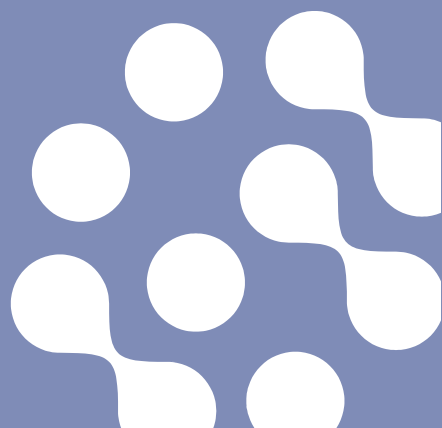


Eurofins Ahma Oy
18.6.2021

VESIENHOIDON YLEISSUUNNITELMA HAUKIVEDEN KALATALOUSALUEELLE



VESIENHOIDON YLEISSUUNNITELMA HAUKIVEDEN 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>7</i>
2.1.4	<i>Kalaston tila ja vedenlaadulliset uhkatekijät</i>	<i>9</i>
2.1.5	<i>Suojelualueet ja uhanalaiset lajit</i>	<i>10</i>
2.2	VALUMA-ALUEET	12
2.2.1	<i>Valuma-alueiden ominaisuudet ja maankäyttö</i>	<i>12</i>
2.2.2	<i>Vesiin kohdistuva kuormitus</i>	<i>14</i>
2.2.3	<i>Kuormitusarvioiden epävarmuus</i>	<i>15</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>17</i>
2.4	VESISTÖN MUU KÄYTTÖ	17
2.4.1	<i>Vedenotto</i>	<i>17</i>
2.4.2	<i>Virkistyskäyttö ja matkailu</i>	<i>17</i>
2.5	VESI- JA RANTA-ALUEIDEN OMISTAJARAKENNE	18
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>Vesistössä toteutettavat toimenpiteet</i>	<i>28</i>
3.2.4	<i>Ilmastönäkökulma</i>	<i>31</i>
4.	TOIMEENPANON EDISTÄMINEN JA SEURANTA	31
4.1	SEURANTARYHMÄ	31
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	33
6.	YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ OSA-ALUEITTAIN	34
	LÄHTEET	37

LIITTEET

Liite 1. Aikasarja hapen kyllästysasteen (%) minimihavainnoista vuosilta 1974 – 2019.

Liite 2. Aikasarja veden näkösyvyyden kehityksestä vuosilta 1974 – 2019.

Liite 3. Aikasarja veden pH:n kehityksestä vuosilta 1974 – 2019.

Liite 4. Vesistöihin kohdistuvan fosforikuormituksen jaottelu lähteittäin.

Liite 5. Vesistöihin kohdistuvan typikuormituksen jaottelu lähteittäin.

Liite 6. Suunnittelualueen patorakennelmien tietoja.

Liite 7. Tiivistelmä maatalouden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 8. Tiivistelmä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 9. Tiivistelmä turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 10. Tiivistelmä yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden vesiensuojelutoimenpiteistä.

Liite 11. Hoitokalastusten tarpeen ja toteutettavuuden arviointi.

Arja Palomäki
Ympäristöasiantuntija, FK

Antti Leppänen,
Ympäristöasiantuntija, FM

Heikki Alaja
Ympäristöasiantuntija, FM

Eurofins Ahma Oy
Koivurannantie 1
40500 JYVÄSKYLÄ
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi
www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

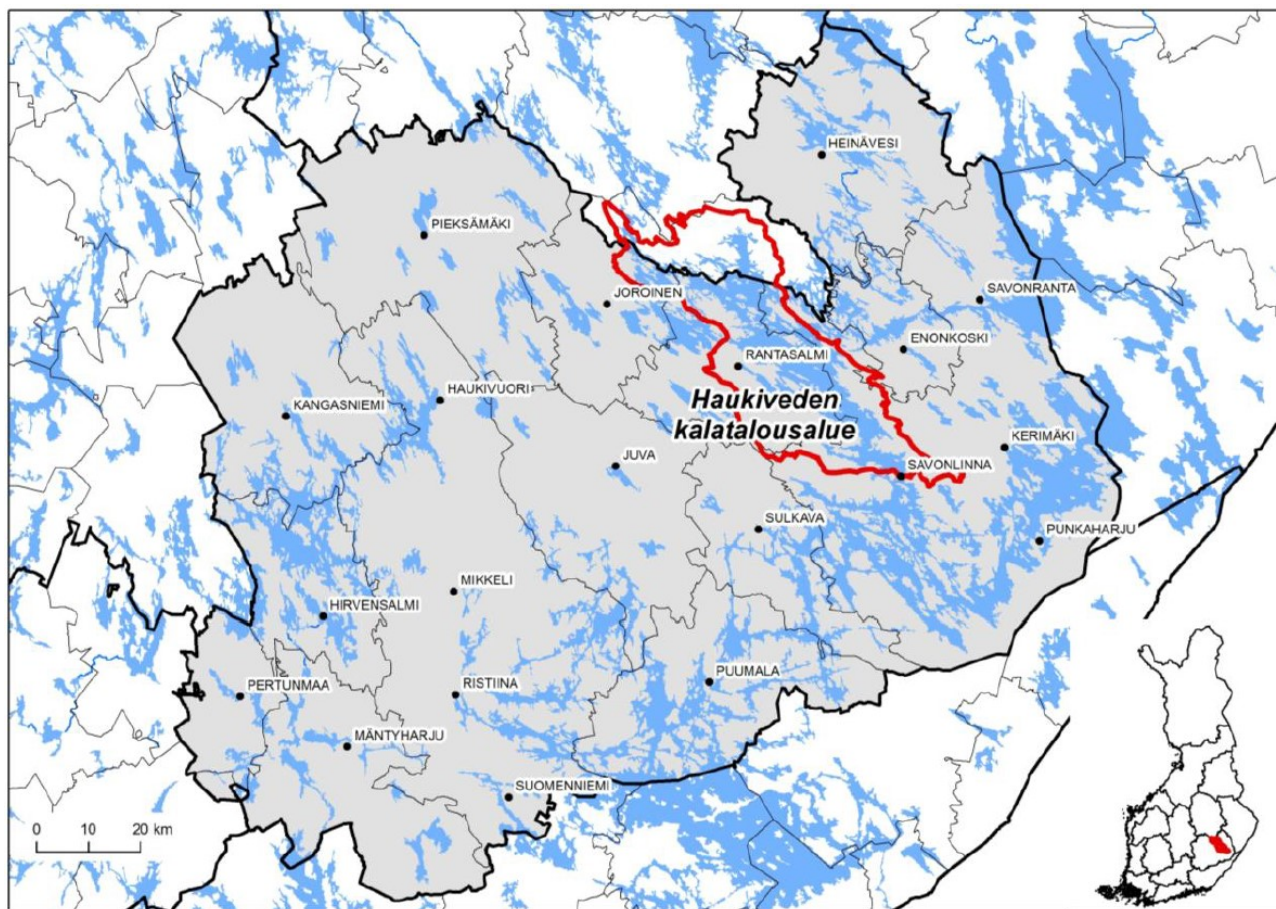
Kalastusalueet muuttuivat kalatalousalueiksi 1.1.2016 voimaan tulleen kalastuslain (379/2015) nojalla. Kalatalousalueet ovat julkisoikeudellisia yhteistoimintaeliminä toimivia yhdistyksiä, joiden keskeinen tehtävä on kalavarojen kestävä käytön ja hoidon suunnittelu.

Haukiveden kalatalousalueen rajat vahvistettiin 13.12.2018 ELY-keskuksen päätöksellä (POSELY/1777/5730/2017, kuva 1) ja kalatalousalue järjestäytyi yleiskokouksessa 23.1.2019. Kalatalousalue ulottuu Joroisten, Varkauden, Rantasalmen, Savonlinnan ja pieneltä osin Enonkosken kuntien tai kaupunkien alueelle (kuva 1).

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 yleissuunnitelmat 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.

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 yhteydessä järjestettiin webinaari, jossa esiteltiin yleissuunnitelmaluonnosta, osallistettiin ja kuultiin 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.

Haukiveden kalatalousalueen vesienhoidon suunnittelun toteuttajaksi valittiin Eurofins Ahma Oy ja työn tilaajana toimii Etelä-Savon ELY-keskus.



Kuva 1. Haukiveden kalatalousalueen sijainti.

2. PERUSTIEDOT

2.1 Vesistöt

2.1.1 Vesistöjen ominaispiirteet

Haukiveden kalatalousalueen pinta-alasta (129 064 ha, 1290 km²) on vesialaa 51546 ha eli 40 %. Vesialasta noin 80 % koostuu Haukiveden pääaltaasta. Suurempiin yli sadan hehtaarin vesialueisiin lukeutuu muun muassa:

- Palvalahti (378 ha)
- Putkilahti (359 ha)
- Säyne (163 ha)
- Suuri-Mieloo (153 ha)
- Kotkanjärvi (142 ha)
- Särkijärvi (117 ha)
- Rauhajärvi (104 ha)
- Immolanjärvi (102 ha)

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Ranta10 -paikkatietoaineiston mukaan kalatalousalueella on kaikkiaan 403 seisovan veden muodostumaa (järvi, lampi, keinotekoinen allas). Näistä 10–100 hehtaarin järviä on 46 kpl, 1–10 ha järviä 139 kpl ja pieniä alle hehtaarin lampia 209 kpl. Pienistä lammista useat ovat vailla karttanimeä.

