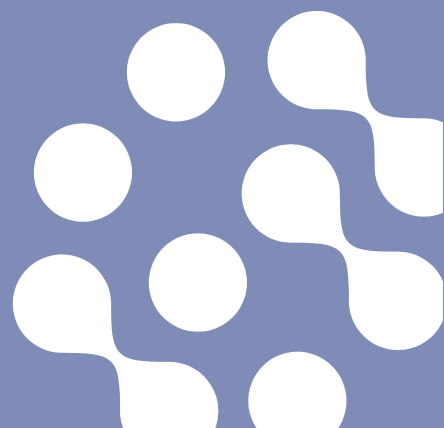


Eurofins Ahma Oy
18.6.2021

VESIENHOIDON YLEISSUUNNITELMA MIKKELI-LUONTERIN KALATALOUSALUEELLE



VESIENHOIDON YLEISSUUNNITELMA MIKKELI-LUONTERIN KALATALOUSALUEELLE

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	PERUSTIEDOT	2
2.1	VESISTÖT	2
2.1.1	<i>Vesistöjen ominaispiirteet</i>	<i>2</i>
2.1.2	<i>Vesien fysikaalis-kemiallinen laatu ja haitalliset aineet</i>	<i>2</i>
2.1.3	<i>Vesimuodostumien tyypittely ja ekologinen tila</i>	<i>4</i>
2.1.4	<i>Kalaston tila ja vedenlaadulliset uhkatekijät</i>	<i>6</i>
2.1.5	<i>Suojelualueet, erityiset alueet ja uhanalaiset lajit</i>	<i>8</i>
2.2	VALUMA-ALUEET	10
2.2.1	<i>Valuma-alueiden ominaisuudet ja maankäyttö</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>Vesiin kohdistuva kuormitus</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Kuormitusarvioiden epävarmuus</i>	<i>14</i>
2.3	VESISTÖRAKENTEET JA SÄÄNNÖSTELY	15
2.3.1	<i>Vesistörakenteet kohdealueella</i>	<i>15</i>
2.3.2	<i>Hydrologiset ja rakenteelliset muutokset kohdealueella</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Säännöstely</i>	<i>16</i>
2.4	VESISTÖN MUU KÄYTTÖ	16
2.4.1	<i>Vedenotto</i>	<i>16</i>
2.4.2	<i>Virkistyskäyttö ja matkailu</i>	<i>17</i>
2.5	VESI- JA RANTA-ALUEIDEN OMISTAJARAKENNE	17
3.	VESIENHOIDON TAVOITTEET JA TOIMENPITEET	18
3.1	VESIENHOIDON TARPEET JA TAVOITTEET	18
3.1.1	<i>Vesien tilan parantaminen/ennallaan säilyminen</i>	<i>18</i>
3.1.2	<i>Virkistyskäytön edistäminen</i>	<i>22</i>
3.2	VESIENHOITO- JA KUNNOSTUSTOIMENPITEET	23
3.2.1	<i>Toimenpidevaihtoehdot</i>	<i>23</i>
3.2.2	<i>Valuma-alueilla toteutettavat toimenpiteet</i>	<i>25</i>
3.2.3	<i>Vesistöissä toteutettavat toimenpiteet</i>	<i>29</i>
3.2.4	<i>Ilmastonäkökulma</i>	<i>31</i>
4.	TOIMEENPANON EDISTÄMINEN JA SEURANTA	32
4.1	SEURANTARYHMÄ	32
4.2	TOIMENPITEIDEN EDISTÄMINEN JA TOTEUTUMISEN SEURANTA	32
4.3	TOIMENPITEIDEN VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI	32
4.3.1	<i>Seurannan tavoitteet ja periaatteet</i>	<i>32</i>
4.3.2	<i>Vesien tilan seuranta</i>	<i>33</i>
4.3.3	<i>Kalataloudellinen seuranta</i>	<i>33</i>
5.	HANKKEIDEN RAHOITTAMINEN	34
5.1	VESIENHOITO- JA KUNNOSTUSHANKKEET	34
5.2	MAA- JA METSÄTALOUDEN VESIENSUOJELU	34
6.	YHTEEENVETO TOIMENPITEISTÄ OSA-ALUEITTAIN	35
	VIITTEET	38

LIITTEET

Liite 1. Suo-ojitukset valuma-alueittain.

Liite 2. Vesistöihin kohdistuvan fosforikuormituksen jaottelu lähteittäin.

Liite 3. Vesistöihin kohdistuvan typpekuormituksen jaottelu lähteittäin.

Liite 4. Tiivistelmä maatalouden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 5. Tiivistelmä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 6. Tiivistelmä turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 7. Tiivistelmä yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 8. Hoitokalastuksen tarpeellisuuden ja toteutettavuuden arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ja raja-arvoja.

Arja Palomäki
Ympäristöasiantuntija, FK

Antti Leppänen,
Ympäristöasiantuntija, FM

Heikki Alaja
Ympäristöasiantuntija, FM

Eurofins Ahma Oy
Koivurannantie 1
40400 JYVÄSKYLÄ
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi
www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

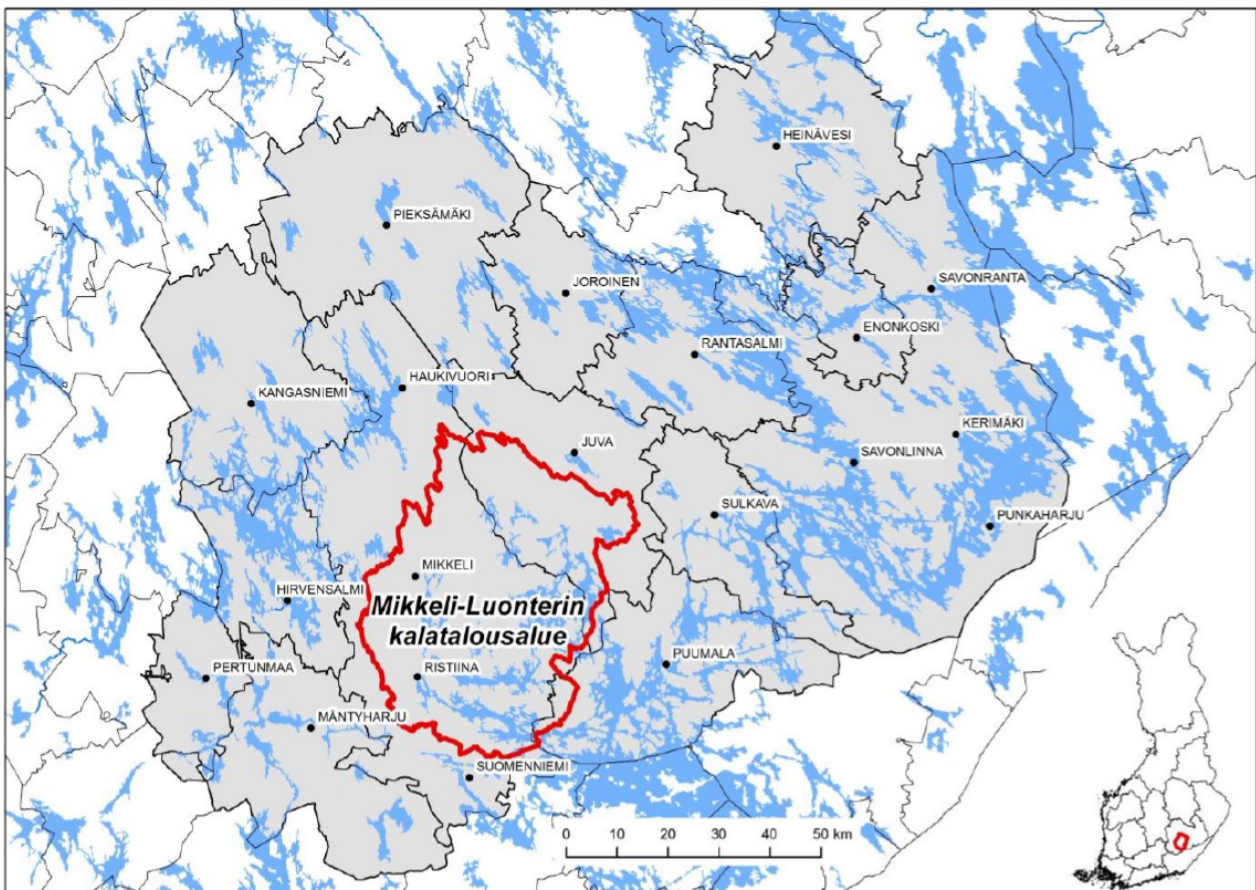
Kalastusalueet muuttuivat kalatalousalueiksi 1.1.2016 voimaan tulleen kalastuslain (379/2015) nojalla. Kalatalousalueet ovat julkisoikeudellisia yhteistoimintaeliminä toimivia yhdistyksiä, joiden keskeinen tehtävä on kalavarojen kestävästä käytöstä ja hoidon suunnittelu.

Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen rajat vahvistettiin 13.12.2017 ELY-keskuksen päätöksellä POSELY/1777/5730/2017 ja kalatalousalue järjestäytyi yleiskokouksessa 24.1.2019. Kalatalousalue sijaitsee Etelä-Savossa Mikkelin kaupungin sekä Juvan ja Puumalan kuntien alueella (kuva 1). Alue muodostettiin entisistä Mikkelin, Louhivesi-Yöveden, Luonterin ja osin Juvan kalastusalueista.

Etelä-Savon ELY-keskuksessa käynnistyi vuonna 2019 ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelmaan liittyvä hanke, jossa kaikille Etelä-Savon 11 kalatalousalueelle laaditaan kalataloudellisesta käytön ja hoidon suunnittelusta erillään vesienhoidon yleissuunnitelma vuosina 2019–2020. Yleissuunnitelmilla ei ole vaikutusta kalatalousalueiden lakisääteisiin tehtäviin. Kalatalousalueiden vesienhoidon yleissuunnitelmilla täydennetään maakunnassa tehtävää vesienhoidon suunnittelua ja kolmannelle vesienhoitokaudelle 2022–2027 laadittavaa Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaa.

Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen vesienhoidon suunnitelun toteuttajaksi valittiin Eurofins Ahma Oy ja työn tilaajana toimii Etelä-Savon ELY-keskus.

Yleissuunnitelman laadintaan on osallistettu laaja sidosryhmäjoukko kalatalousalueelta, kunnista ja vesistöjen valuma-alueen eri toimijoista. Suunnitelman toteuttamisella pyritään parantamaan vesien tilaa, kehittämään niiden hoitoa sekä edistämään kalakantojen tilaa. Hankkeen avulla halutaan myös vahvistaa nykyisten paikallisten ja alueellisten vesistökuunnostusverkostojen toimintaa ja edistää uusien syntymistä. Suunnittelutyön aikana järjestettiin webinaari, jonka tarkoituksena oli esitellä yleissuunnitelmaluonnosta, osallistaa ja kuulla alueen asukkaita vesienhoitoon liittyen. Valuma-alueilla toteutettavat vesienhoidon toimenpiteet perustuvat vapaaehtoisuuteen, joten tietoisuuden lisääminen vesistöjen tilasta, käytettävissä olevista vesiensuojelun menetelmistä sekä toimenpiteiden rahoituksesta on ensiarvoisen tärkeää.



Kuva 1. Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen sijainti.

2. PERUSTIEDOT

2.1 Vesistöt

2.1.1 Vesistöjen ominaispiirteet

Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen kokonaispinta-ala on noin 220 000 ha, josta vettä on noin 46 000 hehtaaria (21 %). Ala-Saimaan lähialue (04.112) käsittää noin 44 % koko kalatalousalueen pinta-alasta. Valuma-alueesta noin 30 % koostuu Saimaaseen kuuluvista vesialueista, kuten suuremmista altaista Ukonvedestä, Louhivedestä, Yövedestä ja Luonterista sekä pienemmistä lahtivesistä, kuten Annilanselkä-Kyyhkylänselästä ja Enovesi-Siikavedestä. Kaikkiaan kalatalousalueelle jää Saimaasta noin 27 000 hehtaarin vesialue, eli noin 6 % koko Suur-Saimaan 440 000 hehtaarin alueesta. Muita kalatalousalueen yli 1000 ha suuruisia vesistöjä ovat Syysjärvi (1114 ha), Paljavesi (Saimaa) (1106 ha) ja Saarijärvi (1017 ha).

SYKE:n Järvi10-paikkatietoaineiston mukaan kalatalousalueella on erillisiä seisovan veden muodostumia kaikkiaan 1276 kpl (järvi, lampi, keinotekoinen allas). Näistä yli 0,05 ha järviä tai lampia on 1071 kpl. 100-1000 järviä on 35 ja 10–100 hehtaarin järviä 229 kpl. Suurin osa alueen pienvesistöistä on pieniä alle 10 hehtaarin lampia.

Kalatalousalueen runsashumuksiset järvet sijoittuvat pääpiirteissään alueen pohjoisosiin, kun taas alueen keskiosien vesistöt ovat tyypiltään humuksisia tai vähähumuksisia. Suurista vesialtaista Louhivesi, Yövesi ja Luonteri ovat kirkkaita ja karuhkoja verrattuna yläpuolisiin Saimaan lahtivesiin. Louhivesi on yleisilmeeltään pirstaleinen runsaine saarineen. Yövedellä ja Luonterissa on syviä selkävesiä enemmän. Saimaan syvin kohta sijaitsee tietyvästi Yöveden Käenniemen selällä.

Kalatalousalueen virtavesiä ja niiden tilaa on käsitelty kattavasti Etelä-Savon virtavesien kalataloudellisessa kunnostusohjelmassa (Hentinen & Hyytinen 2008). Luonteriin laskee Huosiosjoen ja Siikakosken reitin virtavedet sekä muutamia arvokkaita koskikohteita. Ukonveteen laskee Rokkalanjoen reitti ja Urpolanjoki, ja Louhi- ja Yövedeen muun muassa Myllyjoki ja Kaitakosken reitti.

2.1.2 Vesien fysikaalis-kemiallinen laatu ja haitalliset aineet

Kalatalousalueen suurimmista järvioltaista on saatavilla runsaasti vedenlaatutietoa aina 1960-luvulta lähtien. Seurantaa on tehty niin velvoite- kuin viranomaisseurannoin. Kalatalousalueen pienemmissä vesistöissä vedenlaadun aikasarja ei ole moninkaan paikoin laaja ja yhtenäinen.

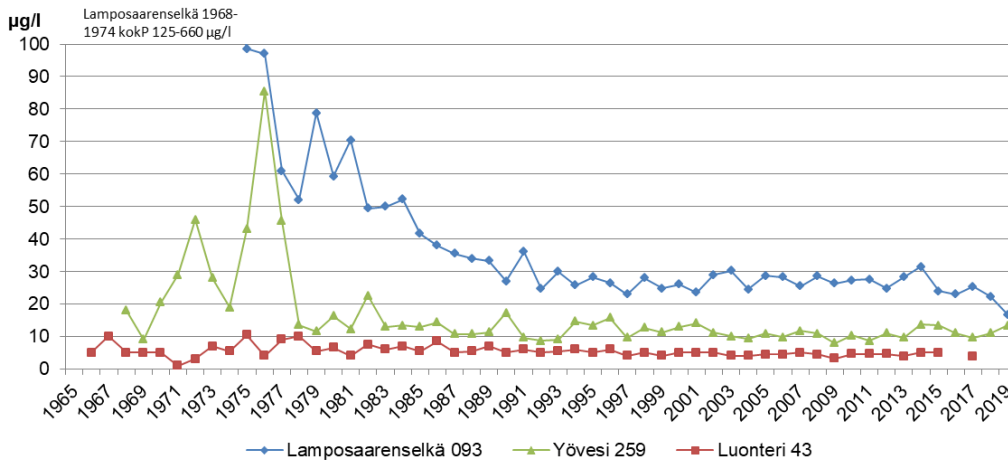
Vedenlaatu vaihtelee vesistön eri osissa selvästi. Erityisesti suuremmissa vesistöissä lahtialueiden ja selkävesien välillä. Kalatalousalueen suurempien vesistöjen keskimääräistä tilannetta voidaan tarkastella esimerkiksi Ukonveden, Yöveden ja Luonterin osalta, joiden tiettyjen syvänealueiden vedenlaadusta on yhtenäistä dataa aina 1960-luvulta lähtien. Ukonveden Pappilanselän näytestä kuormittavat mm. Mikkelin jätevedenpuhdistamon vedet ja Yöveden seurantapistettä Ristiinan jätevedet ja Pelloksen tehtaiden vedet.

Mikkelin alapuolisen Saimaan osa-altaat ovat ravinteisuudeltaan rehevämpiä kuin Ukonveden alapuoliset Louhivesi ja Yövesi. Ukonveden Pappilanselällä (Hertta-palvelussa Lamposaarenselkä) keskimääräiset fosfori- ja typpipitoisuudet ovat olleet suurempia kuin alapuolisilla vesialueilla (kuva 2 ja 3), minkä lisäksi alusvesi on ollut ajoittain vähähappista tai happi on kulunut loppuun (kuva 4), vesi on ollut tummempaa (kuva 5), ja näkösyvyys vain noin puolentoista metrin luokkaa (kuva 6). Fosforipitoisuuksien ja happitilanteen osalta vedenlaatu on kuitenkin parantunut vuosikymmenien takaisesta selvästi Pappilanselällä ja niin ikään myös alempana Ukonvedellä. Yövedellä tuloksissa näkyy Ristiinan alueen pistekuormitusvaikutus. Alempana Yöveden Käenniemen selällä mm. keskimääräiset fosforipitoisuudet ovat olleet viime vuosina noin puolet pisteeltä 259 mitatuista arvoista.

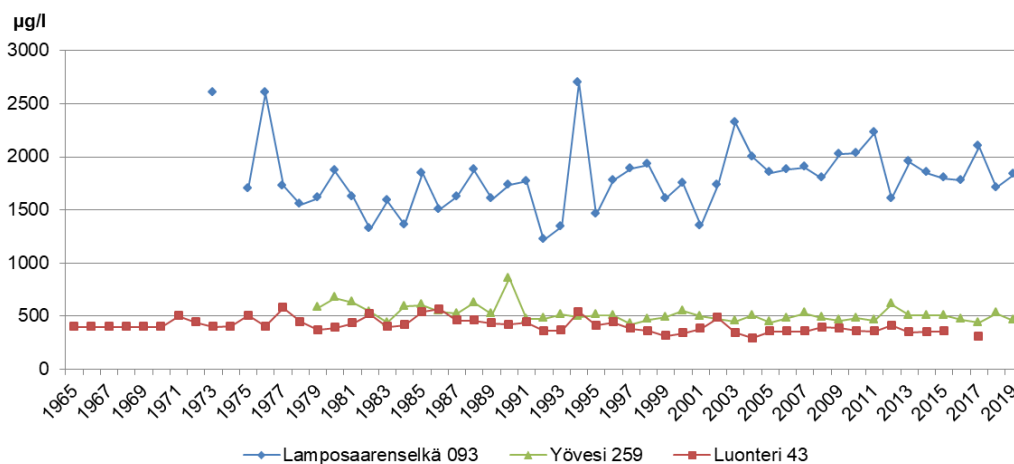
Veden väriluvussa on havaittavissa lievää nousevaa suuntausta tai ainakin havaintoarvojen vaihtelun kasvua (kuva 5). Näkösyvyys on vaihdellut melko paljon etenkin Luonterilla, kun taas tummavetisemmällä Lamposaarenselällä vaihtelu on ollut vähäisempää (kuva 6). Veden pH on pysytellyt suhteellisen muuttumattomana isoimmilla järvioltailla.

Yövedellä on havaittu lievästi ympäristölaatu normin (vesimuodostuman tyypistä riippuen 0,20–0,25 mg/kg), ylittäviä elohopeapitoisuuksia ahvenessa (Kotaniemi ym. 2016). Vuonna 2014 ahvenen lihaksen elohopean keskipitoisuus oli Yöveden Haapasaarten alueella ahvenella (n=8) 0,27 mg (0,18 – 0,32 mg/kg) (Kertyrekisteri). Yöveden Salonselän alueella laatu normi ei ylittynyt. EU:n komission asetuksen (1881/2006) mukaan

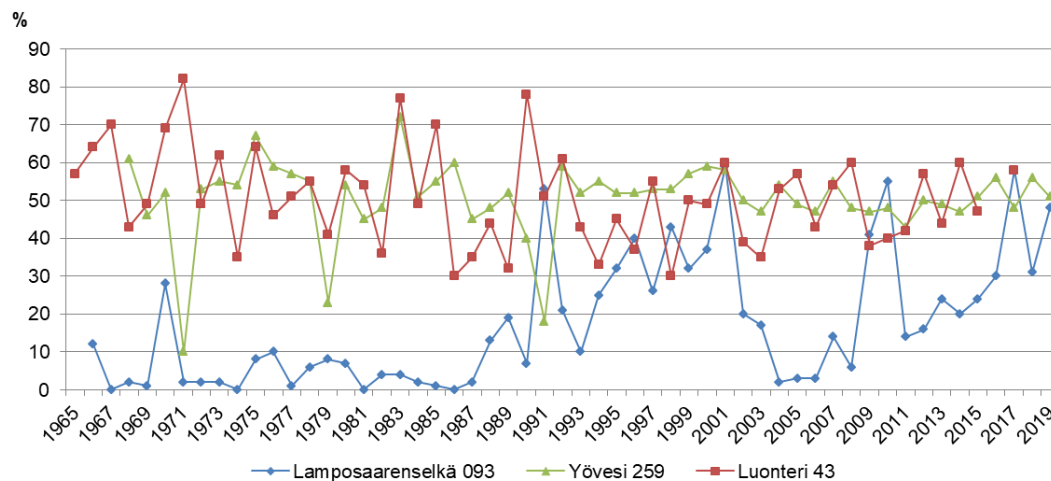
elintarvikkeeksi myytävässä ahvenessa saa olla elohopeaa tuorepainosta korkeintaan 0,5 mg/kg, joten kauppakelpoisuuden raja ei ylittynyt ainakaan tutkituissa kokoluokissa (pääasiassa 15–20 cm, <100 g). Hauen lihaksen elohopeapitoisuuksia on määritetty 1960–1980 -luvuilla monissa kalatalousalueen järvissä, eikä kauppakelpoisuuden raja (1 mg/kg) ole ylittynyt (Kerty-rekisteri).



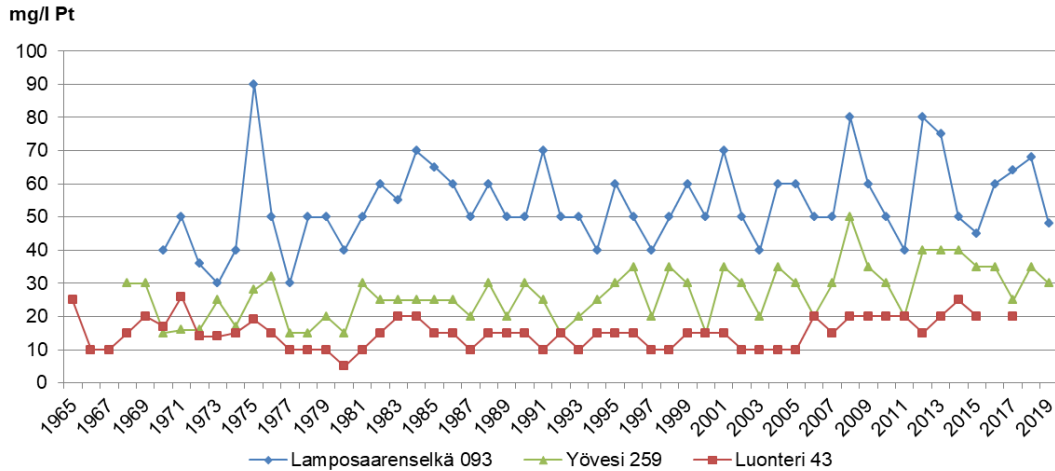
Kuva 2. Keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (1 m, kaikki vuodenajat) Lamposaarenselällä, Yövedellä ja Luonterissa 1965–2019 (Hertta).



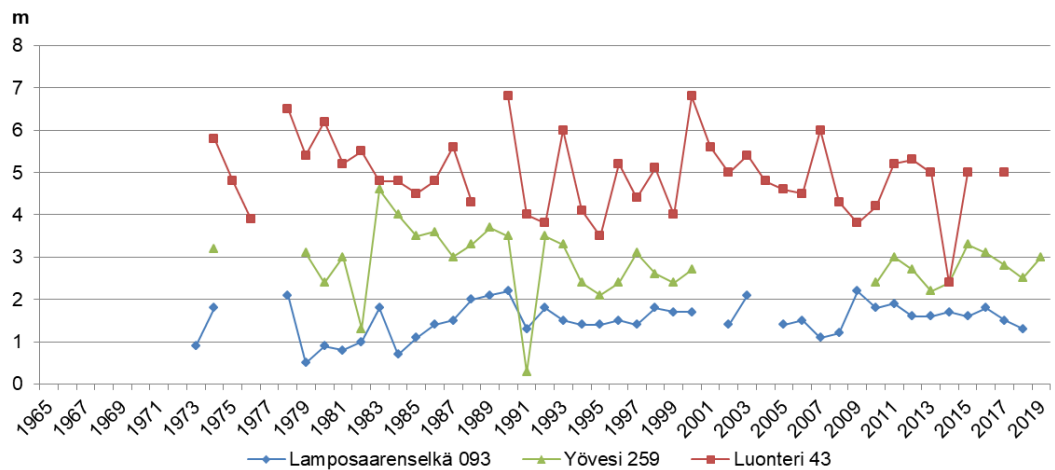
Kuva 3. Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1 m, kaikki vuodenajat) Lamposaarenselällä, Yövedellä ja Luonterissa 1965–2019 (Hertta).



Kuva 4. Hapen kyllästysasteen minimi (kaikki vesikerrokset ja vuodenajat) Lamposaarenselällä, Yövedellä ja Luonterissa 1965–2019 (Hertta).



Kuva 5. Keskimääräinen väriluku (1 m, kaikki vuodenaajat) Lamposaarenselällä, Yövedellä ja Luonterissa 1965–2019 (Hertta).



Kuva 6. Keskimääräinen näkösyvyys (kesä-syyskuu) Lamposaarenselällä, Yövedellä ja Luonterissa 1973–2019 (Hertta).

2.1.3 Vesimuodostumien tyypittely ja ekologinen tila

Kalatalousalueen vesienhoidon suunnittelussa tarkastellaan pintavesimuodostumia, jotka ovat kokonaisia järviä, jokia tai näiden osia. Ekologinen laatuluokittelu ja järvityypittely on tehty lähes koko kalatalousalueen vesialalle (87 %), mutta lukumääräisesti alueen järvistä on luokiteltu vain pieni osa. Saimaaseen kuuluvat suurimmat osa-altaat, kuten Louhivesi, Yövesi ja Luonterin on voitu luokitella laajaan seuranta-aineistoon perustuen, kun taas pienemmissä järvissä ekologinen luokittelu perustuu pääosin suppeaan aineistoon, kuten vedenlaatuluokitukseen ja asiantuntija-arvioon.

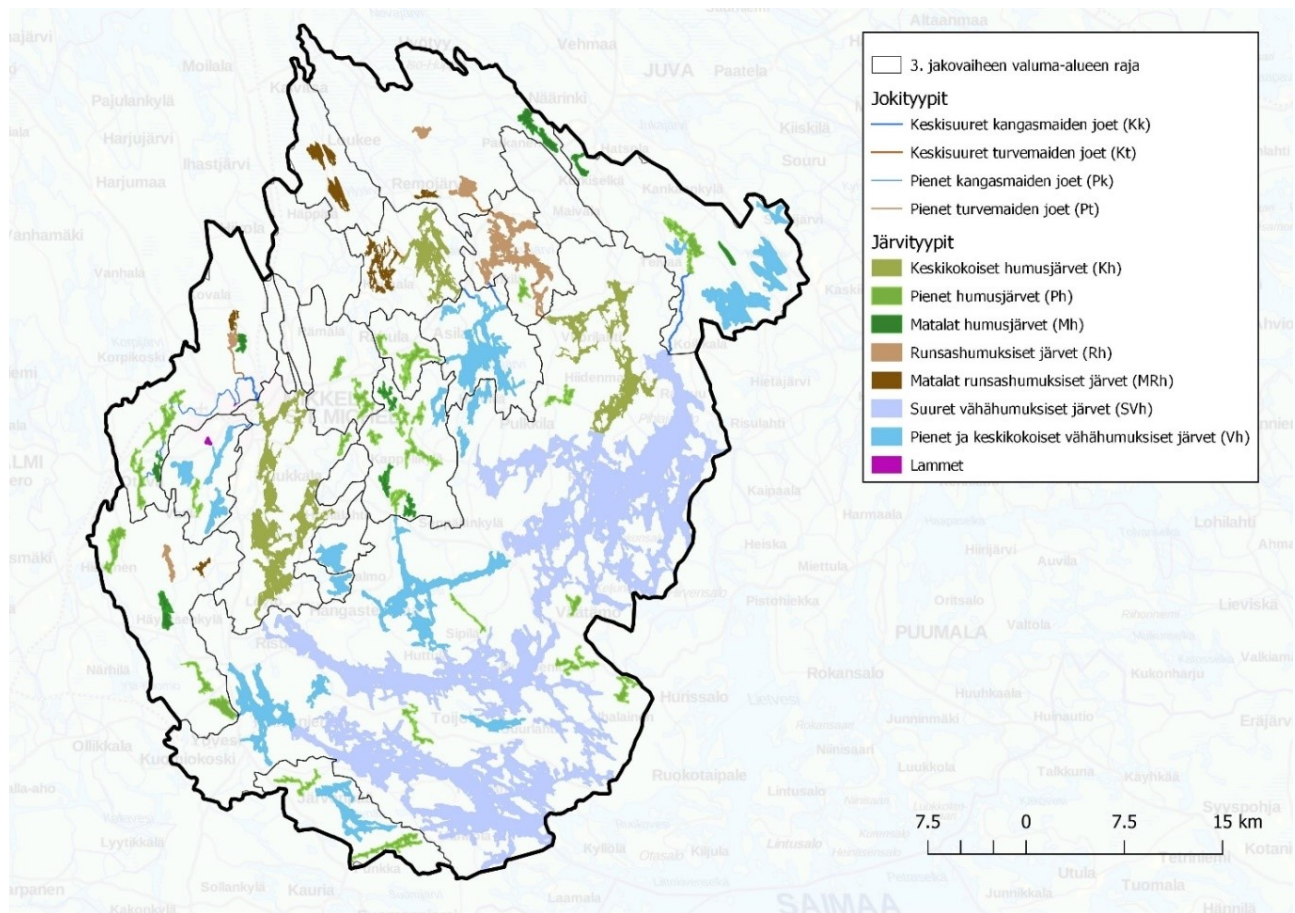
Pääosa kalatalousalueen luokitellusta vesialasta lukeutuu vähähumuksisiin vesiin (kuva 7, taulukko 1). Saimaan osa-altaista Enovesi-Siikavesi on tyypiteltä keskikokoiseksi humusjärveksi, kuten Ukonvesi ja Mikkelin alapuolinen Annilanselkä-Kyyhkylänselkä. Kalatalousalueen vesialasta noin kolmasosa on tyypiteltä humusvesiksi ja loput vähähumuksisiksi (taulukko 1). Runsashumuksisia järviä on vesialasta noin 6 % ja järvet sijoittuvat pääasiassa kalatalousalueen pohjoisosaan (kuva 7). Suurimpia yli sadan hehtaarin runsashumuksisia järviä ovat Rautjärvi (841 ha), Hanhijärvi (439 ha), Lylyjärvi (200 ha), Luikujärvi (152 ha) ja Loukeinen (137 ha).

Kalatalousalueen luokitelluista järvistä suurin osa on erinomaisessa tai hyvässä ekologisessa tilassa (kuva 8). Tyydyttävässä tilassa on Loukeinen (MRh) ja Saimaan Annilanselkä-Kyyhkylänselkä (Kh), ja välttävissä tilassa Pankalampi Mikkelin keskustassa. Toiselta vesienhoitokaudelta (2016–2021) kolmannelle kaudelle tultaessa tilaluokka on muuttumassa kaikkiaan 17 järvessä (taulukko 2). Virtavesistä Hanhijoelta puuttui aiemmin ekologinen laatuluokitus, mutta nykyisellään sen tila luokitellaan hyväksi. Saarijärvestä Emolanjokeen

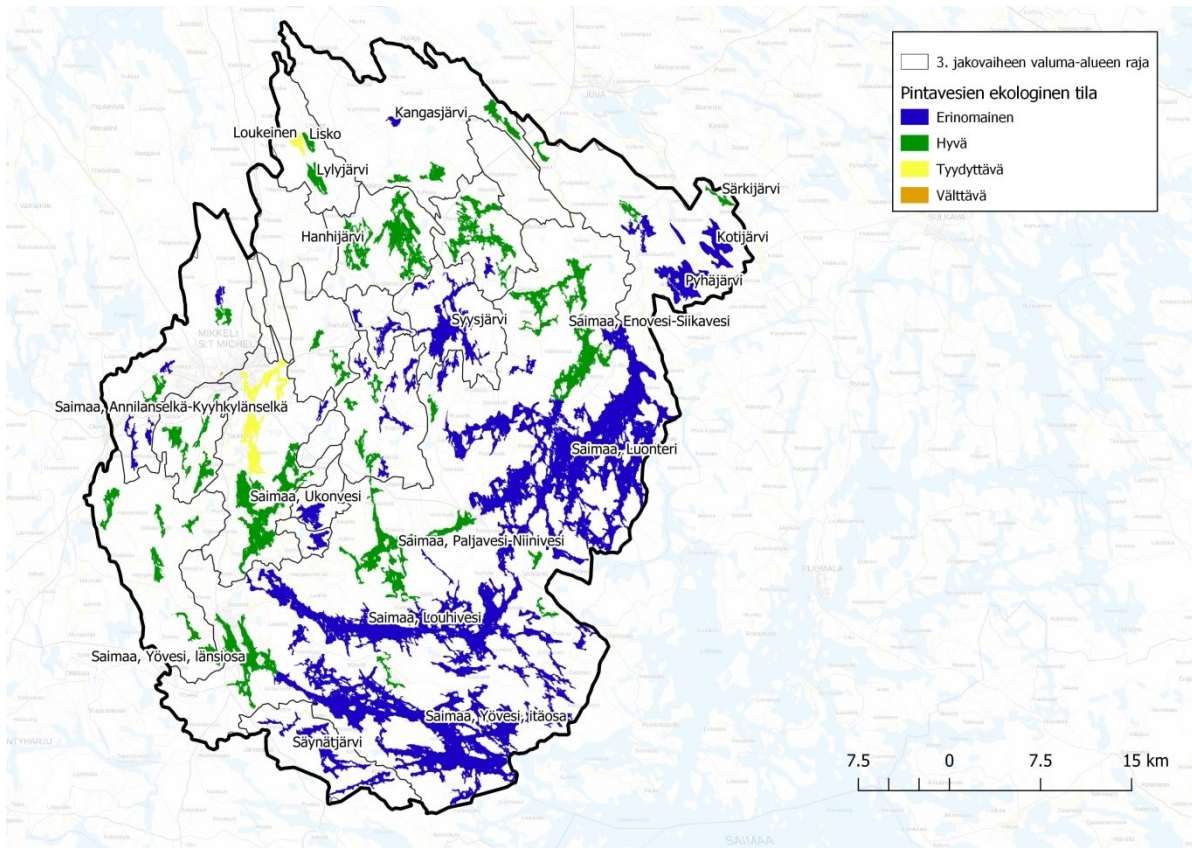
Mikkelin pohjoispuolella laskevan Sirkkapuron laatuluokitus on tippunut viimeisimmässä arviossa erinomaisesta hyvään.

Taulukko 1. Kalatalousalueen järviyryppien ekologinen tila ja järviyryppien osuudet (vesimuodostumat © SYKE, ELY-keskukset).

Järvityyppi	Er	Hy	Ty	Vä	Yht	% (kpl)	Pinta-ala (ha)	% (ha)
Keskikokoiset humusjärvet (Kh)		3	1		4	5,0	5297	13,2
Pienet humusjärvet (Ph)	15	14			29	36,3	3055	7,6
Matalat humusjärvet (Mh)	4	6			10	12,5	845	2,1
Runsashumuksiset järvet (Rh)	1	5			6	7,5	1259	3,1
Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	1	5	1		7	8,8	1064	2,7
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)	3				3	3,8	21407	53,4
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	12	7			19	23,8	7113	17,8
Lammet		1		1	2	2,5	30	0,1
Yhteensä	36	41	2	1	80	100,0	40070	100,0
%	45,0	51,3	2,5	1,3	100			



Kuva 7. Järvi- ja jokityypit kalatalousalueella (vesimuodostumat © SYKE, ELY-keskukset).



Kuva 8. Kalatalousalueen pintavesien ekologinen tila (vesimuodostumat © SYKE, ELY-keskukset).

Taulukko 2. Järvien ekologisen laatuluokituksen muutokset 2. ja 3. (alustava) vesienhoitokausien välillä.

Muutossuunta	Järvi	Valuma-alue	Tila 2016	Tila 2020 (alustava)
Huonompaan	Suojärvi	04.114	Erinomainen	Hyvä
	Hietanen	04.114	Erinomainen	Hyvä
	Louhijärvi	04.115	Erinomainen	Hyvä
	Hietajärvi	04.153	Erinomainen	Hyvä
	Evottu	04.161	Erinomainen	Hyvä
Parempaan	Saarin	04.114	Tyydyttävä	Hyvä
	Särkijärvi	04.116	Tyydyttävä	Hyvä
	Saarijärvi	04.153	Tyydyttävä	Hyvä
	Hanhijärvi	04.163	Tyydyttävä	Hyvä
	Lylyjärvi	04.164	Tyydyttävä	Hyvä
	Sulamajärvi	04.112	Hyvä	Erinomainen
	Lapinjärvi	04.112	Hyvä	Erinomainen
	Keihäsjärvi	04.115	Hyvä	Erinomainen
	Riihijärvi	04.116	Hyvä	Erinomainen
	Kotijärvi	04.116	Hyvä	Erinomainen
	Ylä-Säynätjärvi	04.151	Hyvä	Erinomainen
	Tarsalanjärvi	04.153	Hyvä	Erinomainen

2.1.4 Kalaston tila ja vedenlaadulliset uhkatekijät

Kalatalousalueella esiintyy arviolta lähemmäs 30 kalalajia luontaisesti tai istutettuna (koekalastusrekisteri, Jaatinen 2020). Istutettuina tai pitkälle istutusten varaisina esiintyvät ankerias, kirjolohi, järvilohi, harjus, karppi ja taimen. Lukumäärällisesti eniten alueen vesiin on istutettu kuhaa ja siikaa (Jaatinen 2020). Yleisesti ottaen Saimaan vesialueet ovat kalarikkaita ja tuottavia, joskin vedenlaatu asettaa paikoin rajoitteita vaateliaammille lajeille. Vapaa-ajankalastajien runsaimmat saalisajit Saimaalla ovat ahven, hauki, kuha ja muikku (Kolari ym. 2018).

Kalatalousalueella esiintyy sekä jokirapua että täplärapua, joista jälkimmäistä on havaittu Louhi- ja Yövedellä, Paljavesi-Niinivedellä, Sorvalammessa, Toplasessa ja Hietasessa (Jaatinen 2020). Täplärapujen istuttaminen on ollut kiellettyä vuodesta 2016 alkaen ja jokirapujenkin istutukseen tarvitaan ELY-keskuksen lupa (Erkamo ym. 2019). Niiden siirtäminen esiintymisvetensä sellaisiin osiin, joissa sitä ei ole aiemmin havaittu, on niin ikään kielletty.

