöt. Ensimmäinen askel on yhteistyön käynnistäminen tärkeimpien toimijoiden, kuten vesi- ja maa-alueen omistajien, alueen asukkaiden, kalastajien, alueellisen vesiensuojeluyhdistyksen ja ELY-keskuksen kanssa. Lisätietoa vesistökunnostuksista ja niiden toteuttamisesta on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi/fi-fi/Vesi/Vesistojen_kunnostus.

Kohteiden kuuluminen yleissuunnitelmaan ei velvoita maanomistajia toimenpiteiden toteuttamiseen. Toimenpiteiden toteutus vaatii maanomistajan tai osakaskunnan hyväksynnän ja mm. maanomistajan ja asianosaistahojen hyväksymän rahoitusmallin löytämisen.

Yleissuunnitelmassa on esitetty potentiaalisia kohteita toimenpiteille. Kaikkien toimenpiteiden kohdalla on syytä huomioida, että kyseessä on yleissuunnitelmatason tarkastelu ja kohteiden toteutus edellyttää tarkempien suunnitelmien laatimista. Toimenpiteiden sijainti ja toteutustapa voi tarkemman suunnittelun yhteydessä muuttua tässä yleissuunnitelmassa esitetystä.

4.2 Työryhmät

Vesienhoidon yleissuunnitelman toteuttamista edistämään ja seuraamaan suositellaan työryhmiä, joihin kootaan kattavasti tärkeimpien sidosryhmien edustajat.

Seurantaryhmä

Yleissuunnitelman toteutumisen seurantaan johtavat Etelä-Savon ELY-keskuksen vesienhoidon ja kalatalouden asiantuntijat. Seurantaryhmä kokoontuu säännöllisesti ja edistää suunniteltuja hankkeita sekä raportoi ja tiedottaa niiden toteutumisesta. ELY-keskus kokoaa vesienhoidon seurantaryhmän kokouspöytäkirjat ja hankeraportit kootaan Etelä-Savon vesienhoito -sivuston alle. ELY-keskuksen rooliin sisältyy myös hankkeiden yleisötilaisuuksien järjestämisessä sekä mediatiedotteiden laadinnassa avustaminen. Vesienhoitokauden lopulla vesienhoidon seurantaryhmä kokoontuu arvioimaan alueen hankkeiden toimenpiteiden toteutumista, kustannuksia ja vaikuttavuutta. Arviointi toimii pohjana seuraavan suunnittelukauden toimenpiteille.

Lisäksi seurantaryhmään suositellaan kutsuttavan vähintään seuraavat tahot:

- Pihlajaveden kalatalousalueen edustajat
- osakaskunnat ja muut kalatalouden asiantuntijat
- alueen kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset
- vesihuoltolaitokset,
- Metsäkeskus
- paikalliset vesiensuojeluyhdistykset
- maanomistajien edustus

Lisäksi seurantaryhmään voidaan kutsua muita alueellisesti merkittäviä toimijoita.

Edistettäville vesiensuojeluhankkeille muodostetaan ohjausryhmät, jotka raportoivat seurantaryhmälle hankkeiden edistymisestä ja tuloksista. Maanomistajien osallistuminen suunnitelmien toteutuksen suunnitteluun ja seurantaan on tärkeää varmistaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

15.7.2022

4.3 Vesien tilan seuranta

Käynnissä olevassa pinta- ja pohjavesien seurantaohjelmassa vuosille 2017–2022 on otettu huomioon seurannassa tapahtuva valtakunnallinen kehitystyö ja ohjelmassa on hyödynnetty uutta tutkimustietoa ja kokemuksia vesimuodostumien tilan luokittelusta. Esimerkiksi seurannassa käytettäväksi biologiseksi seurantamenetelmiksi on pyritty valitsemaan sellaisia laatutekijöitä, jotka parhaiten reagoivat todettuihin ympäristöpaineisiin. Samoin seurantaohjelmista on pyritty karsimaan sellaisia laatutekijöitä, jotka tutkimustiedon valossa soveltuvat heikosti tiettyihin vesimuodostumatyyppeihin. (Kotanen ym. 2022)

Kalatalousalueella moni pienempi järvi muodostuma on jouduttu luokittelemaan puutteellisin tiedoin asiantuntija-arvioon perustuen. Seurantatietoa vesistöjen fysikaaliskemiallisesta tilasta ja biologiasta tarvitaan lisää. Myös mahdolliset alueet, joissa kuormituspainee kasvavat, olisi hyvä lisätä seuranta-kohteiksi. Samoin ne vesimuodostumat, joissa veden tila on riskissä heikentyä, olisi hyvä ottaa mukaan veden laadun seurantaan.