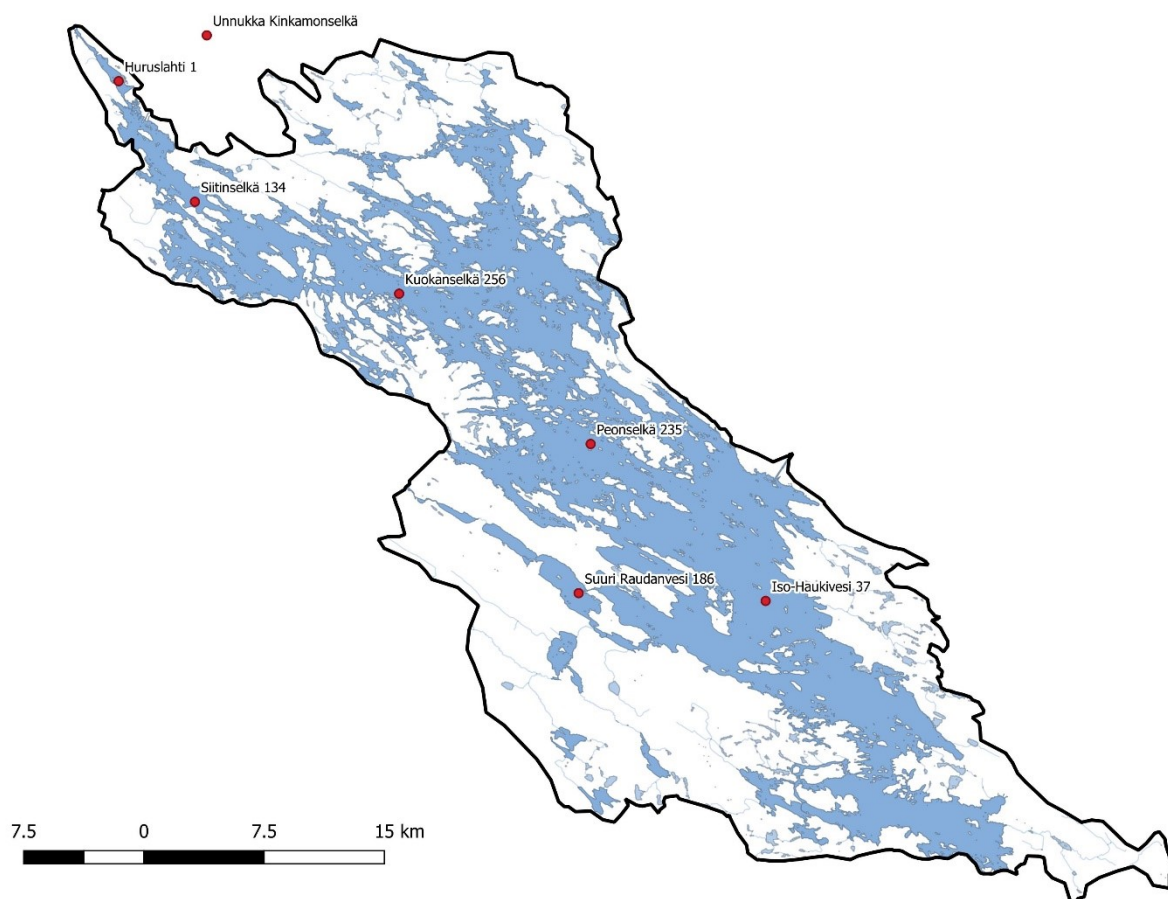
Kalatalousalueen vesistöt sijaitsevat sekä Etelä-Savon että Pohjois-Savon maakuntien alueille (kuva 1). Haukivesi käsittää Varkauden salmien, Virtasalmen Sikonleuan Selkäsalmen, Oravin kanavan, Tappuvirran ja Savonlinnan salmien rajoittamaa vesialuetta (Lappalainen 2018, Kauppi ym. 1985). Haukivesi on osa tasapintaista Iso-Saimaata, joskin esimerkiksi Savonlinnan Kyrönsalmessa on pieni kynnys (Kauppi ym. 1985).

Haukiveden keskusallas muodostaa huomattavan osan kalatalousalueen vesistöistä ja pituutta luoteis-kaakko-suuntaiselle vesialueelle kertyy suurimmillaan 80 km. Järven ominaispiirteisiin kuuluu saarien, selkävesien ja lahtien rikkonainen maisema, joka edustaa hyvin Saimaan järviluontoa. Pinta-alaltaan Haukivesi on Suomen kahdeksanneksi suurin järvi ja järven syvin kohta (55 m) löytyy Kuivaselän syvänteestä. Haukiveden keskisyvyys on yhdeksän metriä, mutta muutoin alueen järvien (tyypitellyt järvet) keskisyvyys on noin 4,5 m. Yli 20 metriä syvää vettä löytyy muun muassa Palvalahdesta ja Sorsajärveltä. Haukiveden syvimmat alueet sijoittuvat järven eteläosiin, kun taas pohjoispää on matalampaa alle 20 m syvää vettä. Vedenkorkeus on vaihdellut vuodesta 1885 alkaneen ja nykyhetkeen ulottuvan seurannan aikana keskimäärin 76 cm vaihteluvälin ollessa jopa 3,5 m (Järviwiki).

Haukiveden pääallasta kuvaillaan Vuoksen vesistön keskusaltaaksi, sillä Haukivedessä yhtyvät Vuoksen vesistön latvojen pääreitit. Haukiveteen tuleva keskivirtaama on noin 469 m³/s ja teoreettinen viipymä 5,4 kk (Kauppi ym. 1985). Idästä Haukiveteen laskee Pielisen reitti ja sen alapuoliset vedet Enonvedeltä Tappuvirran kautta, jonka tulovirtaama käsittää noin 70 % kokonaistulovirtaamasta (Kauppi ym. 1985). Enonvedeltä vesiä purkautuu Haukiveteen myös Oravin ja Hepolahden kanavien kautta. Kallaveden reitin Konnuksen kautta tulevat vedet purkautuvat Unnukan kautta Haukiveden luoteispäähän Siitinselkään. Luoteesta Haukiveden Joroisselkään laskee Välijoen-Sysmäjärven valuma-alueen vedet. Haukivesi purkaa vetensä Pihlajaveteen Savonlinnan Haapavedeltä Laitaatsalmen, Haapasalmen ja Kyrönsalmen kautta.

2.1.2 Vesien fysikaalis-kemiallinen laatu ja haitalliset aineet

Haukivesi kuuluu intensiivisen vedenlaadun seurannan piiriin, minkä ansiosta vedenlaadusta on saatavilla runsaasti avointa dataa ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä kuten Hertta-palvelusta. Haukivedeltä vesinäytteitä on otettu vuosien varrella useita satoja, kun kalatalousalueen muissa vesissä vesistökohtaiset näytemäärät jäävät vain pariinkymmeneen (Hertta). Yleiskatsaus Haukiveden vedenlaadusta saadaan tarkastelemalla järven eri puolilla olevien vesistötarkkailuasemien vedenlaatutietoja (kuva 2).



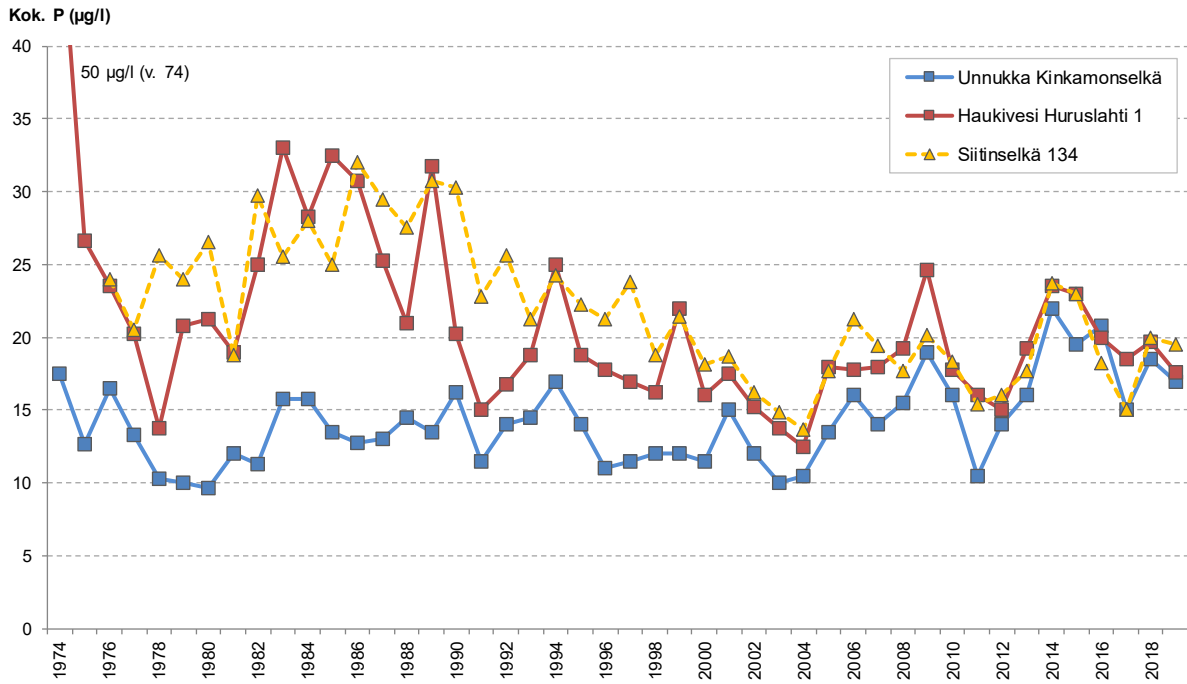
Kuva 2. Eräiden vedenlaadun havaintoasemien sijainti suunnittelualueella. Unnukan, Huruslahden, Siitinselän, Kuokanselän ja Peonselän pisteet ovat osa Haukiveden yhteistarkkailun seurantaverkostoa. Suuri Raudanvesi 186 ja Iso-Haukivesi 37 ovat ympäristöhallinnon seurantapisteitä. (Kartta-aineisto: ranta 10, uomaverkosto © SYKE).

Haukiveden pohjoiset selkävedet ovat rehevämpiä kuin eteläosat. Ravinteisuudeltaan reheväksi ja osin sisäkuormitteisiksi voidaan luokitella ekologiselta tilaltaan välttävässä tilassa oleva Kosulanlampi, ja tyydyttävässä tilassa olevat Pieni Raudanvesi ja Suuri Raudanvesi.