Alueen vesistöistä on suhteellisen paljon verkkokoekalastusaineistoa. Standardinmukaisia Nordic-verkkokoekalastuksia on tehty 2000-luvulla Saimaan eri osissa sekä pienemmissä vesissä (taulukko 3). Mikkelin kalastusalue teki vuosina 2003–2009 koekalastuksia Nordic-koeverkkoilla ja yleiskatsausverkkoilla kaikkiaan 72 järvessä (Jääskeläinen 2012). Rehevämmällä Mikkelin alapuolisella Saimaalla yksikkösaaliit ovat olleet hieman korkeampia ja kuin kuin esimerkiksi karummalla Yöveden altaalla (taulukko 3). Kuhaa esiintyy pääasiassa entisten Mikkelin ja Louhivesi-Yövesi kalastusalueiden alueilla ja rauhoitettua saimaannieriää Luonterilla, Louhi- ja Yöveden alueilla (Jaatinen 2020, Kolari & Hirvonen 2017). Luonteria voitaneen pitää yhtenä parhaista saimaannieriän elinalueista Kuolimon, eli ainoan nykyisen luonnonvaraisen saimaannieriän elinalueen, ulkopuolella.

Kalatalousalueen muikkukantojen tilasta ei ole juuri tutkittua tietoa, eikä alueella ole mittavaa muikkukalastukseen perustuvaa ammattikalastusperinnettä. Muikkua esiintyy kuitenkin mm. Luonterilla, Louhivedellä ja Yövedellä, joissa sitä pyydetään satunnaisesti myyntiin nuottaamalla ja harvemmin troolaamalla (Jaatinen 2020). Vapaa-ajankalastuksen muikkusaalis on ollut näissä vesissä suurin Luonterissa, jossa verkkokalastuksen muikkusaalis oli vuosina 2014–2015 arviolta noin 14 000 kg/vuosi (Kolari ym. 2018).

Kalatalousalueella on tehty sähkökalastuksia useissa virtavesissä ja taimenen luontaista lisääntymistä on havaittu paikoittain. Taimenenpoikasia on saatu saaliiksi 2000-luvulla mm. Huosiosjoesta, Rävynkoskesta, Urpolanjoesta ja Myllyjoesta (koekalastusrekisteri, Hentinen & Hyytinen 2008). Urpolan luonnonsuojelualueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa joki on arvioitu taimenen tärkeäksi lisääntymisjoeksi. Mikkelin kaupunki on hakenut vesilain mukaista lupaa joen patojen purkamiselle taimenkannan edistämiseksi (MSY 2016, Länsi-Savo 24.2.2020). Muita virtavesille tyypillisiä lajeja, kuten kivisimppuja, on saatu saaliiksi em. kohteiden lisäksi Sirkkapurosta, Kilpolankoskesta, Hanhijoesta, Sairilan myllykoskesta ja Rokkalanjoesta. Viimeksi mainituissa esiintyy koekalastusrekisterin perusteella myös kivennuoliaista

Taulukko 3. Nordic-verkkokoekalastusten yksikkösaalis, ahvenkalojen, petoahvenien (*laskennallinen) ja särkikalojen kappale- ja painosaaliin osuuden vaihtelu kalatalousalueen vesistöissä.

Koekalastusvesistö	Vuosi	V-yöt	Yksikkösaalis		Ahvenkalat		*Ahven (>15cm)		Särkikalat	
			kpl/v-yö	g/v-yö	% kpl	% g	% kpl	% g	% kpl	% g
Ukonvesi Lamposaarenselkä	2015	12	46	758	60	51	4	13	28	46
Ukonvesi Annilanselkä	2015	12	50	725	56	54	2	13	24	40
Ukonvesi Kyyhkylänselkä	2015	12	93	1441	58	58	3	20	37	40
Ukonvesi	2015	18	65	1030	59	54	4	20	25	37
Ukonvesi Leppäselkä	2015	12	65	1266	52	44	4	19	48	52
Yövesi Pökkäänlahti	2018	18	13	349	59	64	8	37	33	33
Yövesi Savisalon länsipuoli	2018	22	13	311	62	67	7	46	25	29
Yövesi Uittamonsalmi	2018	22	11	356	59	54	8	39	34	38
Yövesi Mustasaarenselkä	2018	22	9	182	77	69	8	50	7	23
Yövesi Käenniemenselkä	2014	64	10	320	52	50	10	39	34	31
Hanhijärvi	2019	30	23	835	49	62	16	44	50	31
Suuri Vahvanen	2007, 2016	34-35	11-17	376-388	34-45	43-61	5-12	26-55	46-55	34-42
Jääskeläinen 2012 (Nordic 2007-2009)										
Päälikkijärvi	2008	8	19	689			7	26	44	46
Iso-Vuolinko	2009	10	77	1108			1	12	31	29
Pieni-Vuolinko	2009	8	37	744			2	21	34	45
Oulanki	2009	12	11	276			3	16	25	25
Evottu	2009	10	10	523			13	46	47	44
Rautjärvi	2008	36	15	630			7	27	54	50
Syysjärvi (Urpolanjoen va)	2009	64	26	477			3	19	55	39
Pieni Särkämäinen	2008	4	13	269			2	11	61	68
Suuri Särkämäinen	2008	8	15	551			9	27	54	47
Toplanen (Toplasen va)	2008	11	23	678			2	15	42	39
Luikujärvi	2008	8	4	284			0	0	44	63
Tihmas	2009	8	17	846			6	12	57	26

Ilmaston lämpeneminen tulee lähivuosisikymmeninä vaikuttamaan yhä enemmän Suomen vesistöihin ja kalakantoihin. Muutoksia voi esiintyä esimerkiksi vesistöjen lämpötilassa, kerrostuneisuudessa, vesien rehevyytasoissa, happi- ja humuspitoisuudessa sekä vedenkorkeuden vaihtelun vuodenaikaisrytmissä. Yleistäen voidaan sanoa, että lämpötilan noususta hyötyvät kevät- ja kesäkutuiset kalat, kun taas viileää vettä suosivat lohikalat todennäköisesti kärsivät eniten. Talviaikaisten virtaamien kasvu ja valuntojen äärevöityminen voivat lisätä kiintoainekuormitusta ja rehevyyttä, minkä vuoksi alusveden happitalous voi vesistöissä häiriintyä ja kalojen kutupaikkojen laatu ja poikastuotanto heikentyä. Todennäköisesti sopeutuvimpien yleislajien, kuten ahvenen, hauen ja särjen osalta kantojen muutoksia on vaikeampi havaita, kuin esimerkiksi lohikalakantojen muutoksia. Tärkeimmistä talouskaloista ainakin kuha saattaa hyötyä ilmaston lämpenemisestä, kun sitä vastoin made kuuluu todennäköisesti siitä kärsiviin lajeihin.

2.1.5 Suojelualueet, erityiset alueet ja uhanalaiset lajit

Kalatalousalueella on valtion ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita, Natura-alueita ja ympäristöministeriön luonnonsuojeluohjelmien alueita (taulukko 4, kuva 9). Suojeltujen ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden osuus kalatalousalueen pinta-alasta on kokonaisuudessaan noin 7,9 %. Huomattava osa kokonaispinta-alasta koostuu osin päällekkäisistä suojeluohjelmien alueista ja Natura-alueista, kuten Neitvuoren maisemakokonaisuudesta, Luonterin rantojensuojeluohjelma-alueesta ja Luonterin Natura-alueesta, sekä Ristiina-Hurissalo -maisemakokonaisuudesta.

Jotkut suojelualueet tai suojeluohjelma-alueet ulottuvat kalatalousalueen rajojen ulkopuolelle. Valtion suojelualueista Huppion soidensuojelualue ja Natura-alueista Luonteri ja Iso-Huppio-Kiukaanmaan aukee ulottuvat kalatalousalueen ulkopuolelle. Ohjelma-alueista kalatalousalueen ulkopuolelle ulottuvat Ristiina-Hurissalo -maisemat, Luonteri, Kaskii ja Iso-Huppio-Kiukaanmaan aukee. Yksityisistä luonnonsuojelualueista kalatalousalue rajaa seuraavat: Luonteri 4, Luonteri 4/02, Hakolahden luonnonsuojelualue, Kurjenlamminsuon suojelualue, Koirasuon suojelualue, Mikkolan luonnonsuojelualue.

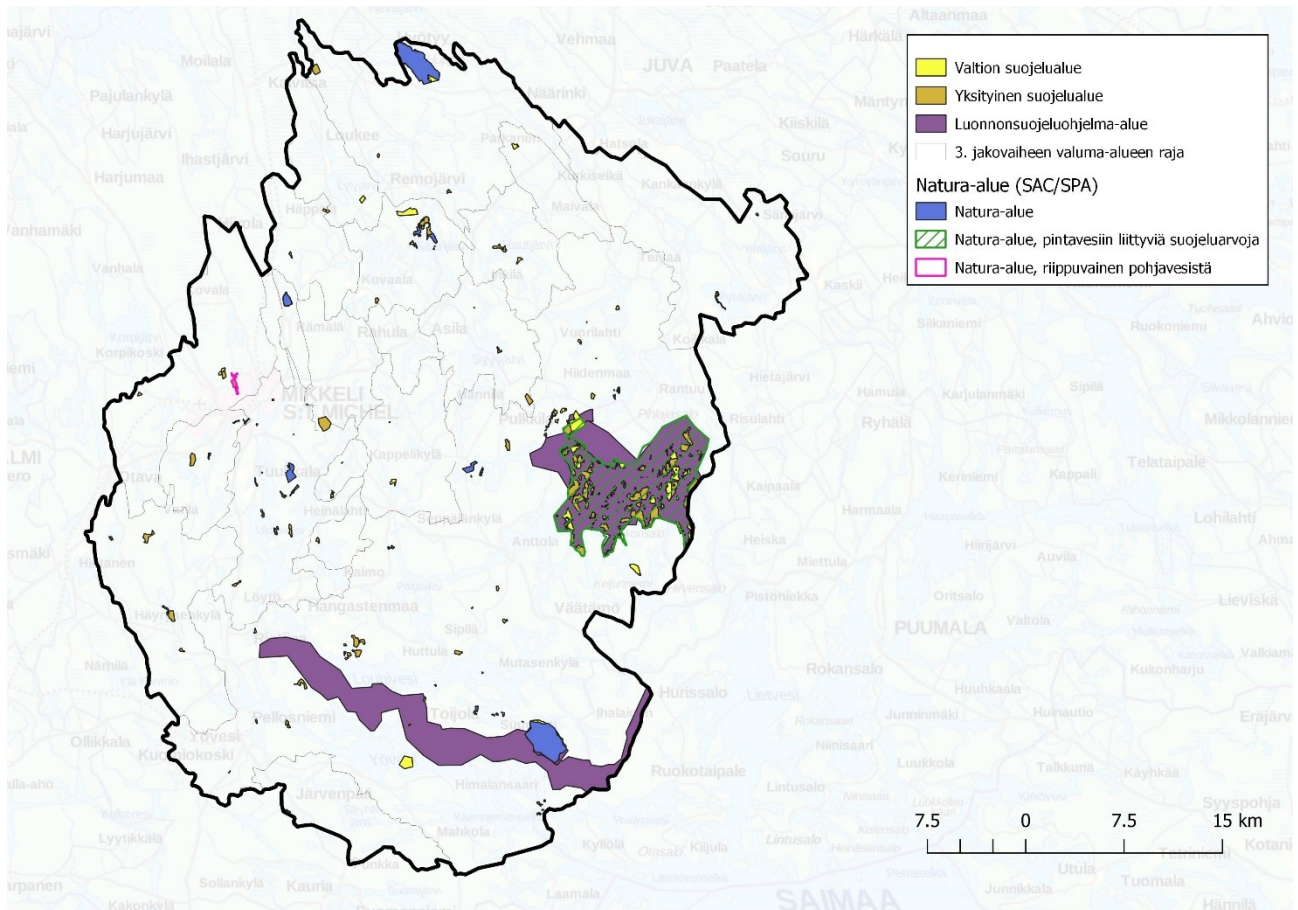
Erityisiksi alueiksi on valittu ne Natura 2000 -alueet, joilla on merkittäviä vesiin liittyviä suojeluarvoja. Nämä alueet sisältyvät vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualueiden rekisteriin, johon on Suomessa valittu luonto- ja lintudirektiivin mukaisia alueita. Direktiivin suojelutavoitteet on otettava huomioon vesienhoidon ympäristötavoitteiden asettamisessa. Erityisiin alueisiin liittyy toiminnallisen seurannan velvoite, mikäli vesienhoitolain mukaiset ympäristötavoitteet eivät toteudu (Kotanen ym. 2020). Mikkeli-Luonterin kalatalousalueella erityisiä alueita ovat Hanhilampi (FI0500093) sekä Luonteri (FI0500021).

Kalatalousalueella esiintyy useampia uhanalaisia lajeja, kuten äärimmäisen uhanalaisiksi luokitellut järvilohi ja nieriä (saimaan vesistö) ja erittäin uhanalaiseksi luokiteltu saimaannorppa, jonka kannan koko on nykyisellään arviolta hieman yli 400 yksilöä (talvehtineet yksilöt ilman helmi-maaliskuussa syntyneitä kuutteja) (Metsähallitus 2020). Saimaannorppakanta on kasvanut vakaasti vuodesta 2010 alkaen, jolloin kannan kooksi arvioitiin noin 279 norppaa. Käytännössä saimaannorppan voi tavata koko Saimaan alueella, ja kalatalousalueella todennäköisimmin Luonterilla, Yövedellä ja Louhivedellä. Järvilohi esiintyy alueella istutettuna. Nieriän luontaista lisääntymistä on havaittu Luonterilla ja Yövedellä (Jaatinen 2020).

Laji.fi-palvelun mukaan kalatalousalueella esiintyy äärimmäisen uhanalaisia lajeja, joista seitsemän on lintuja (peltosirkku, pikkusirri, punasotka, heinäkurppa, suokukko, niittysuohaukka, mustatiira) ja loput hyönteisiä (savilohihukka, Scathophaga scybalaria, kyttyräverhoilijamehiläinen, ketoraspipistiäinen, pikkuhieta-mehiläinen, Oxyna nebulosa). Kaikkiaan EU:n luonto- ja lintudirektiivin mukaisia lajeja alueella esiintyy laji.fi-palvelun mukaan 127 kpl.

Taulukko 4. Kalatalousalueen suojelualueiden perustietoja. Huomattava osa suojelualueista on päällekkäisiä, minkä vuoksi suojelualueiden summa on suurempi kuin kokonaispinta-ala (yhteensä).

Suojelualue	Aluetyypit	ha	% suojelutyypistä	% kaikista	% KTA:n pinta-alasta
Luonnonsuojeluohjelman alue	Maisemakokonaisuudet	10895,6	68,1	63,0	5,0
	Rantojensuojeluohjelma	7416,8	46,4	42,9	3,4
	Soidensuojeluohjelma	493,2	3,1	2,9	0,2
	Lintuvesiensuojeluohjelma	47,1	0,3	0,3	0,02
	Vanhon metsien suojeluohjelmat	50,5	0,3	0,3	0,02
	Lehtojensuojeluohjelma	13,3	0,1	0,08	0,01
	Yhteensä	15993,7	100	92,4	7,3
Natura-alue	SAC	8068,7	99,3	46,6	3,7
	SAC/SPA	56,8	0,7	0,3	0,03
	Yhteensä	8125,6	100	47,0	3,7
Valtion suojelualue	Muu luonnonsuojelualue (MH)	1095,8	65,6	6,3	0,5
	Soidensuojelualue	504,8	30,2	2,9	0,2
	Vanhon metsien suojelualue	70,5	4,2	0,4	0,03
	Yhteensä	1671,0	100	9,7	0,8
Yksityinen suojelualue	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1939,9	100	11,2	0,9
	Määräaikainen rauhoitusalue (MRA; LsL 25 §)	8,4	0,4	0,05	0,004
	Luontotyyppien suojelualue (LTA; LsL 29 §)	7,1	0,4	0,04	0,003
	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	0,4	0,02	0,002	0,0002
	Yhteensä	1943,8	100	11,2	0,9
Yhteensä		17300,7			



Kuva 9. Suojelualueet kalatalousalueella (Natura 2000, Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet, Luonnonsuojeluohjelma-alueet © SYKE).

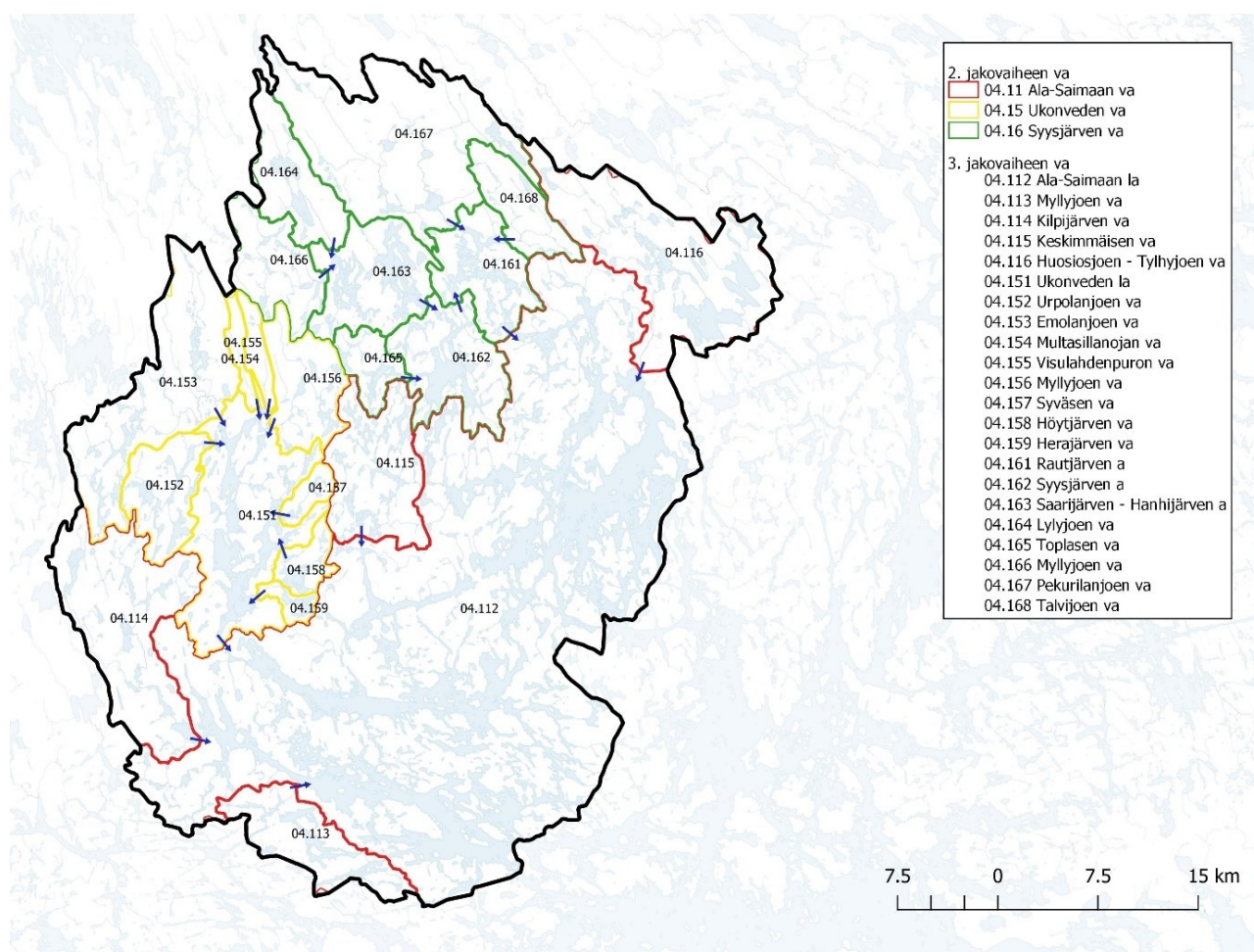
2.2 Valuma-alueet

2.2.1 Valuma-alueiden ominaisuudet ja maankäyttö

Kalatalousalueesta on vesialaa noin 21 %. Keskimäärin kalatalousalueen 3. jakovaiheen valuma-alueiden (n=22) pinta-alasta on vettä noin 14 % (0,7–30 %). Visulahdenpuron ja Multasillanojan valuma-alueet poikkeavat selvästi muista hyvin pienen vesialansa vuoksi (< 1%). Ala-Saimaan 360 000 hehtaarin alueen järvisyys on peräti 45 %, ja kalatalousalueen puolellakin vesialaa on noin 30 % alueelle jäävästä valuma-alueen osasta.

Kalatalousalueen pohjoisosista vedet purkautuvat 2. jakovaiheen Ukonveden (04.16) ja Syysjärven (04.16) valuma-alueilta Ala-Saimaan valuma-alueelle (04.11) (kuva 10). Ala-Saimaan alueelta vedet virtaavat Vuoksen kautta Laatokkaan ja Nevajokea pitkin Itämereen. Ukonveden lähialueelta (04.151) vedet purkautuvat Louhiveteen alueen luoteiskulmassa Juurisalmen kautta, Keskimmäisen valuma-alueelta (04.115) Parkkilankosken kautta, Rautjärven alueelta (04.161) Siikakosken kautta ja Huosiosjoen-Tylhyjoen valuma-alueelta (04.116) Huosiosjoen kautta.

Corine maanpeite 2018 -aineiston perusteella metsän osuus maanpeitteestä vaihtelee kalatalousalueen valuma-alueilla 57–92 % ollen keskimäärin noin 77 % (kuva 11). Maapinta-alasta metsää on valuma-alueesta riippuen 83–98 %. Vemalan perusteella metsähakkuiden määrä on viime vuosina ollut suurin Ala-Saimaan lähialueella, mikä johtuu valuma-alueen suuresta koosta (taulukko 5. Metsähakkuiden osuus metsäpinta-alasta on ollut kalatalousalueen valuma-alueilla Vemalan perusteella vuosina 2013–2017 keskimäärin noin 0,8 %. Vähiten metsää on hakattu Vemalan perusteella metsäpinta-alaan suhteutettuna Höytjärven valuma-alueella (0,4 %) ja eniten Myllyjoen ja Syväsen valuma-alueilla (1,1 %).



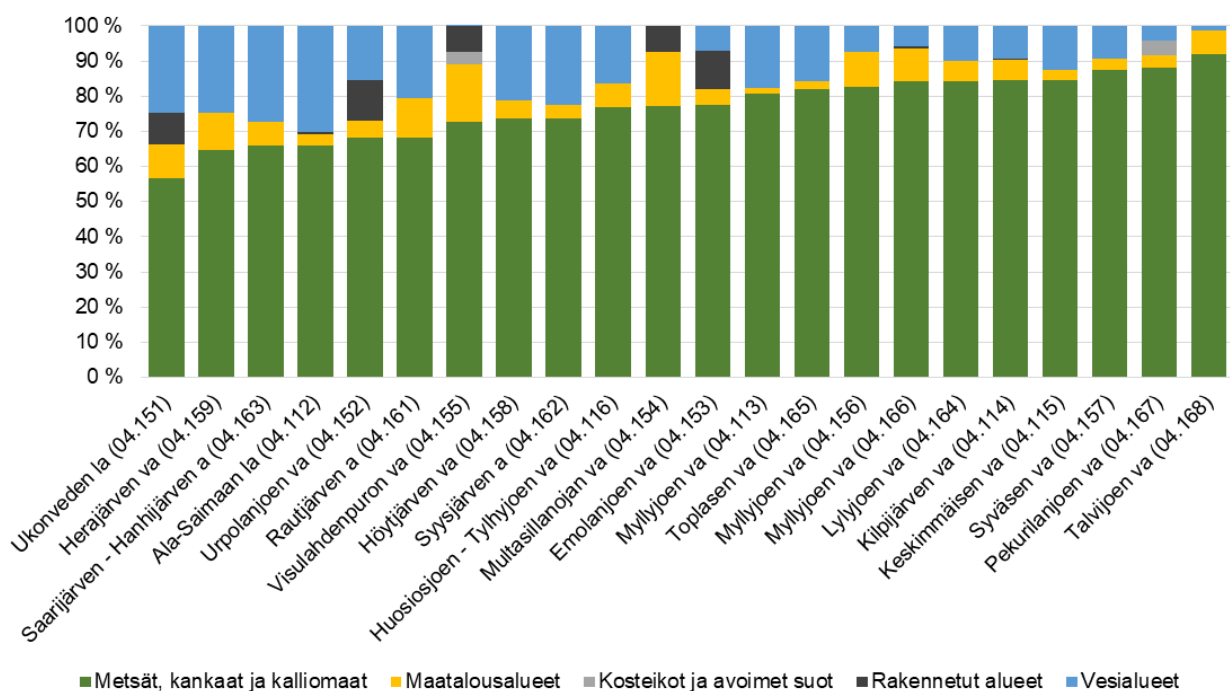
Kuva 10. Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen 2. ja 3. jakovaiheen valuma-alueet ja purkupisteet (nuoli) (Valuma-aluejako, Ranta10 © SYKE).

Maatalousalueiden osuus maanpeitteestä vaihtelee kalatalousalueen valuma-alueilla Corine-aineiston perusteella 2–16 % välillä ollen keskimäärin noin 7 % (kuva 11). Peltojen osuus koko maapinta-alasta on samaa suurusluokkaa. Maapinta-alan suhteutettuna maatalousvaltaisimmat valuma-alueet ovat Visulahdenpuron ja, Herajärven ja, Multasilanojan ja, Rautjärven alue, Ukonveden ja ja Huusiosjoen-Tylhyjoen ja, joissa kaikissa peltoala on maanpeitteestä yli 10 %.

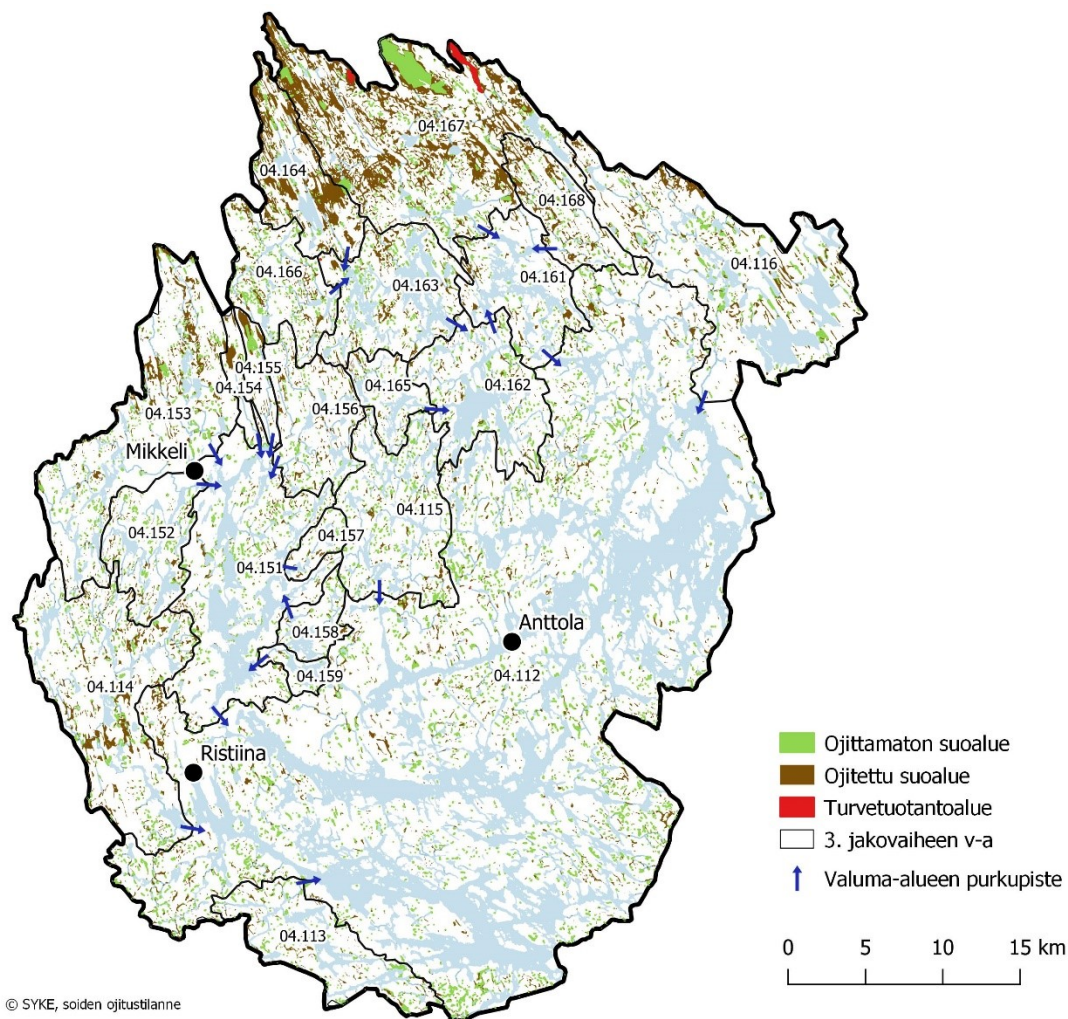
Kosteikoita ja avosoita on Corine-aineiston perusteella Pekurilanojan (4,2 %) ja Visulahdenpuron valuma-alueella (3,4 %). Muilla alueilla määrät ovat tätäkin vähäisempiä (kuva 11). Kalatalousalueen vesistöjen yläpuolisten valuma-alueiden ojitetun suoalan määrää ja osuutta voidaan tarkastella Vemalan lukujen valossa. Tyypiteltyjen vesistöjen yläpuolisilla valuma-alueilla ojitettujen soiden osuus on keskimäärin noin 77 % suopinta-alasta. Ojitetun suoalan osuus oli suhteellisesti suurin Syysjärven valuma-alueella (85 %) ja siellä etenkin Lylyjoen valuma-alueella (94 %) (Kuva 12, Liite 1).

Rakennettua aluetta on Corine-aineiston perusteella enemmässä määrin Urpolanojan (11 %), Emolanojan (11 %), Ukonveden (9 %) ja Visulahdenpuron valuma-alueella (8 %), kun muilla alueilla suhteellinen osuus jää alle 1 %. Haja-asukkaita ja loma-asuntoja on selvästi eniten Ala-Saimaan lähialueella (taulukko 5). Valuma-alueen vesipinta-alan suhteutettuna erityisesti haja-asutuksen määrä on kuitenkin suurin Ukonveden valuma-alueella.

Corine maanpeite 2018 -aineistot on tuotettu yhdistämällä satelliittikuvilta automaattisesti tulkittuja maanpeiteisyystietoja olemassa oleviin maankäyttöä ja maaperää kuvaaviin paikkatietoaineistoihin. Aineiston pienin maastossa erottuva alue on 25 ha ja kapeimmillaan 100 m. Tarkastelussa onkin huomioitava, että aineiston avulla ei voida erotella maaston pienimpiä yksityiskohtia.



Kuva 11. Kalatalousalueen valuma-alueiden maanpeite Corine 2018-aineiston perusteella. Jaottelussa huomioitu vain valuma-alueen kalatalousalueen sisälle jäävä osa. Lisätietoa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Maankaytto_ja_maanpeiteaineistojen_tuottaminen_CORINE_Land_Cover_2018_hankkeessa_ja_Copernicus_Land_aineistojen_validointi_Suomessa/Maankaytto_ja_maanpeiteaineistojen_tuott\(43870\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Maankaytto_ja_maanpeiteaineistojen_tuottaminen_CORINE_Land_Cover_2018_hankkeessa_ja_Copernicus_Land_aineistojen_validointi_Suomessa/Maankaytto_ja_maanpeiteaineistojen_tuott(43870))



Kuva 12. Turvemaiden sijainti ja soiden ojitusalueet kalatalousalueella. Lähde: Soiden ojitustilanne-aineisto, SYKE.

**Taulukko 5. Kalatalousalueen 3.jakovaiheen valuma-alueiden ominaisuuksien perustietoja (Vemala).
*Valuma-alue ei sijoitu kokonaisuudessaan kalatalousalueelle.**

Valuma-alue	Koko pinta- ala km ²	Metsä pinta- ala km ²	Pelto pinta- ala km ²	Maa pinta- ala km ²	Vesi pinta- ala km ²	Haja- asukas lkm	Loma- asunto lkm	Hakkuuala 2013-17 ha/v	Hakkuuala 2016-17 ha/v
04.11. Ala-Saimaan va									
04_112 Ala-Saimaan lähialue*	3596	1996	109	2106	1490	7703	10487	1808	1623
04_113 Myllyjoen alue*	60	49	1	51	10	67	250	35	23
04_114 Kilpijärven alue	116	97	8	105	12	364	256	85	83
04_115 Keskimmäisen va	72	58	3	61	11	298	251	57	43
04_116 Huusiosjoen-Tylhyjoen va	140	105	12	117	23	323	188	87	67
04.15 Ukonveden va									
04_151 Ukonveden lähialue	121	80	11	91	30	1245	454	57	42
04_152 Urpolanjoen va	42	33	3	36	7	492	166	33	31
04_153 Emolanjoen va	116	100	6	106	10	1230	201	85	57
04_154 Multasillanjoen va	9	8	1	9	0,1	115	5	6	7
04_155 Visulahdenpuron va	12	10	2	12	0,1	163	0	6	4
04_156 Myllyjoen va	45	37	4	41	4	567	39	42	23
04_157 Syväsen va	10	9	0,2	9	1	107	29	10	6
04_158 Höytjärven va	16	11	1	12	3	36	38	5	2
04_159 Herajärven va	8	5	1	6	2	12	20	3	5
04.16 Syysjärven va									
04_161 Rautjärven alue	51	35	5	40	11	155	114	32	24
04_162 Syysjärven alue	60	42	4	46	14	149	187	40	23
04_163 Saarijärven-Hanhijärven alue	62	42	4	46	16	227	271	38	34
04_164 Lylyjoen va	46	38	3	41	5	134	45	30	27
04_165 Toplasen va	21	16	1	17	3	97	64	15	11
04_166 Myllyjoen va	45	38	4	42	3	324	82	32	40
04_167 Pekurilanjoen va	155	142	6	147	8	186	100	108	96
04_168 Talvijoen va	34	30	3	33	1	96	19	27	18

2.2.2 Vesiin kohdistuva kuormitus

Kaikki kalatalousalueen vesistöt vastaanottavat jonkinlaista kuormitusta valuma-alueelta haja- tai pistekuormituksena sekä ilmalaskeumana. Ulkoinen kuormitus jakautuu kalatalousalueiden vesistöjen välillä eri tavalla esimerkiksi valuma-alueiden maaperästä ja maankäytöstä riippuen. Vesistöt voivat myös olla aiemmasta ulkoisesta kuormituksesta juontuen ns. sisäkuormitteisia, jolloin ravinteita vapautuu sedimentistä takaisin veteen.

Vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta voidaan kuvata Vesistömallijärjestelmän (WSFS-Vemala V1) tuottamien lukujen avulla. Malli pystyy laskemaan muun muassa yksittäiseen järviuodostumaan tulevan kokonaisfosfori-, -typpi ja kiintoainekuorman osittettuina lähteisiin: pellot, metsätalous, haja-asutus, hulevesi, pistekuormitus ja laskeuma sekä luonnonhuuhtouma. Vesistömallijärjestelmän kuormitusarvioita tarkasteltaessa tulee huomata, että arviot ovat laskennallisia mallinnustuloksia, jotka sisältävät paikoin epävarmuutta (ks. 2.2.3). Esimerkiksi kuormituslähde *metsien muu ihmistoiminta* käsittää vanhojen ojitettujen soiden kuormituksen, jonka arviot tulevat tarkentumaan lähitulevaisuudessa (Huttunen 2019). Kiintoaineen osalta kuormituslähteitä ei voida erotella nykyisellään riittävän luotettavasti.

Vesistömallijärjestelmän arvioiden perusteella kalatalousalueen tyypiteltyihin järviin tai vesialueen osiin (n=86) kohdistuva **fosforikuormitus** jakautuu lähteittäin keskimäärin seuraavasti (liite 2):

- Metsien luonnonhuuhtouma 43,8 %
- Peltoviljely 29,9 %
- Laskeuma 8,9 %
- Haja- ja loma-asutus 8,3 %
- Metsähakkuut 2,9 %
- Pellot luonnonhuuhtouma 2,7 %
- Pistekuormitus 1,9 %
- Muut < 2 % (vanhat ojitetut suot, metsälannoitus, kunnostusojitus, hulevesi)

Fosforikuormittajien osuudet vaihtelevat selvästi vesistöjen välillä (liite 2). Peltoviljelyn ja metsien luonnonhuuhtouman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on yli puolet kaikissa tyypiteltyissä vesistöissä paitsi Ukonveden Lamposaarenselällä, jossa pelkän pistekuormituksen osuus on arviolta noin 48 %. Myös muihin Ukonveden osiin kohdistuu suhteellisen voimakas fosforin pistekuormitus. Ukonveden Visulahteen tulee verrattain suuri maatalouden fosforikuormitus (61 %). Vakituisen haja-asutuksen osuus on fosforin osalta noin paikoin noin kymmenesosa kokonaisfosforikuormituksesta, mutta Urpolanjoen valuma-alueen Orijärvellä haja-asutuksen kuormitusosuus on peräti noin kolmasosa.

Vesistömallijärjestelmän perusteella kalatalousalueen tyypiteltyihin järviin kohdistuva **typpikuormitus** jakautuu lähteittäin keskimäärin seuraavasti (liite 3):

- Metsät luonnonhuuhtouma 43,9 %
- Laskeuma 22 %
- Peltoviljely 18,7 %
- Pistekuormitus 4,9 %
- Pellot luonnonhuuhtouma 2,9 %
- Haja- ja loma-asutus 2,9 %
- Metsähakkuut 2,6 %
- Metsä muu ihmistoiminta 1,3 % (vanhat ojitetut suot, alustava arvio)
- Muut < 1 % (metsälannoitus, metsien kunnostusojitus, hulevesi)

Typpikuormituksen lähteiden välillä on huomattavaa vaihtelua vesistöjen lähivaluma-alueiden välillä (liite 3). Suurimmassa osasta vesistöjä tulokuorma muodostuu peltoviljelystä ja metsien luonnonhuuhtoumasta. Metsäojituksista aiheutuva typpikuormitus on keskimääräistä tasoa selvästi suurempaa mm. Saarijärvi-Hanhijärven, Lylyjoen ja Pekurilanjoen valuma-alueen tyypiteltyissä järvissä. Ukonveden eri osiin kohdistuu huomattava typpikuormitus pistelähteistä (53–81 %). Louhiveteen, Yöveden itä- ja länsiosaan kohdistuu niin ikään suhteellisen suuri pistekuormitus (16–32 %). Orijärveen (04.152) kohdistuu jokseenkin suuri typpikuormitus haja- ja loma-asutuksesta (16 %).