Seuranta on viranomaisille kuuluva tehtävä, mutta niukkojen resurssien vallitessa tehdään usein myös hankekohtaista seuranta. Hanketta perustaessa tulee usein toimenpiteen vaikutuksia seurata ennen ja jälkeen toimenpiteen sekä sen aikana. Esimerkiksi isompi ruoppaus hanke edellyttää tällaista seuranta, jotta sille voidaan myöntää vesilain mukainen lupa.

4.4 Kalaston tilan seuranta

Kalaston tilaa ja kalakannan kehityssuuntaa seurataan osakaskunnilta ja kalastajilta saatavan tiedon avulla. Säännöllistä seuranta voidaan toteuttaa esimerkiksi kirjanpitoluokaluksen avulla. Osakaskuntatiedustelujen avulla voidaan hankkia tietoa alueen kalastosta vesialueen omistajilta.

Vesien tilan seurannan kannalta oleellisia tietoja ovat mm. kalakannan muutokset särkikalavaltaisuudeksi tai yksittäisten kalojen kasvun pieneneminen. Ylitiheä ja särkikalavaltainen kalasto voi olla seurausta rehevöitymisestä.

Yleisen tason seuranta tarkempaa tietoa alueen kalastosta saadaan mm. koekalastusten avulla. Koekalastuksia kannattaa toteuttaa siinä vaiheessa, kun vesialueen kalastossa arvioidaan olevan merkittävää vääristymää. Koekalastuksia on syytä tehdä aina ennen hoitokalastuksen aloittamista sekä hoitokalastuksen jälkeen hoitokalastuksella saavutettujen tulosten arvioimiseksi.

5 Hankkeiden rahoittaminen

Alla olevassa taulukossa on esitetty toimenpiteiden kustannuksia perustuen Suomen ympäristökeskuksen kehittämään KUTOVA-työkaluun kerättyihin kustannustietoihin. KUTOVA on kehitetty vesien suojelutoimenpiteiden valuma-alue tarkastelua ja vesienhoidon yleissuunnittelua varten. Vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksia on esitetty sektorikohtaisesti myös toimenpiteiden suunnitteluopissa 3. vesienhoidon suunnittelukaudella: (Suomen ympäristökeskus 2020) https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/suunnitteluopas

15.7.2022

Taulukko 4. Vesiensuojelumenetelmien investointi- ja käyttökustannuksia (Suomen ympäristökeskus 2014)

Vesiensuojelumenetelmä	Kustannukset (€)	
	Investointi	Käyttö/vuosi
Virtaamansäätö putkipadolla	500-3000	50-500
Pohjapadot/kivikynnykset	500-3000	50-500
Laskeutusaltaat	2000-5000	50-500
Maatalouden pienet kosteikot (<0,5)	1000-10 000	200-500
Maatalouden keskikokoiset kosteikot (<0,5 -2 ha)	6000-18 000	200-1000
Maatalouden suuret kosteikot (<0,5 -2 ha)	18 000-54 000	200-500
Maatalouden suojavyöhykkeet	--	200-500 €/ha
Talviaikainen eroosion torjunta	--	30-60 €/ha
Monivuotinen nurmiviljely	--	40-70 €/ha
Säätösalaajitus	500-3000 €/ha	50-170 €/ha
Ravinteiden käytön hallinta	--	10-100 €/ha
Metsätalouden kosteikot	4000-15 000	50-500