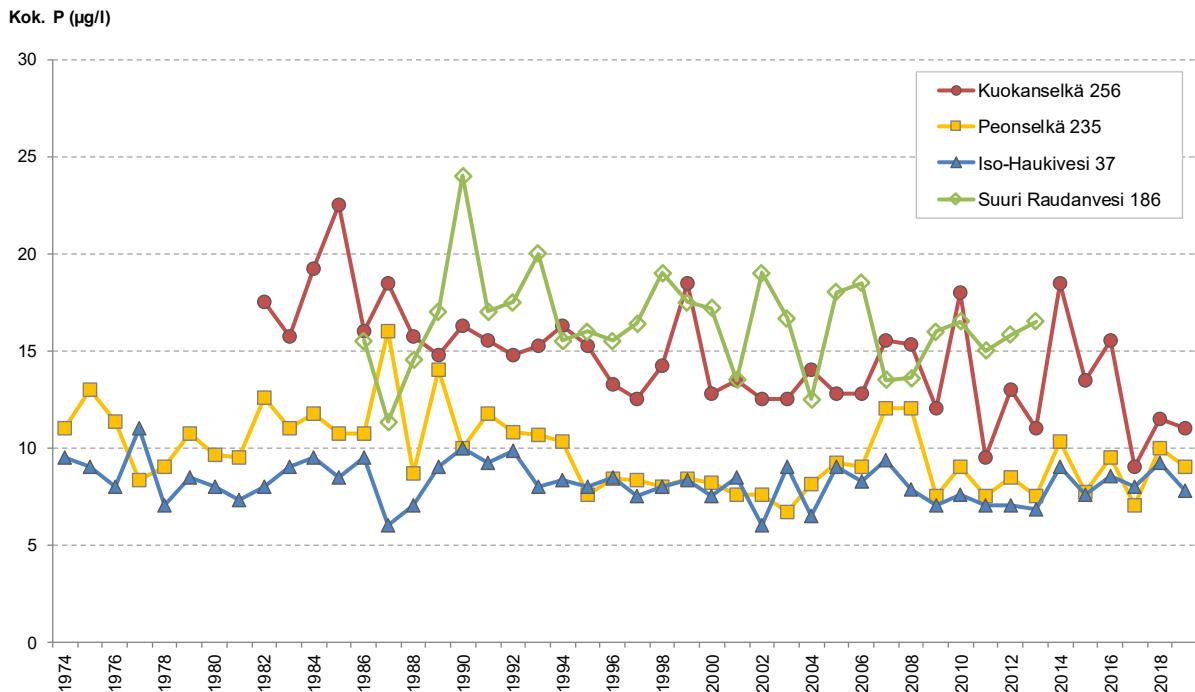
Päälyysveden ylimmän kerroksen **kokonaisfosforipitoisuus** on ollut Haukiveden Huruslahdella, Siitinselällä ja Kuokanselällä aiemmin selvästi suurempi kuin eteläisemmillä näytepisteillä Peonselällä ja Tuunaanselällä (Iso-Haukivesi 37) (kuva 3 ja 4). Haukiveden pohjoisosissa fosforipitoisuudet ovat vähitellen laskeneet, kun taas etelämpänä muutossuunta ei ole yhtä selvä. 1980-luvulla Huruslahden veden fosforipitoisuus oli likimain kaksinkertainen yläpuolisen Unnukan Kinkamonselän pitoisuuksiin nähden. 2000-luvun vaihteeseen menneessä näiden alueiden pitoisuuserot olivat pienentyneet merkittävästi ja aivan viime vuosina Kinkamonselän päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet lähes samoja kuin alempana Huruslahdella ja Siitinselällä. Haukiveden eteläosassa päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus on edelleen selvästi alempi kuin pohjoisilla selkävesillä.

Haukiveden eri osien syvänteissä havaitaan edelleen kohonneita alusveden fosforipitoisuuksia kerrostuneisuuskasien lopussa johtuen happipitoisuuksien heikkenemisestä (Lappalainen 2018). Korkeita alusveden fosforipitoisuuksia on havaittu etenkin Siitinselän Akonniemen asemalla (jätevesikuormitus) ja Tahkonselällä (hajakuormitus) (Lappalainen 2018).

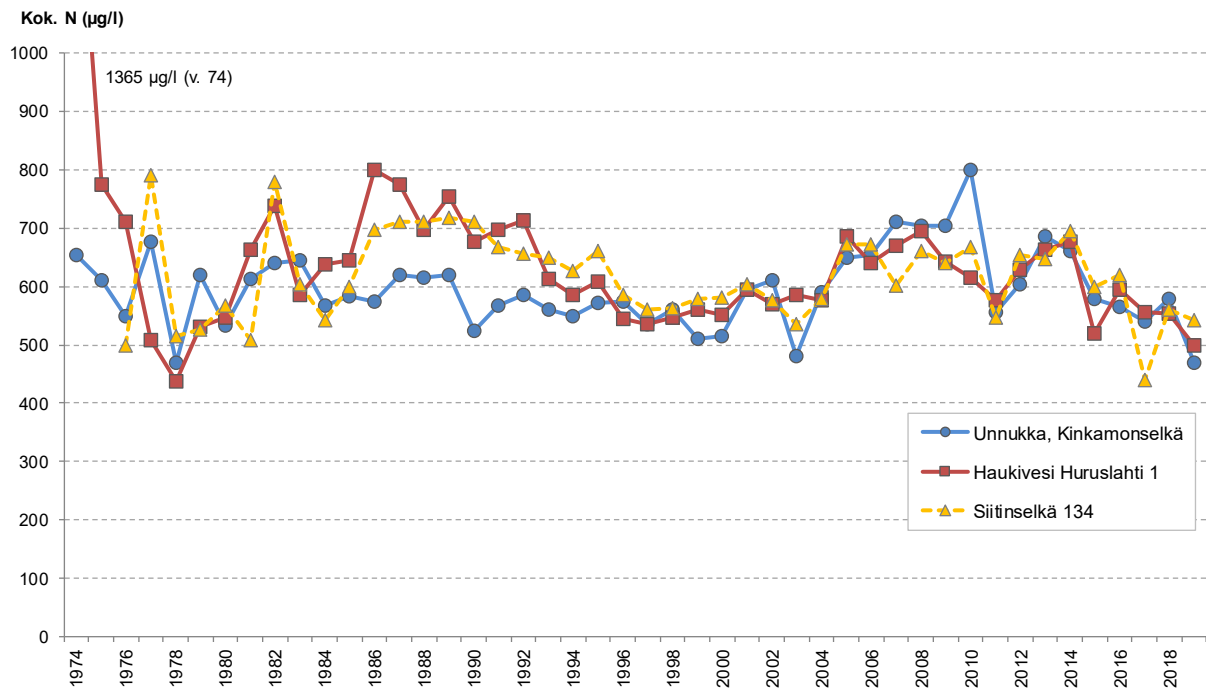
Päälyysveden keskimääräiset **kokonaistyyppipitoisuudet** ovat olleet pitkällä aikavälillä pienempiä Haukiveden eteläosissa kuin pohjoisessa (kuva 5 ja 6, Lappalainen 2018). Lisäksi tyyppipitoisuudet ovat nykyisin useimmilla havaintopisteillä pienempiä kuin 1970- ja 1980-luvuilla (kuva 5 ja 6). Suuri Raudanvedellä on viitteitä heikosta nousevasta trendistä, joskin viime vuosien havaintoja ei ollut käytettävissä. Alusveden tyyppipitoisuudet ovat olleet korkeita etenkin Siitinselällä jätevesikuormituksesta ja heikosta alusveden happipitoisuudesta johtuen (Lappalainen 2018).



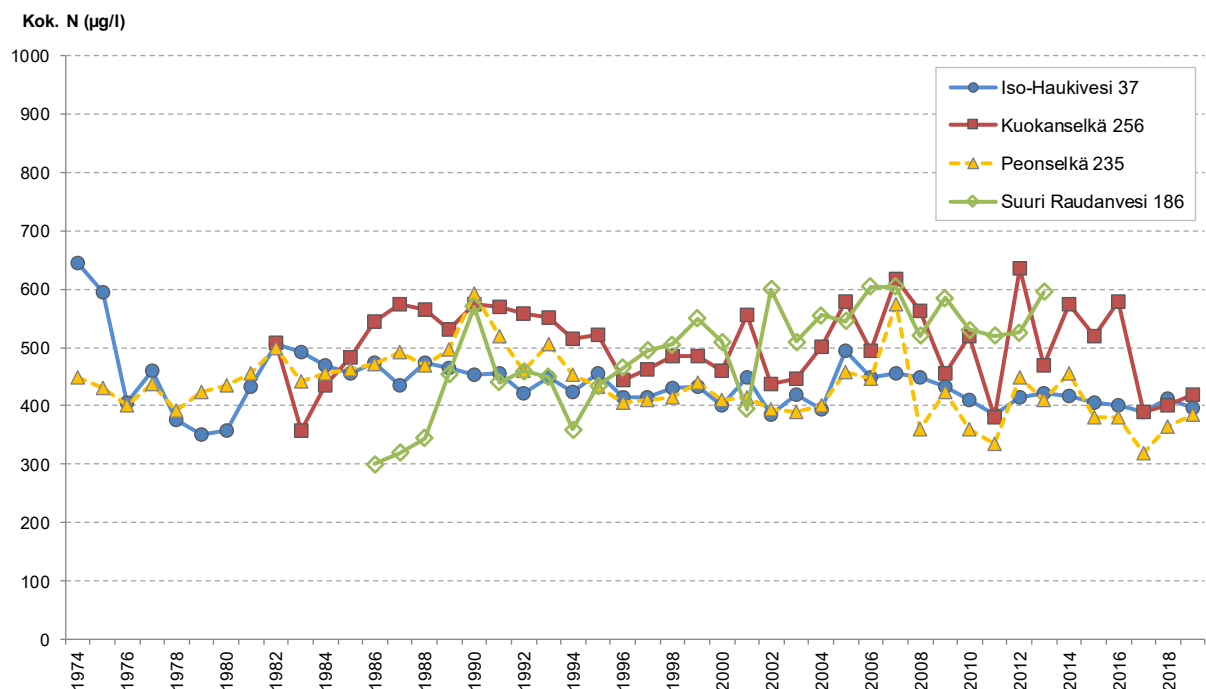
Kuva 3. Päälysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vuosikeskiarvoina Unnukan Kinkamonselällä (vertailupiste), Haukiveden Huruslahdella ja Siitinselällä vuosina 1974–2019. 1-8 näytettä/vuosi/havaintoasema.



Kuva 4. Päälysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vuosikeskiarvoina Haukiveden Kuokanselällä (256), Peonselällä (235), asemalla Iso-Haukivesi 37 sekä Suuri Raudanvedellä vuosina 1974–2019. 1-8 näytettä/vuosi/havaintoasema.



Kuva 5. Päälyllysveden (1 m) kokonaistyyppipitoisuus (µg/l) vuosikeskiarvoina Unnukan Kinkamonselellä (vertailupiste), Haukiveden Huruslahdella ja Siitinselällä vuosina 1974–2019. 1-8 näytettä/vuosi/havaintoasema.