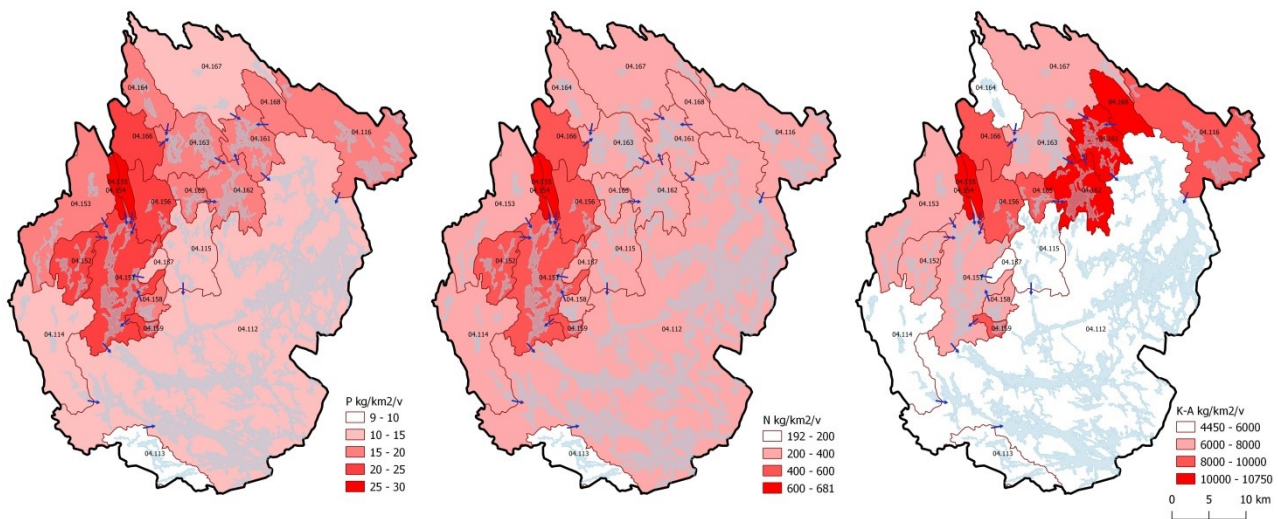
Kiintoainekuormituksesta suurin osa aiheutuu Vemalan perusteella peltoviljelystä sekä metsien ja peltojen luonnonhuuhtoumasta. Ukonveden Lamposaarenselkään kohdistuvasta kiintoainekuormituksesta arviolta noin 17 % aiheutuu pistekuormituksesta. Muiden tekijöiden luotettavaa erottelua ei voida nykyisellään vesistömallijärjestelmässä tehdä ja merkittävimpienkin kuormituslähteiden osuuksia on tarkasteltava kriittisesti.

Ukonvesi poikkeaa muista kalatalousalueen vesialueista huomattavan pistekuormitusvaikutuksen vuoksi. Ukonveden eri osiin kohdistuu pistekuormitusta voimakkaimmin Mikkelin vesilaitokselta (jätevedenpuhdistamon purkuvedet) ja pienemmässä määrin Misawa Homes of Finland Oy:n toiminnasta. Ukoneden ohella Yöveden länsiosiin johdetaan niin ikään pistekuormitusta muita alueita voimakkaammin.

Valuma-alueelta lähtevää fosforin, typen ja kiintoaineen ominaiskuormitusta voidaan arvioida karkeasti jakamalla Vemalan mallintama valuma-alueella syntyvä kokonaiskuormitus valuma-alueen maapinta-alalla. Kokonaiskuormituksesta on laskennassa vähennetty vesistöön kohdistuva laskeuma ja pistekuormitus.

Fosforin ominaiskuormitus vaihtelee valuma-alueiden välillä 9,3–29,8 kg/km²/vuosi. Suurinta fosforin ominaiskuormitus on pienillä Multasillanjoen ja Visulahdenpuron valuma-alueilla (kuva 13). Typen osalta ominaiskuormitus vaihtelee valuma-alueesta riippuen 192–681 kg/km²/vuosi ollen suurin niin ikään samoilla valuma-alueilla. Kiintoaineen ominaiskuormituksen vaihteluväli on noin 4500–10800 kg/km²/vuosi. Tarkastelussa on hyvä huomata, että kyseessä on alueella syntyvä kuormitus, jossa on luonnonhuuhtouma mukana. Valuma-alueelta lähtevä kuormitus on selvästi suurempi.

Vesistön kuormituksen sieto riippuu sen hydro-morfologisista ominaisuuksista, kuten pinta-alasta, syvyyssuhteista ja viipymästä. Vollenweiderin & Dillonin (1974) mukaan alemman sietorajan (sallittu fosforikuorma) ylittyminen johtaa tavallisesti lievään rehevöitymiseen ja ylemmän sietorajan ylittyminen puolestaan rehevöitymiseen. Mikkelin alapuolisen Saimaan osa-altaiden kuormituksen sietoa on selvitetty aiemmin Palomäen & Kuhmosen (2013) toimesta. Kyseisen selvityksen mukaan tuleva fosforikuorma (g P m² a) ylitti vaarallisen kuormituksen rajan Visulahden-Mustaselän, Pappilanselän-Launialanselän, Annilanselän ja Kyyhkylänselän alueilla sekä sallittavan kuormituksen rajan Ukonveden-Päähkeenselän ja Pohjoisselän-Leppäselän alueilla. Nykyhetkellä Annilanselän ja Kyyhkylänselän alueille tuleva fosforikuorma on hieman aiempaa pienempi, mikä saattaa johtua mm. jätevedenpuhdistamon fosforikuormituksen pienentymisestä. Visulahden-Mustaselän alueella tilanne ei ole parantunut, vaan pikemminkin fosforikuormitus on hieman kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Alueelle kohdistuu käytännössä pelkästään hajakuormitusta.



Kuva 13. Fosforin (P), typen (N) ja kiintoaineen ominaiskuormitus valuma-alueittain Vemalan mukaan ilman laskeumaa ja pistekuormitusta.

2.2.3 Kuormitusarvioiden epävarmuus

Vesistömallijärjestelmän VEMALA-malli on operatiivinen, koko suomen kattava ravinnekuormitusmalli vesistöille (SYKE, Huttunen ym. 2016). Malli simuloi vesitasetta, mm. valuntaa, virtaamia, järvien vedenkorkeuksia ja tilavuuksia sekä kokonaisfosfori, -typpi, ja kiintoainekuormaa ja pitoisuuksia (Tattari & Puustinen 2017). Mallista on olemassa useita malliversioita ja malli laskee vuorokauden aika-askeleella

- Ravinteiden kulkeutumista maa-alueella
- Jokaiseen yli hehtaarin järveen tulevaa kuormitusta
- Kuormituksen etenemistä joissa ja järvissä
- Mereen päätyvää kuormitusta

Kuormitusarviot ovat mallien laskentatuloksia, eikä niitä voida pitää täysin tarkkoina. Mallissa on aina epätarkkuutta ja tuloksissa epävarmuutta. Epävarmuuteen vaikuttavat muun muassa vedenlaatuhavaintojen määrä, niiden hyvyys ja se, onko esimerkiksi malliin vaikuttavat kuormituslähteet olleen tiedossa mallia

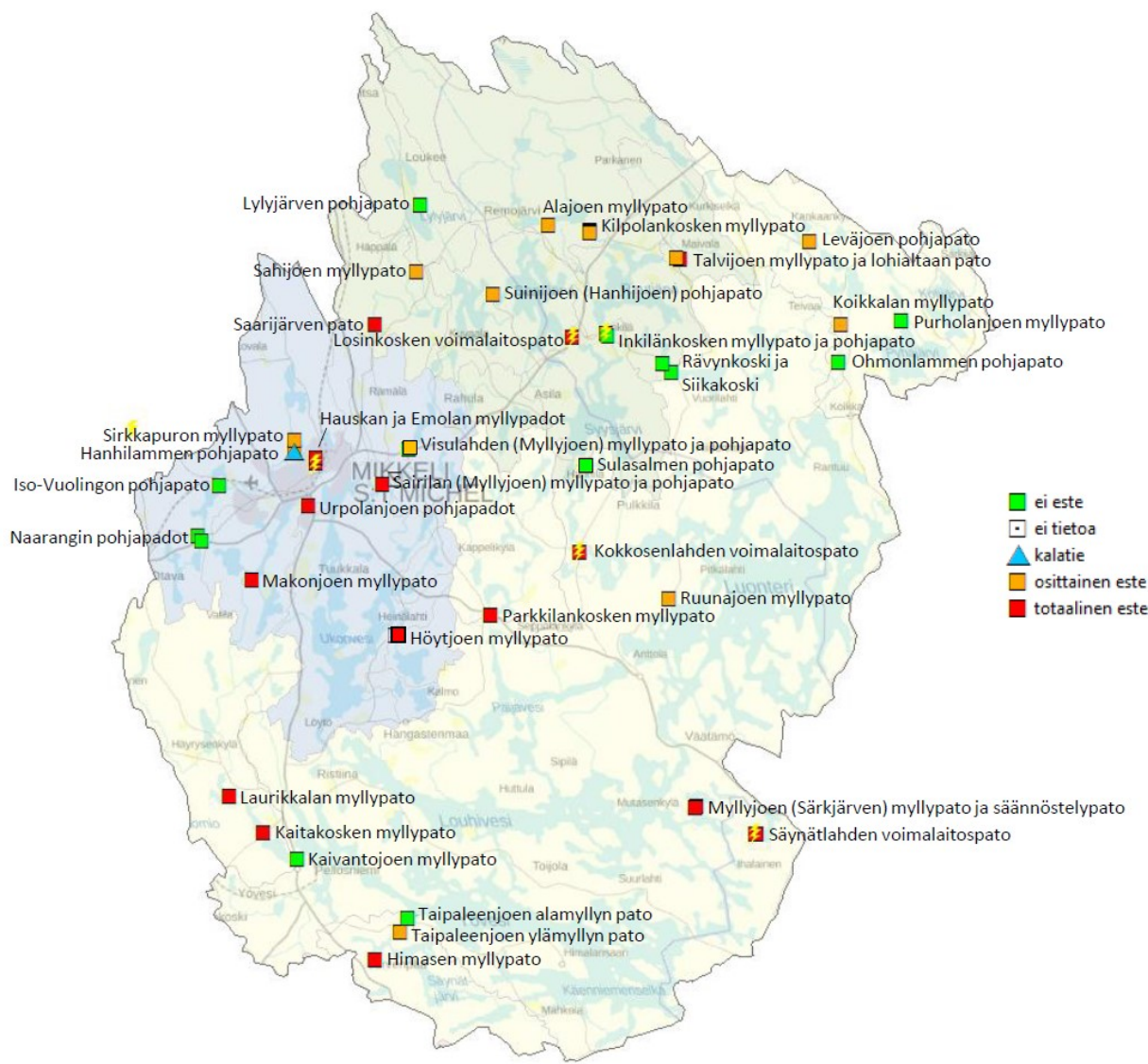
tehtäessä. Yleisesti ottaen mallin tulokset ovat sitä parempia mitä suurempaa aluetta tarkastellaan. Pienten ja vähän havainnoitujen vesistöjen kohdalla epävarmuus kasvaa.

2.3 Vesistörakenteet ja säännöstely

2.3.1 Vesistörakenteet kohdealueella

Kalatalousalueen vesistöjen patoja kartoitettiin Etelä-Savon patokartoitushankkeessa vuosina 2018–2019 (Häikiö, kirjallinen tietonanto). Alueella on padoiksi luokiteltavia rakenteita vähintäänkin määritetyt 48 patoa, joita käytetään mm. virkistyskäyttöön sekä voimatalouden, tulvasuojelun ja vesiviljelyn tarpeisiin (kuva 14). Patoturvallisuuslain perusteella luokiteltavia patoja ei ole lainkaan. Kaikkiaan noin 19 patoa luokitellaan kalojen kulun kannalta totaalisiksi vaellusesteiksi. Padoista 19 luokitellaan tilaltaan puretuksi tai ne eivät ole käytössä.

Urpolanjoen ja Emolanjokien myllypatojen purkusuunnitelmia on jo edistetty ja vuonna 2019 käynnistettiin virtavesien kunnostussuunnittelu. Hankkeessa ovat mukana Mikkelin kaupunki, kalatalousalue, ELY-keskus ja Saimaan lohikalojen ystävät ry. Kalataloudellisesti merkittävimmissä kohteissa sijaitsevat padot ja niiden purku- tai ohitustarve on nostettu esille aiemmin muun muassa Hentisen & Hyytisen (2008) Etelä-Savon kalataloudellisessa kunnostusohjelmassa.



Kuva 14. Mikkeli-Luonteri –kalatalousalueen padot ja niiden nousuesteellisyys (Patokartoitusprojekti 2018–2019, Elina Häikiö, ESAELY 8.4.2020).

2.3.2 Hydrologiset ja rakenteelliset muutokset kohdealueella

Suomen hydrologisissa oloissa on tapahtunut muutoksia erityisesti talvi- ja kevätkuukausina. Jäänpeiteaika on lyhentynyt, jokien talvi- ja keväaikaiset virtaamat ovat kasvaneet ja kevään virtaamahuippu on aikaistunut (Korhonen 2019). Muutokset kytkeytyvät ilmastomuutokseen, mutta pienemmässä mittakaavassa ihmisperäisiä hydrologisia muutoksia kalatalousalueella aiheuttaneita toimia ovat muun muassa ojitukset, virtavesien perkaukset, järvien laskut, rakennetut pinnat (tiet, hulevesi), metsähakkuut sekä vesivoimatalouden tarpeisiin tehdyt uomien patoamiset. Tarkkaa tietoa järven laskuista kalatalousalueella ei kerätty suunnitelmaa varten.

Alueen vesistöjen yläpuolisten valuma-alueiden kokonaissuualasta on ojitettu Vemalan perusteella vesistöä riippuen 32–96 %. SYKE:n soiden ojitustilanne -paikkatietoaineiston perusteella kalatalousalueen suualasta on ojitettu keskimäärin noin 80 %. Vanhojen ojitusten ja kunnostusojitusten myötä valuma-alueiden hydrologia on muuttunut ja muuttuu jatkuvasti. Tarkkojen hydrologisten vaikutusarvioiden luominen on vaikeaa lukuisista suon hydrologiaan vaikuttavista tekijöistä johtuen. Kyseisiä tekijöitä ovat muun muassa ojitusaika, puuston lajisto ja määrä, turvelaji, hydraulinen johtavuus, ojen syvyys ja sijoittuminen sekä ojitusalueen sijainti valuma-alueella (Päivänen & Hännell 2012). Yleisesti ottaen ojitukset alentavat pohjaveden pintaa, vähentävät haihduntaa ja mahdollistavat suuremman valunnan, ja heikentävät alapuolisen vesistön vedenlaatua vähintäänkin hetkellisesti. Metsähakkuut lisäävät niin ikään yleensä valuntaa (Seuna 1990). Luonnontilaisilla soilla haihdunta on yleensä valuntaa suurempaa.

Rakennetuilla alueilla veden hydrologinen kierto on luonnontilasta selvästi poikkeavaa. Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta, kuten asfalttipinnoilta, talojen katoilta ja teiltä, johdetaan sade- ja sulamisvesiä pois hulevesinä joko hulevesiviemäriin tai sekaviemäriin. Vettä voidaan johtaa joko avo-ojissa, puroissa, viherpainanteissa, kouruissa, kanavissa tai putkijärjestelmissä joko hulevesiviemäriin tai sekaviemäriin. Hulevesien yleisimpiä vesistöille ja ihmisille haitallisia aineita ovat muun muassa kiintoaine, ravinteet, metallit, kloridi, sekä öljyt, rasvat, PAH-yhdisteet, torjunta-aineet sekä suolistoperäiset bakteerit (Hulevesiopas). Kalatalousalueella hulevesien kuormitusosuus kokonaiskuormituksesta on pientä. Vesistömallijärjestelmän perusteella tyytelyihin vesistöihin hulevesistä johtuvan kokonaisfosforikuormituksen osuus on 0–1 % ja tyyppikuormituksesta 0–2,9 % (liite 2 ja 3). Suurinta hulevesikuormitus on Urpolanjoen valuma-alueen Orijärvellä ja Emolanjoen valuma-alueen Pankalammella. Molemmat vesistöt ovat pieniä Mikkelin asutustaajaman keskellä sijaitsevia lampia.

Kalatalousalueen keskeisimmät hydrologis-morfologisia muutoksia aiheuttaneet tekijät ovat virtavesien vaellusesteet, uomien allastuminen sekä uomien perkaukset ja virtaussuunnan muutokset. Alueen virtavesissä on useita totaalisia kalojen vaelluksen esteitä, jotka heikentävät vesimuodostuman ekologista tilaa.

2.3.3 Säännöstely

Saimaan juoksutusten pääsäännön mukaan vedenjuoksutusta Saimaasta tulee hoitaa niin, että Saimaan vedenkorkeus ja Vuoksen virtaamaa pidetään normaalina. Kun normaalista poikkeava tulva tai alhainen vedenkorkeus on odotettavissa voidaan juoksutusta muuttaa ensi tilassa niin, että odotettavissa olevat vahingot pystytään ehkäisemään tehokkaasti. Lisätietoa Saimaan juoksutuksista: ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/.

Kalatalousalueella on useita patoja, joiden tavoitteena on vedenkorkeuksien ja virtaamien muuttaminen juoksutusta muuttamalla. Säännöstelyä tehdään tavallisesi mm. voimatalouden, virkistyskäytön, vesiviljelyn ja tulvasuojelun tarpeisiin. Kalatalousalueella ainoa virallisesti säännöstelty vesistö on Repolampi (Pohossimenlampi) (N60+85,20 m), jota säännöstellään Kokkosenlahden vesivoimalaitoksen tarpeisiin (kuva 14). Vaikka pienten virtavesien patorakennelmien varsinaiset vedenkorkeus- ja virtaamamuutokset ovat usein pienialaisia, niiden ekologiset vaikutukset voivat ulottua laajalle. Säännöstely ja vesistörakennelmat vaikuttavat vesistön hydrologiaan ja morfologiaan, ja hydrologis-morfologinen muuttuneisuus onkin yksi vesienhoidon tila- arvioinnissa tilaluokkaan vaikuttava vesistön ominaisuus.

2.4 Vesistön muu käyttö

2.4.1 Vedenotto

Kalatalousalueella on sekä 1-, 1E- ja 2-luokan pohjavesialueita. Mikkelin vesilaitoksen kalatalousalueella sijaitsevat vedenottamot sijaitsevat Hanhikankaan (1-luokka), Hartikkalan (1E-luokka), Porrassalmen (1-luokka) ja Pursialan (1-luokka) pohjavesialueilla.

1-luokkaan kuuluva alue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. 2-luokkaan lukeutuu muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön. E-luokkaan kuuluu alue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kaikkiaan pohjavesialueluokkia on nykyään viisi erilaista (1, 1E, 2, 2E, E), kun ennen vuotta 2015 luokituksia oli kolme (I, II ja III-luokan pohjavesialueet). E-luokitus perustuu luonnontilaiseen tai luonnontilaisen kaltaiseen, muun lainsäädännön nojalla suojeltuun, pohjavedestä suoraan riippuvaiseen ja/tai merkittävään pinta-vesi ja maaekosysteemiin.

Talousvettä voidaan ottaa käyttöön myös pintavesimuodostumista joko suoraan tai imeyttämällä pintavesiä pohjavedeksi, jolloin kyseessä on tekopohjaveden muodostaminen eli tekopohjavesilaitos. Kalatalousalueella sijaitseva Pursialan vedenottamo on tekopohjavesilaitos, jonka raakavedenhankinta perustuu niin luonnollisen pohjaveden käyttöön kuin Kattilanlahden pintaveden imeytykseen. Lisäksi pohjavettä muodostuu rantaimetytmällä Pursialan- ja Kattilanlahdesta.

Kalatalousalueella on pintavedenoton vuoksi erityisiä vesimuodostumia, kuten Annilanselkä-Kyyhkylänselkä, Luonteri ja Yöveden länsiosa (Kotanen ym. 2016). Näistä Annilanselkä-Kyyhkylänselkä on erityinen alue Pursialan vedenottamon vedenhankinnan vuoksi, ja Luonteri toimii raakavesilähteenä Anttolan varavedenottamolle ja Yöveden länsiosa Ristiinan varavedenottamolle.

2.4.2 Virkistyskäyttö ja matkailu

Mikkelin seudun virallinen matkailusivusto www.visitmikkeli.fi tarjoaa kattavasti tietoa Mikkelin ja lähikuntien matkailu- ja muista virkistyskäyttöpalveluista. Saimaa on kalatalousalueella virkistyskäytön ja matkailun kannalta luonnollisesti tärkeässä roolissa ja useat alueen jokamiehen oikeudella hyödynnettävistä ja virkistyskäyttöpalveluita tarjoavien yritysten aktiviteeteista kytkeytyvätkin Suomen suurimman vesimuodostuman tai sen lähiluonnon tarjoamiin mahdollisuuksiin. Saimaan virkistyskäyttömahdollisuuksien tarjontaa esitellään kattavasti myös sivustolla www.visitsaimaa.fi.

Kalastus on luonnollisesti koko Saimaan alueen yksi merkittävimmistä virkistyskäyttömuodoista. Perustietoa Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen vapaa-ajankalastuksesta tarjoaa kalatalousalueen www.mikkelisaimaa.fi-sivusto. Kalatalousalueella on yksi pienimuotoinen erityiskalastuskohde, Rävykosken koskikalastusalue. Kalatalousalueen pohjoisrajalla, joskin Kyyvesi-Pieksämäki -kalatalousalueen puolella, sijaitsee Metsähallituksen ylläpitämä erämainen ja kirkasvetinen erityiskalastuskohde Valkeajärvi.

Kalatalousalueella on useita pienempi kuntien ja kylien ylläpitämiä uimarantoja ja neljä EU-uimarantaa: Orijärvi, Pitkäjärvi, Kaihu ja Pankalampi. EU-uimaranta on yleensä tavallista vilkkaampi (yli 100 uimaria/pv) ranta, jonka uimaveden laadun arviointi perustuu sekä yksittäisiin valvontatuloksiin että pidempiaikaiseen seurantaan. Kuntien yleisten uimarantojen vedenlaatua seurataan kuntien terveydensuojeluviranomaisten toimesta.

2.5 Vesi- ja ranta-alueiden omistajarakenne

Kalatalousalueen vesialueenomistus on rikkonaista ja alueella on yli 400 vesialueen omistajayksikköä (yksityiset ja yhteiset alueet). Kalatalousalue pyrkii edistämään osakaskuntien yhdistämistä suuremmiksi kokonaisuuksiksi, mutta päätösvalta mahdollisesta yhdistymisestä on kuitenkin aina osakaskunnilla itsellään (Jaatinen 2020). Vesi- ja ranta-alueiden omistajien tietoja ylläpidetään Maanmittauslaitoksen kiinteistötietojärjestelmässä. Samoja tietoja hyödynnetään myös Kalpa-järjestelmässä, joka pyrkii helpottamaan kalatalousalueiden toiminnanjohtajien työtä ja tarjoamaan ajantasaiset tiedot kalatalousalueen vesipinta-alallisista kiinteistöistä.

Mikkelin lähiseutujen vesistöjen ranta-alueilla on verrattain runsaasti vapaa-ajanasuntoja. Monin paikoin vapaa-ajanasukkaat muodostavatkin lomakaudella merkittävimmän vesistöjen käyttäjäryhmän. Vuonna 2019 Mikkelin kaupungin alueella oli yli 10 000 kesämökkiä. Näistä osa sijaitsi suunnittelualueen ulkopuolella.

3. VESIENHOIDON TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

3.1 Vesienhoidon tarpeet ja tavoitteet

3.1.1 Vesien tilan parantaminen/ennallaan säilyminen

Luokittelun kannalta vesienhoidon tavoitteena on hyvän ekologisen tilan saavuttaminen tai hyvän / erinomaisen tilan säilyttäminen. Ekologinen tila arvioidaan useiden biologisten laatutekijöiden, fysikaalis-kemiallisten (vedenlaatu) laatutekijöiden sekä hydrologis-morfologisen muuntuneisuuden (vesirakentaminen) perusteella. Viimeisin luokitus on tehty vuonna 2019, mutta luokittelua saatetaan vielä täydentää vesienhoidon kuulemismenettelyn tuloksena.

Vuoden 2019 luokittelussa hyvää heikommassa tilassa (tydyttävä tai välttävä) olevat vesimuodostumat on esitetty taulukossa 6. Vesimuodostumat, joiden tila on riskissä heikentyä, käyvät ilmi taulukosta 7. Hyvää heikommassa tilassa oleviin sekä riskikohteisiin kohdistuvat paineet on koottu taulukkoon 8.

Taulukko 6. Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen hyvää heikommassa tilassa olevat vesimuodostumat.

Valuma-alue/Vesimuodostuma	Ekologisen tilan luokittelu				
	Ekol. tila	Biol. lask.	Biol.arv.	Fys-kem.	HyMo-tila
04.15 Ukonveden va					
04.151 Ukonveden lähialue					
Saimaa, Annilanselkä-Kyyhkylänselkä	Tyydyttävä	2	2	2	1
04.153 Emolanjoen va					
Pankalampi	Välttävä		1	2	
04.16 Syysjärven va					
04.164 Lylyjoen va					
Loukeinen	Tyydyttävä	2	2	3	

Taulukko 7. Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesimuodostumat, joiden tila on riskissä heikentyä.

Valuma-alue/Vesimuodostuma	Ekologisen tilan luokittelu				
	Ekol. Tila	biol. lask	Biol.arv.	FysKem	HyMoTila
04.11 Ala-Saimaan va					
04.112 Ala-Saimaan lähialue					
Saimaa, Louhivesi	Erinomainen	3	4	4	0
Saimaa, Yövesi, länsiosa	Hyvä	3	3	3	0
04.116 Huosiosjoen-Tylhyjoen va					
Kotijärvi	Erinomainen	4	4	4	0
Särkijärvi	Hyvä	3	3	3	0
Huosiosjoki	Erinomainen	4	4	4	2
04.15 Ukonveden va					
04.151 Ukonveden lähialue					
Saimaa, Ukonvesi	Hyvä	2	3	3	0
Urpolanjoki	Hyvä	3	3	4	3
04.153 Emolanjoen va					
Emolanjoki	Hyvä	4	4	3	2
Hanhijoki	Hyvä			3	2
04.16 Syysjärven va					
04.163 Saarijärven-Hanhijärven alue					
Saarijärvi	Hyvä	4	3	4	2
Hanhijärvi	Hyvä	4	4	3	0
04.164 Lylyjoen va					
Lylyjärvi	Hyvä	3	3	3	
04.167 Pekurilanjoen va					
Tihmas	Hyvä	3	3	2	

Taulukko 8. Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesimuodostumiin kohdistuvat paineet: hyvää heikommassa tilassa olevat sekä vesimuodostumat, joiden tila on riskissä heikentyä.

Valuma-alue/Tunnus	Vesimuodostuma/Paine	
Hyvää huonommassa tilassa olevat vesistöt		
04.151.1.001_002	Saimaa, Annilanselkä-Kyyhkylänselkä	
	Hajakuormitus - haja- ja loma-asutuksen jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.153.1.022_001	Pankalampi	
	Hajakuormitus - haja- ja loma-asutuksen jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - hulevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.164.1.003_001	Loukeinen	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
Riskissä olevat kohteet		
04.112.1.001_009	Saimaa, Louhivesi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.112.1.001_a02	Saimaa, Yövesi, länsiosa	
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.116.1.014_001	Kotijärvi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
04.116.1.018_001	Särkijärvi	
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.116_001	Huosiosjoki	
	Este - muu	Merkittävä yksin
04.151.1.001_001	Saimaa, Ukonvesi	
	Hajakuormitus - haja- ja loma-asutuksen jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yksin
04.151_a01	Urpolanjoki	
	Este - virkistyskäyttö	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Morfologinen muutos - muu	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.153_001	Emolanjoki	
	Este - virkistyskäyttö	Merkittävä yksin
	Morfologinen muutos - muu	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.153_002	Hanhijoki	
	Hajakuormitus - hulevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.163.1.001_001	Saarijärvi	
	Este - vesivoima	Merkittävä yksin
04.163.1.007_001	Hanhijärvi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.164.1.001_001	Lylyjärvi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.167.1.011_001	Tihmas	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Pistekuormitus - turvetuotanto	Merkittävä yhdessä muiden kanssa

Hyvää huonommassa tilassa olevista vesimuodostumista merkittävin on Annilanselkä-Kyyhkylänselkä Mikkelin alapuolisella Saimaalla (taulukko 9). Typpikuorman vähennystarve on täällä noin 70 %, mikä johtuu Mikkelin asumajätevedenpuhdistamon kuormituksesta. Mikkelin keskustan tuntumassa sijaitseva Pankalampi on EU-uimarantoineen erityiskohde. Sielläkin typen vähennystarve on merkittävä (70 %), mikä johtunee lähinnä hulevesien aiheuttamasta kuormituksesta. Loukeisessa fosforin vähentämistarve on varsin pieni. Järven tyydyttävä tila johtuu erityisesti ajoittain suuresta levätuotannosta, joka ilmenee korkeina a-klorofyllipitoisuuksina. Tämä johtunee *Gonyostomum* -limalevästä, jota usein tavataan humusjärvivissä.

Taulukko 9. Hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien ihmistoiminnoista aiheutuvan fosfori- ja typpikuorman vähennystarve.

Hyvää huonommassa tilassa olevat vesimuodostumat	Fosforin vähennystarve	Typen vähennystarve
Saimaa, Annilanselkä-Kyyhkylänselkä	14 %	69 %
Pankalampi (EU-uimaranta, erityiskohde)	15 %	70 %
Loukeinen	2 %	0 %

Pistekuormitus

Suunnittelualueen suurin pistekuormittaja on Mikkelin Kenkäveronniemen jätevedenpuhdistamo, jonka jätevedet johdetaan Lamposaarenselän Savilahteen. Mikkeliin on rakenteilla uusi kallio puhdistamo Metsä-Sairilan jätekeskuksen yhteyteen. Puhdistetut jätevedet tullaan johtamaan Lamposaarenselälle Rauhaniemen eteläpuolelle, jossa virtausolosuhteet ovat jäteveden laimenemisen kannalta edullisemmat ja vesistön käytölle aiheutuvat haitat vähäisempiä kuin Savilahdella (Ramboll 2010). Kaavasta ja rakennusluvasta tehtyjen valitusten takia puhdistamon käyttöönotto on viivästynyt useita vuosia, eikä se ollut vielä tätä suunnitelmaa kirjoitettaessa valmistunut.

Uuden puhdistamon vesistökuorma on merkittävästi pienempi kuin nykyisen. Uuden puhdistamon myötä fosforikuorma pienentyy arvion mukaan siten, se kattaa noin 96 % Pappilanselkä-Launialanselälle asetetusta fosforikuorman vähentämistavoitteesta. Typpikuorman ennakoitaan pienentyvän noin 60 %, mikä on 46 % Pappilanselän-Launialanselän typpikuorman vähentämistarpeesta (Palomäki ym. 2014). Puhdistamon kuorman pienentyminen vaikuttaa edelleen Annilanselän ja Kyyhkylänselän kuormitukseen ja veden laatuun.

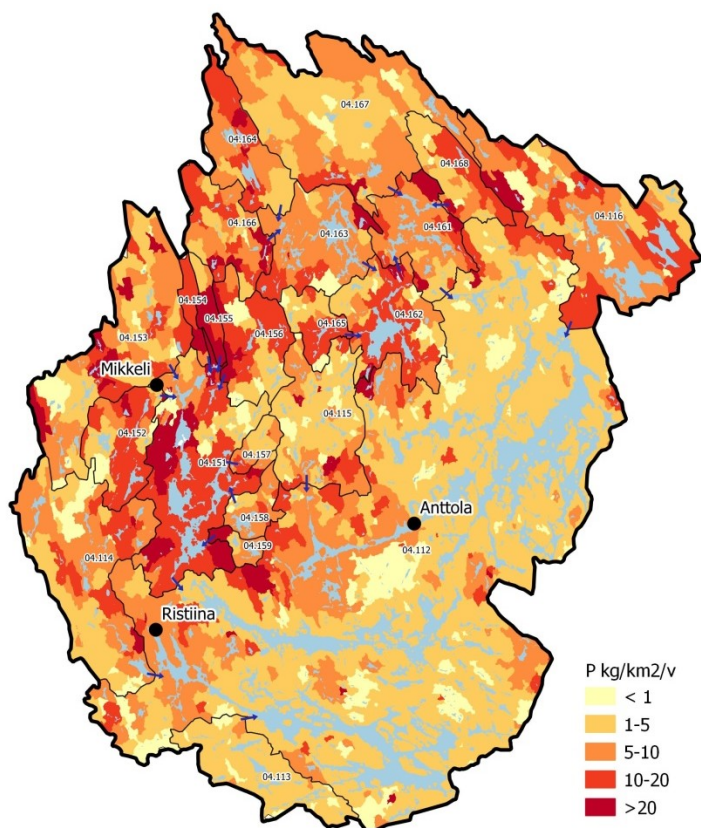
Hajakuormitus

Hajakuormituksen vähentämiseen tähtäävät vesienhoidon toimenpiteet kannattaa kohdistaa ensisijaisesti niille valuma-alueille, joilla ravinteiden ominaiskuormitus on suurinta. Kuvissa 15 ja 16 esitetyt kuormitustiedot ovat peräisin Vemala-järjestelmästä, jossa alueellisten vesienhoidon toimenpideohjelmien tarpeisiin kuormitusta on tarkasteltu 3. jakovaiheen valuma-alueita pienemmillä alueilla. Kuormitustarkastelua koskevat samat epävarmuustekijät kuin kohdissa 2.2.2 ja 2.2.3 on esitetty.

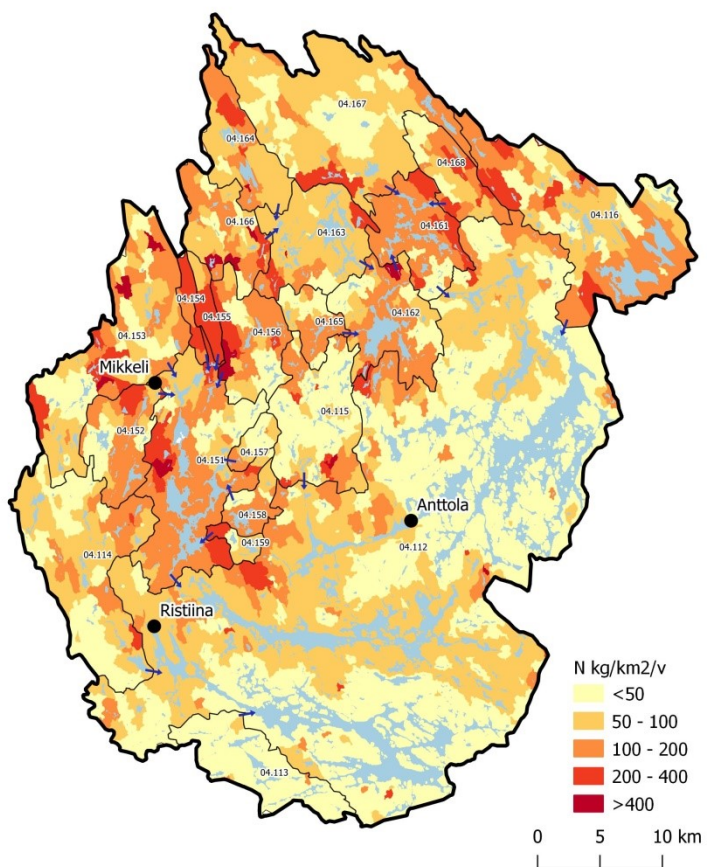
Pinta-alaan suhteutettu ihmisen toiminnasta johtuva fosforin ja typen hajakuormitus on suurinta suunnittelualueen pohjois- ja länsiosissa Ukonveden valuma-alueella (04.15), osalla Syysjärven valuma-alueella (04.16) sekä Ala-Saimaan valuma-alueen (04.11) pohjoisosassa ja matalinta alueen itä- ja eteläosissa Ala-Saimaan valuma-alueella.

Fosforikuormituksen osalta selkeimmin nousevat esiin osa Huosiosjoen-Tylhyjärven valuma-alueesta (04.116), Multasillanojan (04.154) ja Visulahdenpuron (04.155) valuma-alueet sekä Ukonveden lähialue (04.151). Myös Myllyjoen (04.156) ja Syysjärven (04.162) valuma-alueilla on osa-alueita, joilla fosforikuormitus on muuhun alueeseen verrattuna suurta.

Hajakuormitusta tarkasteltaessa on huomattava, että koko maan tasolla löytyy huomattavasti Etelä-Savoa korkeampia kuormitusarvoja esim. Etelä-Suomesta niiltä alueilta, jossa peltoalan osuus on merkittävästi suurempi.



Kuva 15. Ihmisperäisen fosforin hajakuormituksen ominaiskuorma (kg/km²/v) Mikkeli-Luonteri – kalatalousalueella.



Kuva 16. Ihmisperäisen typen hajakuormituksen ominaiskuorma (kg/km²/v) Mikkeli-Luonteri – kalatalousalueella.

3.1.2 Virkistyskäytön edistäminen

ELY-keskuksen nettikyselyn vastauksina toimitetut Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen kohteet, joissa on tarvetta kunnostustoimenpiteille, on koottu taulukkoon 10. Taulukossa esitettyjä toimenpiteitä ei ole asetettu tärkeysjärjestykseen ja niiden toteuttamiskelpoisuutta tulee arvioida myöhemmin vielä tapauskohtaisesti.

Taulukko 10. Etelä-Savon ELY-keskuksen tekemässä nettikyselyssä esille tulleita vesiensuojelun kohteita, ongelmia ja tavoitteita.

Kohde / sijainti	Ongelma	Tavoite
Nettikyselyn vastauksissa esitetyt kohteet		
Mikkelin alap. Saimaa	Särkikalojen runsaus; saaliskalojen laadun heikentyminen; veden sameus; rannoille hajoava biomassa, joka olisi poistettava	Vesikasvien niitto ja poisto; kalastorakenteen tasapainottaminen; vedenlaadun parantaminen; saostusaltat ojiin; vesikasvien niittoa on tehty vähäisessä määrin
Mikkelin alap. Saimaa, Kylmälahti/Heinälahti	Runsastunut vesikasvillisuus, umpeenkasvu ja liettyminen. Heinälahden ja Kylmälahden välisen salmen mataloituminen	Vesikasvillisuuden vähentäminen, salmen avaaminen, veden vaihtuvuuden parantaminen
Alimmainen	Runsastunut vesikasvillisuus	Vesikasvillisuuden vähentäminen
Louhivesi, Neulalahti	Runsas ahvenvitakasvusto, joka haittaa veden vaihtuvuutta	Vesikasvillisuuden vähentäminen
Pien-Some	Leväkukinnat, hajuongelmat, särkikalojen runsaus, limoittuminen, veden sameus, järven mataluus, vedenkorkeuden vaihtelu, runsas vesikasvillisuus (järvi kasvamassa umpeen)	Vesikasvien poisto, leväkukintojen vähentäminen, vedenlaadun parantaminen, yhteyden palauttaminen Louhiveden Kyllösenlahteen (vesiyhteys on suljettu 1940-luvulla)
Saarijärvi	Veden sameus, vedenkorkeuden vaihtelu, veden humuspitoisuus; uuden liikenneväylän ympäristövaikutukset?	Vedenlaadun parantaminen, vedenkorkeuden nopean vaihtelun tasaaminen, virkistyskäyttömahdollisuuksien parantaminen
Saimaa, Nikinsalmi/Lehtisenselän ja Ruunuveden yhdistävä alue	Hajuongelma, limoittuminen, veden sameus, järven mataluus, lisääntynyt vesikasvillisuus, lietteen kertyminen rannoille	Vesikasvien poisto, vedenlaadun parantaminen, virkistyskäyttömahdollisuuden parantaminen
Kernuujärvi-Väljoki-Herajärvi	Hajuongelma, särkikalojen runsaus, järven mataluus, vedenkorkeuden vaihtelu, vesilinnuston köyhtyminen, runsas vesikasvillisuus	Vesikasvien poisto, kalastorakenteen tasapainottaminen, vesilintujen elinympäristön kohentaminen
Saarinen ja Ostolahti	Hajuongelma, särkikalojen runsaus, limoittuminen, veden sameus, rantojen umpeenkasvu, huono veden laatu	Vesikasvien poisto, vedenlaadun parantaminen, kalastorakenteen tasapainottaminen
Lanikko	Kalaston rakenne heikentynyt, jokiravut hävinneet	Kalastorakenteen tasapainottaminen, rapukannan palauttaminen, veden laadun seuranta
Kaitakoski	Kalojen vaelluseste	Vaellusesteen poistaminen

3.2 Vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteet

3.2.1 Toimenpidevaihtoehdot

Valuma-alue

Eri toimialojen vesienhoidon toimenpiteille on laadittu uudet suunnitteluohjeet vuonna 2020. Oppaat on tehty toimenpiteiden suunnittelua ja ympäristötavoitteiden asettamista varten vesienhoidon kolmannelle kaudelle eli vuosille 2022–2027. Oppaat kattavat mm.