Yleissuunnitelman alueella maatalouden vaikutus kuormitukseen on paikoin merkittävä ja näillä alueilla kustannustehokkaimpia ratkaisuja kuormituksen vähentämiseen ovat maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet. KUTOVA-mallin perusteella maatalouden toimenpiteiden vaikutus fosforikuormitukseen on metsätalouden ratkaisuja merkittävämpi ja maatalousvaltaisilla alueilla pääpainon tulee olla maatalouden vesien hallinnassa. Tämän työn yhteydessä suunnitelluista ratkaisuista yksittäisinä maatalouden toimenpiteinä kustannustehokkaimpia ovat kosteikot. Kaiken kaikkiaan maatalouden toimenpiteistä kustannustehokkaimpia ovat monivuotinen nurmiviljely, suojavyöhykkeet ja talviaikainen eroosiontorjunta kaltevilla pelloilla. Lisäksi kustannustehokkaita vaikutuksia kuormitukseen saadaan lannoituksen oikealla suunnittelulla ja suojakaistoilla. Tässä suunnitelmassa ei ole kohdistettu lannoitus- ja viljelymenetelmiä.

Pihlajaveden kalatalousalueella metsätalouden aiheuttama kuormituksen on todettu maatalouden ohella olevan merkittävä kuormittaja ja sen merkitys tulee todennäköisesti kasvamaan. Etenkin metsätalouden kiintoainekuormitus aiheuttama samentuminen ja nuhraantuminen on merkittävä riskitekijä alueen vesistöille, minkä vuoksi alueella suositellaan toteutettavan metsätalouden vesienhallinnan toimenpiteitä. KUTOVA-mallin perusteella yksittäisistä toimenpiteistä kustannustehokkaimpia ovat metsätalouden putki- ja pohjapadot sekä lannoitukset suojakaistat. Näiden lisäksi metsätalouden pintavalutuskenttien ja kosteikoiden arvioitiin olevan kustannustehokkaimpien toimenpiteiden joukossa. Metsätalouden toimenpiteet ovat kustannustehokkaita, mutta niillä ei saada aikaan merkittäviä vaikutuksia fosforikuormitukseen. Eniten kuormitusta voidaan vähentää putkipadoilla.

15.7.2022

Suunniteltujen toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen rahoituksessa mahdollisia rahoituskana-
via ovat esimerkiksi seuraavat:

Taulukko 5 Mahdolliset rahoituskanavat vesiensuojelun toimenpiteiden toteutukseen (lisätietoja: rahatpintaan.fi)

Rahoituskanavia	Lisätietoja	Avustuksen suuruus, oma- vastuu
Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma	Rahoitusta on tarjolla hankkeille, joissa kunnostetaan vesistöjä tai vahvistetaan vesiensuojelutoimijoiden alueellista verkostoitumista, sekä vähennetään kaupungeissa haitallisten aineiden päästöjä vesistöön. Lisäksi tehostamisohjelman rahoituksella edistetään kestävää vesienhallintaa ja valuma-alueita vesitalouden suunnittelua. Osa tehostamisohjelman rahoituksesta jaetaan ELY-keskusten kautta.	
Harkinnanvaraiset valtionavustukset vesien- ja merenhoidon sekä vesistö-, vesitalous- ja kalataloustoimenpiteiden toteuttamiseen	Harkinnanvaraista avustusta voidaan myöntää hankkeen suunnittelusta, toteutuksesta ja hallinnoinnista aiheutuviin kustannuksiin, hankkeen luvista perittäviin maksuihin sekä säädös- ja lupavelvoitteiden täyttämistä aiheutuviin kustannuksiin.	Avustuksen suuruus on pääsääntöisesti enintään 50 % hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Kustannuksiin voidaan sisällyttää talkootyötä, jonka arvona pidetään 15 euroa tunnilta työntekijää kohden ja 30 euroa tunnilta traktoria tai moottorityökonetta kohden. Avustus maksetaan toteutuneiden kustannusten perusteella jälkikäteen.
Maatalouden ympäristökorvaus, ei-tuotannollisten investointien korvaus, investointituki	Korvausta myönnetään viljelijöille viljelyn ympäristövaikutuksia vähentäviin toimiin ja mm. kosteikkojen rakentamiseen ja ylläpitoon. Tuki kosteikkoihin ja maisemanhoitoon on tietyin ehdoin mahdollista myös rekisteröityneille yhdistyksille ja vesioikeudellisille yhteisöille.	
Valtion peruskuivatusavustus	Tukea voidaan myöntää ojitusta, keskivedenkorkeuden pysyvää muuttamista tai vesistön säännöstelyä varten perustetulle vesioikeudelliselle yhteisölle tai kiinteistönomistajille yhteistä peruskuivatushanketta varten.	Harkinnanvaraisista ympäristönhoitotoimenpiteistä aiheutuviin korvauksiin ja muihin kustannuksiin myöntää täysimääräisesti avustusta: laskeutusallas, kosteikko, pohjapato, eroosiosuojaukset, katusoraikko ja kiveys, kaivumaiden kalkitus
Kemera (Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tuki)	Avustusta myönnetään vesiensuojelurakenteisiin pääasiassa metsätalouden aiheuttaman kuormituksen vähentämiseksi	Tuki voi olla 100 % kustannuksista.