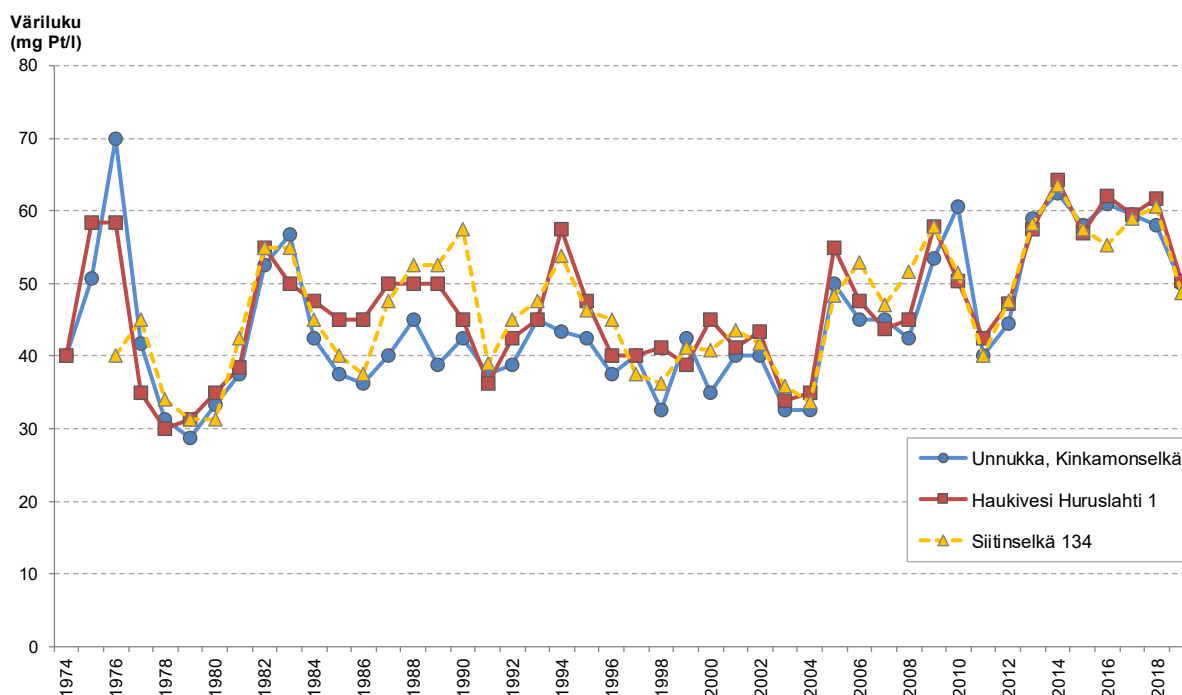


Kuva 6. Päälyllysveden (1 m) kokonaistyyppipitoisuus (µg/l) vuosikeskiarvoina Haukiveden Kuokanselällä (256), Peonselällä (235), asemalla Iso-Haukivesi 37 sekä Suuri Raudanvedellä vuosina 1974–2019. 1-8 näytettä/vuosi/havaintoasema.

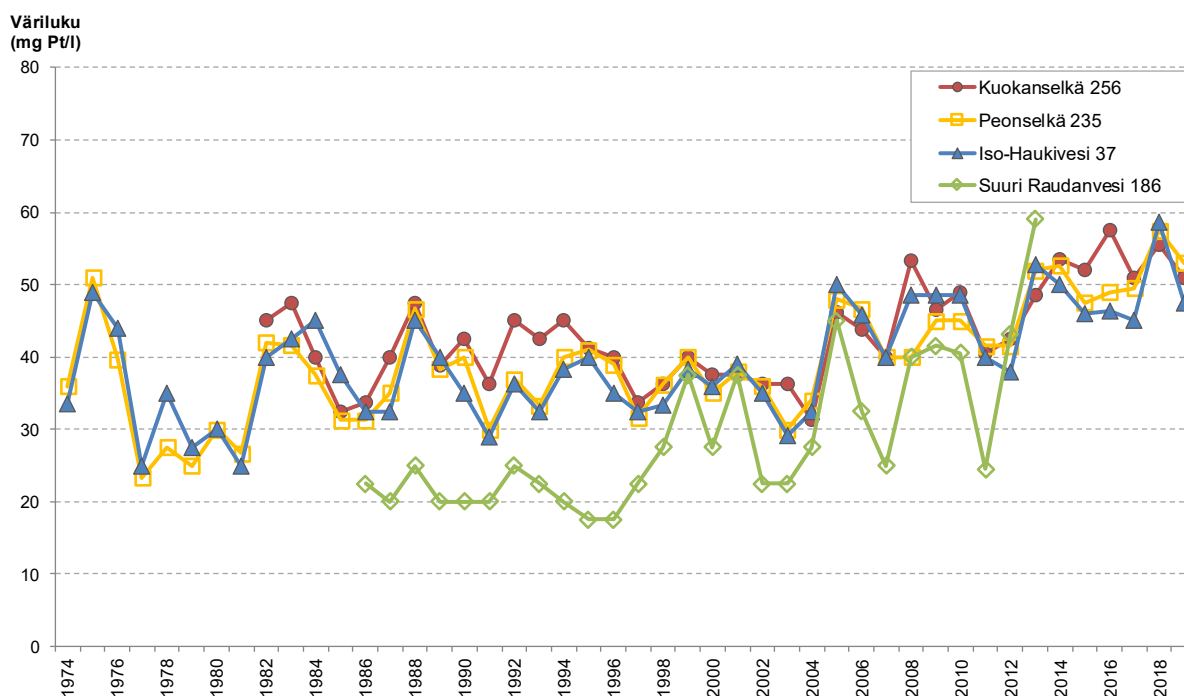
1970- ja 1980-luvuilla **happi** kului loppuun useina vuosina alusvedestä ja ajoittain välivedestä Haukiveden Huruslahdella ja Siitinselällä (liite 1). Tämänkin jälkeen happikatoja on ilmennyt, mutta vedenlaatu on parantunut Haukiveden pohjoisosissa aiemmasta. Etelässä Peonselällä happitilanne on niin ikään parantunut. Kuokanselällä hapen minimikyllästysaste on pysytellyt viime vuosikymmenet tasolla 30–70 %.

Pitkällä aikavälillä suunnittelualueen havaintopisteillä on havaittavissa veden väriluvun kasvua, mikä on osaltaan näkynyt myös näkösyvyyksien pienentymisenä (kuva 7 ja 8, liite 2). Näkösyvyyden vuosien välinen

vaihtelu on ollut suhteellisen suurta, mikä johtuu osaltaan näytteenotto-olosuhteiden vaihtelusta ja mahdollisesti osin myös levätuotannon määrästä. Yleisesti ottaen kaksi suurinta veden tummumista aiheuttavaa tekijää ovat orgaaninen hiili ja rauta. Happamuuden pieneneminen on pääosin seurausta rikkipäästöjen ja -laskeuman pienenemisestä. Veden pH-arvoissa on nouseva trendi Haukivedellä, mutta ei Suurella Rautavedellä (liite 3).



Kuva 7. Veden keskimääräinen väriluku (mg Pt/l) Unnukan Kinkamonselällä (vertailupiste), Haukiveden Huruslahdella ja Siitinselällä vuosina 1974–2019.



Kuva 8. Veden keskimääräinen väriluku (mg Pt/l) Haukiveden Kuokanselällä (256), Peonselällä (235), asemalla Iso-Haukivesi 37 sekä Suuri Raudanvedellä vuosina 1974–2019.

Vesiympäristölle vaarallisilla aineilla tarkoitetaan valtioneuvoston asetuksessa (Vna 1022/2006) mainittuja aineita tai yhdisteitä, kuten raskasmetalleja ja orgaanisia haitta-aineita. Asetuksessa on määritelty tietyille aineille ja yhdisteille ympäristölaatunormit (EQS), eli pitoisuudet, joita ei saa ihmisen terveyden tai pintaveden suojelemiseksi ylittää. Kyseisiä haitta-aineita pääsee pintavesiin tavallisimmin pistekuormituslähteistä ja hajapäästöinä ilmateitse laskeumana. Osana kemiallisten tilan seurantaan tutkitaan säännöllisesti ahvenen elohopeapitoisuuksia. Viimeisimmän selvityksen perusteella keskikokoisten ahventen elohopeapitoisuudet alittavat Haukiveden keskusaltaassa laatu normin. Haukiveden Siitinselän ja Vuoriselän välisellä alueella elohopeapitoisuudet ovat lähinnä silmällä pidettävällä tasolla (Kotaniemi ym. 2020).

Varkauden Huruslahteen on alueen pitkän teollisen historian aikana joutunut haitta-aineita muun muassa puunjalostus- ja konepajateollisuudesta (Vallinkoski ym. 2016). Huruslahdella ja Siitinselän-Vuoriselän alueella järvisedimenteistä on mitattu korkeita ympäristölaatunormit ylittäviä tributyylitinayhdisteiden (TBT) pitoisuuksia ja kohonneet pitoisuudet sedimentissä jatkuvat aina 60 km päähän Varkaudesta (Kotaniemi ym. 2016). Sedimentistä on mitattu myös kohonneita raskasmetallien, elohopean, öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden, dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia (Vallinkoski ym. 2016). Sedimentin kunnostusta on arvioitu YVA-menettelyn kautta. Parhaaksi ja toteuttamiskelpoisimmaksi vaihtoehdoksi muodostui luontainen monitoroitu puhdistuminen (Vallinkoski ym. 2016). Syinä olivat muun muassa se, että nykyisellään biohajoaminen ylittää kulkeutumisen, joten puhdistumista tapahtuu luontaisesti (Vallinkoski ym. 2016).