- Maatalouden, turkistuotannon ja happamuuden torjunnan
- Metsätalouden
- Turvetuotannon
- Yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden
- Vesirakentamisen, säännöstelyn ja vesistökunnostukset
- Kalankasvatuksen
- Ilmastonmuutoksen huomioon ottamisen

Oppaat löytyvät ympäristöhallinnon verkkopalvelusta: ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/.

Maatalouden vesienhoidon toimenpiteet jaetaan *perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin* (liite 4). *Perustoimenpiteet* ovat lainsäädännön vaatimusten mukaisia toimenpiteitä, jotka on toteutettava riippumatta vesienhoidon suunnitelmien esityksistä. Maatalouden vesienhoidon *täydentävät toimenpiteet* on aiempina kausina sovitettu yhteen toteutettavan maataloustukijärjestelmän kautta. Maataloustukijärjestelmän 2021 - 2027 osalta sekä EU-asetuksen ja rahoituskehityksen että kansallisen strategisen suunnitelman valmistelu on vielä kesken. Suomen strategisen suunnitelman valmistelun aikataulu riippuu EU:n monivuotisten rahoituskehysten sekä CAP-perusasetusten valmistumisesta, jotka eivät olleet vielä käytettävissä.

Metsätalouden ja turvetuotannon vesienhoidon toimenpiteet jaetaan *perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin*. *Perustoimenpiteisiin* luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. *Muihin perustoimenpiteisiin* kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. *Täydentäviksi toimenpiteiksi* luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot. Ne ovat pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön (liitteet 5 ja 6).

Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen (liite 7): toimenpide kattaa niin laadullisen (ravinteet, hygieniä, vaaralliset ja haitalliset aineet) parantamisen kuin määrällisen hallinnan eli tulvasuojelun lisäksi hulevesien roskaantumis- ja mikropollutanttipäästöjä pyritään vähentämään. Käsittelyllä tarkoitetaan mm. hulevesien pidättämistä, viivyttämistä sekä luonnonmukaisia menetelmiä (mm. imeyttäminen, kosteikot) hulevesien laadun parantamiseksi sekä hallittua johtamista vesistöön.

Kaavoittamisen ja kuntien hulevesistrategioiden kautta kehitetään hulevesien kestävä hallintaa.

Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen (liite 7): Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttöä ja ylläpitoa toteutetaan sen mukaisesti kuin vuoden 2017 lainsäädäntömuutoksessa edellytetään. Jätevesien käsittelyn on täytettävä ranta- ja pohjavesialueilla 31.10.2019 lähtien lainsäädännön vaatimukset ja vaadittavat tehostetun käsittelyn toimenpiteet on toteutettu. Kiinteistökohtaista jäteveden käsittelyä tehostetaan säännösten vaatimukset täyttäviksi niillä kiinteistöillä, joilla käsittelyvaatimuksista saatu poikkeus tai vapautus raukeaa.

Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostamistoimenpiteen osalta otetaan huomioon kaikki ne kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät, jotka tehostetaan vuosien 2022-2027 aikana nykylainsäädännön vaatimusten edellyttämälle tasolle.

Tämän toimenpiteen osalta merkittävimpiä ovat ei-ympäristöluvanvaraiset alle 100 AVL:n, mutta selvästi muutamaa taloutta suuremmat, kylä-, kokouskeskus- ja lomakeskuspuhdistamot.

Vesistö

Vesistössä tehtävistä toimenpiteistä on otettu tässä huomioon hapetus, hoitokalastus ja vesikasvien niitot. Lisätietoa kunnostusmenetelmistä löytyy mm.: ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistojen_kunnostus

Hapetus

Järven rehevöityessä happea kuluttava hajotustoiminta lisääntyy ja sen seurauksena voimistuva happikato saattaa kiihdyttää fosforin sisäistä kuormitusta. Parantamalla happitilannetta pohjan tuntumassa voidaan estää happikatojen syntyminen ja hillitä fosforin liukenemista pohjasedimentistä veteen. Hapetustarpeen arviointi on osa järven pitkäaikaista ja suunnitelmallista kunnostusta, jos hapetonta aluetta on merkittävä osa järven pinta-alasta ja rehevyysongelman havaitaan liittyvän happikatoihin.

Yleisempiä käytössä olevia hapetusmenetelmiä Suomessa ovat hapen vienti veteen ilman ja paineilma-kuplituksen avulla ja hapellisen päällysveden johtaminen happiköyhään alusveteen.

Hoitokalastus

Voimakkaan ravinnekuormituksen seurauksena järvessä on usein satoja kiloja särkikalaja hehtaarilla ja vähän petokalaja, runsaasti ravinteita sedimentissä ja vähän uposkasveja. Vaikka kuormitus loppuisi, rehevöitymisen myötä muuttuneen kalaston suorat ja välilliset vaikutukset kasvattavat sisäisen kuormituksen todennäköisyyttä matalissa järvissä ja suurten järvien matalilla alueilla levien parhaalla kasvukaudella. Runsat särkikalakanta aiheuttaa ja ylläpitää järven sisäistä kuormitusta, veden korkeaa fosforipitoisuutta ja sinileväkukintoja. Siksi särkikalajien vähentäminen on tärkeä toimenpide rehevöitymisen vähentämiseksi.

Ravintoketjukunnostuksen tarkoituksena on vähentää ylitieheää särkikalakantaa teho- tai hoitokalastusten avulla. Lisäksi ravintoketjukunnostus voi käsittää petokalajien istutuksia, kalastuksen ohjausta sekä kalojen elinympäristön hoitoa. Valikoivilla poistokalastuksilla ja muilla ravintoketjuun kohdistetuilla toimenpiteillä voidaan kunnostuksen jälkeen osaltaan estää järven tilan huononemista ja ylläpitää järven hyvää tilaa. Rehevän järven särkikalaston riittävä vähentäminen voi johtaa huomattavaan näkösyvyyden kasvuun sekä sisäisen fosforikuormituksen ja leväkukintojen vähenemiseen.

Menetelmän tai menetelmien valintaan vaikuttavat kohdelajit ja niiden ikäjakauma, järven koko, muoto, syvyysuhteet sekä pohjan laatu. Myös petokalakantojen tila sekä hoitotavoitteet ja -toimenpiteet on myös selvitettävä jo ravintoketjukunnostusta suunniteltaessa.

Joissakin tapauksissa hoitokalastuksen tavoitteena on ainoastaan normalisoida kalayhteisön rakennetta. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi ylitieheän ja heikkokasvuisten ahvenkannan harventamista tai kuten useimmissa tapauksissa, särkikalajien poistopyyntejä. Hoitokalastuksella voidaan jossakin määrin korjata kalakannan vinoumaa, joka aiheutuu osaltaan vapaa-ajankalastuksen kohdistumisesta pääasiassa petokaloihin.

Yksi tärkeimmistä hoitokalastuksen kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä on vesistöä poistettava kalamäärä. Suuremmissa poistokalastushankkeissa kustannus on ollut luokkaa 0,5 € pyydettyä kalakiloa kohden. Näin suoraan kaloihin sitoutuneen fosforinpoiston kustannukseksi tulisi noin 75 €/kg P. Koska kalojen poisto vaikuttaa parhaimmillaan edullisesti fosforinkiertoon, voi kustannustehokkuus olla joissakin vesistöissä vielä selvästi parempikin.

Ravintoketjukunnostuksessa saalistavoite määräytyy järven rehevyytason ja kalantuotantokyvyn mukaan ja erityisesti rehevissä järvissä voi usein olla tarpeen poistaa särkikalaja yli 100 kg/ha vuodessa. Kun korjataan pääasiassa kalakannan vinoumaa lievästi rehevissä järvissä, poistopyyntitarve voi olla huomattavasti pienempi, usein vain 20-30 kg/ha. Liitteeseen 8 on koottu tietoja hoitokalastuksen tarpeen ja toteutettavuuden arvioinnissa huomioitavista tekijöistä.

Vesikasvien niitto

Vesikasvien poistaminen on käytetyimpiä vesistöjen kunnostustapoja. Tavoitteena on parantaa lähinnä järven virkistys- ja maisema-arvoja, kun liiallinen vesikasvillisuus tai rannan liettyminen aiheuttaa haittaa rantojen käytölle. Vesikasvien poistolla voidaan edesauttaa järvellä liikkumista, uimista ja kalastusta. Peltovaltaisilla rannoilla ja ojien suistoissa tulee välttää vesikasvien liiallista poistoa, koska kasvillisuus pidättää ravinteita.

Kasvillisuuden poistolla umpeenkasvaneista salmista, jokisuista ja luusuoista voidaan lisätä veden virtausta ja parantaa osaltaan myös veden laatua. Ylitieheän kasvillisuuden poisto on usein tärkeää kalaston ja linnuston elinolojen kannalta.

Kortetta, kaislaa, ruokoa ja muita ilmaveroisia vesikasveja voidaan vähentää niittämällä. Lumpeen tai ulpuken niitto tuottaa usein vaatimattomia tuloksia, koska niillä on juuristossaan runsaasti ravinteita uudelleenkasvuun.

Uposlehtisiä vesikasveja, joita ovat esimerkiksi vidat ja vesisammal, ei tule niittää, koska ne voivat lisääntyä palasista, joista kasvaa nopeasti uusia versoja.

Niittoa tehokkaampi tapa kelluslehtisten kasvien vähentämiseen on juurakoiden poisto. Menetelmä on niittoa kalliimpi, mutta sen kustannukset ja haittavaikutukset jäävät ruoppaukseen verrattuna pieniksi, koska järvestä poistetaan vain juurakot, ei sedimenttiä. Onnistuneen juurakoiden poiston vaikutus kasvustoihin on useita vuosia. Työstä aiheutuvan tilapäisen samentuman ja mahdollisen ravinteiden vapautumisen takia työ tulisi suorittaa syksyllä.

Vain pienimuotoiset niitot saa tehdä ilman lupaa. Asiasta on kuitenkin ilmoitettava kuukausi etukäteen vesialueen omistajalle ja alueelliselle ympäristökeskukselle. Laajaan vesikasvien niittoon tarvitaan aina lupa. Laajoja niittoja suunniteltaessa tulee niittokohteelta tehdä perusteellinen kasvillisuuskarttoitus. Jos niittoja aiotaan tehdä suojelualueilla, ne tulee suunnitella viranomaisten kanssa yhteistyössä.

3.2.2 Valuma-alueilla toteutettavat toimenpiteet

Valuma-alueilla toteutettavista toimenpiteistä on käsitelty tässä haja- ja loma-asutuksen, turvetuotannon, maa- ja metsätalouden sekä hulevesien kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä.

Valuma-alueilla toteutettavia toimenpiteitä esitetään tehtäväksi erityisesti niillä osavaluma-alueilla,

- joilla ravinnekuormitus on voimakkainta
- joiden kuormitus kohdistuu hyvää huonommassa tilassa oleviin tai riskissä oleviin vesimuodostumiin
- maatalouden osalta erityisesti vesistöjen lähellä sijaitseville kaltevimmille peltolohkoille

Haja- ja loma-asutuksen jätevedet

Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman vuosiksi 2022-2027 mukaan haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tulee täyttää kiinteistökohtaisia jäteveden käsittelyjärjestelmiä koskevan lainsäädännön vaatimukset ranta- ja pohjavesialueilla. Jatkossa näillä ympäristönsuojelullisesti herkillä alueilla puhdistusta tehostetaan säännösten vaatimukset täyttäväksi niillä kiinteistöillä, joilla käsittelyvaatimuksista saatu poikkeus tai vapautus raukeaa. Uudisrakentamisessa puhdistusvaatimuksia on noudatettu vuodesta 2004 lähtien.

Vesienhoidon tavoitteena on myös lisääntyvästä loma-asutuksesta aiheutuvan kuormituksen vähentäminen. Loma-asunnoilla tulisi suosia varustetason ja käyttöasteen noususta huolimatta pääosin kuiva- ja kompostikäymälöitä sekä harmaiden vesien suodatusta myös uudisrakentamisessa. Kompostikäymälöiden käyttöä tulisi lisätä myös vakituisesti asutuissa haja-asutusalueiden kiinteistöissä.

Turvetuotanto

Suunnittelualueella sijaitsee yksi turvetuotantoalue, Vapo Oy:n Pekolanaukee Juvalla. Suo on Pekurilanjoen valuma-alueella kalatalousalueen pohjoisosassa, ja sen kuivatusvedet johdetaan Tihmakseen. Vesiensuojelurakenteena on perusrakenteiden lisäksi ojitettu pintavalutuskenttä, jolle kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla. Vesiensuojelurakenteet ovat ympäristöluvan ja BAT-periaatteen mukaiset. Tärkeää on kiinnittää huomiota häiriöpäästöjen hallintaan ylivirtaamatilanteissa, mikä edellyttää riittävän tehokasta valvontaa tuotantoalueella.

Uusia ympäristölupia ei tule myöntää sellaisille turvetuotantoalueille, joiden purkuvesistö kärsisi merkittävästi kuivatusvesistä, esimerkiksi vesistön ekologinen tila heikkenisi tai virkistyskäytölle aiheutuisi kohtuutonta haittaa. Käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuodosta päätettäessä on otettava huomioon vesiensuojelulliset näkökohdat siten, että ravinne- ja kiintoainekuormitus jäisi mahdollisimman pieneksi.

Maatalous

Keskeisin keino maatalouden vesistökuormituksen vähentämisessä on maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa. Etelä-Savossa noin 90% käytettävissä olevasta maatalousmaasta kuuluu ympäristökorvausjärjestelmän piiriin (Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosiksi 2022-2027, luonnos). Ympäristökorvausjärjestelmään sitoutuminen on viljelijöille vapaaehtoista. Ympäristökorvausjärjestelmä sisältää perustason ja vähimmäisvaatimukset, joista viljelijöille ei makseta korvausta ja minimissään ympäristökorvaukseen sitoutuneen viljelijän tulee noudattaa ns. 1 tilakohtaista toimenpidettä. Lisäksi viljelijä voi valita myös lohko-kohtaisia ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteitä tilalla toteutettavaksi.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden toteutus on riippuvainen mm. korvauksen määrästä ja kiinnostavuudesta. Maaseutuohjelman uuden ohjelmakauden valmistelu on käynnissä. Uudelle ohjelmakaudelle ympäristökorvausjärjestelmää tulisi muuttaa siten, että sen kautta saadaan Etelä-Savossa välineitä

erityisesti maatalouden kuormituksen ennaltaehkäisyyn ja kohdentamiseen riskialueille, joilla vesien tila on hyvää huonompi tai uhkaa heiketä nykyisestä erinomaisesta tai hyvästä tilasta. Ilman taloudellisesti kannustavaa ja järkeviä toimenpiteitä sisältävää ympäristökorvausta ei maatalouden tavoitteita ole helppo saavuttaa, koska viljelijät joutuvat arvioimaan ympäristökorvaukseen sitoutumisen mielekkyyttä.

Vesienhoidon tavoitteiden saavuttaminen edellyttää maatalouden ravinnekuormituksen vähentämistä. Haasteena on edelleen toimenpiteiden toteuttamisen rahoitus ja sen kohdistaminen ongelmallisimmille alueille. Toimenpiteitä tarvitaan erityisesti valuma-alueilla, joilla sijaitsevista vesimuodostumista maatalous on arvioitu merkittäväksi tilaa heikentäväksi tekijäksi, ja jotka ovat hyvää huonommassa tilassa tai riskikohteita (taulukko 11). Näiden vesimuodostumien valuma-alueilla on erityisen tärkeää ottaa käyttöön maatalouden täydentäviä toimenpiteitä. Käytettävissä olevat maatalouden vesiensuojelun toimenpiteet on esitetty liitteen 4 taulukossa 1.

Taulukko 11. Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesimuodostumat, joissa maatalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi.

Valuma-alue	Vesimuodostuma
04.211 Ala-Saimaan lähialue	Saimaa, Louhivesi
	Kaislajärvi
04.216 Huosiosjoen-Tylhyjoen valuma-alue	Kotijärvi
04.151 Ukonveden lähialue	Saimaa, Ukonvesi
	Saimaa, Annilanselkä-Kyyhkylänselkä
04.153 Emolanjoen valuma-alue	Pankalampi
04.163 Saarijärven-Hanhijärven alue	Hanhijärvi
04.164 Lylyjoen valuma-alue	Lylyjärvi
	Loukeinen
	Lisko
04.167 Pekurilanjoen valuma-alue	Tihmas

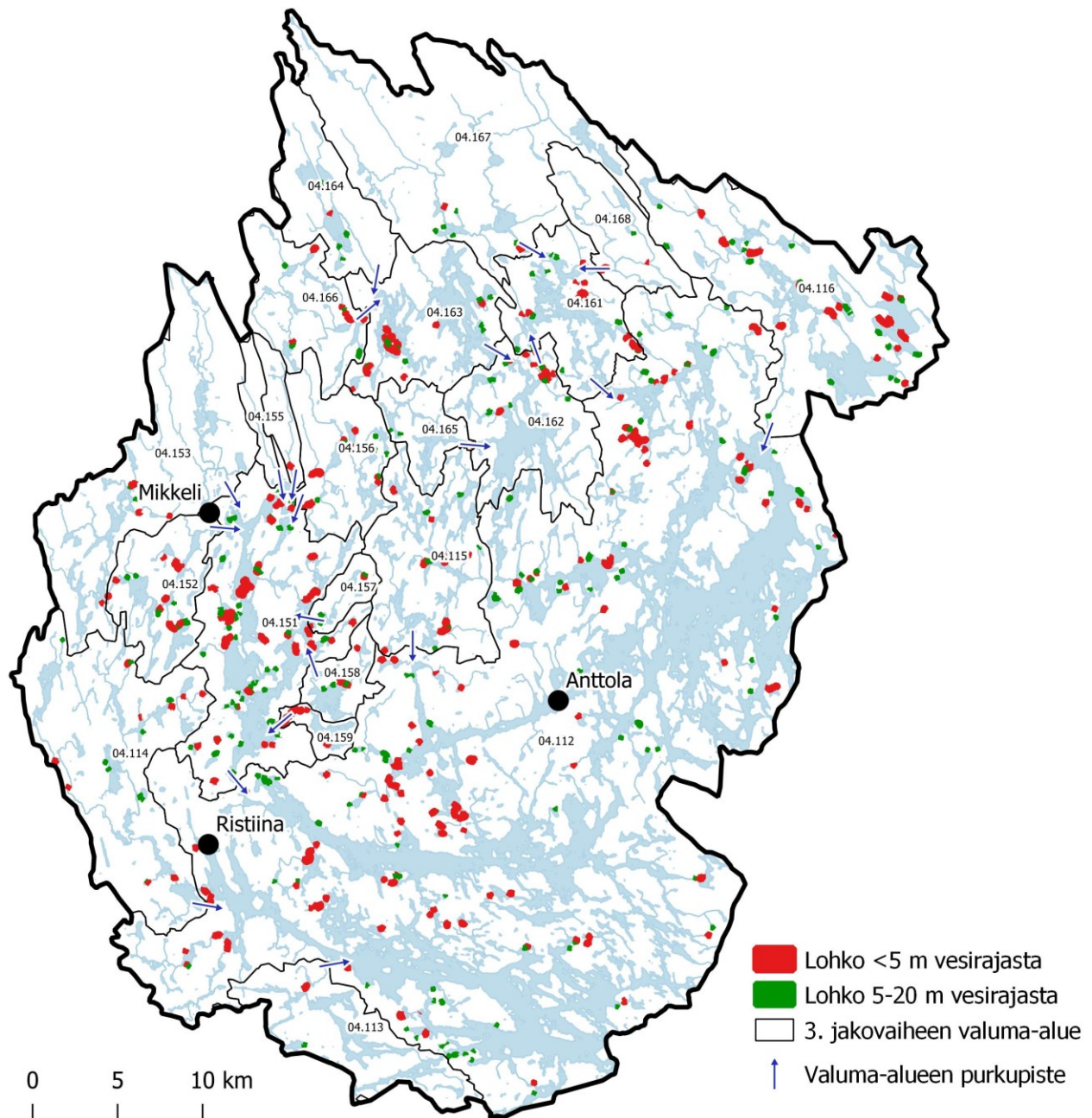
Täydentävät vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat suureksi osaksi maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteisiin. Täydentävien ehtojen hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset sisältävät vesiensuojelua tukevia toimia kuten pientareet ja suojakaistat, maaperän kunto, viljely hyvän maatalouskäytännön mukaan ja lannoitusrajoitus. Nitä toteutetaan hyvin laajalti ja ne ovat siten vaikuttavia. Tärkeitä täydentäviä toimenpiteitä alueella ovat ne, joilla peltojen fosforipitoisuuksia saadaan alennettua ja lannan sisältämät ravinteet saadaan hyödynnettyä ja niiden käyttöalaa laajennettua. Myös kosteikoilla voidaan saada positiivisia vesistövaikutuksia.

Etelä-Savoon on esitetty perustettavaksi lisätoimenpiteenä suojavyöhykkeitä vajaan 1000 hehtaaria eli merkittävästi enemmän nykytasoon nähden. Samalla kohdentaminen voidaan tehdä aiempaa paremmin vesienhoidon näkökulmasta käyttäen apuna muun muassa peltolohkojen eroosioriskin mallintamisesta saatuja tuloksia (KOTOMA-aineisto). KOTOMA-aineisto sisältää peltolohkojen osat, jotka ovat rantavyöhykkeellä ja joissa kaltevuus ylittää 3 % (kuva 17). Kyseisiä peltolohkoja on Etelä-Savossa yhteensä noin 1,3 % peltopinta-alasta. Nämä peltolohkot ovat altteimpia eroosiolle ja sijaintinsa vuoksi todennäköisesti kuormittavat vesistöjä suhteellisesti eniten.

Suunnittelussa voidaan huomioida myös suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat, joita on laadittu Etelä-Savossa usealla kohdealueella 2000-luvun alkupuolella (taulukko 12). Maatalouden vesiensuojelusuunnittelua on tehty lisäksi osana luonnon monimuotoisuuden yleissuunnittelua (LUMO) vuodesta 2003 alkaen. Etelä-Savoa koskevat LUMO-yleissuunnitelmat sekä suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat esitettynä vesiensuojeluratkaisuineen on esitetty Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2015–2021. Vesiensuojeluratkaisujen toteutumisesta ei ole yksityiskohtaista tietoa, mutta esimerkiksi uusia kosteikkohankkeita ei määrärahojen puuttuessa ole viime vuosina voitu tukea.

Taulukko 12. Mikkeli-Luonteri-kalatalousaluetta koskevia LUMO-yleissuunnitelmia sekä suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmia esitettyine vesiensuojeluratkaisuineen.

Vuosi	Suunnitelma-alue	Suojavyöhyke	Laskeutusallas	Kosteikko
2001	Mikkelin alapuolinen Saimaa, Mikkeli	31 kpl	11 kpl	5 kpl
2002	Parkkilankoski, Mikkeli	10 kpl	-	3 kpl



Kuva 17. Vesistöön rajoittuvat kaltevat peltolohkot (kaltevuus >3 %) Mikkeli-Luonteri kalatalousalueella (KOTOMA-aineisto).

Metsätalous

Metsätalouden hanketoiminnassa toteutettavat pinta- ja pohjavesien vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat metsälain ohella kestävän metsätalouden rahoituslakiin, metsäsertifiointiin ja toimenpiteiden toteuttajien omiin laatujärjestelmiin, valtioneuvoston periaatepäätöksiin sekä metsänhoidon suosituksiin hyviksi käytännöiksi. Uudistettu metsälaki (2014) edellyttää edelleen metsien kestävää hoitoa ja ympäristöasioiden huomioimista metsätaloudessa.

Metsätalouden kuormitukseen on syytä kiinnittää huomiota erityisesti latvavesissä ja pienvesissä, joissa metsätalous on paikoitellen ainoa ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen lähde. Karut ja kirkasvetiset järvet latvavesistöalueilla ovat erityisen haavoittuvia. Toisaalta metsätalouden vaikutukset ovat nähtävissä Etelä-Savossa erityisesti vesistöissä, joiden valuma-alueet ovat turvemaiden metsätalouden piirissä (Ehdotus Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosiksi 2022-2027, kuulemismenettelyssä). Metsätalouden vesistövaikutuksissa kiintoaine- ja humuskuormitus onkin usein merkittävämpää kuin ravinnekuormitus. Vaikutukset ovat paikallisia ja riippuvat metsänkäsittelyn voimakkuudesta ja menetelmistä sekä vesistön ominaisuuksista.

Toisella vesienhoitokaudella Etelä-Savossa on toteutettu laajoja kehitys- ja neuvontahankkeita. Suomen metsäkeskuksen Kuormitus kuriin -hankkeessa (2016-2019) oli tavoitteena vesiensuojelun tehostaminen ja kuormituksen vähentäminen metsätalouden vesistökuormituksen kannalta tärkeillä kohdealueilla. Hankkeessa hyödynnettiin kehitystyötä ja tutkimuksia maa- ja metsätalouden hajakuormituksesta ja vesiensuojelumenetelmistä.

Vesiensuojelun laatuloikka – menetelmäkehitys Etelä-Savossa -hankkeessa (2018-2020) luotiin uusia työvälineitä, joiden avulla voidaan vähentää metsätalouden vesistökuormitusta tunnistamalla vesiensuojelun kannalta merkittäviä asioita sekä suunnittelemalla ja toteuttamalla metsänkäsittelytoimenpiteet vesistökuormitusta vähentävillä tavoilla. Hankkeessa oli tavoitteena kehittää ja testata paikkatietoon perustuvia mallinnusmenetelmiä ja aineistoja niin, että ne soveltuvat käytännön työvälineiksi metsätalouden vesiensuojelun suunnitteluun ja toteutukseen Etelä-Savossa. Yksittäisiä työkaluja olivat eroosiomallit esim. puunkorjuun ja rantametsien suojavyöhykkeiden suunnitteluun, suosimulaattori ojituksen suunnitteluun, sekä metsäojitusten tarvetta ja kannattavuutta kuvaavat karttatason. Tavoitteena oli julkaista hankkeessa laaditut paikkatieto- ym. aineistot sellaisessa muodossa, että ne ovat metsäalan toimijoiden hyödynnettävissä hankkeen päättymisen jälkeen.

Menetelmäkehityshankkeessa laadittujen työkalujen käyttöä on koulutettu eteläsavolaisille metsäalan toimijoille ja vesienhoidon asiantuntijoille Vesiensuojelun laatuloikka - malleista käytäntöön -hankkeessa (2018-2021).

Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä tulee kohdistaa erityisesti valuma-alueille, joilla sijaitsevilla vesimuodostumissa metsätalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi. Taulukossa 13 on esitetty kyseiset valuma-alueet ja vesimuodostumat. Tehokkaita toimia ravinne- ja kiintoainehuuhtoumien vähentämiseksi on kuitenkin tarpeen toteuttaa koko toimenpideohjelman alueella, jotta voitaisiin turvata myös erinomaisessa tai hyvässä tilassa olevien vesistöjen tilan säilyminen.

Taulukko 13. Mikkeli-Luonteri-kalatalousalueen vesimuodostumat, joissa metsätalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi.

Valuma-alue	Vesimuodostuma
04.216 Huosiosjoen-Tylhyjoen valuma-alue	Särkijärvi
04.163 Saarijärven-Hanhijärven alue	Hanhijärvi
04.164 Lylyjoen valuma-alue	Lylyjärvi
	Loukeinen
	Lisko
04.167 Pekurilanjoen valuma-alue	Tihmas

Käytettävissä olevat metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteet on esitetty liitteen 5. taulukossa 1.

Vesiensuojelua tulisi erityisesti kehittää rantametsien käsittelyn osalta. Alueen erityispiirteenä on vesistöjen ja rantaviivan suuri määrä, ja rantametsät ovat usein metsätalouden piirissä. Niihin tulisi kohdistaa tavanomaista varovaisempaa metsänkäsittelyä. Vesiensuojelun kannalta tärkeitä alueita ovat myös turvemaat. Niillä tulisi kiinnittää huomiota turvemaiden käsittelyyn ja sen osaamisen kehittämiseen metsän uudistamisessa, peitteellisessä metsänkasvatuksessa, puunkorjuussa, ravinnetaloudessa sekä uusissa vesiensuojelu-

menetelmissä. Maanpintaa rikkovaan metsänkäsittelyyn turvemaidella, kuten metsänuudistusalojen maanmuokkaukseen, tulisi kiinnittää aiempaa enemmän huomiota kehittämällä menetelmiä sekä neuvonnan ja koulutuksen avulla.

Metsätalouden vesienhoidon suunnittelussa tulee keskittyä kiintoainekuormituksen vähentämiseen erityisesti turvemaidella. Samalla vähennetään kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin kulkeutumista valuma-alueelta vesistöön. Turvemaita on eniten kalatalousalueen pohjoisosissa Lylyjoen ja Pekurilanjoen valuma-alueilla, kun taas Ala-Saimaan valuma-alueella turvemaiden osuus on vähäinen. Hanhijärven valuma-alue on nimetty metsätalouden painopistealueeksi. Valuma-alue on turvevaltainen, ja vesistöt ovat siitä johtuen humuspitoisia.

Kunnostusojitustarpeen huolellinen arviointi on jatkossa entistä tärkeämpää. Tähän laadittuja arviointimalleja ja työkaluja tulisi käyttää metsätalouden toimijoiden piirissä. Turvemaaojitusten korvaaminen tuhkanlannoituksilla on kannatettavaa siellä missä se on mahdollista. Vastaavasti ojitetuilla turvemaidella voi tulla kyseeseen myös metsän jatkuva kasvatusta kohteiden ja alueen ominaisuudet ja edellytykset huomioiden. Jatkuvan kasvatuksen markkinointiin ja neuvontaan metsänomistajille tulisi panostaa aiempaa enemmän.

Kunnostusojituksissa vesiensuojelun perusrakenteita ovat laskeutusaltaat, kaivukatkot ja lietekuopat. Tehokkaampia menetelmiä (putkipadot, pintavalutuskentät, kosteikot) tarvitaan vesistön läheisillä eroosioherkillä alueilla.

Uudistushakkuiden suojakaistat jätetään uudistushakkuualueen ja vesistön välille. Suojakaistat voivat olla vaihtelevan levyisiä mm. kohteiden maastonmuodoista riippuen. Vähimmäisleveys suojakaistalle on 5 m, mutta käytännössä keskimääräinen leveys on ollut noin 12 m. Kriittisiin kohteisiin voidaan jättää säästöpuut suojakaistan jatkeeksi. Vaihtelevan levyisen suojakaistan käyttäminen rantametsissä on tärkeä painopiste metsätalouden vesiensuojelussa. Toimenpiteet edistävät myös metsä-vesistö –vaihteluvyöhykkeiden monimuotoisuuden säilymistä. Etelä-Savossa on käynnissä kaksi metsäkeskuksen vetämää rantametsien käsittelyn kehittämiseen liittyvää hanketta. Lisätietoja hankkeista löytyy Metsäkeskuksen nettisivuilta:

metsakeskus.fi/fi/hankkeet/vaihtelevan-levyiset-suojakaistat-rantametsiin

metsakeskus.fi/fi/hankkeet/monipuolisuutta-rantametsien-kasittelyyn-etela-savossa

Metsätalouden vesiensuojelun tehostamisen tehostettuun vesiensuojelusuunnitteluun kuuluvat myös Metsäkeskuksen vetämät luonnonhoitohankkeet, joita käytetään erityisesti kestävästi metsätalouden rahoituslain (KEMERA) mukaisten toimenpiteiden toteuttamiseen metsätalouden kuormittamilla kohteilla. Tavoitteeseen pääsemiseksi olisi tarvetta myös erillisrahoituksella toteutettaville hankkeille. Tavoitteena on käyttää kustannustehokkaita menetelmiä, kuten putkipatoja ja pintavalutuskenttiä.

Toimenpiteenä esitetään myös vuosittaisen koulutuksen ja neuvonnan lisäämistä ja tehostamista. Koulutus suunnataan suunnittelijoille, toimihenkilöille ja urakoitsijoille sekä neuvonta metsänomistajille. Suunnittelijoiden koulutuksessa syvennetään kuivatustarpeeseen, kuivatustekniikkaan ja vesiensuojelurakenteiden mitoittamiseen liittyvää perustietämystä ja osaamista.

Hulevedet

Hulevesistä aiheutuvia vesiensuojelun ongelmia on suunnittelualueella lähinnä Mikkelin kaupungin taajama-alueella. Hulevesien vaikutusta on seurattu ja käsitelty edistetty 7-nimisen joen varrella mm. Pankalammessa ja Hanhijoessa, ja niiden yläpuolella sijaitsevan Naistingin lintuvesikunnostus on vastikään saanut rahoituksen. Joen valuma-alueella on myös Otavan taajama sekä lentokentän alue. Fosforipitoisuuden on todettu kasvavan selvästi joen yläjuoksulta alajuoksulle nimenomaan taajama-alueelta tulevien vesien vaikutuksesta. Tarkoituksena on tehdä ravinteita sitovia ja virtaamia tasaavia rakenteita useille kuormituspisteille.

Käynnissä olevassa RAINMAN-hankkeessa selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutuksia vedenhankintaan, ja tutkimukseen sisältyy hulevesiselvityksiä mm. Tuskun ja lentokentän alueella. Selvityksillä on tarkoitus luoda toimintamalli, jota voidaan monistaa muille alueille. Hulevesivaikutusten on ennakoitu kasvavan Launialan- ja Mustasaarenselän alueilla.

3.2.3 Vesistöissä toteutettavat toimenpiteet

Taulukossa 14 on esitetty Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman luonnoksessa esitetyt toimenpiteet Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesimuodostumissa. Suuruusluokaltaan merkittäviä toimenpiteitä ovat Urpolanjoen ja Rokkalanjoen kalatienhankkeet sekä Emolanjoen ja Urpolanjoen kalataloudelliset kunnostukset. Ala-Saimaan valuma-alueella sijaitsevassa Huosiosjoessa on myös tarkoitus tehdä nousuesteen poisto ja kunnostus. Suunnittelu aloitetaan sen osalta vuonna 2022.

Taulukko 14. Etelä-Savon ELY-keskuksen vesienhoidon toimenpideohjelman luonnoksessa esitetyt toimenpiteet Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesimuodostumissa.

Vesimuodostuma	Paineet	Toimenpide	Kuvaus
Emolanjoki, Urpolanjoki, Rokkalanjoki	Morfologinen muutos - muu Este - virkistyskäyttö Este - muu	Joen elinympäristökunnostus, Kalankulkua helpottava toimenpide	Pohjapatohanke ja kalataloudellinen kunnostuksen suunnittelu käynnissä Urpolanjoessa ja Rokkalanjoessa. Yhteensä 4 patoa, joista 2 kpl Urpolanjoessa ja 2 kpl Rokkalanjoessa. Mahd. toteutusaikataulu v. 2022-2023
Huosiosjoki 04.11 Ala-Saimaa	Este - muu	Kalankulkua helpottava toimenpide	Tiepuoli: rumpuhanke seur. 4 vuoden aikana + toteutus. Kalataloudellinen kunnostus. Rummun rakennesuunnittelu v. 2020, toteutus alkaa samana tai seuraavana vuonna.
Saimaa, Annilanselkä- Kyyhkylänselkä	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Suuren rehevöityneen järven kunnostus	Poisto-/hoitokalastusta tehty rysäpyyntinä vuosina 2015-2019, saalis yht. 250 t. Hoitokalastusta tehtäen myös v. 2022- 27 Mikkelin kalatalousalueen toimesta. Kustannukset arvioitu v. 2020 hakemuksen pohjalta, kustannusarvio yhteensä n. 35 000 € / vuosi.
			Hapetus (4 ilmastinta) Mikkelin Kenkäveronniemen puhdistamon velvoitteena. Käytetään 2. kauden kustannuksia; sähkö n. 3000 €/a ja hapettimien täysylläpitosopimus 7600€/a.
Naistinki	Morfologinen muutos – muu Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Lintuvesikunnostus	Parannetaan vesialueen houkuttavuutta linnuston pesimäalueena ja muutonaikaisena levähdysalueena. Toimenpiteinä toteutetaan avovesialueita, raivauksia ja pesimäsaarekkeitä. Tärkeänä osana lammen kunnostamisessa on lampeen tulevan hulevesikuormituksen vähentäminen. Hankkeen kustannusarvio on 131 100 €.

Mikkelin alapuolisella Saimaalla jatketaan hoitokalastusta Annilanselän-Kyyhkylänselällä. Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman ehdotuksessa ei ole mainittu muita hoitokalastuskohteita, mutta Kirjolan (2020) hoitokalastuskohteiden kartoituksen perusteella Mikkeli-Luonterin kalatalousalueella saattaa olla useita hoitokalastuksen tarpeessa olevia vesistöjä (Taulukko 15). Ajantasaista koekalastuksin tai muilla menetelmin kerättyä kalastotietoa on melko niukasti suunnittelualueen laajuus ja vesistöjen määrä huomioiden. Osassa näistä voi olla ainoastaan tarvetta korjata kalakannan vinoutumaa, mutta on myös mahdollista, että ilmeistä hoitokalastuksen tarvetta ei ole. Tarkempia selvityksiä tulisi suunnata esim. suosittuihin kesämökkijärviin, joiden vedenlaadussa on viitteitä sisäisestä kuormituksesta ja/tai ravintoverkon häiriöistä sekä kalaston epäedullisista muutoksista. Erityisen järkevää toimenpiteitä olisi suunnitella vesistöihin, joiden valuma-alueilla on lisäksi toteutettu tai on tarkoitus toteuttaa vesiensuojelutoimenpiteitä. Myös ekologisen tilan säilyttämisen tai kohentamisen tavoitteet tulisi huomioida mahdollisimman hyvin.

Kalatalousalueella on tarkoitus lähivuosina tehdä myös lintuvesikunnostuksia. Yksi varmistunut kohde on Naistinki Mikkelin kaupunkialueen tuntumassa. Hankkeeseen kuuluu myös lammen hulevesikuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet. Eri puolilla suunnittelualueetta tehdään lähivuosina vesikasvien niittoja. Osa niittopaikoista saattaa olla ELY-keskuksen nettikyselyssä esille nousseita kohteita.