15.7.2022

Leader-rahoitus, Veej'jakaja	Tukea voi saada kunnostushankkeiden suunnittelua, tarvittavia investointeja ja toteutustoimia varten. Haku on yleensä jatkuva, hakemusten käsittelyaika selvää Leader-toimintaryhmän kotisivuilta. Laajempiin hankkeisiin Maaseuturahaston tukea haetaan suoraan ELY-keskuksesta.	Tuki on yleishyödyllisiin kehittämishankkeisiin 75-85 % prosenttia kustannuksista, korkeintaan 75 000 e. Yksityistä rahoitusta rahallisena tulee olla 10 % kustannusarviosta. (Hallituksen päätös 3.9.2019)
HELMI-ympäristöohjelma	Soiden ennallistaminen ja suojelu, lintuvesien ja kosteikkojen hoito, metsäisten elinympäristöjen hoito, pienvesien ja rantaluonnon kunnostus	
Kuntien myöntämä rahoitus		
Säätiöt ja rahastot	Mm. Salaojituksen Tukisäätiö sr, Suomen Vesistösäätiö, WWF, Rapala-rahasto, Raija ja Ossi Tuuliaisien säätiö, Etelä-karjalan Säästöpankkisäätiö	

Rahoituslähteiden vaatima omarahoitusosuus ja avustusperusteet vaihtelevat, mikä tulee huomioida rahoituslähteen valinnassa. Omavastuuosuus voidaan tyypillisesti kokonaan tai osittain kattaa esimerkiksi talkootyöllä. Hankkeiden aikataulutuksessa tulee huomioida kunkin rahoituslähteen rahoitushaun aikataulu.

Lisätietoja vesienhoidon toimenpiteiden rahoituksesta on saatavilla: <https://rahatpintaan.fi/>

6 Yhteenveto toimenpiteistä osa-alueittain (hanketaulukko)

Kaikki ehdotetut toimenpiteet on esitetty liitteen 2 suunnitelmakartalla. Kartoilla esitetyistä toimenpiteistä on valittu vaikuttavuudeltaan merkittävimmät ja toteutuskelpoisimmat kohteet, jotka on esitetty jäljempänä osa-alueittain hanketaulukoissa.

Taulukoissa on esitetty kohteen perustiedot, kustannusarvio sekä rahoitusmahdollisuudet hankkeen toteuttamiselle.

15.7.2022

6.1 Pihlajaveden valuma-alue

Kohde	VA	Kunta	Toimenpiteet kuvaus	Nro	Aikataulu	Vaikuttavuus	Kustannusarvio	Rahoitusmahdollisuudet
Hirvasjärvi, Suurjärvi, Kuhajärvi: Sisäisen kuormituksen vähentäminen, haja-asutuksen jätevesien hallinta	04.124	Savonlinna	Suurijärven kunnostus hankesuunnitelman mukaisesti Hajakuormituksen vähentäminen	4-6,22,24-26,51	2022-2027	+++	50 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma
Siikakoskenjoki, Honkajoki	04.121	Juva	Kalataloudellisen kunnostuksen tukeminen hajakuormituksen vähentämisellä. Honkajoen ja Siikakosken alueella on toteutettu kalataloudellisia kunnostuksia. Näiden kunnostus-kohteiden valuma-alueille sijoitetut vesiensuojelurakenteet auttavat parantamaan kalataloudellisen kunnostuksen tuloksia.	10, 19	2022-2027	++	20 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Vaelluskalakantojen elvyttämishjelma NOUSU Maatalouden ympäristökorvaus, ei-tuotannollisten investointien korvaus, investointituki Valtion peruskuivatusavustus Leader-rahoitus
Kulkemus	04.121	Sulkava	Vaellusesteen poisto	65	2022-2027	+++ Vaikutus kalakantoihin	80 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Vaelluskalakantojen elvyttämishjelma NOUSU
Mertajärvi		Savonlinna	Mertajärven kaupunkikosteikon toteutus erillisen suunnitelman mukaan		2021-2024			