2.1.3 Vesimuodostumien tyypittely ja ekologinen tila

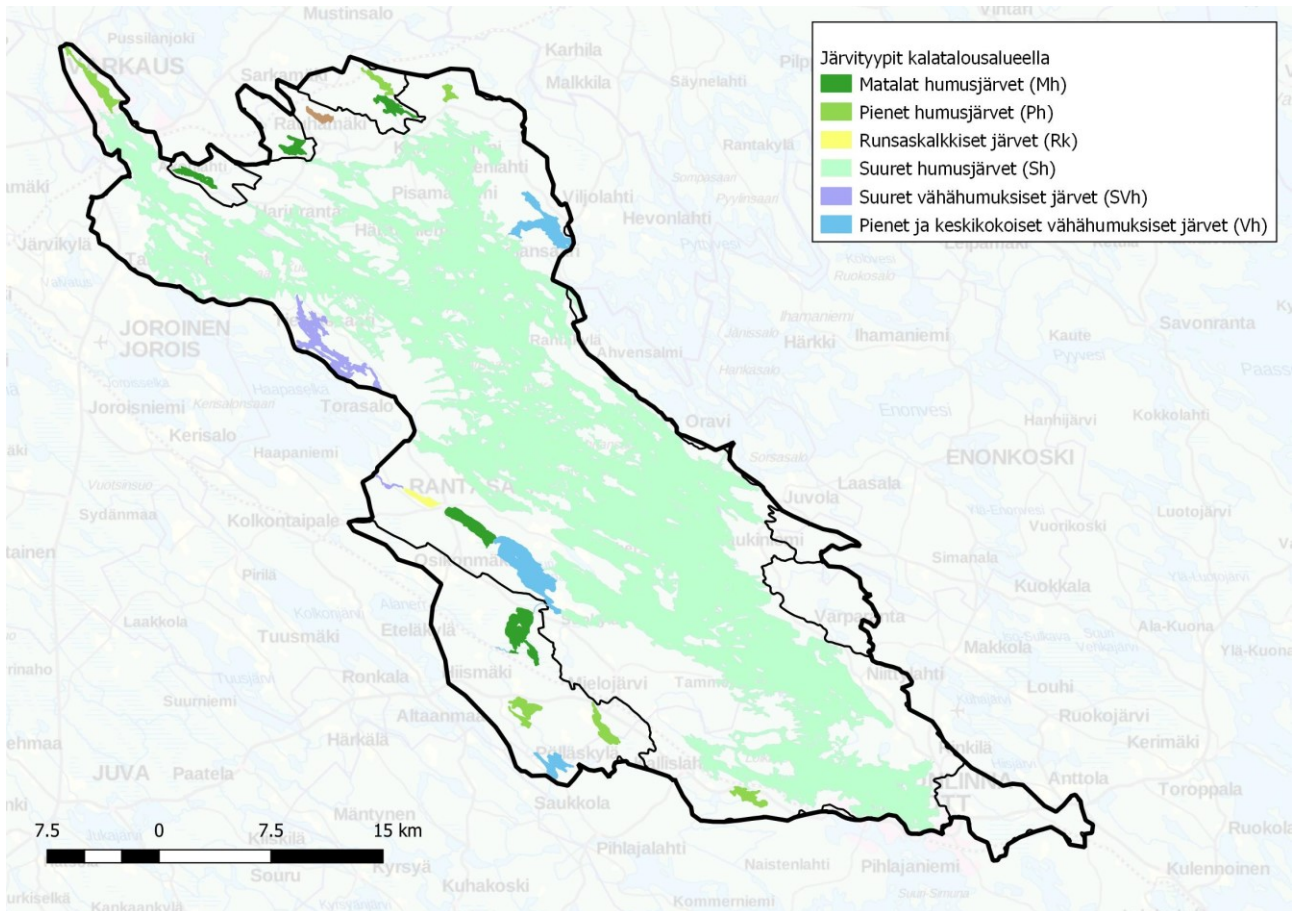
Kalatalousalueen vesienhoidon suunnittelussa tarkastellaan pintavesimuodostumia, jotka ovat järviä, jokia tai näiden osia. Ekologinen laatuluokittelu ja järvityypittely on tehty lähes koko kalatalousalueen vesialalle (97 %), mutta lukumääräisesti alueen järvistä on luokiteltu vain noin 5 %.

Suurin osa kalatalousalueen järvistä ja vesialasta on tyypitelty humusjärviksi (taulukko 1). Runsaskalkkisiin järviin lukeutuu ainoastaan rehevä Kosulanlampi. Pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin kuuluvat Suuri Raudanvesi, Palvalahti ja Suuri Mieloo, ja suuriin vähähumuksisiin alueisiin Haukiveden Haapaselkä (kuva 9).

Luokitelluista järvistä yli puolet kuuluu tilaluokkaan hyvä tai erinomainen (taulukko 2, kuva 10). Välttävissä tilassa on Kosulanlampi ja tyydyttävässä Huruslahti, Siitinselkä-Vuoriselkä, Pieni ja Suuri Raudanvesi ja Kotkanjärvi. Kalatalousalueen virtavesistä on luokiteltu ainoastaan Lautakankaanjoen alaosa ja Puikonkoski. Molempien vesialueiden ekologinen tila on arvioitu hyväksi.

Taulukko 1. Kalatalousalueen luokiteltujen järvien jakautuminen järvityyppeihin.

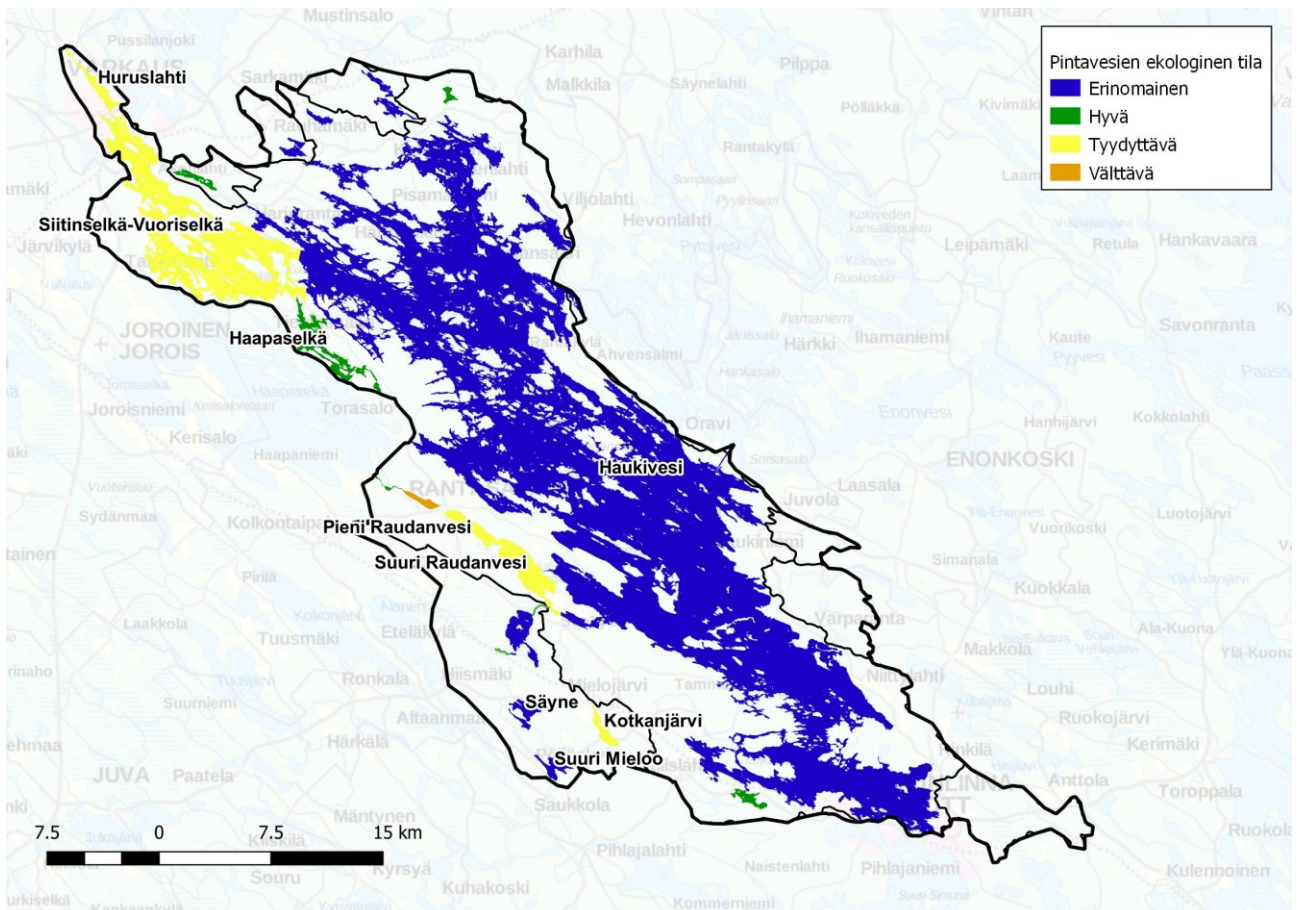
Järvityyppi	n	Lukumäärän %-osuus	Pinta-ala (ha)	Pinta-alan %- osuus
Suuret humusjärvet (Sh)	2	10,5	46408	92,8
Pienet humusjärvet (Ph)	7	36,8	815	1,6
Matalat humusjärvet (Mh)	5	26,3	934	1,9
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)	1	5,3	531	1,1
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	3	15,8	1215	2,4
Runsaskalkkiset järvet (Rk)	1	5,3	90	0,2
Yhteensä	19	100	49994	100



Kuva 9. Järvityypit kalatalousalueella (vesimuodostumat © SYKE, ELY-keskukset).

Taulukko 2. Kalatalousalueen järvityyppien ekologinen tila.

Järvityyppi	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Erinomainen	Yht
Suuret humusjärvet (Sh)		1		1	2
Pienet humusjärvet (Ph)		2	2	3	7
Matalat humusjärvet (Mh)		1	1	3	5
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)			1		1
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)		1		2	3
Runsaskalkkiset järvet (Rk)	1				1
Yhteensä	1	5	4	9	19
%	5,3	26,3	21,1	47,4	100



Kuva 10. Kalatalousalueen tyypiteltyjen järvien ekologinen tila (vesimuodostumat © SYKE, ELY-keskukset).