Taulukko 15. Kirjolan (2020) selvityksessä esille nousseita vesistöjä, jotka saattaisivat soveltua hoitokalastukseen, mutta edellyttävät vielä tarkempia selvityksiä (asiantuntija-arviot, haastattelut, koekalastukset). Hoitokalastuksen tarvetta ilmentävä kokonaisluokka on muodostettu vedenlaadun, kalastotiedon ja kiinteistöjen määrän pohjalta. Suuri indeksin arvo ilmentää todennäköistä hoitokalastuksen tarvetta.

Tunnus	Vesimuodostuma	Kokonais-luokka	Yleissuunnitelman laatijan huomioita
04.115.1.001_002	Keskimmäinen-Alimmainen	3,2	Uusi kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä runsaasti, mahdollinen koekalastus hoitokalastustarpeen arvioimiseksi
04.164.1.003_001	Loukeinen	2,8	Kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä melko vähän, mutta sijainti Hanhijärven valuma-alueella, mahdollinen koekalastuskohde, jos ei esim. haastattelutietoa kalastosta saatavilla
04.115.1.005_001	Ylimmäinen (S)	2,7	Kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä runsaasti
04.153.1.041_001	Oulanki	2,7	Uusi kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä paljon, ekol. tila erinomainen, ei ehkä ensijainen koekalastuskohde
04.116.1.018_001	Särkijärvi, Juva	2,5	Kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä kohtalaisesti
04.153.1.022_001	Pankalampi (N), Mikkeli	2,5	Kalastotieto puuttuu, käyttäjiä runsaasti
04.153.1.030_001	Iso-Vuolinko	2,5	Kalastotieto puuttuu, kiinteistöjä runsaasti

3.2.4 Ilmastonäkökulma

Valistuneiden arvioiden ja mallinnusten mukaan ilmastonmuutoksen seurauksena etenkin talvilämpötilat kohoavat ja hyvin ankarat pakkaset harvinaistuvat, hellejaksot yleistyvät ja kaikkein ylimmät lämpötilat kohoavat. Lämpötilan muuttumisen johdosta lumipeitteinen aika vuodesta lyhenee, lumikerroksen paksuus ja vesi-arvo pienenevät sekä routaa on nykyistä vähemmän (Ruuhela 2012). Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa huomattavia muutoksia myös veden kiertokulussa. Talvisin sateet lisääntyvät ja tulevat yhä useammin vetenä. Talvella ja keväällä pisimmät sateettomat jaksot lyhenevät jonkin verran ja kesällä poutajaksot saattavat puolestaan hieman pidentyä. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan huomattavasti jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vaihteluihin eri vuodenaikoina. Tämä näkyy kevättulvien pienenemisenä, talven virtaamien kasvuna ja nykyistä pidempinä kuivakausina erityisesti kesällä. Talven vedenkorkeudet ja virtaamat kasvavat etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa, kun entistä suurempi osa sateesta tulee vetenä ja osa lumesta sulaa talven aikana. Vesistöissä jääpeitteinen aika lyhenee. Vaikutukset vaihtelevat vesistöalueen sijainnin ja ilmastollisten ja hydrologisten ominaisuuksien mukaan (Ruuhela 2012). Korhosen (2019) mukaan Suomen hydrologisissa oloissa on jo tapahtunut muutoksia erityisesti talvi- ja kevätkuukausina. Jäänpeiteaika on lyhentynyt, jokien talvi- ja kevätaikaiset virtaamat ovat kasvaneet ja kevään virtaamahuippu on aikaistunut.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat heikentää vesistöjen vedenlaatua, koska maa on sulana pitempiä aikoja syksyllä ja talvella. Leutoina talvina ravinteita ja humusta huuhtoutuu vesistöön enemmän kuin kylminä talvina. Muutokset valunnan jakautumisessa eri vuodenaikojen välillä vaikuttavat myös ravinnekuormituksen ajoittumiseen. Talven ravinnekuormitukset lisääntyvät virtaamien kasvaessa, kun taas kevään ravinnekuormitukset vähenevät kevätvirtaamien pienentyessä.

Vesiensuojelussa joudutaan sopeutumaan valunnan, eroosion ja ravinnekuormituksen lisääntymiseen. Tämä lisää maa- ja metsätalouden vesiensuojelun haasteita. Sateet lisäävät ravinteiden huuhtoutumista sulasta maasta vesistöihin, joiden rehevöityminen voi kiihtyä. Eri viljelytoimenpiteillä (mm. suojavyöhykkeet ja talviaikainen kasvipeitteisyys kaltevilla pelloilla) ja tarkemmalla lannoituksella ilmastonmuutoksen vaikutusta maatalouden vesistökuormituksiin voidaan hillitä (Ruuhela 2012, Maa- ja metsätalousministeriö 2014). Sen sijaan lisääntyvään humuksen huuhtoutumiseen ja sen aiheuttamaan vesien tummumiseen on vaikeampi vaikuttaa.

Pienemmissä latva-alueiden virtavesissä kesän alivirtaamajaksojen pidentyminen voi aiheuttaa merkittävää haittaa kaloille ja ruuville. Varsinkin kuivuus ja korkeat kesälämpötilat saattavat lisätä esimerkiksi lohikalojen kuolleisuutta. Valuma-alueen virtaamien tasaamisella (ojat, purot) ja jokiuomien kunnostuksilla voidaan jonkin verran lyhentää haitallisten alivirtaamajaksojen kestoa. Voimakkaasti ojitetuilla valuma-alueilla virtaamavaihtelut ovat jo nykyisellään huomattavasti luonnontilaa äärevämpiä ja ilman toimenpiteitä epäedullinen virtaamien vaihtelu voi tulevaisuudessa edelleen yleistyä.

4. TOIMEENPANON EDISTÄMINEN JA SEURANTA

4.1 Seurantaryhmä

Mikkeli-Luonteri kalatalousalueen vesienhoidon seurantaryhmän esitetään koostuvan Etelä-Savon ELY-keskuksen, Suomen Metsäkeskuksen, MTK Etelä-Savon (Maa- ja metsätalous), Mikkeli-Luonterin kalatalousalueen ja osakaskuntien edustajista sekä kuntien (Joutsa, Kangasniemi, Hirvensalmi, Mikkeli) ympäristövastaavista. Mukaan voidaan kutsua myös paikallisten tai alueellisten yhdistysten edustajia.

4.2 Toimenpiteiden edistäminen ja toteutumisen seuranta

Yleisesti julkisella hallinnolla on päävastuu vesienhoidon toimenpiteiden edistämässä, toteuttamisessa, ohjaamisessa ja seurannassa. Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmä seuraa vesienhoidon suunnitelmissa esitettyjen toimenpiteiden toteutumista. Alueelliset toimintaryhmät edistävät niin ikään maakunnan vesienhoidon toimenpiteiden toteutumista.

Vesienhoidon tavoitteita tukevia pienempiä kunnostushankkeita voi laittaa alulle kuka tahansa. Ensimmäinen askel on yhteistyön käynnistäminen tärkeimpien toimijoiden, kuten vesi- ja maa-alueen omistajien, alueen asukkaiden, kalastajien, alueellisen vesiensuojeluyhdistyksen ja ELY-keskuksen kanssa. Erinomaista perustietoa vesistökunnostuksista esitetään helposti luettavassa muodossa ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi/fi-fi/Vesi/Vesistojen_kunnostus.

Mikkeli-Luonterin alueelle muodostettava vesienhoidon seurantaryhmä kokoontuu säännöllisesti, edistää suunniteltuja hankkeita ja raportoi sekä tiedottaa niiden toteutumisesta. Hankkeiden ohjausryhmät puolestaan informoivat seurantaryhmää niiden edistymisestä ja tuloksista. Oleellista on tiedon dokumentointi ja sen kokoaminen yhteen paikkaan. Vesienhoidon seurantaryhmän kokouspöytäkirjat ja hankeraportit kootaan Etelä-Savon vesienhoito -sivuston alle. ELY-keskus avustaa osaltaan hankkeiden yleisötilaisuuksien järjestämisessä sekä osallistuu mediatiedotteiden laadintaan.

Vesienhoitokauden lopulla Mikkeli-Luonterin vesienhoidon seurantaryhmä kokoontuu arvioimaan alueen hankkeiden toimenpiteiden toteutumista, kustannuksia ja vaikuttavuutta, mikä edelleen toimii pohjana seuraavan suunnittelukauden toimenpiteille. Jokaisen seurantaryhmän jäsenen tulisi pyrkiä tuomaan vesienhoidon seurantaryhmän tapaamisiin viimeisin yksityiskohtainen tieto hankkeiden toteutustilanteesta.

4.3 Toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi

4.3.1 Seurannan tavoitteet ja periaatteet

Hankkeiden vaikutukset ovat hankkeilla aikaan saatuja muutoksia, kun taas vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin hanke saavuttaa sille asetetut tavoitteet (Marttunen & Mustajoki 2020). Seurantatuloksia tarvitaan, jotta tavoitteiden saavuttaminen voidaan todentaa.

Vesienhoitohankkeen seurannan tavoitteet kytkeytyvät oleellisesti hankkeen tavoitteisiin, joiden lähtökohtana on aina ongelman määrittely. Seurantaohjelmassa on kolme vaihetta: 1) Ennen toimenpiteitä, 2) toimenpiteiden aikana ja 3) toimenpiteiden jälkeen (Koljonen ym. 2020). Seurannan suunnittelun tulisi siis jo alkaa hankkeen alkuvaiheessa, kun mietitään tavoitteita ja suunnitellaan toimenpiteitä. Seurantasuunnitelma ja seurannan kustannusarvio tulisi aina esittää jo hankesuunnitelmassa.

Vesistökunnostushankkeiden seurannan periaatteita esitellään kattavasti Suomen ympäristökeskuksen raportissa Vesistökunnostusten seurantojen toteuttaminen (Koljonen ym. 2020). Ohjeistus kattaa keskeiset ekologiseen tilaan ja vesiympäristön monimuotoisuuteen vaikuttavat kunnostustoimenpiteet. Laajemmin ympäristöministeriön käynnistämän vesiensuojelun tehostamisohjelman vaikuttavuuden arviointia esitetään raportissa Vesiensuojelun tehostamisohjelman vaikuttavuuden arviointi–esiselvitys (Marttunen & Mustajoki 2020).

Hankeseurantaa suunniteltaessa vesiympäristön tilan tavoiteltu kohentuminen tulee mieltää vaikuttavuudeltaan laajana ja pitkäkestoisena tapahtumana. Ekologisen tilan parantumisen lisäksi tilan kohentuminen voi parantaa myös vesistön käyttökelpoisuutta ja hyödynnettävyyttä eli käyttöarvoa (esim. Ahtiainen 2008), jolloin seurattava muuttuja voi olla epäsuora sosiaalinen ja/tai taloudellinen tekijä. Toisin sanoen, kun ympäristöhyödykkeen kuten vedenlaadun tila paranee, vaikutukset ovat kauaskantoisia, jolloin seurattava muuttujakin voi olla muu kuin vedenlaatu tai kalakanta. Seurattavaksi muuttujiksi ei välttämättä pystytä nykyisellään edes löytämään hyviä välillisiä muuttujia, sillä vesistöjen taloudellisia arvottamistutkimuksia on tehty suhteellisen vähän, eikä kunnostusten hyötyjen rahallista arvoa tunneta kovinkaan hyvin.

4.3.2 Vesien tilan seuranta

Vesienhoidon toimenpiteiden vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi edellyttää riittävää vesien tilan seurantaa kohdealueen vesistöissä. Valtakunnallinen pintavesien tilan seurannan koordinointi on ympäristöhallinnon tehtävä. Yleensä seurantatietoa tarvitaan ainakin vedenlaadusta, mutta joissakin tapauksissa myös erilaisista biologisista muuttujista (vesikasvit, pohjaeläimet, eläinplankton, kalat). Lähtökohtana tulisi olla, että seurantamuuttujista ryhdyttäisiin keräämään tietoa jo ennen hankkeen aloittamista ja seurantaa jatkettaisiin vielä jonkin aikaa toimenpiteiden valmistuttua.

Hankkeiden seurantasuunnitelmien laadinnan yhteydessä selvitetään kohdealueella käynnissä olevat seurannat. Päällekkäisiä seurantoja ei ole järkevää toteuttaa, mutta harvoin hankkeiden vaikutusten arviointia voidaan tehdä pelkästään muiden seurantojen tulosten pohjalta. Mikkeli-Luonterin kalatalousalueella vesienhoitohankkeissa hyödynnettävää seurantatietoa kertyy ainakin seuraavista lähteistä: ympäristöhallinnon alueelliset ja valtakunnalliset seurannat, velvoitetarkkailut ja muiden hankkeiden suunnittelu- ja seurantavaiheen tutkimukset. Näiden seurantojen vedenlaatatiedot ovat ladattavissa useimmiten ainakin Hertta-tietokannasta. Tietoja voi pyytää myös ELY-keskuksesta, kuntien ympäristöviranomaisilta tai seurantoja toteuttavilta konsulteilta.

Tietyt vedenlaadun seurantaohjelmat vaativat jo lähtökohtaisesti standardoitua näytteenottoa ja analyysijä. Havainnointia voidaan tehdä myös esimerkiksi kansalaishavainnointina eli keräämällä havaintotietoa joukkoistamalla. Kansalaisten tekemät havainnot ympäristön tilan muutoksista koetaan nykyään tärkeiksi valtakunnallisellakin tasolla. Yksinkertaisin esimerkki vesistökunnostushankkeen kansalaishavainnointina tehdystä vedenlaadun seurannasta on veden näkösyvyyden seuranta, jonka avulla saadaan hyvää perustietoa vedenlaadun mahdollisista muutoksista. Lisää tietoa joukkoistamalla kerättävistä havaintotiedoista ja tiedonkeräyksen perusteista esitellään sivustolla kansalaishavainnot.fi.

4.3.3 Kalataloudellinen seuranta

Kalataloudellista seurantaa toteuttavia tahoja ovat mm. tutkimuslaitokset, osakaskunnat, kalatalousalueet ja kalataloudellisiin velvoitetarkkailuihin erikoistuneet konsultit. Mikkeli-Luonterin kalatalousalueella järjestelmällistä kalastoseurantaa on tehty ainakin Luonnonvarakeskuksen VPD-koekalastuksiin sekä velvoitetarkkailuihin liittyen (mm. Mikkelin alapuolinen Saimaa). Verkkokoe- ja sähkökalastusten tuloksia voi tiedustella ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselta, Luonnonvarakeskukselta tai tarkkailuja toteuttavilta konsulteilta.

Kalataloudellista seurantatietoa tarvitaan erityisesti hoitokalastushankkeiden yhteydessä. Hoitokalastuksen tarve on usein todettu joko vedenlaatu- tai kalastotietojen pohjalta. Mikäli kalaston runsaudesta ja kalayhteisön rakenteesta ei ole selvää kuvaa ennen hanketta, tulisi lähtötilanne kartoittaa esim. koekalastuksen avulla. Vaihtoehtoisesti voidaan tyytyä saalistuskeräilyyn ja saalistusnäytteiden (lajistosuhteet, kokojakaumat, iän- ja kasvunmääritys) keräämiseen hankkeen aikana. Merkittävässä ja pitkäkestoisissa hankkeissa tulisi varautua tulosten väliraportointiin, jotta esim. saalistavoitteita voitaisiin tarkentaa hankkeen aikana. Kun hoito- tai tehokalastuksen ensisijaisena tavoitteena on parantaa vedenlaatua ravintoketjuun vaikuttamalla, on tarpeellista kerätä riittävästi tietoa myös ainakin perustuotannosta, veden ravinnepitoisuuksista sekä veden näkösyvyydestä. Vaikutusten pysyvyyden arvioimiseksi kalasto- ja vedenlaatusuranta tulisi jatkaa vielä jonkin aikaa poistokalastusten lopettamisen jälkeen.

5. HANKKEIDEN RAHOITTAMINEN

5.1 Vesienhoito- ja kunnostushankkeet

Rahat pintaan –sivustolta löytyy lisätietoa eri rahoituslähteistä liittyen mm. vesistöjen kunnostamiseen, valuma-alueen kuormituksen vähentämiseen ja luonnon monimuotoisuuden parantamiseen. Linkki sivustolle: rahatpintaan.fi/.

ELY-keskukset myöntävät vuosittain harkinnanvaraisia valtionavustuksia vesien- ja merenhoidon sekä vesistö-, vesitalous- ja kalataloustoimenpiteiden toteuttamiseen hankkeista riippuen ympäristöministeriön tai maa- ja metsätalousministeriön niille myöntämien määrärahojen rajoissa. Avustusta voidaan myöntää yleishyödyllisiin hankkeisiin, joiden tarkoituksena on muun muassa edistää vesistöjen monipuolista käyttöä ja hyvää tilaa, turvata luonnon monimuotoisuutta, vahvistaa uhanalaisten tai vaarantuneiden kalakantojen elinvoimaisuutta tai vähentää tulva- ja kuivuusriskejä. Tukea voidaan myöntää myös vesiluonnonvarojen kestävästä käytöstä edistäviin kehittämishankkeisiin. Hankkeen kustannusten tulee olla kohtuulliset sillä saavutettaviin hyötyihin nähden ja avustuksen saajan tulee kyetä vastaamaan hankkeen toteutuksesta ja avustuksen käytöstä. (Valtioneuvoston asetus vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta; 714/2015). ELY-keskuksen avustus kattaa 20-70 %, yleisimmin osuus on 50 %. Loppuosuus voidaan kattaa esimerkiksi talkootyöllä.

Vesiensuojelun tehostamisohjelmaan (ym.fi/vedenvuoro) hallitus on linjannut 69 miljoonaa euroa vuosille 2019-2023. Ohjelman tarkoituksena on vähentää maatalouden ravinteiden joutumista vesiin, kehittää vesitalouden hallintaa maa- ja metsätaloudessa, kunnostaa vesistöjä, kehittää kaupunkivesien hallintaa, saneerata ympäristölle vaarallisia hylkyjä sekä rahoittaa tutkimusta ja kehitystyötä.

Patosuunnitteluhankkeiden ensisijainen rahoituslähde on MMM:n vesitalousavustukset, joita haetaan ELY-keskukselta ja kalataloudellisesti merkityksellisissä kohteissa kalatalousavustukset (ely-keskus.fi/avustukset-vesisto-ja-kalataloushankkeisiin). Vaelluskalakantojen elvyttämiseen tähtääviä hankkeita voidaan rahoittaa Maa- ja metsätalousministeriön Nousu –ohjelmasta: mmm.fi/vaelluskalat/vaelluskalaohjelma.

Leader-rahoitusta on myönnetty esim. niittohankkeille, kylien yhteisille hankkeille sekä virkistyskäytön edistämiseksi. Säätiöiltä ja rahastoilta on myös mahdollisuus saada avustusta vesienhoitoa tukeville vesistökunnostuksille (esim. WWF, Rapala-rahasto).

5.2 Maa- ja metsätalouden vesiensuojelu

Maatalouden tilakohtainen vesiensuojelu on rahoitettu lähinnä toteutetun maataloustukijärjestelmän kautta. Maataloustukijärjestelmän 2022 - 2027 osalta sekä EU-asetuksen ja rahoituskehiksen että kansallisen strategisen suunnitelman valmistelu on kesken, joten vielä ei tarkalleen tiedetä, millaiset tukijärjestelmät ja vesiensuojelutoimenpiteet tulevat käyttöön. Maatalouden tukimuodoista saa tietoa mm. seuraavan linkin alta: ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/.

Nykyinen kestävä metsätalouden rahoitusjärjestelmä (Kemera) tuli voimaan kesäkuun 2015 alusta. Lain jatkuminen enintään vuoden 2023 loppuun saakka vahvistettiin vuoden 2020 lopussa. Metsätalouden vesiensuojeluhankkeita voidaan rahoittaa Kemera-lain mukaisina metsäluonnon hoitohankkeina. Ympäristötukikohteille voidaan tehdä hoito- ja käyttösuunnitelma, jonka myötä voidaan kunnostaa yksittäistä ympäristötukikohdetta. Useimmiten ympäristötuen hoito- ja käyttösuunnitelman avulla kunnostetaan lehtometsiä. Ympäristötuen hoito- ja käyttösuunnitelma ei siis sovellu valuma-alueitasoisille kohteille. Ympäristötuki on tarkoitettu ensisijaisesti metsälain 10 §:ssä tarkoitettujen erityisen tärkeiden elinympäristöjen ominaispiirteiden säilyttämiseen. Tukea myönnetään vain yksityiselle metsänomistajalle, mutta tulevaisuudessa sitä on tarkoitus laajentaa koskemaan myös yhteisöjä. Kemera korvaavan tukijärjestelmän valmistelu jatkuu ja se on tarkoitus ottaa käyttöön mahdollisimman pian. Kemera –tukijärjestelmästä löytyy lisätietoja Metsäkeskuksen sivuilta: metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/kemera-tuet.

6. YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ OSA-ALUEITTAIN

Taulukkoon 16 on kirjattu Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueelle esitetyt vesienhoitotoimenpiteet. Erityisen tärkeitä ovat valuma-alueilla toteutettavat maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet, jotka edistävät vesistöjen ekologiselle tilalle asetettuja tavoitteita sekä mahdollistavat vesistöissä myöhemmin tehtävien hoitotoimien, kuten poistokalastusten onnistumisen.

Vesiensuojelun toimenpiteitä toteutetaan lähivuosina eri puolilla kalatalousaluetta, mutta alueellisesti huomio kiinnittyy erityisesti suunnittelualueen pohjoisosien turvevaltaisille maa- ja metsätalousalueille. Esimerkiksi Hanhijärven valuma-alueella olisi ilmeinen tarve metsätalouden luonnonhoitohankkeen toteuttamiselle (mm. Kotanen ym. 2018). Alustavasti hankkeelle on näytetty vihreää valoa mm. Metsäkeskukselta, joka olisi mahdollisesti sitä koordinoiva taho.

Ukonveden valuma-alueella vesienhoidon toimenpiteet keskittyvät vesistöihin. Annilanselän-Kyyhkylänselän alueella jatketaan hoitokalastuksia ja syvänteiden vedenlaatua ylläpidetään ilmastimilla. Valuma-alueen virtavesien kunnostuksia ja nousuesteiden poistoja jatketaan.

Suunnittelun aikana on noussut esille kiitettävästi erilaisia vesienhoidon kehittämistarpeita eri puolilta suunnittelualueetta. Näistä useilla kohteilla tarvitaan vielä erilaisia selvityksiä ja arvioita ennen varsinaisten toimenpiteiden käynnistämistä.

Suurempien vesiensuojeluhankkeiden vaikuttavuutta tulisi arvioida riittävien seurantaohjelmien avulla, mikä loisi hyvän kehittämispohjan seuraavien vesienhoitokausien toimenpiteiden suunnittelulle ja kohdentamiselle.

Taulukko 16. Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueelle esitetyt vesienhoitotoimenpiteet. Toimenpiteet on listattu tärkeysjärjestykseen kolmeen eri luokkaan vesien hoidon kannalta ensisijaisista vähiten merkittäviin.

Toimenpide	Alue/vesimuodostuma	Edistävä/ toteuttava taho	Toteutus- ajankohta	Kustannukset	Rahoituslähteet	Vaikut- tavuus
Koko suunnittelualue						
Maatalouden vesienhoidon täydentävien toimenpiteiden käyttöönoton edistäminen hyvää huonommassa tilassa olevilla ja riskikohteilla, joilla maatalous on merkittävä paine, sekä vesistöön rajoittuvilla kaltevilla peltolohkoilla	Louhivesi, Kaislajärvi, Kotijärvi, Annilanselkä-Kyyhkylänselkä, Ukonvesi, Pankalampi, Hanhijärvi, Lylyjärvi, Loukeinen, Lisko, Tihmas	Maanomistajat, ProAgria, MTK (neuvonta)	2021-2027		Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä	+++
Metsätalouden vesiensuojelusuunnitelmien laatiminen ja toteuttaminen hyvää huonommassa tilassa olevilla ja riskikohteilla, joilla metsätalous on merkittävä paine. Metsätalouden luonnonhoitohankkeen käynnistäminen.	Erityisesti Hanhijärven valuma-alue (Hanhijärvi, Lylyjärvi, Loukeinen, Lisko) sekä Tihmas ja Särkijärvi	Metsäkeskus, metsänomistajat	2021-2027		Kemera-tuki, metsänomistajat	+++
Niittotarvekohteiden ja olemassa olevien niittosuunnitelmien kokoaminen (sopii esim. opinnäytetyöksi)	Koko suunnittelualue	Kalatalousalue, ELY-keskus	2021-2022		Kalatalousalue, kunnat, oppilaitokset	+
Niitot, nettikyselyssä esille tulleet kohteet	Mikkelin alapuolinen Saimaa - Kylmälahti/Heinälahti-alue - Louhivesi, Neulalahden alue Alimmainen Ala-Saimaa: Nikinsalmi/Lehtisen- selän ja Ruunuveden yhdistävä alue	ELY-keskus, kalatalousalue, osakaskunnat	2021-2027		Vesiensuojelun tehostamisohjelma, kalatalousalue, osakaskunnat	+
Olemassa olevien kosteikkosuunnitelmien kokoaminen, toteutusasteen selvittäminen (sopii esim. opinnäytetyöksi)	Koko suunnittelualue	Kalatalousalue, ELY-keskus	2021-2022		Kalatalousalue, kunnat, oppilaitokset	+
Kosteikkojen suunnittelu ja/tai toteuttaminen ja toiminnan seuranta	Koko suunnittelualue	Kalatalousalue, Pro agria, ELY-keskus	2021-2027		Vesiensuojelun tehostamisohjelma, Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä kalatalousalue, osakaskunnat, SOTKA-hankekokonaisuus	++
Ukonveden valuma-alue 04.11						
Annilanselän-Kyyhkylänselän hapetuksen jatkaminen. Hapetus (4 ilmastinta) Mikkelin Kenkäveronniemen puhdistamon veloitteena.	Annilanselkä-Kyyhkylänselkä	Mikkelin puhdistamo	2022-2027	sähkö n. 3000 €/v ja hapettimien täysylläpitosopimus 7600€/v	Mikkelin puhdistamon veloitte	+++

Toimenpide	Alue/vesimuodostuma	Edistävä/ toteuttava taho	Toteutus- ajankohta	Kustannukset	Rahoituslähteet	Vaikut- tavuus
Annilanselän-Kyyhkylänselän poisto/hoito- kalastuksen jatkaminen. Kalastusta on tehty rysäpyyntinä vuosina 2015-2020. Hoitokalastusta tehtäneen myös v. 2022-27 kalatalousalueen toimesta. Kustannukset arvioitu v. 2020 hakemuksen pohjalta	Annilanselkä-Kyyhkylänselkä	Kalatalousalue, ELY-keskus	2022-2027	n. 35 000 €/ vuosi	Vesiensuojelun tehostamisohjelma, kalatalousalue, osakaskunnat	++
Jokien elinympäristökunnostus ja kalankulkua helpottava toimenpide: Pohjapatohanke ja kalataloudellisen kunnostuksen suunnittelu on käynnissä. Yhteensä 4 patoa, joista 2 kpl Urpolanjoessa ja 2 kpl Rokkalanjoessa. 2022-2023 mahd. toteutusaikataulu.	Emolanjoki, Urpolanjoki ja Rokkalanjoki	ELY-keskus	2022-2027 mahdollinen toteutusaika- taulu.	Yhteensä 200 000 €	ELY-keskukselta haettavat kalatalousavustukset (MMM)	+++
Hulevesisuunnittelu ja hulevesien hallinta 7- nimisen joen valuma-alueella	7-nimisen joen valuma-alue	Mikkelin kaupunki, Mikkelin seudun ympäristöpalvelut, ELY-keskus	2021-2027		Mikkelin seudun ympäristöpalvelut, vesiensuojelun tehosta- misohjelma	++
Lintuvesikunnostus ja hulevesikuormituksen pienentäminen	Naistinki	Mikkelin kaupunki, Mikkelin seudun ympäristöpalvelut, ELY-keskus	2022-2027	131 000 €		++
Yksittäiset kohteet						
Kunnostustarpeen arviointi ja kunnostussuunnitelmat yksittäisillä kohteilla (mm. niitot, hoitokalastus)	Pien-Some, Saarijärvi, Kernuujärvi- Väljoki-Herajärvi, Saarinen ja Ostolahti, Lanikko, Maahjärvi, Kaitakoski (vaelluseste) sekä Kirjolan (2020) ja Kotanen ym. (2018) selvityksen kohteet (Hanhijärven valuma-alue) soveltuvien osien	ELY-keskus, kalatalousalue	2021-2024	20 000 €	Vesiensuojelun tehostamisohjelma, ELY- keskukselta haettavat kalatalousavustukset	++
Lintuvesikunnostuksen tarpeen arviointi	Hujas	ELY-keskus	2022-2023	30 000 €		++

VIITTEET

- Erkamo E., Tulonen J. & Kirjavainen J. (toim.). 2019. Kansallinen rapustrategia 2019–2022. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:4.
- Hentinen T. & Hyytinen L. 2008. Etelä-Savon virtavesien kalataloudellinen kunnostusohjelma. Maa- ja metsätalousministeriö 85/2-2008.
- Hulevesiopus. Suomen kuntaliitto, Helsinki. Verkkojulkaisu, viitattu 27.2.2020.
<http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/hulevesiopus-2012.pdf>
- Huttunen I., Huttunen M., Piirainen V., Korppoo M., Lepistö A., Räike A., Tattari S., Vehviläinen B. 2016. A national-scale nutrient loading model for Finnish watersheds-VEMALA. Environmental Modeling and Assessment 21 (1): 83-109.
- Huttunen M. 2019. VEMALA paineiden arvioinnissa. SYKE, Esitys:
<https://www.ym.fi/download/noname/%7B39312986-1000-4C1A-9B59-E92E03232B72%7D/143554>
- Jaatinen R. 2020. Mikkeli-Luonteri -kalatalousalueen kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma (luonnos)
- Jääskeläinen J. 2012. Verkkokoekalastukset Mikkelin kalastusalueella 2003–2009. Mikkelin kalastusalue.
- Kirjola, E. 2020. Etelä-Savon alueen hoitokalastussuunnitelman päivittäminen. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö, ympäristötekniikka. 38 s. + liitteet.
- Kolari I. & Hirvonen E. 2017. Nieriäkannan kartoitus läntisen Saimaan järvissä. Raportti 29.9.2017. Luonnonvarakeskus.
- Kolari I., Eskelinen P., Auvinen H., Hirvonen E., Jounela P. & Moilanen P. Vapaa-ajan kalastus Saimaalla 2014–2015. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2018.
- Korhonen J. 2019. Long-term changes and variability of the winter and spring season hydrological regime in Finland. Väitöskirja, Helsingin yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta.
- Kotanen J., Manninen P., Huttunen M., Petäjä-Ronkainen A., Haapala A. & Sojakka P. 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä. Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 4/2016. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Kotanen J., Manninen P., Muuri, L., Ranta, P. & Sojakka P. 2020. Vesien tila hyväksi yhdessä. Ehdotus Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022 - 2027. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 132 s.
- Kotanen, J., Hirvonen, J., Pulkkinen, J. & Haapala, A. 2018. Hanhijärven valuma-alueen vedenlaatu- ja kuormitus selvitys. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 21/2018.
- Metsähallitus 2020. Hyljekanta 2020: <https://www.metsa.fi/saimaannorppa/hyljekanta2020> (viitattu 3.6.2020).
- MSY 2016 (Mikkelin seudun ympäristöpalvelut). Urpolan luonnonsuojelualueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2017-2025. Verkkojulkaisu: <https://mikkeli.cloudnc.fi/download/noname/%7Bfb6307a0-d205-47c3-807c-34e68c18ab78%7D/14934>.
- Niinimäki, J. & Penttinen, K. 2014. Vesienhoidon ekologiaa. Ravintoverkkokunnostus. Books on Demand GmbH. Helsingin. 140 s.
- Palomäki, A. & Kuhmonen, I. 2013. Mikkelin alapuolisen Saimaan kuormitus selvitys. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 99/2013.
- Palomäki, A., Alaja, H. Kuhmonen, I. & Sundell, P. 2014. Mikkelin alapuolisen Saimaan sekä valuma-alueen hoidon yleissuunnitelma. Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 83/2014.

- Pulkkinen, J. 2014. Poistokalastustarpeen arviointi Etelä-Savon alueella. Etelä-Savon ELY-keskus. 6 s.
- Päivänen J. & Hännell B. 2012. Peatland Ecology and Forestry – A Sound Approach. University of Helsinki. Department of Forest Sciences Publications 3: 1–267. Vammalan Kirjapaino.
- Ruuhela, R. 2012 (toim.). Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? – Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6/2011. Seuna P. 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31: 38–41.
- Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) 2005. Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Edita. Suomen ympäristökeskus. 135 s.
- Tattari S. & Puustinen M. (toim.). Teoksessa: Tattari S., Puustinen M., Ahtiainen H., Hjerpe T., Huttunen M., Iho A., Koikkalainen K., Kotamäki N., Lehtonen H., Lilja H., Martinmäki-Aulaskari, Niskanen O., Oinonen S., Röman E., Väisänen S. Toimivimmat mallityökalut vesistövaikutusten ja ravinteiden kierrätyksen kustannustehokkaaseen hallintaan. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Valtioneuvoston kanslia, 24.11.2017.
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160336/70_TOIMI.pdf
- SYKE. Vedenlaadun ja raviinekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA (viitattu 20.4.2020).
- Vollenweider, R.A. & Dillon, P.J. 1974. The application of the phosphorus loading concept to eutrophication research. NRC Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality. 42 s.

Liite 1. Mikkeli-Luonterin kalatalousalueen soiden pinta-alan jakautuminen ojittamattomaan ja ojitettuun suohon sekä soiden ojitus-% valuma-alueittain. Lähde: VEMALA

	Suopinta-ala (ha)				Ojitus- %
	Ei ojitettu	Ojitettu	Turve- tuotanto	Yht.	
04.11 Ala-Saimaan va					
04.112 Ala-Saimaan la	1073	2163	1	3238	67
04.113 Myllyjoen va	95	188		283	66
04.114 Kilpijärven va	164	898		1062	85
04.115 Keskimmäisen va	121	262		383	68
04.116 Huosiosjoen - Tylhyjoen va	206	916		1121	82
Yhteensä	1658	4427	1	6087	73
04.15 Ukonveden va					
04.151 Ukonveden la	146	307		453	68
04.152 Urpolanjoen va	65	166		231	72
04.153 Emolanjoen va	192	833	0	1025	81
04.154 Multasillanojan va	16	114		129	88
04.155 Visulahdenpuron va	55	152	1	208	74
04.156 Myllyjoen va	50	284	0	334	85
04.157 Syväsen va	14	44		58	76
04.158 Höytjärven va	18	55		73	75
04.159 Herajärven va	7	17		25	70
Yhteensä	562	1973	1	2536	78
04.16 Syysjärven va					
04.161 Rautjärven a	47	236		282	83
04.162 Syysjärven a	95	201		296	68
04.163 Saarijärven - Hanhijärven a	93	403	1	497	81
04.164 Lylyjoen va	94	1358		1452	94
04.165 Toplasen va	18	89		107	84
04.166 Myllyjoen va	114	369	1	484	77
04.167 Pekurilanjoen va	780	4047	126	4954	84
04.168 Talvjoen va	54	518		572	91
Yhteensä	1294	7222	128	8643	85

Liite 2. Mikkeli–Luonteri -kalatalousalueen tyypiteltujen vesistöjen (ja vesistönosien) perustiedot, tuleva ja lähtevä fosforikuormitus (kg/v) ja vesistöihin kohdistuvan fosforikuormituksen jaottelu lähteittäin (%) Vemalan perusteella (tiedot luettu toukokuussa 2020).