15.7.2022

6.2 Kyrsjärven – Tuusjärven valuma-alue

Kohde	VA	Kunta	Toimenpiteet	Nro	Aikataulu	Vaikuttavuus	Kustannusarvio	Rahoitusmahdollisuudet
Paljo, Sääksjärvi, Hakojärvi	04.174	Rantasalmi, Joroinen	Maatalouden hajakuormituksen vähentäminen: Vesiensuojelurakenteet valuma-alueella hajakuormituksen vähentämiseksi	8, 9, 20, 35, 54	2022-2025	+++	50 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä Valtion peruskuivatusavustus Leader-rahoitus
Tuusjärvi	04.173	Rantasalmi	Vesien tilan ja kuormituksen tarkkailun tehostaminen	50	2022-2023		10 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma
Oravareitti	04.178	Juva	Melontareitin kunnostus; reitin kunnostuksen yhteydessä voidaan toteuttaa myös metsätalouden kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä sekä virtavesikunnostuksia Oravareitillä on toteutettu 10 vuotta sitten kalataloudellinen kunnostus, joka ei ole kuitenkaan johtanut tavoiteltuun taimenen poikastuotannon lisääntymiseen alueella. Taimenen lisääntymistä on arvioitu haittaavan veden laatuun liittyvät asiat. Oravareitillä on tarpeen toteuttaa veden laatua parantavia toimenpiteitä humuksen ja rehevöitymisen vähentämiseksi.	64	2022-2027	+++ Virkistyskäytönmahdollisuuksien lisääminen	50 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Kemera (Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tuki) Vaelluskalakantojen elvyttämishjelma NOUSU
Toiviojärvi, Jukajärvi, Salajärvi	04.176	Juva	Maatalouden hajakuormituksen vähentäminen	1-3, 17-18, 21, 32-33, 61-62	2024-2027	+++	30 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä Valtion peruskuivatusavustus Leader-rahoitus
Iso-Kontunen	04.178	Juva	Kalaston tilan selvitys. Järven särkikalakantojen on arvioitu kasvaneen merkittävästi ja järven kalaston rakenteen selvittämisellä koekalastuksin voidaan arvioida hoitokalastustarvetta. Hajakuormituksen vähentäminen vesiensuojelurakenteilla valuma-alueella ja Konnusjoen uomassa.	11-13, 16, 40-43, 43-47, 62	2022-2023	++	7 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma
Tuusjärvi, Pahakkalanjoki	04.173	Rantasalmi, Joroinen	Metsätalouden kuormituksen hallinta, maatalouden hajakuormituksen vähentäminen	36-39, 49, 50, 53-55	2022-2025	++	50- 75 000	Kemera (Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tuki) Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä Valtion peruskuivatusavustus Leader-rahoitus

15.7.2022

Konnusjoki	04.178	Juva	Metsätalouden kuormituksen hallinta Metsätalouden hajakuormituksen vähentäminen vesiensuojelurakenteilla valuma-alueella ja uomassa.	11-13, 16, 40-43 ,46-47, 63	2022-2027	++	30- 55 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Kemera (Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tuki)
Pieni-Otikainen ja Suuri-Otikainen	07.198	Sulkava	Maatalouden hajakuormituksen vähentäminen valuma-alueella	-	2022-2025	++	50- 75 000	Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelma Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä Valtion peruskuivatusavustus Leader-rahoitus