2.1.4 Kalaston tila ja vedenlaadulliset uhkatekijät

Nykyisellään Haukivesi on vedenlaadultaan pääosin hyvässä tilassa ja kalastollisesti monipuolinen ja tuottoisa vesistö. Runsaiden ravintovarojen ja monimuotoisen järvihabitatin ansiosta petokalakannat menestyvät nykyisellään hyvin, ja laajat ja syvät selkavedet tarjoavat lohikalakannoille niin ikään hyvät kasvuedellytykset (Rajala 2014). Varkauden lähivedet ovat olleet kalarikkaita kautta aikojen, mutta kalakantojen tilaan on vaikuttanut oleellisesti alueen teollinen toiminta. Seppovaara (1969) kuvailee Varkauden alueen kalakantojen historiallista tilaa seuraavasti:

"Aikoinaan olivat Varkauden kosket runsaine järvitaimen-, siika- ja harjuskantoineen laajalti tunnettuja urheilukalastusvesiä. Silloin oli myös lahtivesien muikun ja kuoreen kalastus hyvin tuottavaa. Kevätkutuisista kaloista antoivat hauen ohella myös lahna ja säyne erinomaisia saaliita. Tehdastoiminnan alettua todettiin kalastossa tapahtuneen jo 1920-luvun alussa selviä muutoksia. Muikku, jota vedettiin nuotalla Huruslahdesta vielä 1921–22 hävisi vuoteen 1931 mennessä kokonaan 10 km:n etäisyydelle Varkaudesta myötävirtaan päin. Nykyisin esiintyy muikkua enää harvinaisena 20 km:n päässä kaupungista."

Kalatalousalueella esiintyy nykyään aiempien selvitysten ja koekalastusrekisterin mukaan luontaisesti tai istutettuna rapulajien (joki-, täplärapu) lisäksi ainakin 30 kalalajia: ahven, ankerias, harjus, hauki, härkäsimppu, järvilohi, karppi, kiiski, kirjolohi, kivenuoliainen, kivisimppu, kuha, kuore, lahna, made, mutu, nahkiainen, nieriä, muikku, pasuri, ruutana, salakka, seipi, siika, sulkava, särki, säyne, sorva, suutari ja taimen.

Haukiveden kalatalousalueella on tehty koekalastusrekisterin mukaan Nordic-verkkokoekalastuksia Haukiveden eri alueiden lisäksi ainakin Pieni ja Suuri Rautavedellä vuosien 2013–2019 aikana (taulukko 3). Yksikkösaaliit noudattavat Haukivedellä osittain vesistön eri osien rehevyytasoja. Esimerkiksi rehevämmillä alueilla Ykspuussa, Akonniemessä, Siitinselällä ja Vuoriselällä yksikkösaaliit ovat olleet suurempia kuin karummalla Peonselän alueella (taulukko 3). Pieni Raudanvesi on matala ja rehevä, mitä ilmentävät suuret yksikkösaaliit, särkikalajien suuri biomassaosuus sekä suurehko särkikalajien poistokalastusmäärät. Vuosina 2010–2014 Raudanvedet-hankkeessa Kosulanlammeesta, Pieni Raudanvedestä ja Suuri Raudanvedestä pyydyttiin yhteensä noin 190 tonnia vähempiarvoista kalaa (Raudanvedet-hankkeen loppuraportti). Hanketta on tarkoitus jatkaa vielä tulevana vuosina.

Haukiveden Vuori- ja Kuokanselällä on tehty kalataloustarkkailun puitteissa koetroolauksia ainakin vuosina 2003, 2008, 2011, 2014 ja 2017 (Rajala ym. 2018). Koetroolauksen painosaalis on koostunut molemmilla alueilla pääosin kuhasta, muikusta, kuoreesta, särjestä, salakasta ja lahnasta. Kuhaa on ollut saaliissa suhteellisen paljon, mikä tukee yleistä käsitystä Haukiveden vahvasta kuhakannasta. Kirjanpitokalastajien kuhasaaliiden kehittyminen keskisellä Haukivedellä viittaa niin ikään kuhakannan positiiviseen kehitykseen vuosien 2009–2017 välillä, joskaan positiivista trendiä ei ole nähtävissä Varkauden alapuolisten alueiden kirjanpitokalastajien saaliissa.

Koetroolauksen perusteella muikkukanta on ollut suhteellisen harva ja muikut isokokoisia (Rajala ym. 2018). Luonnonvarakeskuksen muikkuseurannassa Haukiveden muikkukantaa on kuvailtu pidemmällä ajanjaksolla korkeintaan keskinkertaiseksi. Haukiveden ammattikalastukselle muikku on kuitenkin tärkeä laji kuhan, mateen, ahvenen, hauen ja lahnan ohella (Tuomainen & Mölsä 2011).

Koekalastusrekisteristä ei löydy tietoa kalatalousalueella tehdyistä virtavesien sähkökoekalastuksista, mutta Ämmäkoskessa on tietyvästi tehty sähkökalastuksia ainakin elokuussa 2019 (Syrjänen 2019). Vuonna 2019 Ämmäkoskessa ja Kämärinkoskessa koekalastettiin neljä koealaa. Taimenen poikastiheys oli pieni, vain 3 yksilöä aarilla, mutta tuloksien perusteella taimen lisääntyy luontaisesti alueella (Syrjänen 2019). Järvilohia ei saatu saaliiksi. Vuonna 2018 tehdyn kutupesälaskennan perusteella koskista löytyi 42 kutupesää, mutta pesien alkioita ei rahoituksen puutteen vuoksi analysoitu, joten mahdollisesta järvilohen kudusta ei saatu tietoa. Suurimpien kutupesien (3-9 kpl) arvioitiin joka tapauksessa olleen järvivaelluksen tehneiden yksilöiden tekemiä.

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

Koekalastusvesistö	Koekalastusvuodet	Verkkootä/ vuosi	Keskim. yksikkösaalis		Ahvenkalat		*Petoahvenet (>15cm)		Särkikalat	
			kpl/verkkoyö	g/verkkoyö	% kpl	% g	% kpl	% g	% kpl	% g
Haukivesi Huruslahti	2016	10	37	930	65	71	3	11	26	24
Haukivesi Ykspuu	2013, 2016, 2019	8-10	47	1658	71-76	50-73	0-15	0-63	24-29	27-50
Haukivesi Akonniemi	2013, 2016, 2019	8-10	46	1075	65-88	54-80	0-4	0-18	12-34	20-46
Haukivesi Siitinselkä	2013, 2016, 2019	8-10	53	1323	62-82	56-73	0-5	0-22	18-38	27-38
Haukivesi Vuoriselkä	2013, 2019	8-10	50	1116	64-82	59-78	0-5	0-43	17-36	22-41
Haukivesi Haapaselkä	2017	68	28	655	55	46	5	20	36	42
Haukivesi Peonselän alue	2014	68	24	648	77	63	11	41	21	36
Pieni Raudanvesi	2017	24	196	2953	35	37	4	31	65	61
Suuri Raudanvesi	2017	64	22	660	51	48	11	35	38	45

Ilmaston lämpeneminen tulee lähivuosikymmeninä vaikuttamaan yhä enemmän Suomen vesistöihin ja kalakantoihin. Muutoksia voi esiintyä esimerkiksi vesistöjen lämpötilassa, kerrostuneisuudessa, vesien rehevyytasoissa, happi- ja humuspitoisuudessa sekä vedenkorkeuden vaihtelun vuodenaikaisrytmissä. Yleistään voidaan sanoa, että lämpötilan noususta hyötyvät kevät- ja kesäkuutiset kalat, kun taas viileää vettä suosivat lohikalat todennäköisesti kärsivät eniten. Talviaikaisten virtaamien kasvu ja valuntojen äärevöityminen voivat lisätä kiintoainekuormitusta ja rehevyyttä, minkä vuoksi alusveden happipitoisuus 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 ja uhanalaiset lajit

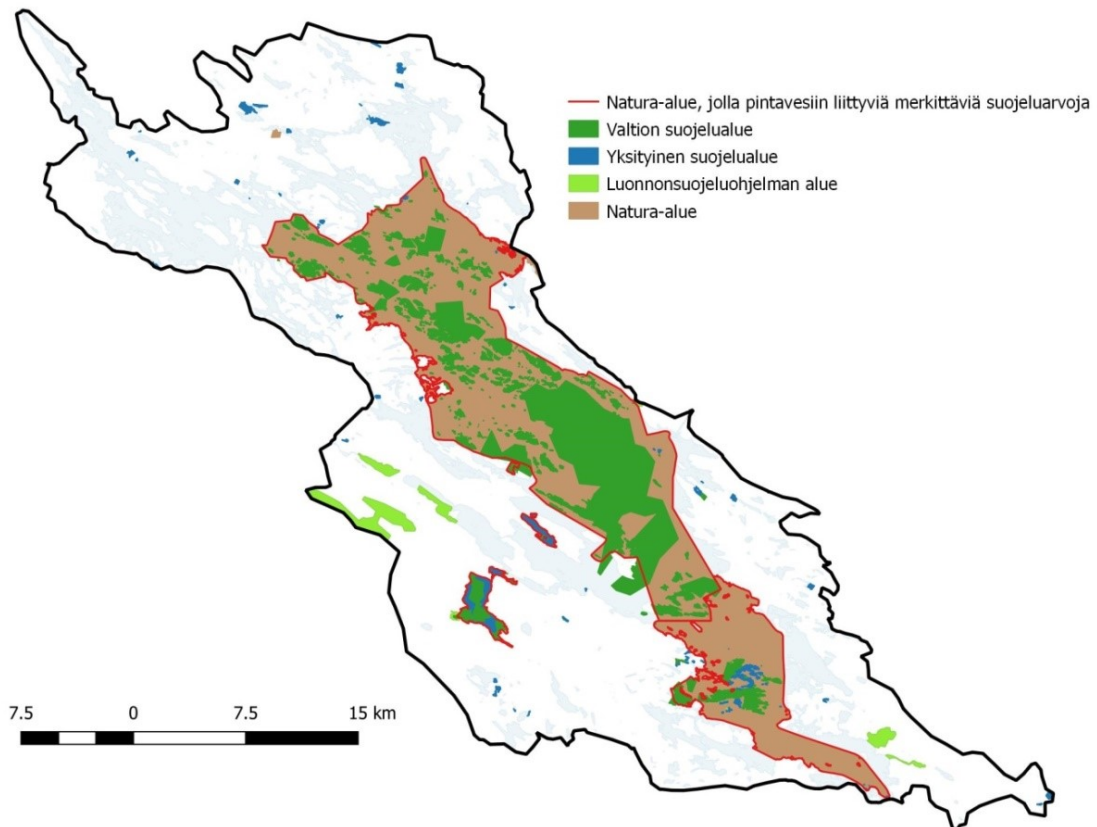
Kalatalousalueella on valtion ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita, Natura-alueita ja ympäristöministeriön luonnonsuojeluohjelmien alueita (kuva 11, taulukko 4). Suojelualueiden osuus kalatalousalueen pinta-alasta on huomattavan suuri, noin 37 %. Suojelualueista suuri osa koostuu Natura2000-alueista, ja näistä pääosa Linnansaaren kansallispuiston ja Hevonniemen Natura-alueista Haukiveden keskusaltaalla. Edellä mainitut Natura-alueet kuuluvat vesienhoidossa ns. erityisiin alueisiin eli niillä on merkittäviä vesiin liittyviä suojeluarvoja (saimaannorppa). Vastaavasti Putkilahti-Ruskeaperä ja Vaahersalonlampi kuuluvat erityisiin alueisiin etenkin linnustoarvojen vuoksi (Kotaniemi ym. 2020).