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Järvi	Ekologinen tila (alustava)	Keski syvyys m	Pinta- ala km2	Tilavuus milj. m3	Virtaus m3/s	Tulo kuormitus kg/v	Lähtö kuormitus kg/v	peltoviljely %	pelot luonnonhuhtoma %	maatalous hakkuu %	maatalous kumustusojitus %	maatalous lannoitus %	maiset muu ihmisoiminta %	maiset luonnonhuhtoma %	vakiinainen haja-asutus %	loma-asunot %	hulevesi %	laekuma vesilin %	pietkuorma %
04.112	Saimaa, Louhivesi	SVh	E	13,7	51	699	>1000	4253	2231	32,3	3,0	2,2	0,0	0,0	0,1	35,4	6,5	1,6	0,2	13,8	5,0
	Saimaa, Päljavesi-Niinivesi	Vh	H	12,3	14	171	>1000	1723	693	37,8	3,7	2,9	0,0	0,0	0,0	38,6	7,0	1,5	0,1	8,3	0,0
	Saimaa, Luonteri	SVh	E	22,8	116	2642	>1000	6947	2423	26,7	2,6	2,8	0,1	0,1	1,3	44,3	3,0	1,2	0,1	16,8	1,0
	Saimaa, Enovesi-Siikavesi	Kh	H	8,5	17	148	343	3570	2367	32,8	3,1	3,1	0,2	0,4	3,5	45,2	2,6	0,7	0,1	8,0	0,3
	Saimaa, Yövesi, länsiosa	Vh	H	15,4	10	147	>1000	1531	685	26,0	2,6	2,8	0,1	0,1	0,3	39,6	6,6	0,9	0,3	7,5	13,4
	Saimaa, Yövesi, itäosa	SVh	E	27,3	70	1923	>1000	4893	2501	25,1	2,4	2,4	0,0	0,0	0,1	39,5	5,0	1,9	0,1	19,1	4,5
	Hertunjärvi	Vh	E	12,7	2	26	>1000	61	12	0,8	0,1	5,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,2	5,1	0,0	26,7	0,0
	Someenjärvi	Ph	H	3,9	1	4	978	97	48	34,0	3,5	2,1	0,0	0,0	0,0	42,5	8,1	1,8	0,2	7,9	0,0
	Lapinjärvi	Ph	E	4,8	1	5	432	148	82	30,7	3,1	3,6	0,0	0,1	0,1	48,1	3,5	1,2	0,1	9,7	0,0
	Muuhjärvi	Ph	H	4,7	1	3	920	85	33	38,0	3,8	2,7	0,0	0,0	0,0	40,1	8,3	0,8	0,2	6,1	0,0
	Turkinjärvi	Ph	E	6,7	1	4	>1000	42	19	0,0	0,0	6,6	0,1	0,1	0,0	82,0	0,0	1,2	0,1	9,9	0,0
	Korsijärvi	Vh	H	6,0	1	5	737	77	38	40,5	4,0	1,9	0,0	0,0	0,1	30,8	8,5	1,5	0,1	12,6	0,0
	Alajärvi	Vh	E	5,8	2	10	>1000	78	16	40,5	4,1	2,6	0,0	0,0	0,0	33,1	3,4	0,8	0,0	15,5	0,0
	Sulamajärvi	Ph	E	5,5	1	6	877	83	36	8,4	0,8	5,1	0,1	0,1	0,0	69,6	4,0	1,0	0,1	10,9	0,0
	Kuonojärvi	Vh	E	3,7	1	5	>1000	95	35	29,5	3,0	2,9	0,0	0,0	0,0	42,2	8,4	1,4	0,1	12,6	0,0
	Särkjärvi	Ph	E	5,6	1	4	904	52	24	14,1	1,4	4,1	0,0	0,0	0,0	60,3	2,6	2,4	0,1	14,9	0,0
	Yläjärvi	Ph	H	4,4	1	3	>1000	47	19	16,0	1,6	3,5	0,0	0,0	0,0	62,9	3,4	2,0	0,2	10,4	0,0
04.113	Ruskijärvi	Ph	E	5,5	1	6	193	216	162	11,6	1,2	3,8	0,0	0,0	0,0	62,8	4,6	3,2	0,1	12,6	0,0
	Säynätjärvi	Vh	E	8,0	5	40	>1000	259	86	11,5	1,2	4,0	0,0	0,0	0,0	60,7	1,5	3,4	0,0	17,5	0,0
	Suogavesi	Ph	E	4,1	2	8	860	123	56	7,7	0,8	4,8	0,0	0,1	0,1	68,5	1,4	2,5	0,0	14,1	0,0
04.114	Kilpijärvi	Ph	H	4,6	1	7	101	787	596	35,6	3,5	3,4	0,1	0,1	0,6	45,8	4,5	0,9	0,1	5,5	0,0
	Kaitajärvi	Ph	H	3,5	1	3	56	777	647	34,0	3,3	3,5	0,1	0,2	0,7	48,0	4,4	0,9	0,1	4,7	0,0
	Saarijärvi	Mh	H	1,2	1	1	36	361	310	39,7	3,9	3,2	0,1	0,2	0,5	42,0	4,1	0,9	0,1	5,4	0,0
	Hietanen	Mh	H	2,2	1	1	729	52	22	41,7	4,1	2,7	0,1	0,2	0,3	33,9	6,7	0,8	0,2	9,4	0,0
	Alasjärvi	MRh	H	2,3	1	1	175	180	118	48,1	4,7	2,4	0,1	0,1	0,2	31,5	7,5	1,1	0,1	4,3	0,0
	Lahnajärvi	Rh	H	4,3	1	3	375	143	82	26,5	2,6	4,4	0,1	0,1	0,1	57,1	2,3	1,3	0,0	5,5	0,0
	Suogjärvi	Ph	H	8,0	2	15	>1000	229	89	35,9	3,7	3,2	0,0	0,0	0,0	44,7	4,1	1,7	0,1	6,6	0,0
04.115	Keskimmäinen - Alimmainen, itä	Mh	E	2,0	1	1	50	375	323	41,8	3,5	3,4	0,0	0,0	0,0	38,0	5,2	1,3	0,1	6,6	0,0
	Keskimmäinen - Alimmainen, länsi	Mh	E	5,9	1	5	135	425	328	33,1	2,8	3,6	0,0	0,0	0,0	42,3	7,7	2,2	0,1	8,1	0,0
	Ylimäinen	Mh	H	1,7	1	1	204	87	62	2,2	0,2	5,0	0,0	0,1	0,1	63,4	14,2	3,7	0,2	11,0	0,0
	Iso Kangasjärvi	Ph	H	5,3	1	3	>1000	32	13	9,3	0,8	3,7	0,0	0,0	0,0	60,2	11,3	2,5	0,1	12,2	0,0
	Keihäsjärvi	Ph	E	3,4	1	5	233	235	161	23,3	2,0	4,7	0,0	0,0	0,1	51,5	5,9	1,7	0,1	10,7	0,0
	Suuri-Vahvanen	Vh	E	7,2	1	10	>1000	58	17	16,4	1,4	4,4	0,0	0,0	0,0	51,6	3,5	3,4	0,1	19,3	0,0
	Särkjärvi	Ph	E	2,7	1	2	183	87	65	22,7	2,0	4,3	0,0	0,0	0,0	47,2	8,3	2,2	0,1	13,2	0,0
	Louhijärvi	Ph	H	3,3	1	3	525	86	48	29,6	2,6	4,1	0,0	0,0	0,0	38,0	10,8	1,8	0,1	13,1	0,0
	Päälikköjärvi	Mh	E	2,2	1	2	592	80	39	33,2	2,8	4,0	0,0	0,0	0,0	36,0	14,6	1,0	0,1	8,1	0,0
04.116	Ruokojärvi	Ph	E	5,2	2	9	112	723	571	40,9	3,8	2,5	0,1	0,1	0,4	38,0	3,3	0,5	0,1	10,3	0,0
	Pyhäjärvi	Vh	E	4,6	8	37	>1000	510	221	39,6	3,7	2,5	0,0	0,1	0,1	33,5	2,6	0,8	0,1	17,0	0,0
	Riihijärvi	Mh	E	1,0	1	1	344	34	19	34,0	3,2	5,5	0,0	0,0	0,0	41,3	3,8	0,0	0,0	12,1	0,0
	Kotijärvi	Vh	E	3,3	5	17	742	438	204	40,7	3,8	3,2	0,1	0,1	0,2	36,6	3,3	0,8	0,1	11,2	0,0
	Särkjärvi	Vh	H	2,3	1	2	859	49	23	16,1	1,6	5,5	0,0	0,0	0,0	57,1	1,3	2,5	0,0	16,1	0,0
	Hitusenjärvi	Vh	E	5,1	1	3	935	65	31	29,1	2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	51,4	3,0	0,6	0,1	9,6	0,0
	Kankaisjärvi	Ph	H	4,1	1	4	129	451	338	45,9	4,3	2,5	0,1	0,2	0,8	38,3	3,4	0,3	0,1	4,2	0,0
	Laikkio	Mh	H	2,0	1	1	305	105	62	41,6	3,8	2,5	0,1	0,1	0,2	40,4	5,3	0,9	0,1	4,9	0,0
04.151	Ukonvesi Leppäselkä	Kh	H	9,8	9	92	378	2315	1431	32,8	2,8	1,1	0,0	0,0	0,3	25,7	10,9	0,8	0,3	6,3	18,9
	Ukonvesi Visulahti	Kh	H	3,3	1	2	119	686	364	55,7	4,9	1,1	0,1	0,1	1,4	23,6	11,7	0,2	0,3	0,9	0,0
	Ukonvesi Mustaselkä	Kh	H	4,7	1	5	83	986	676	49,2	4,2	1,4	0,0	0,1	0,5	28,8	13,1	0,3	0,2	2,2	0,0
	Ukonvesi Lampossaarensel	Kh	H	7,4	2	18	141	2509	1420	15,3	1,3	0,8	0,0	0,0	0,4	23,1	7,6	0,3	0,5	2,4	48,2
	Ukonvesi Annianselkä	Kh	T	6,7	3	18	96	2253	1627	26,6	2,3	1,0	0,0	0,0	0,4	25,4	10,5	0,4	0,4	3,1	29,9
	Ukonvesi Pohjoisselkä	Kh	H	8,6	2	15	851	192	79	22,1	2,0	2,3	0,0	0,0	0,1	43,5	17,8	2,0	0,2	10,2	0,0
	Ukonvesi Kyyhkylänselkä	Kh	T	7,3	2	16	79	1854	1678	31,1	2,7	1,0	0,0	0,0	0,4	24,3	9,9	0,4	0,4	3,7	26,2
	Ukonvesi Päähkeenselkä	Kh	H	7,7	5	42	158	2130	1697	40,9	3,6	1,1	0,0	0,0	0,2	24,7	9,2	0,8	0,3	6,5	12,8
	Ylä-Säynätjärvi	Ph	E	4,3	1	2	>1000	28	10	11,1	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	59,4	8,1	2,6	0,1	14,7	0,0
04.152	Pitkäjärvi	Vh	H	7,2	1	11	392	372	184	36,5	3,3	1,4	0,0	0,0	0,0	34,1	16,9	1,5	0,4	5,8	0,0
	Orijärvi	Lm	H	3,0	0	1	229	89	42	26,5	2,5	1,2	0,0	0,0	0,0	33,4	31,7	1,2	1,0	2,5	0,0
	Linnajärvi	Ph	H	4,2	1	3	274	114	63	32,1	2,9	2,0	0,0	0,0	0,1	43,9	7,7	2,4	0,1	8,8	0,0
	Kallajärvi	Vh	H	3,7	2	6	802	139	42	20,1	1,8	2,3	0,0	0,0	0,0	51,5	13,5	1,6	0,2	9,0	0,0
	Syysjärvi	Vh	H	3,5	2	6	>1000	143	35	50,3	4,4	1,5	0,0	0,0	0,0	25,7	7,9	1,0	0,1	9,0	0,0
04.153	Saarijärvi	Rh	H	3,7	1	2	85	317	215	34,7	2,9	2,2	0,1	0,2	1,5	46,5	7,8	0,6	0,1	3,4	0,0
	Hietajärvi	Mh	H	2,7	1	2	573	67	23	38,0	3,3	1,9	0,1	0,1	0,3	38,7	9,7	0,7	0,2	7,1	0,0
	Tarsalanjärvi	MRh	E	2,5	1	2	70	371	272	37,0	3,1	2,3	0,1	0,2	1,6	47,3	6,2	0,3	0,1	1,9	0,0
	Pankalampi	Lm	V	3,0	0	0	2	514	502	30,7	2,7	1,5	0,0	0,0	0,1	44,8	16,0	0,5	0,9	2,8	0,0
	Iso-Vuolinko	Ph	H	3,2	2	5	212	236	147	13,5	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	59,5	13,4	1,8	0,2	8,0	0,0
	Pieni-Vuolinko	Ph	E	3,9	1	2	70	295	221	32,1	2,9	1,8	0,0	0,0	0,0	42,9	13,1	1,3	0,2	5,8	0,0
	Naaranki	Mh	E	1,3	1	1	65	118	71	27,9	2,5	2,4	0,0	0,0	0,0	45,0	13,3	1,9	0,2	6,9	0,0
	Oulanki	Ph	E	6,0	1	9	962	235	63	36,9	3,3	1,9	0,0	0,0	0,0	37,0	14,6	1,1	0,3	4,8	0,0
04.156	Korpijärvi	Ph	H	4,8	1	4	173	307	164	33,3	2,8	2,5	0,0	0,1	0,1	43,9	12,4	0,4	0,1	4,5	0,0
	Ylimäinen	Ph	H	2,7	1	4	637	100	42	16,4	1,4	3,3	0,0	0,1	0,1	52,5	14,5	0,5	0,1	11,2	0,0
04.158																					

Liite 3. Mikkeli–Luonteri -kalatalousalueen tyypiteltujen vesistöjen (ja vesistönosien) perustiedot, tuleva ja lähtevä typpikuormitus (t/v) ja vesistöihin kohdistuvan fosforikuormituksen jaottelu lähteittäin (%) Vemalan perusteella (tiedot luettu toukokuussa 2020).

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Järvi	tyyppi	Ekologinen tila (aluslata)		Kesk. syvyys m	Pinta- ala km2	Tilavuus milj. m3	Vipymä vrk	Tulo kuormitus 1000 kg/v	Lähtö kuormitus 1000 kg/v	peltoviljely %	pelot luonnonhuhtoma %	metsätalous hakkaut %	metsätalous kunnostusojitus %	metsätalous lannoitus %	metsät muu ihmistoiminta %	metsät luonnonhuhtoma %	vakiutinen haja-asutus %	loma-asunnot %	hulevesi %	laskuma vesin	pietikuorma %
04.112	Saimaa, Louhivesi	SVh	E	13,7	51	699	>1000	126,2	47,7	10,0	2,5	1,4	0,0	0,3	0,3	27,5	1,9	0,3	0,3	27,2	28,4		
	Saimaa, Paljavesi-Niinivesi	Vh	H	12,3	14	171	>1000	30,7	9,4	20,4	4,5	2,8	0,0	0,5	0,3	42,8	2,9	0,5	0,3	25,1	0,0		
	Saimaa, Luonteri	SVh	E	22,8	116	2642	>1000	180,8	50,7	12,4	2,2	2,2	0,0	0,4	1,0	38,5	1,0	0,3	0,2	39,2	2,7		
	Saimaa, Enovesi-Siikavesi	Kh	H	8,5	17	148	343	109,8	60,3	23,2	3,1	3,0	0,0	0,4	2,7	44,9	1,1	0,2	0,2	20,8	0,4		
	Saimaa, Yövesi, länsiosa	Vh	H	15,4	10	147	>1000	35,2	13,9	8,4	2,3	2,1	0,0	0,3	0,8	34,5	2,2	0,2	0,6	17,0	31,7		
	Saimaa, Yövesi, itäosa	SVh	E	27,3	70	1923	>1000	120,9	49,4	6,9	1,8	1,6	0,0	0,3	0,2	30,2	1,3	0,4	0,3	41,4	15,6		
	Hertunjärvi	Vh	E	12,7	2	26	>1000	1,9	0,2	0,0	0,0	3,1	0,0	0,5	0,0	42,2	0,5	1,0	0,0	52,6	0,0		
	Someenjärvi	Ph	H	3,9	1	4	978	2,1	0,4	16,4	3,9	1,9	0,0	0,5	0,0	48,8	3,4	0,5	0,5	23,7	0,0		
	Lapinjärvi	Ph	E	4,8	1	5	432	2,8	1,0	13,0	3,3	3,6	0,0	0,4	0,7	52,4	1,1	0,4	0,4	24,9	0,0		
	Muajärvi	Ph	H	4,7	1	3	920	1,7	0,4	19,2	4,7	2,9	0,0	0,6	0,0	49,4	3,5	0,0	0,6	19,2	0,0		
	Turkinjärvi	Ph	E	6,7	1	4	>1000	1,2	0,3	0,0	0,0	5,0	0,0	0,8	0,8	70,6	0,0	0,0	0,0	21,9	0,0		
	Korsijärvi	Vh	H	6,0	1	5	737	1,2	0,3	12,6	3,4	1,7	0,0	0,0	0,0	37,0	4,2	0,8	0,0	39,5	0,0		
	Alajärvi	Vh	E	5,8	2	10	>1000	1,9	0,2	16,8	4,2	2,1	0,0	0,5	0,5	33,5	1,6	0,0	0,0	40,8	0,0		
	Sulamajärvi	Ph	E	5,5	1	6	877	2,1	0,5	3,4	1,0	3,4	0,0	0,5	1,4	63,9	1,4	0,5	0,0	24,5	0,0		
	Kuonojärvi	Vh	E	3,7	1	5	>1000	2,0	0,3	12,9	3,0	2,5	0,0	0,5	0,0	42,6	3,0	0,5	0,0	34,7	0,0		
	Särkijärvi	Ph	E	5,6	1	4	904	1,2	0,3	5,1	0,9	3,4	0,0	0,9	0,0	52,5	0,9	0,9	0,0	35,6	0,0		
	Yläjärvi	Ph	H	4,4	1	3	>1000	1,2	0,2	6,5	1,6	3,3	0,0	0,8	0,0	60,2	1,6	0,8	0,0	25,2	0,0		
	04.113	Ruskijärvi	Ph	E	5,5	1	6	193	3,8	2,2	8,0	1,1	3,2	0,0	0,8	0,5	57,9	1,6	0,8	0,3	25,6	0,0	
		Säynäjäjärvi	Vh	E	8,0	5	40	>1000	6,4	1,0	7,2	0,9	2,8	0,0	0,6	0,3	48,0	0,5	0,8	0,0	38,8	0,0	
		Suoajavesi	Ph	E	4,1	2	8	860	3,1	0,6	4,3	0,7	3,9	0,0	0,7	0,3	56,7	0,3	0,7	0,0	32,1	0,0	
	04.114	Kilpijärvi	Ph	H	4,6	1	7	101	12,3	8,5	15,3	4,4	3,3	0,0	0,5	2,0	59,0	1,6	0,2	0,3	13,3	0,0	
		Kaitajärvi	Ph	H	3,5	1	3	56	12,3	9,6	13,8	4,0	3,6	0,0	0,5	2,5	63,6	1,6	0,2	0,3	10,0	0,0	
		Saarin	Mh	H	1,2	1	1	36	5,4	3,7	18,1	5,2	3,5	0,0	0,4	2,0	55,6	1,5	0,2	0,2	13,1	0,0	
Hietanen		Mh	H	2,2	1	1	729	1,2	0,2	18,0	4,9	2,5	0,0	0,0	2,5	43,4	2,5	0,0	0,8	25,4	0,0		
Alasjärvi		MRh	H	2,3	1	1	175	3,0	1,3	25,8	7,5	2,4	0,0	0,3	2,0	46,1	3,4	0,3	0,3	11,5	0,0		
Lahnajärvi		Rh	H	4,3	1	3	375	3,1	1,2	11,6	3,2	3,9	0,0	0,6	1,6	64,3	1,0	0,3	0,0	13,5	0,0		
Suojärvi		Ph	H	8,0	2	15	>1000	4,8	1,1	16,6	4,6	2,9	0,0	0,6	0,2	53,6	1,7	0,6	0,2	18,9	0,0		
Keskinmäinen - Alimmainen, itä		Mh	E	2,0	1	1	50	6,1	4,3	42,3	4,3	2,9	0,0	0,3	0,3	35,1	1,8	0,3	0,2	12,3	0,0		
Keskinmäinen - Alimmainen, länsi		Ph	H	5,9	1	5	135	5,9	3,9	33,2	3,4	3,1	0,0	0,5	0,3	39,0	2,7	0,7	0,3	16,9	0,0		
Ylimäinen	Mh	H	1,7	1	1	204	1,7	0,6	0,6	0,0	4,1	0,0	0,6	0,6	59,8	4,7	1,2	0,6	27,8	0,0			
04.115	Iso Kangasjärvi	Ph	H	5,3	1	3	>1000	0,8	0,1	7,3	1,2	2,4	0,0	1,2	0,0	53,7	4,9	1,2	0,0	29,3	0,0		
	Keihäsjärvi	Ph	E	3,4	1	5	233	4,1	1,8	18,7	2,0	4,2	0,0	0,7	0,3	49,0	1,7	0,5	0,3	22,9	0,0		
	Suuri-Vahvanen	Vh	E	7,2	1	10	>1000	1,5	0,2	8,1	0,7	3,4	0,0	0,7	0,0	41,6	1,3	0,7	0,0	43,0	0,0		
	Särkijärvi	Ph	E	2,7	1	2	183	1,2	0,5	13,1	1,6	3,3	0,0	0,8	0,0	45,9	2,5	0,8	0,0	32,0	0,0		
	Louhijärvi	Ph	H	3,3	1	3	525	1,3	0,3	17,9	1,5	3,7	0,0	0,8	0,0	35,1	3,0	0,8	0,0	36,6	0,0		
	Päälikköjärvi	Mh	E	2,2	1	2	592	1,8	0,3	28,8	2,8	4,0	0,0	0,6	0,0	36,2	5,7	0,6	0,6	22,0	0,0		
	Ruokojärvi	Ph	E	5,2	2	9	112	8,6	5,9	22,1	4,1	2,7	0,0	0,5	1,3	43,2	1,4	0,1	0,2	24,3	0,0		
	Pyhäjärvi	Vh	E	4,6	8	37	>1000	9,2	1,5	18,3	3,4	2,1	0,0	0,3	0,4	29,1	0,9	0,2	0,1	45,1	0,0		
	Riihijärvi	Mh	E	1,0	1	1	344	0,8	0,1	16,9	2,6	5,2	0,0	0,0	0,0	40,3	1,3	0,0	0,0	32,5	0,0		
04.116	Kotijärvi	Vh	E	3,3	5	17	742	8,0	1,5	22,0	4,0	3,0	0,0	0,4	0,6	36,6	1,3	0,3	0,4	31,4	0,0		
	Särkijärvi	Vh	H	2,3	1	2	859	1,3	0,2	7,2	1,6	4,0	0,0	0,8	0,0	47,2	0,0	0,8	0,0	37,6	0,0		
	Hittuksenjärvi	Vh	E	5,1	1	3	935	1,3	0,3	15,3	3,1	3,1	0,0	0,8	0,0	51,2	1,5	0,0	0,0	25,2	0,0		
	Kankaisjärvi	Ph	H	4,1	1	4	129	6,6	4,1	27,2	5,0	2,9	0,0	0,5	2,0	47,8	1,5	0,2	0,3	12,8	0,0		
	Lanikko	Mh	H	2,0	1	1	305	2,1	0,6	23,9	4,4	2,4	0,0	0,5	2,4	47,8	2,4	0,5	0,5	15,1	0,0		
	Ukonvesi Leppäselkä	Kh	H	9,8	9	92	378	129,7	78,2	8,9	1,7	0,6	0,0	0,1	0,4	16,3	2,2	0,1	0,4	7,8	61,4		
	Ukonvesi Visulahti	Kh	H	3,3	1	2	119	14,0	8,8	47,9	6,7	1,3	0,0	0,1	2,1	33,5	4,9	0,1	0,7	2,7	0,0		
	Ukonvesi Mustaselkä	Kh	H	4,7	1	5	83	23,5	17,8	42,0	5,4	1,6	0,0	0,3	1,4	36,7	5,6	0,1	0,6	6,4	0,0		
	Ukonvesi Lamposaarensel	Kh	H	7,4	2	18	141	181,7	148,1	4,5	0,6	0,3	0,0	0,1	0,3	9,8	1,1	0,0	0,4	2,3	80,5		
04.151	Ukonvesi Annilanselkä	Kh	T	6,7	3	18	96	169,2	134,6	8,3	1,2	0,5	0,0	0,1	0,4	13,1	1,8	0,1	0,4	3,5	70,7		
	Ukonvesi Pohjoisselkä	Kh	H	8,6	2	15	851	4,5	1,7	9,9	2,5	2,0	0,0	0,5	0,7	51,1	6,7	0,5	0,5	25,8	0,0		
	Ukonvesi Kyyhkylänselkä	Kh	T	7,3	2	16	79	138,6	115,7	8,6	1,4	0,5	0,0	0,1	0,4	13,7	1,8	0,1	0,4	4,2	68,8		
	Ukonvesi Päähkeenselkä	Kh	H	7,7	5	42	158	90,4	67,2	11,0	2,6	0,7	0,0	0,1	0,4	19,2	2,3	0,1	0,4	9,8	53,3		
	Ylä-Säynäjäjärvi	Ph	E	4,3	1	2	>1000	0,8	0,2	2,5	1,3	2,5	0,0	0,0	0,0	58,8	2,5	0,0	0,0	31,3	0,0		
	Pitkäjärvi	Vh	H	7,2	1	11	392	8,7	6,0	29,6	3,6	1,4	0,0	0,3	0,6	39,3	6,7	0,5	1,0	16,9	0,0		
	Orijärvi	Lm	H	3,0	0	1	229	1,7	1,1	26,4	2,9	1,2	0,0	0,6	0,0	42,0	14,9	0,6	2,9	8,1	0,0		
	Linnajärvi	Ph	H	4,2	1	3	274	3,0	2,0	23,0	3,0	1,7	0,0	0,3	1,0	44,7	2,7	0,7	0,3	22,7	0,0		
	Kallajärvi	Vh	H	3,7	2	6	802	3,4	1,2	15,9	1,8	1,8	0,0	0,6	0,9	50,9	4,4	0,6	0,6	22,7	0,0		
04.153	Syysjärvi	Vh	H	3,5	2	6	>1000	3,5	0,8	39,1	4,6	1,2	0,0	0,3	1,2	27,0	2,9	0,3	0,3	23,2	0,0		
	Saarijärvi	Rh	H	3,7	1	2	85	9,1	7,5	27,5	3,2	2,1	0,0	0,3	3,6	51,3	3,1	0,1	0,3	8,4	0,0		
	Hietajärvi	Mh	H	2,7	1	2	573	1,7	0,6	29,7	3,6	1,8	0,0	0,0	2,4	40,6	3,6	0,0	0,6	18,2	0,0		
	Tarsalanjärvi	MRh	E	2,5	1	2	70	9,4	7,9	30,0	3,4	2,2	0,0	0,3	3,8	52,3	2,7	0,1	0,3	4,9	0,0		
	Pankalampi	Lm	V	3,0	0	0	2	13,0	12,9	25,8	3,0	1,6	0,0	0,5	1,2	49,							

Maataloustukijärjestelmä 2021–2027 (oppaan teksti päivitetään strategisen suunnitelman valmistelun edetessä)

Maataloustukijärjestelmän 2021 - 2027 osalta sekä EU-asetuksen ja rahoituskehyn että kansallisen strategisen suunnitelman valmistelu on vuoden 2020 alussa kesken. Vesienhoidon maatalouden toimenpiteet on aiempina kausina sovittu yhteen toteutettavan maataloustukijärjestelmän kautta. Tämän vuoksi maatalouden toimenpiteiden kuvauksia ja kustannuksia ei ole vielä voitu tuottaa tähän oppaaseen. Suomen strategisen suunnitelman valmistelun aikataulu riippuu EU:n monivuotisten rahoituskehysten sekä CAP-perusasetusten valmistumisesta. Maatalouden toimenpiteiden kuvaukset on mahdollista täydentää tähän oppaaseen aikaisintaan loppukevällä 2020.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat pitkälti vesistöjen ravinnekuormituksen vähentämiseen, eroosion torjuntaan, ravinteiden käytön hallintaan ja pellon kasvukunnon säilyttämiseen. Keskeinen tavoite on kiintoainekuorman merkittävä vähentäminen ja ravinteiden huuhtoumien pienentäminen. Tavoitteena on mahdollisuuksien mukaan jatkaa nykyisiä toimenpiteitä ja varmistaa toimenpiteiden oikea mitoitus, toteutus ja kohdennus, joilla saadaan toimenpiteiden tehokkuutta lisättyä nykyisestä. Luonnonmukaisen peruskuivatuksen sekä uusien vesiensuojelumenetelmien kuten kipsin, rakennekalkin ja -kuituvalmisteiden käytön hyödyntämistä selvitetään.

Vesienhoidon suunnittelussa toimenpiteiden tarvittavan määrän mitoittaminen tehdään niin, että toimenpiteillä vastataan vesien hyvän tilan saavuttamiseen tai hyvän tilan turvaamiseen. Tällöin suunnittelu tuottaa samalla tietoa siitä, miten ja missä toimenpiteitä tulee toteuttaa, jotta vesien hyvän tilan tavoite saavutetaan. Jotta tavoitteet voidaan saavuttaa, on toimenpiteet kohdennettava nykyistä paremmin riskialueille, kuten vesistöihin rajoittuville kalteville, eroosio- ja tulvaherkille peltolohkoille sekä pohjavesialueille.

Suunnittelukauden 2022–2027 toimenpiteet ja toteutumisen seuranta

Taulukossa 1 maatalouden enpiteet vuosille 2022 - 2027. Sektoreita koskevat pohjavesien toimenpiteet on käsitelty pohjavesioppaassa. Maatalouden toimenpiteiden kuvaukset on mahdollista täydentää oppaaseen aikaisintaan keväällä 2020. Sen vuoksi tässä oppaassa esitetyt toimenpiteet ei voida vielä pitää lopullisina.

3. suunnittelukaudella toimenpiteet kohdistetaan paineisiin ja maantieteellisesti suunnittelualueelle tai yhteen tai useampaan vesimuodostumaan sen mukaan, mikä on tarkoituksenmukaista. Esimerkiksi maatalouden toimenpiteet suunnitellaan alueellisina. Ohjauskeinot tai valtakunnalliset toimenpiteet kohdennetaan vesienhoitoaluetasolle.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden toteumatiedot saadaan suurelta osin Ruokaviraston tukisovelluksesta, jonka jälkeen tiedoista tuotetaan keskitetysti suunnittelualuekohtaisia raportteja ELY-keskusten suunnittelijoiden käyttöön. Tukisovelluksessa käsitellään viljelijätuet ja hallinnoidaan maatilarekisteriä. Järjestelmän käyttäjiä ovat kuntien maaseutuhallinto, ELY-keskukset ja keskushallinto. Järjestelmän päätoiminnot ovat tukikäsittely, valvonta, tukilaskenta, maksunmuodostus, raportointi sekä maatilatietojen hallinnointi. Edellisen vuoden toimenpiteiden määrätiedot ovat saatavilla seuraavan vuoden toukokuussa. Tiedot kerätään keskitetysti ja jaetaan suunnittelualueittain.

Koulutuksesta neuvojille ja viljelijöille sekä neuvonnan järjestämisestä voidaan lisäksi tarvita tietoa suoraan koulutus- ja neuvontajärjestöiltä sekä kuntien viranomaisilta ja hankkeilta. Osan toimenpiteiden, esimerkiksi kosteikkojen määrän, ELY-keskus arvioi itse keräämiensä tietojen avulla. Koska tarkkaa tietoa kaikkien rakennettujen ja ennallistettujen kosteikkojen lukumäärästä on valtakunnallisesti vaikea koota, tulisi tiedon keräämistä kehittää. SYKEN ylläpitämää vesistötöiden tietojärjestelmää (VESTY) voitaisiin hyödyntää tehokkaammin tiedon tallentamisessa. Nitraattidirektiivin raportointi tehdään neljän vuoden välein (2020, 2024 ja 2028) ja sen toimeenpanoon (VNA 1250/2014) liittyviä kansallisia toimenpiteitä seurataan vuosittain.

Taulukko 1. Maatalouden toimenpiteet suunnittelukaudella 2022-2027 ja toimenpiteiden toteuman seurannan tietolähteet (luonnos).

Toimenpiteen nimi	Toimenpidetyyppi	Toteuman seurannan tietolähde
Valtionneuvoston asetus (1250/2014) eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta	Perustoimenpide	Nitraattidirektiivin edellyttämä raportointi komissiolle
Eläinsuojien ympäristölupien ja ilmoituspäätösten mukaiset toimenpiteet	Perustoimenpide	YLVA-tietojärjestelmä
Kasvinsuojelulainsäädännön mukaiset toimenpiteet	Perustoimenpide	TUKES
CAP ja ehdollisuuden vaatimukset	Perustoimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Ehdollisuuden vaatimusten ekologinen ala	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Maatalouden suojavyöhykkeet	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Maatalouden monimuotoisuus- ja luonnonhoitopellot	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Luonnonmukainen peruskuivatus	Täydentävä toimenpide	ELY-keskus arvioi peruskuivatusavustusten avulla
Kosteikot	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus, Riistanhoitoyhdistys, WWF, ELY ja muut toimijat
Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen ja luonnonmukaisesti viljelty pello	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Peltojen talviaikainen eroosion torjunta	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Ravinteiden käytön hallinta	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Ravinteiden ja orgaanisen aineksen (sis. lanta) kierrättäminen	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Lannan prosessointi	Täydentävä toimenpide	ELY-keskus arvioi lannankäyttöarviointien perusteella
Lannan ympäristöystävälliset levitysmenetelmät	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus, maatalouden rakennetutkimus
Maatalouden tilakohtainen neuvonta	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Säätösalaojitus jo käytössä olevilla turvepelloilla	Täydentävä toimenpide	Hyrrä-sovellus, Ruokaviraston tukisovellus, ojitushilmoitukset sekä ELY-keskuksen arviointi
Jo käytössä olevien turvepeltojen nurmet	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus
Maatalouden uudet vesiensuojelumenetelmät (kipsi, rakennekalkki ja kuidut)	Täydentävä toimenpide	Ruokaviraston tukisovellus

Toimialan kannalta keskeiset valtakunnalliset toimenpiteet (ohjauskeinot) ja niiden kehittämistarve

Ehdotukset 3. suunnittelukauden valtakunnallisista toimenpiteistä eli ohjauskeinoista on laadittu niiden tarpeiden perusteella, joita on tunnistettu sektorilla toteutettujen toimenpiteiden kautta (taulukko 2). Tulevalle suunnittelukaudelle valtakunnallisia toimenpiteitä on pyritty konkretisoimaan aikaisemmasta. Ohjauskeinojen suunnittelussa on huomioitu, että CAP-kausi 2021 - 2027 on jo mahdollisesti käynnissä toimenpiteiden ja ohjauskeinojen toteuttamisen aikana. Ohjauskeinoja ei ole erityisesti valmisteltu CAPin näkökulmasta, vaan laajemmin tulevia tarpeita tukevaksi.

Taulukko 2. Ehdotus maatalouden ohjauskeinoista 3. suunnittelukaudelle.

Ohjauskeino	Ohjauskeino-kategoria	Päävastuu-taho	Muut vastuutahot
Rahoitetaan maatalouden ravinnepäästöjä vähentävien menetelmien tutkimusta ja kehittämistä ja edistetään niiden käyttöönottoa.	Tutkimus ja kehittäminen	MMM, YM	
Rahoitetaan vesiensuojelurakenteiden toteuttamista tilusjärjestelyn yhteydessä.	Taloudellinen ja institutionaalinen, tiedollinen	MMM	ELYt
Suunnataan CAPin hanketukia vesiensuojelutoimenpiteiden edistämiseen.	Taloudellinen ja institutionaalinen, tutkimus ja kehittäminen	MMM	ELYt
Otetaan käyttöön viljelykiertoa tukevia työkaluja.	Tiedollinen	MMM	ELYt, Neuvojat
Tilakohtaisen neuvonnan kehittäminen paremmin nitraatti-, vesipuite- ja meristrategiadirektiivin tavoitteita ja vaatimuksia tukevaksi.	Tiedollinen	YM, MMM	Neuvojat
Kehitetään toimintatapamalli kuivatusyhteisöjen toimintaan vesienhallintajärjestelmän toteuttamiseksi.	Tutkimus ja kehittäminen, tiedollinen	MMM, YM (rahoitus)	tutkimuslaitokset
Koulutetaan viljelijöitä luonnonmukaisten vesienhallintamenetelmien käyttöön ja maan rakenteen parantamiseen.	Tutkimus ja kehittäminen, tiedollinen	MMM, YM (rahoitus)	tutkimuslaitokset, neuvojat, hankkeet
Tunnistetaan riskialueet (tulva, eroosio ja happamat sulfaattimaat) peltolohkotasolla.	Tiedollinen	MMM, YM	tutkimuslaitokset (mm. SYKE, Luke, GTK), ELYt
Maatalouden vesistökuormituksen seurantaverkoston suunnittelu ja perustaminen ottaen huomioon tavoitteet: - automaattiseurannan lisääminen - VEMALA-mallin kuormitusarvioinnin tarkentaminen edelleen maatalouden osalta - ottaa huomioon ilmastomuutoksen vaikutukset vesistökuormitukseen ja toimenpiteiden mitoitukseen	Tutkimus ja kehittäminen	YM, MMM (rahoitus)	tutkimuslaitokset
Turvepeltojen vesiensuojelutoimenpiteiden kehittäminen.	Tutkimus ja kehittäminen	MMM, YM	
Selvitetään ja edistetään toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää turvemaiden raivausta pelloksi.	Tutkimus ja kehittäminen, taloudellinen	MMM, YM	

Toimenpiteiden kohdentaminen ja tehokkuuden arviointi

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon vesien tilatavoitteet sekä paikalliset ja vesistöaluekohtaiset. Maatalousmaan ominaisuuksissa kuten multavuudessa, maalajeissa ja viljavuudessa on eroja koko maan tasolla, mutta myös suunnittelualueen sisällä. Viljelykäytännöt vaihtelevat eri alueilla mm. tuotantosuuntien erilaisen painottumisen seurauksena. Nämä kaikki vaikuttavat toimenpiteiden tarpeen arviointiin ja niiden kohdentamiseen. Vesistöalueella toimenpiteiden kohdentaminen tulisi tehdä vesistöittäin paikallisten kuormituspainoiden perusteella.

Ympäristökorvausjärjestelmän vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat eroosiontorjuntaan sekä fosfori- ja typpekuormituksen vähentämiseen. Toimenpiteiden pitkäjänteinen toteuttaminen on järjestelmän vahvuus. Ohjelman kehittämistarpeet koskevat kohdentamismekanismeja sekä vähemmän toteutettujen toimenpiteiden laaja-alaistaamista ja ohjeistuksen tarkentamista, kuten kerääjäkasvien käyttöä talviaikaisena kasvipeitteenä.

Viimeisimpien tutkimusten mukaan eroosiontorjuntatoimenpiteiden paremmalla kohdentamisella olisi mahdollista vähentää merkittävästi kiintoaine- ja partikkelifosforikuormitusta. KiertoVesi-hankkeessa arvioitiin, että toimenpiteiden kohdentaminen peltojen kaltevuuden mukaan alentaisi nykytilan kiintoaine- ja partikkelifosforikuormitusta noin 20 %. Hankkeessa todettiin myös, että oikeille paikoille sijoitettujen toimenpiteiden vaikutus korostuu myös erityisen sateisina vuosina. Toimenpiteiden kohdentaminen pellon kaltevuuden

perusteella ei pienennä typpikuormitusta, mutta sitä voidaan vähentää muilla toimin, esimerkiksi kerääjä- ja aluskasvien käytöllä. Kevennetysti muokatussa tai kasvipeitteisellä lohkolle maan pintaan rikastuva fosfori nostaa maavedessä olevan liukoisen fosforin ns. tasapainopitoisuutta kynnetyyn maahan verrattuna ja lisää liukoisen fosforin huuhtoutumisriskiä. Huuhtoutuva liuennut fosfori on osin peräisin pellon pinnalla hajoavasta kasvimassasta ja osin maan pintakerroksesta, johon helppoliukoista fosforia kertyy vuosien kuluessa.

Uusien vesiensuojelumenetelmien kuten kipsin ja rakennekalkin käyttö on kustannustehokkainta ja sopii parhaiten savimaille, joissa P-luku on korkea. Maanparannuskuiduista saadaan tehoa muillakin maalajeilla. Oleellista kaikissa uusien keinojen käytössä on toimia tutkittujen periaatteiden mukaan, jolloin vesiensuojeluhuodyt ovat suurimmat. On tärkeää huomioida myös se, ettei kaikkia toimenpiteitä voida toteuttaa kaikilla alueilla. Oleellinen näkökulma vesienhoidon suunnittelussa on alueelliset ja paikalliset ominaispiirteet täyttävä toimenpidet kokonaisuus, jonka potentiaaliset ympäristövaikutukset realisoidaan todelliseen tarpeeseen ja vaikuttavuuteen perustuvalla kohdentamisella.

Maatalouden toimenpiteiden kohdentamisen avuksi Varsinais-Suomen ELY-keskus on kehittänyt KOTOMA-mallin (maatalouden vesiensuojelun kohdentamiseen suunniteltu malli). KOTOMA-mallilla tuotetut aineistot on toimitettu ELY-keskusten suunnittelijoiden käyttöön. Mallin avulla voidaan listata järjestykseen kuormittavimmat peltolohkot ja antaa niille yksilöityjä toimenpidesuosituksia. Mallilla suunnittelualueille voidaan valita toimenpide ja priorisoida ne peltolohkot, joille vesiensuojelutoimenpiteitä (esim. biohiili, sääätösalaoitus, lannan levitys, suojavyöhykkeiden sijoittaminen, kipsin levitys) on kannattavinta kohdentaa. Malli huomioi lainsäädännön, tukiehdot ja pellon olosuhteet kuten eroosioherkkyyden, kaltevuuden ja maalajin.

Liite 5. Tiivistelmä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä (Vesiensuojelun toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022-2027. [www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö/suunnitteluopas](http://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/suunnitteluopas) 30.1.2020).

Toimintaympäristön muutos

Suometsänhoidossa tehtävän ojuston kunnostamisen toimenpidemäärät ovat vähentyneet voimakkaasti viime vuosina, millä on myös suuri kiintoainekuormitusta vähentävä merkitys. Kunnostusojitusta tehtiin 80–90-luvuilla enimmäkseen vuosittain n. 80 000 hehtaarin alalla. Viime vuosina kunnostusojitusta on tehty vuosittain 30 000 - 40 000 hehtaarin alalla. Keskustelu metsätalouden rehevöittävästä vesistökuormituksesta kiihtyi vuonna 2017, kun uusien tutkimustulosten perusteella arvioitiin, että metsätalouden typpi- ja fosforikuormitus olisi huomattavasti aiemmin arvioitua suurempaa. Myös uudistusikäisten, turvemailla kasvavien metsien osuuden todettiin olevan kasvussa, mikä voi lisätä hakkuutarvetta ja sen myötä kuormitusta. Valtioneuvosto käynnistikin käydyn keskustelun johdosta hankkeen ”Metsistä ja Soilta tuleva Vesistökuormitus 2020 – MetsäVesi”, jossa tuotettiin metsistä ja soilta tulevasta vesistökuormituksesta uudet arviot.