15.7.2022

LÄHTEET

- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. 177 s. – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <http://hdl.handle.net/10138/306745>
- FCG Finnish Consulting Group, 2016, Ote monivaikutteisen kosteikon suunnitelmasta
- FCG Finnish Consulting Group, 2018, Kuva metsätalouden monivaikutteisen kosteikon toteutuksesta
- Hentinen, T. & Hyytinen, L. 2019. Kansallinen rapustrategia 2019-2022, Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki, 76 s. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiFrPOXhrv2AhUJvYsKHQrAAg8QFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fjulkaisut.valtioneuvosto.fi%2Fhandle%2F10024%2F161511&usq=AOvVaw378vnq0vSalNEyieTM-wpD>
- Jaatinen, R. 2014. Puumalan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2014-2020, Etelä-Savon Kalatalouskeskus ry, 21s. <https://www.puumalankalatalousalue.fi/wp-content/uploads/2021/11/Puumalan-khs-19.11.2021.pdf>
- Kala- ja riistahallinto (2008). Etelä-Savon virtavesien kalataloudellinen kunnostusohjelma, Mikkeli, 84 s. <https://www.doria.fi/handle/10024/134750>
- Kotaniemi, J., Manninen, P., Roiha, T. 2021. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027, Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma_ja_tautaselvitykset/Vuoksen_vesienhoitoalueen_vesienhoitosuu\(23886\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma_ja_tautaselvitykset/Vuoksen_vesienhoitoalueen_vesienhoitosuu(23886))
- Kotaniemi, J., Manninen, P., Muuri, M, Ranta, P., Sojakka, P., Lindholm, P, Roiha, T., Rajala, V., Kujala, K., & Tirkkonen, M. 2022. Vesien tila hyväksi yhdessä, Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosiksi 2022-2027, Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus, 133 s., <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B71D8DE31-4D4C-472F-95BF-F99B1CCEBFEF%7D/171805>
- Maa- ja metsätalousministeriö.2014. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014-2020- <https://www.maaseutu.fi/uploads/PDF/Manner-Suomen-maaseudun-kehittamisohjelma-2014-2020.pdf>
- Metsäkeskus. 2011. ”Ohjeistus virtaamansäätöpadon rakentamiseen.” Metsäkeskuksen julkaisu nro 5/2011. https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/virtaamansaatoohje_070311_web.pdf
- Näreaho, T., J. Jormola, L. Laitinen, ja A. Sarvilinna. 2006. ”Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito.” Suomen ympäristö (52): 64. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38784/SY_52_2006.pdf?s
- Parkkila, Pekka. 2019. KOTOMA-hanke, Maatalouden vesiensuojelun kohdentaminen. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. <https://www.doria.fi/handle/10024/173585>
- Puustinen, M., J. Koskiahio, J. Jormola, L. Järvenpää, A. Karhunen, M. Mikkola-Roos, J. Pitkänen, J. Riihimäki, M. Svensberg, ja P. Vikberg. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. <http://hdl.handle.net/10138/38401>.
- Rajala, J. 2015. Rapuja Etelä-Savoon – hallittu istuttaminen, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 60 s. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/117425/Raportteja_95_2015.pdf?sequence=2

15.7.2022

Rajala, J. & Hentinen, T. 2014. Uitonvirran – Pihlajaveden alueen kestävän kalastuksen ohjelma ja kalataloudellinen kehittämissuunnitelma, 21 s. <https://www.doria.fi/handle/10024/100965>

Salmela, K. 1999. Peltoalueiden vesiensuojellisten suojavyöhykkeiden yleissuunnitteluopas. Lounais-Suomen ympäristökeskus Nro 6 1999.

Sarvilinna, A., Laitinen, L., Järvenpää, L. ja Jormola, J. 2008. "Purojen hoito maatalousalueilla - Luonnonmukainen peruskuivatus." Suomen ympäristökeskus (Esite) 12. <https://www.syke.fi/download/noname/%7B9D89178F-F768-4508-9168-E35BD8624B8F%7D/28150>

Sarvilinna, A. & Sammalkorpi, I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Ympäristöopas 2010. Suomen ympäristökeskus, <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38819>

Suomen ympäristökeskus. 2014. "KUTOVA-työkalu." https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Kustannustehokkaiden_toimenpiteiden_valintatyokaluu_KUTOVA

Suomen ympäristökeskus. 2020. Vesienhoidon suunnitteluopas, https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyosuunnitteluopas

Suomen ympäristökeskus. 2021. "SYKE-WSFS-Vemala yhdistetty hydrologinen- ja kuormitusmalli."