Kalatalousalueella esiintyy useampia uhanalaisia lajeja, kuten äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltu järvilohi ja erittäin uhanalaiseksi luokiteltu saimaannorppa. Saimaan vesistössä elää nykyisellään arviolta noin 420–430 norppayksilöä (Metsähallitus 2021a). Kanta on kasvanut vakaasti vuodesta 2010 alkaen, jolloin kannan kooksi arvioitiin noin 279 norppaa. Haukivedellä on arviolta noin 100 norppaa. Alueella esiintyy myös viimeisimmän Suomen lajien uhanalaisuusluokituksen mukaisia äärimmäisen uhanalaisia selkärangattomia

(mm. lattarikkaseppä, karjalanpussikoi), lintuja (mm. peltosirkku, punasotka, mustatiira, pikkusirri) sekä sysinuppijäkäliä (laji.fi, Hyvärinen ym. 2019). Linnansaaren kansallispuistossa esiintyy erittäin uhanalaisista perhoslajeista ainakin kalliosinisiipi (Vilén 2010).

Taulukko 4. Kalatalousalueen suojelualueiden perustietoja.

Suojelutyyppi	Aluetyypit	ha	% suojelutyyppistä	% kaikista
Luonnonsuojeluohjelma	Lintuvesiensuojeluohjelma	965	47,2	2,0
	Maisemakokonaisuudet	655	32,1	1,4
	Soidensuojeluohjelma	349	17,1	0,7
	Lehtojensuojeluohjelma	43	2,1	0,1
	Vanhon metsien suojeluohjelmat	30	1,5	0,1
	Yhteensä	2042	100	4,3
Natura-alue	SAC	33104	97,5	69,5
	SAC/SPA	864	2,5	1,8
	Yhteensä	33968	100	71,3
Valtion suojelualue	Kansallispuisto	9714	90,8	20,4
	Muu luonnonsuojelualue (MH)	981	9,2	2,1
	Yhteensä	10695	100	22,5
Yksityinen suojelualue	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	917	98,7	1,9
	Määräaikainen rauhoitusalue (MRA; LsL 25 §)	10	1,1	<0,1
	Luontotyyppin suojelualue (LTA; LsL 29 §)	2	0,2	<0,01
	Yhteensä	929	100	1,9
Kaikki yhteensä		47634		100



Kuva 11. Suojelualueet kalatalousalueella (Natura 2000, Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet, Luonnonsuojeluohjelma-alueet © SYKE).

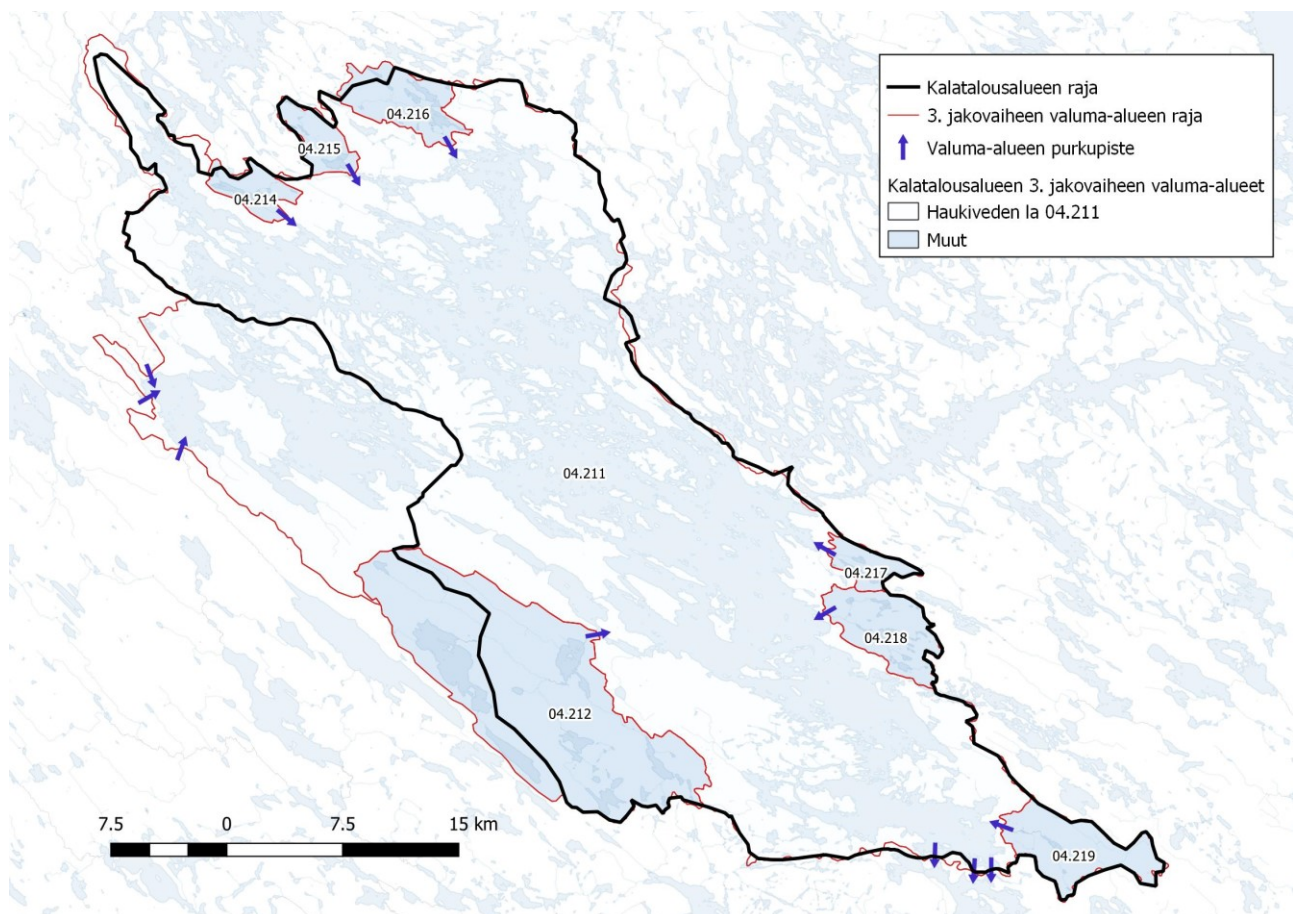
2.2 Valuma-alueet

2.2.1 Valuma-alueiden ominaisuudet ja maankäyttö

Kalatalousalueen suurin valuma-alue on Haukiveden lähialue (04.211), joka purkaa vetensä Pihlajaveteen alueen eteläosassa Savonlinnassa (kuva 12). Muilta 3. jakovaiheen valuma-alueilta vedet purkautuvat seuraavasti:

- Puikonjoen va (04.212) Putkilahti-Puikonkoski-Haukivesi
- Myllypuron va (04.214) Immolanjärvi-Myllypuro-Haukivesi
- Taipaleenjoen va (04.215) Rauhanjärvi-Taipaleenjoki-Haukivesi
- Särkijärven va (04.216) Särkijärvi-Haukivesi
- Tevanjoen va (04.217) Sortavalanjärvi-Haukivesi
- Hiesunjoen va (04.218) Likolampi-Hiesunjoki-Haukivesi
- Tynkkylänjoen va (04.219) Suuri Haapajärvi-Sahinjoki-Pieni Haapajärvi-Tynkkylänjoki-Haukivesi

Haukiveden lähialue ja Puikonjoen valuma-alue ulottuu selvästi kalatalousalueen rajojen ulkopuolelle, kun taas muut 3. jakovaiheen alueiden ulkorajat noudattavat likipitään kalatalousalueen rajoja (kuva 121).



Kuva 12. Haukiveden kalatalousalueen 3. jakovaiheen valuma-alueet ja purkupisteet (Valuma-aluejako, vesimuodostumat © SYKE).

SYKE:n tuottama CORINE Land Cover 2018 kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018 (SYKE 2021). Corine maanpeite 2018 -aineiston perusteella Haukiveden lähialueesta (04.211) lähes 50 % on vettä. Metsän (sulkeutuneet metsä, harvapuustoiset metsät ja pensaistot) osuus maanpeitteestä on Haukiveden lähialueella kalatalousalueen valuma-alueista pienin (kuva 13), mutta metsäpinta-ala on alueen koosta johtuen luonnollisesti suurin (taulukko 5). Muilla valuma-alueilla metsän osuus maanpeitteestä vaihtelee 74–92 %.