MetsäVesi-hankkeen tuottamat uudet metsätalouden ravinnekuormitusarviot – 7300 tonnia/v typpeä ja 440 tonnia/v fosforia – ovat noin kaksi kertaa suurempia kuin hallinnossa ja raportoinneissa käytetyt arviot eli 3250 tonnia typpeä ja 230 tonnia fosforia. Metsätalouden osuus kaikesta ihmistoiminnan aiheuttamasta typpi- ja fosforikuormituksesta nousee 6 %:sta 12 %:iin ja fosforikuormituksesta vastaavasti 8 %:sta 14 %:iin. Metsistä ja soilta tulevien ravinteiden kokonaiskuormitusarviot, jotka sisältävät metsätalouden aiheuttaman kuormituksen lisäksi luonnonhuuhtouman, ovat samaa suuruusluokkaa kuin aiemmat arviot. Metsätalouden osuus on aiemmin arvioitua suurempi ja luonnonhuuhtouman osuus vastaavasti pienempi.

Uusissa typpi- ja fosforikuormitusarvioissa näkyy selvästi metsäojitusten vaikutus. Vaikutus jatkuu myös aiemmin arvioitua pidempään. Metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus on suurinta alueilla, missä on paljon ojitettuja soita. Valumaveden tyypin ja orgaanisen hiilen pitoisuuksissa ja kuormituksessa havaittiin kasvua vuosina 1978–2018. Samanaikaisesti ilmasto on lämmennyt, hydrologia on muuttunut ja hapan laskeuma on pienentynyt. Pitoisuuksien nousu oli voimakkaampaa alueilla, joilla on runsaasti ojitettuja soita.

Oman haasteensa metsien hoidolle asettaa ilmastonmuutos, jonka on ennustettu äärevöittävän Suomen sääolosuhteita ja samalla myös laajentavan puiden kasvulle suotuisan alueen rajaa pohjoisemmaksi. Syksyllä 2018 julkaistu IPCC:n eli hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change) raportti kasvihuonekaasujen aiheuttaman ilmaston lämpenemisen voimakkuudesta herätti vilkkaan keskustelun hyvällä metsänhoidolla aikaansaadun puuston merkityksestä hiilen sidonnalle. Metsänhoidon toimenpiteillä on merkittävä vaikutus metsien hiilitaseeseen: metsien hoidossa ja käsittelymenetelmien valinnassa on jatkossa otettava entistä enemmän huomioon sekä hiilen mahdollisimman tehokas sidonta että toisaalta myös metsistä saatavien tuotteiden potentiaali korvata mm. fossiilisia polttoaineita ja rakennusmateriaaleja. Samaan aikaan on huomioitava metsätalouden kannattavuus ja huolehdittava luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta. Kysymys metsien hiilinielun ja monimuotoisuuden säilyttämisestä kytkeytyy monelta osin metsätalouden vesiensuojeluun.

Sektorille esitettävät toimenpiteet suunnittelukaudella 2022–2027

Metsätalouden vesienhoidon toimenpiteet jaetaan myös tällä suunnittelukaudella *perustoimenpiteisiin*, *muihin perustoimenpiteisiin* ja *täydentäviin toimenpiteisiin*. *Perustoimenpiteisiin* luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. *Muihin perustoimenpiteisiin* kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. *Täydentäviksi toimenpiteiksi* luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot. Ne ovat pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön.

Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet ovat 3. suunnittelukaudella pääosin sisällöltään samat kuin toisella suunnittelukaudella (taulukko 1). Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet ja kunnostusojituksen tehostetun vesiensuojelun toimenpiteet on koottu yhden toimenpiteen *Kunnostusojituksen vesiensuojelu ja suunnittelu osana suometsänhoitoa* alle. Näin erillisistä toimenpiteistä on muodostunut yhtenäisempi kokonaisuus aiempaan verrattuna.

Uudistushakkuiden suojakaistat toimenpiteeseen on lisätty suojakaistan vesiensuojelullista laatua kuvaava suure (laatutieto), joka saadaan Suomen metsäkeskuksen luontolaadun seurannan hakkuihin liittyvistä vesiensuojelun tarkastuksista. Laatutieto arvioidaan laajemmalla alueella esimerkiksi vesienhoitoalueittain loppuarvioinnissa ja väliarvioinnissa, jos luotettavaa tietoa on saatavilla. Toimenpiteen kustannusten arvioinnin vuoksi yksikkönä on mukana myös suojakaistan pinta-ala (ha). Pinta-alan laskenta tapahtuu entiseen tapaan.

Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu ja metsätalouden eroosiohaittojen torjunta on yhdistetty tällä kaudella yhden otsikon alle *metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen*. Toimenpiteiden yhdistäminen samaan toimenpidelokonaisuuteen on järkevää, koska ne liittyvät keskeisesti toisiinsa. Toimenpiteet suunnitellaan kuitenkin erikseen, koska niiden yksiköt ovat erilaisia ja suunnittelun ja rakenteiden toteutuksen välillä voi olla aikaviivettä. Suunnittelun tuloksena voi olla myös, että mitään rakennetta ei ole tarpeen tehdä. Vesiensuojelun tehostamisen yksikkö on muutettu ha/suunnittelukausi aikaisemman ha/vuosi sijasta.

Ojitusten haittojen ehkäiseminen pohjavesialueilla toimenpide säilyy ennallaan. Samoin *koulutus- ja neuvonta* -toimenpide säilyy ennallaan lukuun ottamatta yksikköä, joka on muutettu henkilöääräksi/suunnittelukausi aikaisemman henkilöä/vuosi sijasta.

Lannoitusten suojakaista on poistettu toimenpiteistä, koska luotettavaa tietoa lannoitusmääristä, lannoitusten sijoittumisesta sekä suojakaistojen määrästä ei ole saatavissa. Lannoitusten vesiensuojelun edistäminen on siirretty ohjauskeinoin. Myös *ojitettujen, mutta jatkokasvatuskelvottomien soiden jättäminen ennallistumaan* -toimenpide poistetaan yksittäisenä toimenpiteenä, mutta sisällytetään kunnostusojituksen vesiensuojeluun ja suunnitteluun.

Metsätalouden vesienhoitotoimenpiteistä *kunnostusojituksen vesiensuojelu ja suunnittelu osana suometsänhoitoa* on muu perustoimenpide (MP). Muut vesienhoitotoimenpiteet ovat täydentäviä toimenpiteitä (T).

Taulukko 1. Ehdotetut metsätalouden vesienhoitotoimenpiteet 3. suunnittelukaudelle (Toimenpide-tyyppi: MP = muu perustoimenpide, T = täydentävä toimenpide, poistettu lannoituksen suojakaista ja ojitetut, mutta jatkokasvatuskelvottomat suot).

Toimenpiteet kaudelle 2022–2027	Toimenpide-tyyppi	Yksikkö	Suunnittelu-tarkkuus	Kytkeä 2. kauden toimenpiteisiin
Kunnostusojituksen vesiensuojelu ja suunnittelu osana suometsänhoitoa	Muu perustoimenpide (MP)	ha Kuvaus menetelmistä	Alueellinen	Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet (MP) Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu (T)
Ojitusten haittojen ehkäiseminen turvemaiden pohjavesialueilla	Täydentävä toimenpide (T)	kpl (pv-alue)	Pohjavesialue	Ojitusten haittojen ehkäiseminen pohjavesialueilla (T)
Uudistushakkuiden suojakaistat	Täydentävä toimenpide (T)	Yksikkönä ha Laatu: Kuvaus laadusta	Alueellinen	Uudistushakkuiden suojakaistat (T). Lisäksi suojakaistan vesiensuojelullista laatua kuvaava suure eikä pinta-ala.
Metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen	Täydentävä toimenpide (T)	ha	Alueellinen/ vesimuodostuma	Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu (T) ha/v
		kpl (vs-rakenne)	Alueellinen/ vesimuodostuma	Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (T)
Koulutus ja neuvonta	Täydentävä toimenpide (T)	henkilöä/ suunnittelukausi	Alueellinen	Koulutus ja neuvonta (T) henkilöä/vuosi

Metsätalouden vesienhoitotoimenpiteet suunnitellaan alueellisesti suunnittelualueille. Toimenpide *metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen* kohdennetaan pääsääntöisesti niihin suunnittelualueiden vesimuodostumiin, joissa metsätalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi.

Suunniteltaessa metsätalouden vesienhoitotoimenpiteitä 3. suunnittelukaudella toimenpidemäärät arvioidaan aikaisempien vuosien toteutustietojen perusteella. Toteutuneiden vesiensuojelurakenteiden määrien seurannassa tavoitteiden toteutuminen suhteutetaan toteutuneisiin toimenpidemääriin (ojien kunnostus, uudistushakkuut).

Metsätalouden vesienhoitotoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan uusimpia metsänhoitosuosituksia. Suunnittelussa painotetaan toimenpiteitä, joissa tehdään vain tarpeellista ojen kunnostusta ja maanmuokkausta sekä vältetään tarpeetonta maanpinnan rikkomista.

Vesienhoidon keskeiset ohjauskeinot kaudelle 2022–2027

Ohjauskeinoiksi on esitetty otettavaksi erityisesti sellaisia valtakunnallisia toimenpiteitä, joilla voidaan tukea varsinaisia vesienhoitotoimenpiteitä esimerkiksi kehittämällä niihin tarvittavia tukitoimia ja tutkimusta. Lisäksi valtakunnallisille toimenpiteille on määritelty seurantamittarit.

Taulukko 2. Ehdotetut metsätalouden ohjauskeinot kaudelle 2022–2027 sekä niiden keskeiset toteutus- ja yhteistyötahot (U = uusi ohjauskeino, M = muuttunut ohjauskeino, V = ohjauskeino oli käytössä jo suunnittelukaudella 2016–2021).

nro	Ohjauskeinot	Toteutus- vastuu	Ohjaus- keino	Keskeisimmät yhteystahot
OK1	Suometsänhoidon kokonaisvaltaisen suunnittelun kehittäminen	MMM	U	Suomen metsäkeskus, Tapio Oy, Luke, MTK
OK2	Sektorien välisen yhteistoiminnan kehittäminen vesiensuojelussa	MMM, YM, TEM	U	kaikki toimijat
OK3	Käytetään luonnonhoitohankerahoitusta mahdollisuuksien mukaan vesiensuojelutoimiin. Turvataan vesiensuojeluhankkeiden riittävä rahoitus.	MMM, Suomen metsäkeskus	M	Luonnonhoitohankkeita toteuttavat toimijat
OK4	Kehitetään paikkatietoaineistoja ja työkaluja toimijoiden käyttöön. Turvataan koulutukselle, neuvonnalle ja kehittämistyölle riittävä rahoitus ja resurssit.	MMM	M	Tapio Oy, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, metsän hoitoyhdistykset, metsäpalveluyrittäjät, Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Maanmittauslaitos, GTK, ELYt, MTK
OK5	Kehitetään kuivatustekniikkaa ja metsätalouden vesiensuojelumenetelmiä sekä turvataan menetelmien kehittämiselle ja tutkimukselle riittävä rahoitus.	MMM	V	Tapio Oy, Luke, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, yhtiöt, metsätaloushankkeiden toteuttajat
OK6	Edistetään toteutettujen ojitushankkeiden sekä vesiensuojeluhankkeiden digitointia.	MMM, YM	U	ELY-keskukset, Suomen metsäkeskus, Tapio Oy
OK7	Turvataan riittävä rahoitus metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkon toiminnalle	MMM	U	Luke, SYKE, Suomen metsäkeskus, Tapio Oy
OK8	Laaditaan yhtenäisten kriteerien mukaisesti koko Suomen kattavat metsätalouden vesiensuojelun painopistealueet.	YM, MMM	U	ELY-keskukset, SYKE, Suomen Metsäkeskus, Metsähallitus, Tapio Oy, MTK
OK9	Kehitetään valtakunnallista lannoituspintaalojen seurantaa ja tilastointia sekä korostetaan koulutuksissa hyvien metsänhoidon suositusten käyttöönottoa lannoituksissa (esim. suojakaistat).	MMM	U	LUKE, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, metsätaloushankkeiden toteuttajat

Vesienhoitotoimenpiteiden vaikutus metsätalouden kuormitukseen

Taulukko 3. Työryhmän arvio metsätalouden vesienhoitotoimenpiteiden tehokkuudesta.

Toimenpiteen nimi	Toimenpiteen tehokkuus						
	Ravinnekuormituksen vähentäminen	Kiintoaine-kuormituksen vähentäminen	Liukoisen orgaanisen aineen kuormituksen vähentäminen	Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen	HyMo-paineiden vähentäminen	Pohjavesien riskien vähentäminen	Happamuuskuormituksen vähentäminen
Kunnostusojituksen vesiensuojelu ja suunnittelu osana suometsänhoitoa	Melko tehokas	Tehokas	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Melko tehokas	Hieman
Ojitusten haittojen ehkäiseminen pohjavesialueilla	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei	Ei arvioitu	Tehokas	Ei
Uudistushakkuiden suojakaistat	Hieman	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Tehokas	Ei
Metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen	Tehokas	Tehokas	Hieman	Hieman	Ei arvioitu	Melko tehokas	Ei
Koulutus ja neuvonta	Melko tehokas	Tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Tehokas	Melko tehokas

Vesiensuojelumenetelmien vaikutus metsätalouden kuormitukseen

Toimenpiteet ojituksessa

Ojien kaivamista pääkaltevuuden suuntaan tulee välttää. Ojavedet tulee johtaa vesistöön kohteeseen parhaiten sopivan vesiensuojelumenetelmän (laskeutusallas, pintavalutus, virtaamansäätö, kosteikot tms.) kautta. Kunnostusojitusten kuormitusta voidaan vähentää myös ojitustöiden jaksotuksella ja oikealla ajoituksella. Toimenpiteillä voidaan vähentää erityisesti alapuoliseen vesistöön kohdistuvaa kiintoainekuormitusta.

Maan pinnan käsittelyn keventäminen

Maanmuokkausmenetelmien tarkoituksenmukainen ja huolellinen käyttö vähentää alapuoliseen vesistöön kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Raskaimpien maanmuokkausmenetelmien (navero- ja ojitusmätästys) yhteydessä suositellaan käytettäväksi samoja vesiensuojelumenetelmiä kuin kunnostusojituksessa.

Huolellinen lannoitus

Tämänhetkisten vesiensuojelusuositusten mukaan vesistöjen rannoille jätetään suojakaistat estämään ravinteiden huuhtoutumista. Tärkeillä pohjavesialueilla olevia soita ei lannoiteta lainkaan. Lannoitteet suositellaan levitettäväksi ainoastaan sulan maan aikana. Tuhkaa voidaan levittää myös talvella. Huolellisesti arvioitu lannoitustarve sekä lannoitteiden suunniteltu ja huolellinen levittäminen vähentää alapuoliseen vesistöön kohdistuvaa ravinnekuormitusta.

Suojakaistat

Suojakaista on vesistön tai muun erikoiskohteen ja toimenpidealueen väliin jätettävä ojittamaton, lannoittamaton, hakkaamaton tai muokkaamaton alue, jonka kautta vedet johdetaan vesistöön. Se vähentää alapuoliseen vesistöön kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Suojakaistan maanpintaa ei rikota ja aluskasvillisuus sekä pensaskerros jätetään koskemattomaksi. Suojakaistalta voidaan poistaa arvopuusto, mikäli puustonpoisto tapahtuu vettä johtavia uria jättämättä. Samoin hakkuutähteet korjataan suojakaistoilta.

Suojakaistoja voidaan vesien suojelun ohella käyttää luontoarvojen säilyttämisen keinona. Vesistön ja sen rantavyöhykkeen luontoarvoja voidaan huomioida sijoittamalla suojakaistalle säästöpuustoa ja muotoilemalla suojakaista vaihtelevan levyiseksi hyödyntämällä paikkatietoon perustuvia suunnittelutyökaluja. Rantavyöhykkeen alueet ovat merkityksellisiä ekologisen ja hydrologisen yhteyden säilymisen kannalta. Kosteat alueet ylläpitävät erilaisia kasviyhteisöjä kuin kuivemmat alueet. Etenkin pienten virtavesien alueilla puuston varjostus on tärkeää mm. taimenen elinkierron kannalta.

Kaivu- ja perkauskatkat sekä pohjapadot

Kaivu- ja perkauskatkat ovat ojiin jätettäviä n. 10-30 metrin mittaisia katkoksia. Ojitusvedet kulkevat katkoskohdassa pintavaluntana kuten suojakaistoilla. Kaivukatkoja voidaan jättää ojiin, joissa on riittävästi kaltevuutta. Perkauskatkat ovat kunnostusojituksen aikana perkaamattomiksi jätettyjä kohtia ojissa. Veden virtausnopeuden hidastamiseksi ja syöpmisten estämiseksi ojiin voidaan tehdä myös pohjapatoja. Kaivu- ja perkauskatkat sekä pohjapadot vähentävät vesien virtausnopeutta ja toimivat samalla kiintoainekuormituksen pidättäjinä.

Putkipadot

Putkipadot ovat virtaamansäätöön tarkoitettuja kunnostusojiin tehtyjä patorakennelmia, joilla vähennetään merkittävästi eroosiota ja pysäytetään jo liikkeelle lähtenyt kiintoainesta. Putkipadot mitoitetaan ja toteutetaan vesimääräarvioon perustuen siten, että padotus ei haittaa puuston kasvua kasvukauden aikana. Tavoite on kuitenkin tasoittaa merkittävästi valuma-alueelta tulevaa tulvahuippua. Vastaavaa virtaamansäätötekniikkaa suositellaan erityisesti laskeutusaltaiden yhteyteen tehostamaan altaan kiintoaineen pidätyskykyä.

Lietekuopat

Lietekuoppa on 1-2 m³ suuruinen syvennys sarkaojassa. Lietekuoppien tarkoituksena on pysäyttää karkea kiintoaine yksittäisissä sarkaojissa ojien kaivun aikana ja sitä seuraavana muutamana korkean kiintoainehuuhtouman vuotena. Lietekuoppia voidaan kaivaa samaan sarkaojaan useita peräkkäin. Tutkimusnäyttöä lietekuoppien tehosta ei kuitenkaan ole. Mallinnustutkimusten perusteella ne saattavat paksuturpeisilla aloilla lisätä kiintoaineen huuhtoutumista.

Laskeutusaltaat

Laskeutusaltaat ovat kokooja- tai laskuojien yhteyteen kaivettuja altaita, johon yläpuolisten ojien valumavedet ohjataan. Altain toiminta perustuu kiintoaineen laskeutumiseen veden virtausnopeuden pienentyessä. Niiden tarkoituksena on poistaa valumavesistä kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Toimivat parhaiten karkeita ja keskikarkeita maita sisältävillä alueilla sijaitsevilla kunnostusojitusalueilla, ja niiden avulla voidaan poistaa keskimäärin 30 % valumavesien kiintoaineesta. Altaat mitoitetaan vesimäärään perustuvien arvioiden mukaisesti. Toimijoiden käytössä on altaan mitoitusta helpottava excel-laskentataulukko. Savi- ja hiesumaille laskeutusaltaita ei suositella.

Pintavalutuskentät

Metsätalouden vesiensuojelussa pintavalutuskentällä tarkoitetaan metsänkäsittelyalueen ja vesistön väliin jäävää aluetta, jolle metsänkäsittelyalueen vedet ohjataan yleensä laskeutusaltaan kautta. Soille perustettujen pintavalutuskenttien toiminnasta ja puhdistustehokkuudesta on olemassa tietoa jo verraten paljon, kun taas mineraalimaalle perustettuja kenttiä ei ole vielä juurikaan tutkittu. Tutkimuksia soille perustetuilla pintavalutuskentillä on tehty erityisesti turvetuotannon piirissä. Niiden on todettu poistavan valumavesistä kiintoainetta, rautapitoista humusta sekä kokonaistypen ja kokonaisfosforin lisäksi myös liukoista typpeä ja fosforia. Lisäksi niillä voidaan tehostaa hienojakoisimman kiintoaineen pidättymistä. Ojittamattomalle suolle perustetuilla pintavalutuskentillä on saatu paremmat puhdistustulokset kuin ojitetulle suolle perustetuilla pintavalutuskentillä. Metsätalouden vesiensuojelussa valumaveden kiintoaineesta voitaisiin poistaa jopa 70-100 %, mutta käytännön vesiensuojelutoimenpiteenä pintavalutusta käytetään vielä toistaiseksi melko vähän. Humusta pintavalutuskentät eivät poista, vaan voivat jopa lisätä sen kuormitusta vesistöihin pintavalutuskentän turpeesta vapautuvan orgaanisen hiilen vuoksi.

Kitu- ja joutomailla metsätalousalueiden läheisyydessä sijaitsevien suoalueiden käyttömahdollisuuksia vesiensuojelussa tulisi arvioida ja selvittää tarkemmin. Myös näiden alueiden käyttömahdollisuuksia pintavalutuskenttinä tulisi parantaa selkeiden, yksityiskohtaisten mitoitusharjojen avulla. Lisäksi tulisi kehittää mahdollisuuksia hyödyntää vesiensuojelussa metsätalousalueiden viereisiä kivennäismaa-alueita.

Kosteikot

Kosteikot ovat joko kaivamalla tai patoamalla tehtyjä vesiensuojelurakenteita. Hyvin toimivassa kosteikossa on syvänteitä ja runsaasti veden peittämää matalaa osaa, johon saadaan nopeasti kehittymään kasvillisuutta. Hyvin toimivat kosteikot ovat erityisen tehokkaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden pidättäjiä. Kosteikot voivat pidättää myös jossakin määrin liukoisia ravinteita. Metsätaloudessa kosteikoita toteutetaan pääasiassa luonnonhoitohankkeina.

Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset

Turpeen tuotantopinta-alaa oli vuonna 2013 Suomessa noin 71 600 ha ja vuonna 2018 enää noin 62 000 ha. Pinta-alan vähenemisessä on alueellista vaihtelua. Tuotantopinta-alan väheneminen johtuu energiaturpeen käytön vähenemisestä viime vuosina. Energiaturpeen käyttö vähenee myös jatkossa, mutta sillä on kuitenkin edelleen merkitystä etenkin huolto- ja toimitusvarmuuspolttoaineena. Turpeen kysyntä kasvualustatuotteisiin sekä kiinnostus korkeamman jalostusasteen käyttökohteisiin, kuten esimerkiksi aktiivihiileen, on kuitenkin kasvussa. Kasvualustatuotteiden ja turpeen uusien käyttömuotojen vuoksi turvetuotantoon tarvitaan jatkossakin uusia alueita.

Ympäristönsuojelulaki

Turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus on tullut pinta-alasta riippumatta luvanvaraiseksi 1.9.2014 lähtien ympäristönsuojelulain uudistamisen (YSL 527/2014) yhteydessä, kun aikaisemman ympäristönsuojelulain luvanvaraisuuden kokoraja (10 ha) poistettiin. Ilman lupaa toiminnassa oleville alle 10 ha:n turvetuotantoalueille annettiin laissa (YSL 527/2014) siirtymäsäädökset. Ympäristönsuojelulain muutoksella (327/2016) siirtymäaikaa jatkettiin siten, että enintään 10 ha:n turvetuotantoalueille tulee hakea lupa 1.9.2020 mennessä. Lupa-asian vireilläolo ei estä toiminnan jatkamista. Ympäristölupahakemuksen laatimisesta tuotannossa oleville alle kymmenen hehtaarin turvetuotantoalueelle on laadittu ympäristöministeriön ohjaus- ja kehittämishankkeen rahoituksella ohje (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus OPAS 1/2019).

Ympäristönsuojelulain 2. luvun 13 §:n mukaan turvetuotannon sijoittamisesta ei saa aiheutua valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittävän luonnonarvon turmeltumista. Arvioitaessa luonnonarvon merkittävyyttä otetaan huomioon sijoituspaikalla esiintyvien suolajien ja luontotyyppien uhanalaisuus, esiintymän merkittävyys ja laajuus sekä suon luonnontilaisuus. Luonnonarvon merkittävyyttä arvioitaessa voidaan vastaavasti ottaa huomioon sijoituspaikan merkitys sen ulkopuolella sijaitseville luonnonarvoille. Suon luonnontilan muutoksen merkittävyydestä säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa (44 §).

Ympäristönsuojelulakiin (527/2014) sisältyi lupamääräysten tarkistamista koskeva 71 §, joka kumottiin 1.5.2015 voimaan tulleella ympäristönsuojelulain muutoksella 423/2015. Tarkistamismenettely korvattiin valvontaviranomaiselle asetetulla velvollisuudella tarkastella luvan muuttamisen perusteiden olemassa oloa (YSL 89 §) ympäristöluvan säännöllisen valvonnan yhteydessä ja tarvittaessa tehdä aloite luvan muuttamiseksi. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa tehdyssä selvityksessä on tarkasteltu lupamääräysten tarkistamista koskevan säännöksen kumoamisen vaikutuksia turvetuotannon valvonnassa erityisesti luvan muuttamisen näkökulmasta. Selvityksessä on tarkasteltu turvetuotannon ympäristölupia, joissa määrätty lupamääräysten tarkistamispäivämäärä ajoittui ajalle 1.5.2015–9.3.2018. Lisäksi selvityksessä on hyödynnetty ympäristöhallinnon asianhallintajärjestelmään (Uspa) ja ympäristöhallinnon tietojärjestelmään (Vahti) tallennettuja tietoja sekä ELY-keskusten turvetuotannon valvojilta saatuja tietoja.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015)

Ympäristöministeriön nimittämä työryhmä valmisti turvetuotannon ympäristöohjeen vuonna 2013. Ohje päivitettiin vuonna 2015 lainsäädännössä tapahtuneiden lakiuudistusten myötä. Turvetuotannon kannalta merkittävimpänä voidaan pitää ympäristönsuojelulain uudistusta (527/2014). Turvetuotantoa koskevat ympäristönsuojelulain muutokset liittyivät erityisesti merkittävien luonnonarvojen parempaan huomioonottamiseen ympäristölupaharkinnassa sekä ympäristönsuojelun lupamenettelyn ja lupien valvonnan tehostamiseen.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeella pyritään edistämään lainsäädännössä ja erilaisissa valtioneuvoston ohjelmissa asetettujen turvetuotannon ympäristötavoitteiden toteutumista yhdenmukaisin menettelyin ja tulkein. Ohjeen tavoitteena on edistää turvetuotannon vesien- ja ympäristönsuojelua yhtenäistämällä valvontaviranomaisten toimintaa sekä lisäämällä tietoisuutta turvetuotannon parhaista käytännöistä lupaviranomaisten, toiminnanharjoittajien ja sidosryhmien piirissä.

Turvetuotannon ympäristölupahakemuksen luontoselvitykset -ohje (3/2016)

Turvetuotannon ympäristölupahakemuksen luontoselvitykset -ohjeen tarkoituksena on selkeyttää ja yhdenmukaistaa turvetuotannon sijoituspaikan luonnonarvojen huomioon ottamista ja luontoselvitysten sisältö-

ja laatuvaatimuksia. Julkaisussa tarkastellaan niitä seikkoja, joita luontoselvityksen tilaajan, ja toisaalta selvityksen laatijan, tulisi ottaa huomioon suunnitellessaan ja toteuttaessaan luontoselvitystä. Julkaisussa kuvataan myös turvetuotannon ympäristöluvassa huomioon otettavaa ympäristön- ja luonnonsuojelulainsäädäntöä, joka määrittelee luonnonarvokäsitteen lisäksi perusteet luontoselvitysten sisältö- ja laatuvaatimuksille. Ohje on tarkoitettu toimijoille, joille ympäristölupa on myönnetty ja jotka ovat vastuussa turvetuotantotoiminnan ympäristönsuojeluvuoroitusten toteuttamisesta, sekä luontoselvityksen tekijöille.

Turvetuotannon tarkkailuohje (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017)

Turvetuotannon tarkkailuohje on yleisohje turvetuotannon tarkkailujen suunnittelua ja toteuttamista varten. Ohjeen tavoitteena on yhdenmukaistaa tarkkailukäytäntöjä. Ohjetta sovellettaessa otetaan huomioon kunkin turvetuotantoalueen ja sen ympäristön ominaisuudet, tuotannon arvioidut vaikutukset sekä ympäristön tila. Turvetuotannon tarkkailujen perustana ovat ympäristönsuojelulain säännökset. Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Turvetuotantoalueen tarkkailu suunnitellaan kokonaisuudeksi, joka koostuu käyttö- ja päästötarkkailusta sekä vaikutustarkkailusta. Vaikutustarkkailu sisältää yleensä vesistö- ja kalataloustarkkailua. Myös muita turvetuotantoalueen vaikutuksia voidaan tarkkailla, esimerkiksi melu- ja pölyvaikutuksia. Tarkkailun tuottamia tietoja tarvitaan arvioitaessa ympäristönsuojelutoimenpiteiden riittävyyttä sekä harkittaessa lupamääräyksiä, kalatalousvelvoitteita ja korvauksia. Ohjetta päivitetään parhaillaan.

Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta (annettu 30.8.2012)

Soiden ja turvemaiden käyttöä ja suojelua ohjaa valtioneuvoston periaatepäätös. Periaatepäätöksen mukaan soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullista käyttöä sekä suojelua sovitetaan yhteen kohdentamalla soita merkittävästi muuttava toiminta ojitetuille tai muuten merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille, toteuttamalla toimialakohtaisia kestävän ja vastuullisen käytön linjauksia ja toimenpiteitä sekä parantamalla suojeltujen soiden verkoston edustavuutta ja ekologista toimivuutta.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen toimeenpanon seuranta valmistui vuonna 2014. Raportin mukaan periaatepäätöksen toimeenpano on käynnistynyt sen kaikilla osa-alueilla. Seurantaraportin johtopäätöksissä todetaan, että vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoidon toteutusohjelmat ovat keskeisiä ohjauskeinoja turvemaiden käytön haitallisten vesistövaikutuksien vähentämiseksi. Raportissa esitetään tutkimustarpeita muun muassa soiden ja turvemaiden käytön ja ennallistamisen ilmastovaikutuksiin ja vaikutusten arviointiin, jotta voidaan vähentää turvemaiden päästöihin liittyviä epävarmuuksia ja jatkossa kohdentaa toimenpiteitä siten, että samalla minimoidaan mahdolliset haitalliset ilmastovaikutukset.

Turvetuotannolle esitettävät toimenpiteet suunnittelukaudella 2022–2027.

Kolmannella suunnittelukaudella vesienhoidon toimenpiteet jaetaan samoin kuin toisellakin suunnittelukierroksella *perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin*.

Perustoimenpiteisiin luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. *Muihin perustoimenpiteisiin* kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. *Täydentäviksi toimenpiteiksi* luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot. Ne ovat nykyisin pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön. Ohjauskeinolla pyritään edistämään toimenpiteiden toteutusta.

Lähes kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käytetyt toimenpiteet lukeutuvat muihin perustoimenpiteisiin, koska turvetuotanto on luvanvaraista toimintaa ja vesiensuojelurakenteet määrittellään ympäristöluvissa. Ympäristöluvat perustuvat Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseen. Täydentäviksi toimenpiteeksi voidaan esittää esimerkiksi kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyviä tehostamistoimia. Muita turvetuotannon vesiensuojelun täydentäviä toimenpiteitä ovat pienkemikalointi, kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi, pohjavesialueilla tehtävät toimenpiteet sekä erilaisten lainsäädännöllisten, hallinnollisten, taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen kehittäminen. Turvetuotannon toimenpiteet suunnitellaan tuotantoaluekohtaisesti ja kohdennetaan suunnittelun osa-alueille.

Pintavalutuskentät ja kasvillisuus kentät on eroteltu toisen suunnittelukauden tapaan omiksi toimenpideryhmikseen, koska ne poikkeavat rakenteeltaan ja toimintaperiaateiltaan toisistaan ja myös

puhdistustuloksissa on eroja. Pintavalutuskentät on jaettu samasta syystä edelleen ojittamattomiin ja ojitetuihin pintavalutuskenttiin. Lisäksi jaotteluperusteena on ollut vesien johtaminen vesiensuojelurakenteelle joko gravitaatiolla tai pumppauksella. Tämä jaottelu on tarpeen toimenpiteistä aiheutuvien kustannusten arvioimiseksi. Pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät/kosteikot tehdään nykyisin pääsääntöisesti ympärivuotiseksi, mistä syystä niitä ei jaeta roudattomana aikana tai ympärivuotisesti käytössä oleviin. Kemiallinen käsittely on jaettu samoin kuin toisella kaudella ympärivuotisesti tai vain roudattomana aikana käytössä olevaksi toimenpiteeksi.

Uusina toimenpiteinä kolmannelle suunnittelukaudelle ehdotetaan *kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyviä tehostamistoimia* sekä *kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttamista ympärivuotiseksi*. Toisen suunnittelukauden toimenpiteistä *kemiallisen käsittelyn lisäys kesäaikainen ja kemiallisen käsittelyn lisäys ympärivuotinen* on poistettu kolmannen suunnittelukauden toimenpiteistä kemikalointiin liittyvien ongelmien vuoksi.

Jälkihoidossa oleva pinta-ala merkitään vesiensuojelun perusrakenteisiin ja tuotantoalueella käytössä olevaan vesienkäsittelymenetelmään niin pitkään, kun kyseinen ala ei ole siirtynyt muuhun maankäyttöön tai kasvittunut.

Edellä esitetyn perusteella turvetuotannon vesiensuojelutoimet esitetään jaettavaksi kolmannelle suunnittelukaudella 14 toimenpiteeseen (taulukko 1). Taulukon jälkeen näitä toimenpiteitä on kuvattu vielä sanallisesti.

Nykyisin ei pohjavesialueille sijoiteta turvetuotantoa pohjaveden tilan vaarantumisen vuoksi. Pohjavesialueisiin rajoittuva tai niiden lähellä tapahtuva turvetuotanto voi heikentää pohjaveden laatua ja alentaa pohjaveden korkeutta. Ojituksen ulottaminen mineraalimaahan voi muuttaa pohjaveden virtaussuuntia tuotantoalueella ja sen ulkopuolella. Ojitus voi aiheuttaa myös pohjaveden purkautumista tuotantoalueelle. Lisääntyneellä pohjaveden purkautumisella voi olla vaikutusta pohjaveden pinnan korkeuteen ja se voi vähentää pohjaveden saatavuutta esim. vedenhankintaan tai kaivoista ja lähteistä saatavaan vesimäärään ja lähteiden luonnontilaisuuteen. Pohjaveden virtaussuunnan muutokset voivat vaikuttaa myös pohjaveden laatuun, erityisesti ympäristöstä vettä keräävien pohjavesialueiden läheisyydessä. Tuotantoalueelta tulevat kuivatusvedet voivat joko suoraan tai laskuojan kautta heikentää pohjaveden laatua, mikäli ne pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Tyypillisiä vaikutuksia ovat esim. rauta-, mangaani- ja humuspitoisuuden lisääntyminen.

Vesienhoitoasetuksen (1040/2006) 24 § mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tulee osana toimenpideohjelman tarkistamista tarkastella myös ennakkovalvontatoimenpiteitä ja esittää tarvittaessa toimia niiden saattamiseksi ajan tasalle. Tähän sisältyy ympäristölupien muuttamisen vireille paneminen, jos ympäristönsuojelulain mukaiset luvan muuttamisen edellytykset täyttyvät. Jos lupien määräysten mukaisten raja-arvojen ylityksiä aiheutuu korjattavissa olevista syistä, on käytettävä valvonnan keinoja tilanteen korjaamiseksi.

Taulukko 1. Ehdotetut turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteet kolmannella suunnittelukaudella (poistettu 2. kauden toimenpiteet: kemiallisen käsittelyn lisäys, kesä ja kemiallisen käsittelyn lisäys, ympärivuotinen).

Toimenpiteet kaudelle 2022–2027	Toimenpide-tyyppi 3. kaudella	Yksikkö	Suunnittelu-tarkkuus	Kytkeä 2. kauden toimenpiteisiin
Vesiensuojelun perusrakenteet	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Vesiensuojelun perusrakenteet (MP)
Virtaaman säätö	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Virtaaman säätö (MP)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla (MP)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta (MP)

Kemiallinen käsittely, kesä	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Kemiallinen käsittely, kesä (MP)
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen (MP)
Pienkemikalointi, kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Pienkemikalointi, kesä (T)
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Pienkemikalointi, ympärivuotinen (T)
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Uusi toimenpide
Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto- aluetta	Alueellinen	Uusi toimenpide

Vesiensuojelun perusrakenteet

Toimenpide käsittää eristysojituksen, sarkaojarakenteet sekä mitoitushojien mukaisesti tehdyt laskeutusaltat rakenteineen. Nämä vesiensuojelurakenteet ovat käytössä kaikilla turvetuotanto- alueilla ja koko tuotantoalalla. Sarkaojarakenteita ovat turvetuotantoalueen sarkaojien päihin kaivetut lietesyvennykset, päisteputket ja lietteenpidättimet. Laskeutusaltaiden rakenteisiin kuuluvat padottavat rakenteet sekä pintapuomit. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) annetun pintakuorman mitoitussarvon myötä uusien laskeutusaltaiden mitoituspinta-alat kasvavat entisiin mitoitushojisiin verrattuna.

Vesiensuojelun perusrakenteiden yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä koko tuotantopinta-alaa. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Virtaaman säätö

Menetelmässä rakennetaan virtaamansäätöpatoja turvetuotantoalueen kokoojaojiin. Ellei tämä ole mahdollista, voidaan virtaaman säätö sijoittaa laskeutusaltaan yhteyteen. Tavoitteena on saada suurten valumien aikana turvetuotantoalueelta huuhtoutuvaa kiintoainetta laskeutumaan alueen kokoojaojiin veden virtausta rajoittamalla ja hidastamalla. Virtaamansäätöpadossa on yleensä 2-3 halkaisijaltaan valuma-alueen koosta ja sarkaojien syvyydestä riippuvaista putkea. Näistä kaksi alinta putkea toimivat tavanomaisen valunnan aikana ja ylin putki tulvakausina. Muita käytettyjä virtaaman säätörakenteita ovat mm. reikälevypato sekä pystyrakopato. Virtaaman säätö sopii useimmille turvetuotantoalueille, poikkeuksena matalat turvekentät. Virtaaman säädön merkitys korostuu suurten valumien aikaan.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Ojittamaton pintavalutuskenttä (pumppaus/ei pumppausta)

Menetelmässä turvetuotantoalueen valumavedet ohjataan ojittamattomalle suolle, jolla on vähintään puoli metriä syvä turvekerros. Vesi virtaa turpeen pintakerroksessa ja puhdistuu fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten prosessien seurauksena. Ojittamattoman suoalueen käyttö kenttien perustamisalustana perustuu verraten laajoihin ja yksityiskohtaisiin tutkimustuloksiin pintavalutuskentillä saavutettavista puhdistustuloksista ja veden puhdistumiseen johtavista prosesseista. Näiden tutkimusten perusteella kentille on laadittu myös suunnittelu-, mitoitus- ja toteutusohjeet. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien ojittamattomien pintavalutuskenttien mitoitussarvoksi on esitetty vähintään 4,5 % valuma-alueesta, mikä merkitsee pintavalutuskentän pinta-alan kasvamista entisiin mitoitushojisiin verrattuna. Ympäristöluissa esitetään yleensä ojittamattomien pintavalutuskenttien tehon tarkkailua menetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai lähtevälle vedelle enimmäispitoisuus.