Tapio. 2020. Metsänhoidon suositukset, <https://metsanhoidonsuosituksesi.fi/>

Ulvi, T. & Lakso, E., 2005. Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus, <http://hdl.handle.net/10138/41746>

Valtioneuvoston periaatepäätös (2012). Kansallinen kalatiestrategia, 28 s, https://mmm.fi/documents/1410837/1516655/1-4-Kansallinen_kalatiestrategia2012.pdf/fae1c9f2-2908-4859-82ce-0b46c612f179

15.7.2022

Liitteet

Liite 1: Pihlajaveden kalatalousalueen vesimuodostumiin kuuluvat pintavedet

Liite 2: Yleissuunnitelmakartat

15.7.2022

Liite 1

Liite 1: Pihlajaveden kalatalousalueen vesimuodostumiin kuuluvat pintavedet

*Taulukko 6 Pihlajaveden - Kokonselän alueen vesimuodostumiin kuuluvien järvien ominaisuudet *Syvyystiedot Vemala-järjestelmästä*

	Nimi	Järvi id	Pinta-ala (ha)	Keski-syvyys (m)	Maksimi-syvyys (m)	Pintavesityyppi	Ekologinen tila	Riskissä heikentyä
04.121	Saimaa, Pihlajavesi keskusalla	04.121.1.001	71 259	11,33	72	Suuret humusjärvet (Sh)	Erinomainen	
	Kulkemus	04.121.1.144	577	10,33	31,00*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	X
	Saajuu-Palovesi	04.121.1.129	410	8,83	26,50*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Särkijärvi	04.121.1.325	179	5,65	17,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
	Säynejärvi	04.121.1.364	72			Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	
	Kulennoinen	04.121.1.398	134	1,33	3,00*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
	Ruokojärvi	04.121.1.152	128	4,74	24,84	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Suurjärvi	04.121.1.017	94	10,32	29,88	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	
	Koitterjärvi	04.121.1.397	90	1,33	3,00*	Matalat humusjärvet (Mh)	Hyvä	
04.122	Hietajärvi	04.122.1.041	241 (243)	5,21	19,65	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
	Siikajärvi, länsi	04.122.1.031_001	234	7,6	29,52	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Siikajärvi, itä	04.122.1.004_001	206	6,67	20,00*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
	Sulajärvi	04.122.1.011	166	5,92	18,2	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
04.123	Iijärvi	04.123.1.002	232	3,10	9,30*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
04.124	Suurjärvi	04.124.1.006	805	6,71	32,8	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	X
	Kuhajärvi	04.124.1.002	160	2,33	7,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Hirvasjärvi	04.124.1.009	87	6,00	18,00*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Tyydyttävä	
04.125	Saarijärvi	04.125.1.001	82	5,17	15,50*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	
	Kalajärvi	04.125.1.012	76	1,50	3,50*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
	Mustajärvi	04.125.1.010	63	3,50	10,50*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Rantajärvi	04.125.1.002	52	5,17	15,50*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Valkia	04.125.1.019	70	5,33	16,00*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	

15.7.2022

Liite 1

04.126	Lohijärvi	04.126.1.001	663	8,63	42,6	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	Erinomainen	X
	Honkanen	04.126.1.081	168	6,00*	18,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
	Suuri Siikajärvi	04.126.1.056	160	13,26	49,06	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Ihalan Kontunen	04.126.1.013	121	3,33	10,00	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Vihtarinjärvi	04.126.1.023	86	4,73	14,20*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	
	Vankka	04.126.1.005	85	6,17	18,50*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Palos	04.126.1.047	62	6,00	18,00	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Piojärvi	04.126.1.050	53	3,83	11,50*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	

Taulukko 7 Pihlajaveden - Kokonselän alueen vesimuodostumiin kuuluvien jokien ominaisuudet

		Tunnus	Pituus (km)	Pintavesityyppi	Ekologinen tila	Riskissä heikentyä	
04.122	Siikakoskenjoki	04.122_001	9,9	Pienet kangasmaiden joet	Hyvä	X	
04.126	Lohikoski	04.126_001	0,303	Keskisuuret kangasmaiden joet	Hyvä	X	

15.7.2022

Liite 1

Taulukko 8 Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alueen vesimuodostumiin kuuluvien järvien ominaisuudet

	Nimi	Järvi id	Pinta-ala (ha)	Keski-syvyys (m)	Maksimi-syvyys (m)	Pintavesityyppi	Ekologinen tila	Riskissä heikentyä
04.171	Kuhajärvi	04.171.1.002	371	7	23	Runsashumuksiset järvet (Rh)	Erinomainen	
	Pieksunjärvi	04.171.1.003	54	2,33*	6,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
04.172	Halmejärvi	04.172.1.002_001	204	4	13	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Lohnajärvi	04.172.1.002_002	200			Runsashumuksiset järvet (Rh)	Erinomainen	
	Iso-Mäntynen	04.172.1.031	185	3,17*	9,50*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Pieni-Mäntynen	04.172.1.030	110	5,33*	16,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Palosjärvi	04.172.1.027	71	3,33*	10,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
	Kaislanen	04.172.1.029	56	1,00*	2,00*	Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)	Hyvä	
04.173	Tuusjärvi	04.173.1.004	1570	6	21	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	Erinomainen	X
	Pyhäjärvi	04.173.1.008	111	8,67*	26,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	X
04.174	Sääksjärvi	04.174.1.008	284	1,83*	4,50*	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	Tyydyttävä	
	Hakojärvi	04.174.1.004	236	2,83*	8,50*	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	X
04.175	Kyrsyänjärvi	04.175.1.002	651	5	21	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	Hyvä	
	Hattulainen	04.175.1.001	169	2,33*	7,00*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
	Kalajärvi	04.175.1.017	157	5	23	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Erinomainen	
	Souru-Riemiö	04.175.1.036	127	3,27*	9,80*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	X
04.176	Jukajärvi	04.176.1.001	913	4	16	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	Hyvä	
	Salajärvi	04.176.1.005	425	3	14	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	Hyvä	
	Toiviojärvi	04.176.1.002	50	1,00*	2,00*	Runsaskalkkiset järvet (Rk)	Välttävä	
04.177	Sääksjärvi	04.177.1.016	189	3	13	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	Erinomainen	
	Murtonen	04.177.1.004	94	1,07*	2,20*	Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)	Hyvä	X
	Kivijärvi	04.177.1.008	72	1,00	1,10*	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	Hyvä	
04.178	Pihlas	04.178.1.029	294	1,77*	4,30*	Matalat humusjärvet (Mh)	Hyvä	
	Iso-Kontunen	04.178.1.001	189	2,33*	6,00*	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	Tyydyttävä	
	Viljus	04.178.1.004	86	1,67*	4,00*	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	Hyvä	
04.179	Suuri-Otikainen	04.179.1.010	135	3,67*	11,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	X
	Keski-Vekarainen	04.179.1.012	116	4,67*	14,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Erinomainen	
	Pieni-Otikainen	04.179.1.007	85	3,33*	10,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	X

15.7.2022

Liite 1

	Ylä-Vekarainen	04.179.1.15	79	4,67*	10,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	
	Ala-Vekarainen	04.179.1.003	78	2,00*	5,00*	Matalat humusjärvet (Mh)	Erinomainen	
	Suuri-Saarinen	04.179.1.019	58	5,00*	15,00*	Pienet humusjärvet (Ph)	Hyvä	

Taulukko 9 Kyrsyänjärven ja Tuusjärven valuma-alueen vesimuodostumiin kuuluvien jokien ominaisuudet

	Nimi	Järvi id	Pituus (km)	Pintavesityyppi	Ekologinen tila	Riskissä heikentyä
04.171	Hasulanjoki-Hirmujoki	04.171_y01	14,5	Keskisuuret turvemaiden joet	Hyvä	
04.172	Pyöningjoki-Karjajoki	04.172_y01	21,5	Keskisuuret kangasmaiden joet	Hyvä	X
	Palosjoki	04.172_y02	4,1	Keskisuuret kangasmaiden joet	Hyvä	X
04.173	Pahakkalanjoki	04.173_a01	6,7	Pienet turvemaiden joet	Tyydyttävä	
04.178	Konnusjoki, alaosa	04.178_a01	12,7	Keskisuuret turvemaiden joet	Tyydyttävä	
	Konnusjoki, yläosa	04.178_a02	18,7	Pienet turvemaiden joet	Tyydyttävä	

14.6.2021

Liite 2