Kustannusten perusteella ojittamaton pintavalutuskenttä on jaettu vesienhoidon suunnittelussa kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan (ei pumppausta) ojittamattomaan pintavalutuskenttään ja pumppauksella toimivaan ojittamattomaan pintavalutuskenttään.

Molemmissa menetelmissä yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Ojitettu pintavalutuskenttä (pumppaus/ei pumppausta)

Tähän toimenpiteeseen sisältyy ojitetulle suoalueelle perustettava pintavalutuskenttä. Kenttä mitoitetaan ojitamatonta pintavalutuskenttää suuremmaksi. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien ojitettujen pintavalutuskenttien mitoitussarvoksi on esitetty vähintään 5 % valuma-alueesta, mikä merkitsee pintavalutuskentän pinta-alan kasvamista entisiin mitoitushyönteisiin verrattuna. Kentällä olevat ojat tulee tukkia oikovirtauksen estämiseksi. Lisätietoa ojitetun pintavalutuskentän toimivuuteen vaikuttavista tekijöistä saa TuKos-hankkeen loppuraportista. Ympäristöluvuissa vaaditaan nykyisin yleensä ojitetun pintavalutuskentän tehon tarkkailua, jolla varmistetaan vesiensuojelurakenteen toimivuus. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai lähtevälle vedelle enimmäispitoisuus.

Kustannussyistä on myös ojitettu pintavalutuskenttä jaettu vesienhoidon suunnittelussa kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan (ei pumppausta) ojitettuun pintavalutuskenttään ja pumppauksella toimivaan ojitettuun pintavalutuskenttään.

Yksikkönä käytetään molemmissa toimenpiteissä hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Kasvillisuuskenttä/kosteikko (pumppaus/ei pumppausta)

Kasvillisuuskenttä on pengerryksin eristetty tasainen allasmainen kasvillisuuden peittämä alue, jolla turvetuotannon valumavedet puhdistuvat erilaisten fysikaalisten ja biogeokemiallisten prosessien avulla. Yksi näistä prosesseista on ravinteiden pidäytyminen kasvillisuuteen. Kenttien kasvillisuus koostuu ruokohelvestä, pajusta tai luonnollisesta sekakasvustosta.

Kosteikko on patoamalla tai kaivamalla tehty osittain avovesipintainen syvän ja matalan veden alueita käsittävä vesiensuojelurakenne. Siinä valumavedet puhdistuvat erilaisten fysikaalisten ja biogeokemiallisten prosessien avulla.

Kasvillisuuskentät/kosteikot perustetaan yleensä tuotannosta poistuneille alueille, joten niillä tehostetaan yleensä vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelua. Ne mitoitetaan pintavalutuskenttiä suuremmiksi. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien

kasvillisuuskenttien/kosteikkojen mitoitussarvoksi on esitetty vähintään 6 % valuma-alueesta, mikä merkitsee kasvillisuuskentän/kosteikon pinta-alan kasvamista entisiin mitoitushyönteisiin verrattuna.

Ympäristöluvuissa esitetään yleensä kasvillisuuskentän/kosteikon tehon tarkkailua menetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai lähtevälle vedelle enimmäispitoisuus.

Toimenpide jaetaan vesienhoidon suunnittelussa kustannusten vuoksi kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan kasvillisuuskenttään/kosteikkoon ja pumppauksella toimivaan kasvillisuuskenttään/kosteikkoon.

Kasvillisuuskentän/kosteikon yksikkönä käytetään molemmissa hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Kemiallinen käsittely (kesä/ypärivuotinen)

Menetelmässä veteen lisätään kemikaaleja, jotka saostavat veteen liuenneita aineita. Saostuneet aineet poistetaan vedestä laskeuttamalla. Saostavat kemikaalit ovat yleensä rauta- tai alumiiniyhdisteitä. Menetelmä poistaa hyvin fosforia ja vedelle ruskean värin antavia humusaineita. Menetelmän puutteena on kuitenkin käsittelystä aiheutuvan happamuuden sekä mahdollinen raudan ja alumiinin pitoisuuksien lisääntyminen. Prosessin hallinta vaatii käyttäjältään ammattitaitoa. On havaittu, että kemikaloinnin hallinta saattaa muodostua vaikeaksi esimerkiksi vesimäärien ja veden laadun suuren vaihtelun vuoksi. Edellä mainituista syistä kemikalointi on ajoittain voinut lisätä kiintoainehuuhtoutumia, jos syntyvää flokkia ei ole saatu laskeutettua. Talviaikainen kemikalointi vaatii yleensä kesäaikaista suurempaa kemikaalin annostelua. Lisäksi käsitellyn veden alhainen pH saattaa vaatia jälkineutralointia. Toimenpide jaetaan roudattomana kautena tai yypärivuotisesti toiminnassa olevaan kemialliseen käsittelyyn.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide kuuluu muihin perustoimenpiteisiin.

Pienkemikalointi (kesä/ympärivuotinen)

Varsinaisen kemikaloinnin lisäksi on viime vuosina kehitetty sähkötön pienkemikalointimenetelmä. Rakenne koostuu kemikaalisäiliöstä, annosteluputkesta ja vettä läpäisevästä annostelusukasta. Kemikaalina käytetään ferrisulfaattia. Ferrisulfaattirakeet laskeutuvat painovoimaisesti kaltevapohjaisesta säiliöstä annosteluputkea pitkin annostelusukkaan, josta vesi läpi- ja ohivirratessaan liuottaa ferrisulfaattia veteen ja saostaa veteen liuenneita aineita. Menetelmä vaatii mitoitusvaluman perusteella lasketun saostustilavuuden. Toisessa menetelmässä kemikalointiyksikkönä toimii pumppaamon purkuputkistoon liitetty sekoituskaivo annostelulaitteineen. Kemikaali (rakeinen ferrisulfaatti) lisätään sekoituskaivoon ruuvikuljettimella varustetusta säiliöstä, josta vedet johdetaan purkuputkia myöten laskeutusaltaaseen. Annosmäärän säätäminen tapahtuu manuaalisesti.

Menetelmää on käytetty jonkin verran jo olemassa olevien turvesoiden vesiensuojelussa, esimerkiksi pintavalutuskentän jälkeen, kun vesiensuojelua halutaan tehostaa. Menetelmän vesiensuojelullisesta hyödystä on hyvin ristiriitaisia kokemuksia ja sen käytössä on esiintynyt ongelmia. Toimenpide on jätetty kuitenkin erilliseksi toimenpiteeksi, koska se on käytössä muutamilla tuotantoalueilla ja pienkemikaloinnin kustannukset eroavat selvästi kemiallisen käsittelyn kustannuksista. Toimenpide jaetaan roudattomana kautena tai ympärivuotisesti toiminnassa olevaan pienkemikalointiin.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet

Toimenpiteessä tehostetaan jo olemassa olevaa kemiallista käsittelyä esimerkiksi jälkineutraloinnilla, mikäli alapuolisessa vesistössä esiintyy happamuusongelmia. Joskus tarvitaan myös lisää laskeutustilaa kemiallisessa käsittelyssä syntyvän flokin laskeuttamiseksi. Kehitteillä on myös muita tehostamistoimia esimerkiksi kalvotekniikka ja kontaktisuodatusmenetelmä.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolle kyseinen toimenpide esitetään toteutettavaksi. Toimenpide on uusi ja se luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi

Toimenpiteessä kesäaikainen pintavalutuskenttä muutetaan ympärivuotiseksi. Vuonna 2018 pintavalutuskenttien yläpuolisesta pinta-alasta käsiteltiin noin 90 %:ia ympärivuotisilla ja noin 10 %:ia kesäaikaisilla pintavalutuskentillä.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolle kyseinen toimenpide esitetään toteutettavaksi. Toimenpide on uusi ja se luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Turvetuotannon vesiensuojelumenetelmän valinta

Ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja parhaan käytännön periaatteen (BEP) soveltamista. Turvetuotantoalueilla BAT määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon tuotantoalueen erityisolosuhteet sekä jäljellä oleva käyttöikä. Tuotantoalueen eristysojitus, sarkaoja-altaat, lietteenpidättimet ja mitoitusohjeet täyttävät laskeutusaltaat padottavine rakenteineen sekä pintapuomeineen kuuluvat kaikkien turvetuotantoalueiden vesiensuojelun perusrakenteisiin. Vesiensuojelun perusrakenteet eivät kuitenkaan yksin ole riittäviä, vaan niiden lisäksi tarvitaan tehokkaampia vesien käsittelymenetelmiä. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) mukaan vallitsevan oikeuskäytännön perusteella uusilla tuotantoalueilla parasta käyttökelpoista tekniikkaa ovat ympärivuotinen pintavalutus ja ympärivuotinen kemikalointi. Kemiallista käsittelyä ei kaikilta osin enää pidetä hyvänä ratkaisuna siihen liittyvien ongelmien vuoksi, minkä vuoksi uusia isoja kemikalointilaitoksia ei enää viime vuosina ole perustettu, eikä niitä pääsääntöisesti enää suositella perustettavaksi. Parasta käyttökelpoista tekniikkaa voi olla myös jokin muu edellä mainittujen menetelmien tehoinen vesienkäsittelymenetelmä, jonka teho on luotettavasti osoitettu. Joissain tapauksessa, esimerkiksi alapuolisen vesistön niin vaatiessa, voidaan käyttää edellä mainittujen menetelmien yhdistelmiä. Vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelua pyritään tehostamaan pintavalutuskentillä tai kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttamisella ympärivuotiseksi. Mikäli pintavalutuskenttää ei voida rakentaa, vesiensuojelua tehostetaan kasvillisuuskentällä/kosteikolla,

kemikaloinnilla tai yhdistämällä erilaisia vesiensuojeluratkaisuja. Vesiensuojelutoimet ja niiden tehostamistarve ratkaistaan tapauskohtaisesti lupamenettelyn yhteydessä ottaen huomioon tuotantoalueen ja sen vaikutusalueen erityispiirteet kuten esimerkiksi Natura-alueet, happamat sulfaattimaat ja pohjavesialueet.

Vesiensuojelun tehostaminen suunnittelukaudella 2022–2027 tapahtuu pääosin muihin perustoimenpiteisiin lukeutuvilla toimenpiteillä, koska ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteen soveltamista.

Turvetuotannon ohjauskeinot kaudelle 2022–2027

Turvetuotannon ohjauskeinot vuosille 2022–2027 sekä niiden toteutusvastuu. (V = ohjauskeino on ollut käytössä jo kaudella 2016–2021, U = uusi ohjauskeino, M = muokattu ohjauskeino)

nro	Ohjauskeinot	Toteutusvastuu	Ohjaus-keino	Yhteystahot
OK1	Ohjataan uusi turvetuotanto jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle.	YM, ELYt, AVIt maakuntien liitot, turvetuottajat	V	TEM, GTK, yliopistot ja muut tutkimuslaitokset
OK2	Vähennetään haitallisia vesistövaikutuksia valuma-aluekohtaisella suunnittelulla ottaen huomioon turvetuotannon osuus valuma-alueen kokonaiskuormituksesta.	YM, AVI, ELY	V	Turvetuottajat, konsultit, Maakuntien liitot
OK3	Edistetään uusien ja erityisesti ympärivuotisesti toimivien sekä muuttuvaan ilmastoon soveltuvia vesiensuojelumenetelmien kehittämistä ja	YM, TEM	M	VTT, TEKES, yliopistot, SYKE, turvetuottajat, Bioenergia ry
OK4	Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta sekä kehitetään pientuottajien osaamista.	TEM, YM	M	Bioenergia ry, turvetuottajat, oppilaitokset
OK5	Omaavalvonnan kehittäminen ja edistäminen	Bioenergia ry	M	ELYt, AVIt, turvetuottajat
OK6	Kehitetään turvetuotannon velvoitetarkkailua	YM, TEM	U	Turvetuottajat, SYKE, yliopistot, ELYt, vesiensuojeluyhdistykset
OK7	Tutkitaan tarkemmin raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksia ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä	YM, TEM	U	SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset
OK8	Selvitetään ojitetuilta turvemailta huuhtoutuvan metyylielohopean vaikutusta erillisselvityksin alapuolisten vesistöjen kaloista. Asetetaan tarvittaessa tarkkailuvelvoitteet raskasmetalleille ja tarpeen mukaan metallien	TEM, YM	M	AVIt, ELYt, SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset
OK9	Turvetuotannon jälkikäytön ohjaaminen ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestäviin ratkaisuihin sekä lainsäädännön kautta kannustusjärjestelmän kehittäminen	TEM, YM, MMM	U	Maanomistajat, kunnat, ELYt

Eri vesiensuojelumenetelmien vaikutus turvetuotannon kuormitukseen

Tiimin arvio turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden tehokkuudesta. Ravinne-, kiintoaine- ja liukoisen orgaanisen aineen (CODMn) puhdistustehokkuutta arvioitiin reduktioiden perusteella seuraavasti: tehokas > 50 %, melko tehokas 25–50 %, hieman 1-20 %, ei ≤ 0 %.

Toimenpiteen nimi	Toimenpiteen tehokkuus							Lisätietoa
	Ravinnekuormituksen vähentäminen	Kiintoaine-kuormituksen vähentäminen	Liukoisen orgaanisen aineen (humus) kuormituksen vähentäminen	Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen	HyMo-paineiden vähentäminen	Pohjavesien riskien vähentäminen	Happamuuskuormituksen vähentäminen	
Vesiensuojelun perusrakenteet	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita
Virtaaman säätö	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita, ei sovellu matalille turvetuotantoalueille.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Tehokas	Tehokas	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Keväällä ja syksyllä pidättää hieman humusta, muuna aikana pääosin huuhtoo.
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Kentältä voi ajoittain huuhtoutua fosforia, erityisesti vasta-perustetuilta kentiltä. Kenttä ei pidätä
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Hieman	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Humusta huuhtoutuu kasvillisuuskentiltä etenkin talvella ja kesällä ja kosteikoilta lisäksi syksyllä. Poistaa melko tehokkaasti fosforia, tyypeä hieman.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Tehokas	Tehokas	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Keväällä ja syksyllä pidättää hieman humusta, muuna aikana pääosin huuhtoo.
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Kentältä voi ajoittain huuhtoutua fosforia, erityisesti vasta-perustetuilta kentiltä. Kenttä ei pidätä
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Hieman	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Humusta huuhtoutuu kasvillisuuskentiltä etenkin talvella ja kesällä ja kosteikoilta lisäksi syksyllä. Poistaa melko tehokkaasti fosforia, tyypeä hieman.
Kemiallinen käsittely, kesä	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Riskinä on kemikaalien lisääntyminen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Riskinä kemikaalien lisääntyminen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus. Talvella havaittu suuriakin kiintoainehuuhtoumia.
Pienkemikalointi, kesä	Hieman	Hieman	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen. Menetelmään sisältyy ongelmia.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Hieman	Hieman	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen. Menetelmään sisältyy ongelmia.
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	Tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Suhteutettu yllä oleviin pintavalutuskenttiin. Ojittamaton pintavalutuskenttä voi pidättää ajoittain hieman humusta.
Kemikaloinnin puhdistusprosessin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Hieman	Jälkineutraloinnilla voidaan vaikuttaa alapuoliseen vesiin kohdistuvaan happamuuskuormitukseen.

Sarkaojarakenteet poistavat turvetuotantoalueiden valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Esimerkiksi halkaisijaltaan 300 mm:n rei'itetyllä muoviputkella on tutkimuksissa todettu voitavan saavuttaa varsin hyvä kiintoaineen ja sen mukana kulkeutuvien ravinteiden poistuma. Laskeutusaltaat poistavat turvetuotantoalueen valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Roudattomana kautena niillä on päästy tutkimusten mukaan noin 30–40 %:n kiintoaineen poistumaan. Sarkaojarakenteet ja laskeutusaltaat eivät kuitenkaan poista vedestä humusaineita ja liukoisia ravinteita.

Virtaaman säätö vähentää erityisesti suurten valumien aikaista kiintoainekuormitusta ja sen mukana kulkeutuvaa ravinnekuormitusta. Menetelmän on tutkimuksissa todettu alentavan kiintoaine- kuormitusta noin 60 % sekä kokonaistyyppi- sekä kokonaisfosforikuormitusta noin 40 %. Muiden vesiensuojelurakenteiden yläpuolelle sijoitettuna virtaaman säätö tasaa tulvanaikaisia valuntahuippuja ja tehostaa pintavalutuskenttien ja kasvillisuuskenttien toimintaa. Virtaaman säätö ei kuitenkaan sovellu matalille turvekentille.

Ojittamattomalle suolle, jolla on riittävän syvä turvekerros, perustettu pintavalutuskenttä poistaa valumavedestä kiintoainetta, rautaa, typpeä, fosforia ja jonkin verran myös orgaanisia aineita. Liukoisia orgaanisia aineita (humusaineita) kenttä ei juuri poista, vaan saattaa jopa ajoittain lisätä niiden pitoisuuksia, mutta sillä on voitu vähentää turvetuotantoalueilta vesistöön huuhtoutuvan humuksen rautapitoisuutta. Keskimääräiset pintavalutuskentillä saavutetut poistumat vuosina 2011–2015 Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan ovat olleet seuraavat: kiintoaine 76 %, kemiallinen hapenkulutus (CODMn) -2 %, kokonaisfosfori 51 % ja kokonaistyyppi 31 %. Lisäksi ojittamattomien pintavalutuskenttien on todettu poistavan keskimäärin 51 % kokonaisraudasta, 57 % fosfaatti- fosforista (PO₄-P) ja 77 % epäorgaanista typpeä (ammoniumtyppi (NH₄-N) ja nitraattityppi (NO₃-N)) (Heikkinen ym. 2018).

Koska luonnontilaista suoaluetta ei useinkaan ole käytettävissä pintavalutuskentäksi, ovat ojitetulle suoalueelle perustetut pintavalutuskentät lisääntyneet. Ojitetulla pintavalutuskentällä on verraten luotettavasti saatu poistettua valumavedestä kiintoainetta ja epäorgaanista typpeä. Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan vuosina 2011–2015 ojitettujen pintavalutuskenttien reduktiot ovat keskimäärin olleet kiintoaineen osalta 72 %, kokonaistypen osalta 22 % ja kokonaisfosforin osalta 26 %. Humusta ojitetut pintavalutuskentät eivät juuri poista, vaan saattavat jopa ajoittain lisätä niiden pitoisuuksia. Kemiallisen hapen kulutuksen (CODMn) roudattoman kauden keskimääräinen reduktio on ollut osalta -14 %. Lisäksi ojitettujen pintavalutuskenttien on todettu poistavan keskimäärin 24 % kokonaisraudasta, -5 % fosfaattifosforista (PO₄-P) ja 60 % epäorgaanista typpeä (ammoniumtyppi (NH₄-N) ja nitraattityppi (NO₃-N)) (Heikkinen ym. 2018).

Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan vuosina 2011–2015 ovat keskimääräiset reduktiot kiintoaineen osalta olleet kasvillisuuskentillä 66 % ja kosteikoilla 58 %. Kokonaisfosforin osalta keskimääräinen reduktio oli molemmilla rakenteilla keskimäärin 26 % ja kokonaistypen osalta kasvillisuuskentillä 17 % ja kosteikoilla 10 %. Kasvillisuuskentän COD-reduktio oli keskimäärin -5 % ja kosteikon -6 %.

Kemiallisella vedenpuhdistuksella on turvetuotannon valumavedestä saatu poistetuksi hyvin erityisesti vedelle ruskean värin antavia humusaineita. Hyvät poistumat on saavutettu myös kokonaisfosforilla ja kokonaistypellä. Menetelmä ei kuitenkaan poista valumavesistä liukoista epäorgaanista typpeä. Vuosina 2011–2015 Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan ympärivuotisten kemikalointikohteiden keskimääräinen puhdistusteho on tuotantovaiheessa kiintoaineen osalta ollut 32 %, kokonaisfosforin osalta 67 %, kokonaistypen osalta 22 % ja kemiallisen hapenkulutuksen (CODMn) osalta 50 %. Vaikka keskimääräiset puhdistustehot ovat kemikaloinnissa hyviä, etenkin kiintoaineen osalta, on näytteenottokerroilla kuitenkin suhteellisen paljon negatiivisia puhdistustehoja (42 % näytteenottokerroista, Similä 2019).

Toimenpiteiden vaikutusta haitallisten aineiden kuormituksen vähentämiseen ei arvioitu, koska asiasta ei ole olemassa riittävää tietoa. Toimenpiteiden vaikutusta alapuolisten vesistöjen HyMo-paineiden vähentämiseen ei pidetty turvetuotannon osalta relevanttina tavoitteena ja se jätettiin myös arvioimatta.

Lähteet:

- Heikkinen, K., Karppinen, A., Karjalainen, S.M., Postila, H., Hadzic, M., Tolkkinen, M., Marttila, H., Ihme, R. & Klöve, B. 2018. Long-term purification efficiency and factors affecting performance in peatland- based treatment wetlands: An analysis of 28 peat extraction sites in Finland. *Ecological Engineering* 117 (2018): 153-164.
- Pöyry Finland Oy. 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry.
- Similä, K. 2019. Turvetuotannon kemikalointiselvitys. Turvetuotannon ympäristön- ja luonnonsuojelupäivä 13.11.2019.

Liite 7. Tiivistelmä yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden vesiensuojelutoimenpiteistä (Vesiensuojelun toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022–2027) www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteistyö/suunnitteluopas 9.4.2020.

Toimintaympäristön muutokset

Erityisesti ympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden ja ilmastomuutoksen vaikutusten merkityksen arvioidaan lisääntyvän suunnittelukaudella.

Sektorille esitetyt alueelliset toimenpiteet suunnittelukaudella 2022-2027

Yhdyskunnat, haja-asutus, teollisuus -sektori on tarkastellut sektorilla tapahtuvia ja siinä ennakoitavia toimintaympäristön muutoksia, joiden perusteella esitetään kaudelle 2022-2027 seuraavat toimenpiteet (7 vanhaa ja 4 uutta).

Toimenpiteet, niiden suunnittelutarkkuus sekä EU:n paine- ja toimenpidetyypit.

Sektori	Toimenpiteen nimi	Suunnittelutarkkuus (alueellinen/vesimuodostuma)	Toimenpidetyyppi (EU)	Yksikkö	Kytkeä 2. kauden toimenpiteisiin	Tilaa heikentävä osatekijä, johon toimenpiteellä pyritään vaikuttamaan	Täydentävien toimenpiteiden tyyppi, Art. 11(4) Liite VI(B)
Teollisuus	Laitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen (1)	Alueellinen	Perus	Teollisuuden vesiin johdettujen päästöjen vähenemä [kg/vuosi]	V	Teollisuusjätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, taloudelliset tai verotukselliset keinot
Yhdyskunnat	Laitosten käyttö ja ylläpito (1a)	Alueellinen	Perus	Asukasluku [lkm]	V	Taajamajätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, taloudelliset tai verotukselliset keinot
Yhdyskunnat	Laitosten käytön ja ylläpidon tehostaminen (1b)	Vesimuodostuma	Täydentävä	Muuttuvan luvan piirissä oleva asukasluku [lkm]	U	Taajamajätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, taloudelliset tai verotukselliset keinot
Yhdyskunnat, teollisuus	Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen (2)	Alueellinen	Perus	Suunnitelmat [lkm]	U	Taajamajätevedet, teollisuusjätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet
Yhdyskunnat, teollisuus	Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen (3)	Alueellinen	Perus	Tarkkailuohjelmat [lkm]	V	Taajamajätevedet, teollisuusjätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet
Yhdyskunnat	Viemärien vuotovesien vähentäminen ja suunnitelmallinen seka- viemäroinnistä luopuminen (4)	Alueellinen	Perus	Saneerauksia tehneiden vesihuoltolaitosten lukumäärä [lkm]	V	Taajamajätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, taloudelliset tai verotukselliset keinot
Yhdyskunnat	Puhdistamoiden sulkeminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen (5)	Vesimuodostuma	Täydentävä	[AVL]	V	Taajamajätevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, taloudelliset tai verotukselliset keinot
Yhdyskunnat	Ravinteiden poiston vapaaehtoinen tehostaminen Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin (6)	Alueellinen	Täydentävä	Sopimukseen liittyvien laitosten lukumäärä [lkm]	V	Taajamajätevedet	hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet, tutkimus-, kehitys- ja esitteilyhankkeet
Yhdyskunnat	Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen (7)	Vesimuodostuma	Täydentävä	Hallintatoimenpiteiden määrä [lkm]	U	Taajamahulevedet	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet
Haja-asutus	Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn yksiköiden käyttö ja ylläpito (8a)	Alueellinen	Perus	Viemäriverkostojen ulkopuolella olevien kiinteistöjen lukumäärä [lkm]	V	Hajakuormitus	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet
Haja-asutus	Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen (8b)	Alueellinen	Täydentävä	Arvio jätevesisuunnitelman sisältävien lupahakemusten lukumäärästä verkostojen ulkopuolella [lkm]	U	Hajakuormitus	hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet

Laitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen

Toimenpiteeseen kuuluu luvanvaraisten teollisuuden laitosten käyttö siten, että toimintatase pysyy vähintään alkavan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla lupamääräykset täyttäen (toimenpide 1). Teollisuuden laitoksia ovat kaikki päästöjä tuottavat yksiköt ml. pilaantuneet maa-alueet ja hylätyt teollisuusalueet. Tämä käytön ja ylläpidon perustoiminta on vaikuttavin toimenpide teollisuussektorilla, minkä lisäksi laitoksilla toteutetaan kunnossapito- ja uusimistoimia sekä tehostamistoimia tarpeen mukaan esim. BAT-päätelmien päivitysten myötä.

Laitosten käyttö ja ylläpito

Toimenpiteeseen kuuluu luvanvaraisten yhdyskuntien laitosten käyttö siten, että toimintataso pysyy alkavan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla lupamääräykset täyttäen (toimenpide 1a). Yhdyskuntien laitoksiin sisältyvät viemärlaitokset (puhdistamot, pumppaamot ja viemärit), kaatopaikat (toimivat ja suljetut) sekä pilaantuneet maa-alueet. Tämä käytön ja ylläpidon perustoiminta on vaikuttavin toimenpide yhdyskuntasektorilla, kun lisäksi laitoksilla toteutetaan kunnossapito- ja uusimistoimia tarpeen mukaan.

Laitosten käytön ja ylläpidon tehostaminen

Pistekuormituksen päästöjen hallintatoimenpiteet, ennakkovalvonta mukaan lukien, on tarvittaessa saatettava ajan tasalle toimenpideohjelman tarkistamisessa. Tähän sisältyy lupien muuttamisen viireille paneminen, jos ympäristönsuojelulain mukaiset luvan muuttamisen edellytykset täytyvät (toimenpide 1b).

Jos lupien määräysten mukaisten raja-arvojen ylityksiä aiheutuu korjattavissa olevista syistä, on myös käytettävä valvonnan keinoja tilanteen korjaamiseksi.

Jätevesien hygienisoinnin toteuttamisen tai siihen varautumisen osalta laitosten käytön tehostaminen voi tulla kysymykseen erityisen tarpeen (esim. epidemiauhka) perusteella. Erityishuomio kohdistuu toimintoihin (jätevedenpuhdistamoihin), joiden purkualueilla päästöistä voi aiheutua hygieenistä haittaa talousveden raakaveden, kasteluveden tai uimarantojen vedenlaadulle.

Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen

Uusi toimenpide, jolla parannetaan ja kehitetään laitosten ja osuuskuntien toimintavarmuutta ja häiriötilanteisiin varautumisen kattavuutta. Varautumisesta olisi tehtävä jatkuva prosessi, jolla voidaan turvata toiminnan jatkuvuus ja myös ympäristön hyvä tila.

Ennaltavarautumisvelvollisuuden (YSL 15 §) mukaisilla varautumissuunnitelmilla, suunnitelmilla häiriötilanteisiin varautumisesta (VHL 15 a §), riskienhallintasuunnitelmilla ja riskikartoituksilla voidaan estää ympäristövahinkoja sekä varmistaa tehokas toiminta ja seurausten minimointi onnettomuus- ja häiriötilanteissa. Riskienhallinnassa otetaan huomioon myös vedenhankintaan käytettävien pinta- ja pohjavesien hyvän laadun turvaaminen kaikissa oloissa. Toimintavarmuutta voidaan parantaa esim. Water Safety Plan ja Sanitation Safety Plan -tyyppisten riskienhallintaohjelmien avulla.

Ympäristöriskikartoituksia, riskien hallintaa ja häiriötilanteisiin varautumista kehitetään myös kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnin osalta ja riskien hallintaa on syytä tarkastella myös teollisuusjätevesisopimusten kannalta.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen

Tunnistetaan luvanvaraisten laitosten vesiympäristölle vaarallisten aineiden päästöt ja huuhtoutumat sekä tehostetaan vaarallisten aineiden tarkkailuja uusittujen ohjeistojen mukaisesti ja hyödynnetään tarvittaessa uusien tutkimushankkeiden tuloksia (mm. HAZBREF ja CWPharma) päästöjen vähentämiseksi. Otetaan huomioon myös teollisuuslaitoksista yleisen viemärin kautta tulevat päästöt sekä hulevedet.

Toimenpiteessä tarkastellaan tarkkailuohjelmien näytteenottotiheyttä ja määrittäiskattavuutta ottaen huomioon vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden lisäksi myös vapaaehtoisesti tarkkailuohjelmaan otetut mikromuovit, lääkeainejäämät ja muut kuin lainsäädännössä esiintyvät mikropollutantit.

Vesiympäristölle haitallisten aineiden vaikutuksia vähennetään edelleen tarvittaessa toimenpiteen 1. mukaisesti ympäristölupamenettelyn ja valvontatoimien avulla. Haitallisista aineista syntyviä riskejä vesiympäristölle vähennetään mm. korvaamalla vaarallisia ja haitallisia aineita sisältävien kemikaalien käyttöä vähemmän haitallisilla kemikaaleilla sekä tehostamalla vesihuoltolaitoksen viemäriin liittyneiden laitosten jätevesien esikäsittelyä.

Viemäreiden vuotovesien vähentäminen ja suunnitelmallinen sekaviemäröinnistä luopuminen

Pääsääntöisesti kaikkien vesihuoltolaitosten omaisuuden ja verkostotiedon hallinta tähtää saneerausvelan lyhentämiseen, ja investoinneissa vesihuoltoverkostojen saneerauksiin ja kunnossapitotoimiin toteutetaan toimenpiteitä, jotka kohdistetaan viemäriverkoston runsaimmin vuotaviin kohtiin. Saneerauksissa suositetaan pääsääntöisesti erillisviemäröintiä. Ennustetut sään ääriolosuhteiden muutokset kuten yleistyvät rankkasateet ja tulvat korostavat vuoto-vesien vähentämisen tarvetta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä ylivuotojen ehkäisyyn laitoksilla ja verkostossa pohjavesialueilla. Myös laitosten varautumissuunnitelmissa käsitellään sään ääriolosuhteisiin varautumista. Vuotovesien seurauksina ovat verkostoylivuodot, pumppaamoiden ylivuodot ja puhdistamoiden ohijuoksutukset. Toimenpiteeseen vaikuttaa eri tahojen toimivallan piirissä olevia

tekijöitä (toisen toimijan omistaman viemäriverkon vuotovedet, tonttijohdot ja kiinteistöjen kuivatus- ja hulevedet).

Puhdistamoiden sulkeminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen

Vesienhoitosuunnitelmissa esitetään suunnittelukaudella toteutettavaksi esitetyt uudet, vanhoja laitoksia korvaavat jätevedenpuhdistamot. Esitetyt puhdistamohankkeet perustuvat ajantasaisiin kuntien vesihuollon kehittämistarpeisiin ja alueellisiin vesihuollon yleissuunnitelmiin, joissa on tarkasteltu myös hankkeiden teknistaloudellista toteutettavuutta.

Ravinteiden poiston vapaaehtoinen tehostaminen Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin

Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin vesihuoltolaitoksia kannustetaan jatkuvaan jäteveden puhdistuksen parantamiseen. Laitokset tehostavat fosforin ja typen poistoa ja vähentävät kuormitusta mahdollisimman hyvin sovittujen ja omien asettamiensa tavoitteiden saavuttamiseksi paremmin kuin luvassa edellytetään.

Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen

Toimenpide kattaa niin laadullisen (ravinteet, hygienia, vaaralliset ja haitalliset aineet) parantamisen kuin määrällisen hallinnan eli tulvasuojelun lisäksi myös hulevesien roska- ja mikropollutanttipäästöjä pyritään vähentämään. Käsittelyllä tarkoitetaan mm. hulevesien pidättämistä, viivyttämistä sekä luonnonmukaisia menetelmiä (mm. imeyttäminen, kosteikat) hulevesien laadun parantamiseksi sekä hallittua johtamista vesistöön siten, että pohjaveden muodostuminen turvataan.

Kaavoittamisen ja kuntien hulevesistrategioiden kautta kehitetään hulevesien kestävä hallintaa

Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito

Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttöä ja ylläpitoa toteutetaan sen mukaisesti kuin vuoden 2017 lainsäädäntömuutoksessa edellytetään. Jätevesien käsittelyn on täytettävä ranta- ja pohjavesialueilla 31.10.2019 lähtien lainsäädännön vaatimukset ja vaadittavat tehostetun käsittelyn toimenpiteet on toteutettu. Myös muilla alueilla toimenpiteitä on jo tehty kiinteistön peruskorjausta vastaavien remonttien yhteydessä.

Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen

Kiinteistökohtaista jäteveden käsittelyä tehostetaan säännösten vaatimukset täyttäviksi niillä ranta- ja pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä, joilla käsittelyvaatimuksista saatu poikkeus tai vapautus raukeaa sekä muilla alueilla kiinteistön peruskorjausta vastaavan remontin yhteydessä.

Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostamistoimenpiteen osalta otetaan huomioon kaikki ne kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät, jotka tehostetaan vuosien 2022-2027 aikana nykyisten vaatimusten edellyttämälle tasolle.

Tämän toimenpiteen osalta merkittävimpiä ovat ei-ympäristöluvanvaraiset alle 100 AVL:n, mutta selvästi muutamaa taloutta suuremmat, kylä-, kokouskeskus- ja lomakeskuspuhdistamot.

**Toimenpiteillä saavutettavien vaikutusten tehokkuuden ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi
(arviointiasteikko: Ei, Hieman, Melko tehokas, Erittäin tehokas, Välillisesti tehokas)**

Toimenpide	Toimenpiteen tehokkuus					
	Ravinnekuormituksen vähentäminen	Orgaanisen aineen/kiintoainekuormituksen vähentäminen	Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen	HyMo-paineiden vähentäminen	Pohjavesien riskien vähentäminen	Happamuuskuormituksen vähentäminen
Yhdyskunnat						
Laitosten käyttö ja ylläpito (V)	Melko tehokas	Melko tehokas	Hieman tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Laitosten käyttö ja ylläpito (U)	Erittäin tehokas	Erittäin tehokas	Hieman tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen (U)	Melko tehokas	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Erittäin tehokas	Ei
Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen (V)	Hieman tehokas	Hieman tehokas	Erittäin tehokas	Ei	Melko tehokas	Ei
Viemärien vuotovesien vähentäminen ja suunnitelmallinen sekaviemäröinnistä luopuminen (V)	Melko tehokas	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Melko tehokas	Ei
Puhdistamoiden sulkeminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen (V)	Melko tehokas	Melko tehokas	Hieman tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Ravinteiden poiston vapaaehtoinen tehostaminen Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin (V)	Erittäin tehokas	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen (U)	Hieman tehokas	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Melko tehokas	Ei
Haja-asutus						
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttö ja ylläpito (V)	Hieman tehokas	Hieman tehokas	Hieman tehokas	Ei	Melko tehokas	Ei
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	Melko tehokas	Melko tehokas	Hieman tehokas	Ei	Erittäin tehokas	Ei
Teollisuus						
Laitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen (V)	Erittäin tehokas	Erittäin tehokas	Hieman tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen (U)	Melko tehokas	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Hieman tehokas	Ei
Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen (V)	Hieman tehokas	Hieman tehokas	Erittäin tehokas	Ei	Hieman tehokas	Melko tehokas

Liite 8. Hoitokalastuksen tarpeellisuuden ja toteutettavuuden arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ja raja-arvoja (sivu 1) sekä kaaviokuva tyypillisen hoitokalastushankkeen etenemisjärjestyksestä (sivu 2). Raja-arvot suuntaa antavia. Hoitokalastuksen tarve arvioitava aina kohdekohtaisesti. Lähteet soveltuvien osin: Ulvi & Lakso (2005), Niinimäki & Penttinen (2014).

Hoitokalastuksen tarpeen arviointi	
Havainnoitava asia tai muuttuja	Hoitokalastuksen tarvetta osoittava raja-arvo
Kokonaisfosforipitoisuus ja sen vaihteluväli avovesikaudella	Rehewyystasojen yleiset raja-arvot, veden fosforipitoisuus kasvaa kesän aikana selvästi
Leväsamennus ja näkösyvyyden vaihtelu	Näkösyvyys ja sameus vaihtelevat kesän aikana runsaasti, humus huomioitava tarkastelussa (valuma-alue)
Päälyysveden klorofylli-a: P -suhde	Suhdeluku on selvästi yli 0,4, tulisi perustua useampaan kuin yhteen havaintoon / vuosi
Nordic -verkko, yksikkösaalis	> 1500 - 2000 g/verkkoyö ja > 50 – 100 yks./verkkoyö järviyypistä ja syvyysuhteista riippuen
Nordic -verkko, särkikaloiden biomassaosuus (%)	> 60 %
Nordic -verkko, petokalojen biomassaosuus (%)	< 20 %, suuntaa antava (mm. hauen osuus aliarvioituu)
Kalojen kasvunopeus	Hidas kasvu ja alhainen saaliskalojen keskipaino esim. ylitiheissä lahna- ja ahvenkannoissa
Hoitokalastuksen toteutettavuuden arviointi	
Tarkasteltava tekijä	Arviointikriteerit
Ulkoisen kuormituksen suhteessa vesistön ominaisuuksiin	Ei yksiselittäistä raja-arvoa, Vollenveider yms. kriittinen kuormitus, vesistön hydrologia (tilavuus, viipymä, syvyys)
Tekninen toteutettavuus	Pohjan rakenne, syvyysuhteet ja kalojen parveutuminen mahdollistavat tavoitteiden mukaisen saalismäärän, kohteen saavutettavuus (esim. laskuluiskat)
Vesistön (luontaiset) ominaispiirteet	Vesistössä ei ole tekijöitä, jotka estävät / peittävät hoitokalastuksen myönteiset vaikutukset. Humuspitoisuus vs. leväsamennus, sulkasääsken runsas esiintyminen, sedimentin resuspensio
Hyödyn / hyötyjen määrä	Vesistön virkistyskäyttö- ja kalatalouspotentiaali, riittävä joukko vesistön käyttäjiä hyötyy hankkeen myönteisistä vaikutuksista. Ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen hyöty. Saaliiden hyödyntäminen.
Kustannukset vs. Hyödyt	Saavutetaanko tavoitteet kohtuullisin kustannuksin (esim. yksikkösaalis riittävä)? Mikä on oletettu vaikutuksen kesto? Riskien arviointia.

Hoitokalastushankkeen etenemisjärjestys