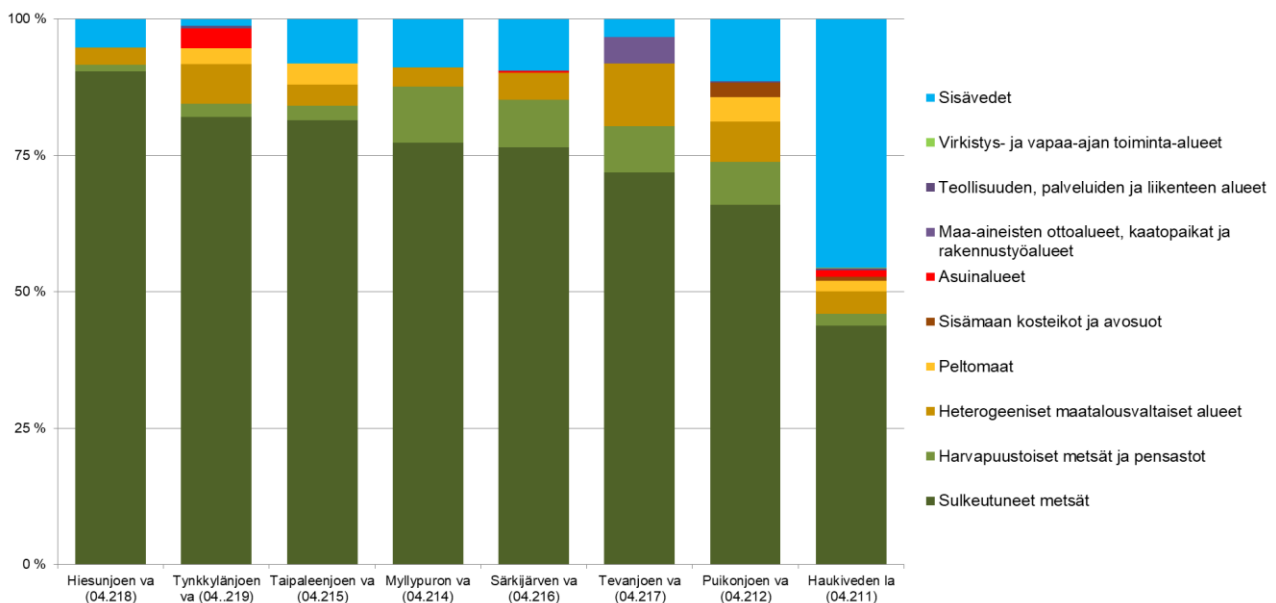
Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä WSFS-VEMALA:n (myöh. VEMALA, SYKE 2016) perusteella metsähakkuiden määrä on viime vuosina ollut suurin Haukiveden lähialueella (taulukko 5). Metsähakkuiden osuus metsäpinta-alasta on ollut kalatalousalueen valuma-alueilla Vemalan perusteella keskimäärin noin 0,8 %. Vähiten metsää on hakattu metsäpinta-alaan suhteutettuna Myllypuron valuma-alueella (0,5 %) ja eniten Puikonjoen alueella (1,0 %).

Maatalousalueiden ja peltujen osuus maanpeitteestä vaihtelee kalatalousalueen valuma-alueilla 3–12 % välillä. Maatalousvaltaisimmat valuma-alueet ovat Puikonjoen va (11,9 %), Tevanjoen va (11,5 %) ja Tynkkylänjoen va (10,2 %). Määrällisesti peltopinta-ala on kuitenkin selvästi suurin Haukiveden lähialueella valuma-alueen suuresta koosta johtuen (taulukko 5).

Sisämaan kosteikoita ja avosoita on Corine-aineiston perusteella vain Puikonjoen valuma-alueella (2,6 %) ja Haukiveden lähialueella (0,7 %). Kalatalousalueen vesistöjen yläpuolisten valuma-alueiden ojitetun suoalan määrää ja osuutta voidaan tarkastella Vemalan lukujen valossa. Keskimäärin tyytetyjen vesistöjen yläpuolella ojitetun suoalan osuus on noin 80 %. Suhteellisesti eniten ojitettua suoalaa on Vemalan perusteella Suuri Mieloon yläpuolisella valuma-alueella (92 %) ja vähiten Haukiveden Huruslahden yläpuolella (58 %). SYKE:n soiden ojitustilanne -paikkatietoaineiston perusteella kalatalousalueen suopinta-alasta on ojitettu arviolta noin 78 %.

Asuinalueita on Corine-aineiston mukaan ainoastaan Tynkkylänjoen, Haukiveden ja Särkijärven valuma-alueilla. Haja-asukkaiden ja loma-asuntojen määrä on Haukiveden lähialueella tuhansia, kun taas muilla alueilla määrät jäävät selvästi pienemmiksi (taulukko 5). Hulevesien osuus kokonaiskuormituksesta jää pieneksi kaikissa kalatalousalueen vesistöissä, mutta rakennetun taajaman vuoksi Huruslahdella kuormitus on suurempaa. Huruslahdella hulevesien kokonaiskuormitusosuus on vesistömallijärjestelmän perusteella fosforin osalta 1,9 % ja typen osalta 4,6 % (liite 4 ja 5).

Corine-aineiston perusteella maa-ainesten ottoalueita, kaatopaikkoja ja/tai rakennustyöalueita on ainoastaan Tevanjoen alueella (4,8 %). Varkauden lähikaatopaikka, Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymän Riikinnevan jätekeskus, sijaitsee Leppävirran kunnan alueella lähellä Varkauden ja Joroisten kunnan rajaa. Kaatopaikan alueelta pintavedet purkautuvat Osmajoen valuma-alueella (04.261) reittiä Pieni-Paalanen-Iso-Paalanen-Osmajoki-Ruokojärvi-Haukivesi, eli purkuvedet eivät suoraan kuormita Haukivettä.



Kuva 13. Kalatalousalueen valuma-alueiden maanpeite Corine 2018-aineiston perusteella. Luokittelussa huomioitu koko valuma-alue (osa valuma-alerajoista ulottuu kalatalousalueen ulkopuolelle).

Taulukko 5. Kalatalousalueen valuma-alueiden ominaisuuksien perustietoja (Vemala).

04.21 Haukiveden 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
04.211 Haukiveden la*	1288,6	636,0	68,4	704,4	584,3	3727	2969	492	446
04.212 Puikonjoen va*	173,9	132,7	17,9	150,6	23,3	595	212	134	109
04.214 Myllypuron va	12,6	10,8	0,6	11,3	1,3	131	31	5	5
04.215 Taipaleenjoen va	13,1	11,2	0,7	11,9	1,2	20	12	7	9
04.216 Särkijärven va	25,4	21,9	0,7	22,6	2,8	76	27	19	21
04.217 Tevanjoen va	10,4	8,8	0,8	9,7	0,7	40	3	6	6
04.218 Hiesunjoen va	28,5	25,6	0,9	26,5	2,0	22	22	19	16
04.219 Tynkkylänjoen va	31,7	27,7	3,5	31,2	0,5	411	16	21	20
Yhteensä	1584,1	874,7	93,5	968,2	615,9	5022	3292	703	632

Corine maanpeite 2018 -aineistot on tuotettu yhdistämällä satelliittikuvilta automaattisesti tulkittuja maanpeitteisyystietoja 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.

2.2.2 Vesiin kohdistuva kuormitus

Kaikki kalatalousalueen vesistöt vastaanottavat jonkinlaista kuormitusta valuma-alueelta haja- tai pistekuormituksena tai ilmaperäisesti laskeutuen. Kuormitus jakautuu kalatalousalueiden vesistöjen välillä eri tavalla riippuen esimerkiksi valuma-alueiden maaperästä ja maankäytöstä.

Vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta voidaan kuvata VEMALA:n (WSFS-Vemala V1) tuottamien lukujen avulla. Malli pystyy laskemaan muun muassa yksittäiseen järviuudostumaan tulevan kokonaisfosfori, -typpi ja kiintoainekuorman ositettuna lähteisiin: pellot, metsätalous, haja-asutus, hulevesi, pistekuormitus ja laskeuma sekä luonnonhuuhtoma. Vesistömallijärjestelmän kuormitusarvioita tarkasteltaessa tulee huomata, että arviot ovat laskennallisia mallinnustuloksia, jotka sisältävät paikoin epävarmuutta (ks. 2.2.3).

Vesistömallijärjestelmän perusteella fosforin, typen ja kiintoaineen osalta Haukiveden keskusallas vastaanottaa luonnollisesti suurimman kuormituksen, sillä alue kerää vetensä reittivesiltä ja ympäröiviltä lähivaluma-alueilta. Keskusallaseen kohdistuu vesistömallijärjestelmän mukaan arviolta noin 203 tonnin fosforikuormitus, 5400 tonnin typpiikuormitus ja 15 tonnin kiintoainekuormitus.

Vesistömallijärjestelmän arvioiden perusteella kalatalousalueen tyypiteltyihin järviin kohdistuva **fosforikuormitus** jakautuu lähteittäin keskimäärin seuraavasti (liite 4):

- Metsien luonnonhuuhtoma 41,1 %
- Peltoviljely 34,2 %
- Laskeuma 8,5 %
- Haja- ja loma-asutus 6,1 %
- Pistekuormituksesta 3 %
- Peltojen luonnonhuuhtomasta 2,8 %
- Metsähakkuut 2 %
- Muut < 2 % (vanhat ojitetut suot, metsälannoitus, kunnostusojitus, hulevesi)

Fosforikuormittajien osuudet vaihtelevat selvästi vesistöjen välillä (liite 4). Peltoviljelyn ja metsien luonnonhuuhtoman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on yli puolet lähes kaikissa tyypiteltyissä vesistöissä. Poikkeuksena on Haukiveden Siitinselän ja Vuoriselän alue, jossa pistekuormituksen osuus on Vemalan arvioiden mukaan jopa 45 % kokonaisfosforikuormituksesta (liite 2).

Vesistömallijärjestelmän arvioiden perusteella kalatalousalueen tyypiteltyihin järviin kohdistuva **typpiikuormitus** jakautuu lähteittäin keskimäärin seuraavasti (liite 5):

- Metsät luonnonhuuhtoma 40,7 %
- Peltoviljely 22,4 %
- Laskeuma 21 %
- Pistekuormitus 4,8 %
- Pellot luonnonhuuhtoma 2,8 %
- Haja- ja loma-asutus 2,5 %
- Metsä muu ihmistoiminta 2,2 % (vanhat ojitetut suot, alustava arvio)
- Metsähakkuut 2,1 %
- Muut < 2 % (metsälannoitus, metsien kunnostusojitus, hulevesi)

Kuten fosforin osalta, suurin osa tyytetyjen vesistöjen typikuormituksesta aiheutuu metsien luonnonhuuhtoumasta ja peltoviljelystä. Haukiveden Siitinselällä pistekuormituksen osuus kokonaistyyppikuormituksesta on vesistömallijärjestelmän arvion mukaan 52 % (liite 5).

Kiintoainekuormituksesta suurin osa aiheutuu Vemalan perusteella peltoviljelystä sekä metsien ja peltojen luonnonhuuhtoumasta. Muiden kuormitustekijöiden osalta luotettavaa erottelua ei voida vesistömallijärjestelmässä tehdä, joten merkittävimpienkin kuormituslähteiden osuuksia on tarkasteltava kriittisesti. Peltoviljelyn osuus kokonaiskiintoainekuormituksesta on puolet kokonaiskuormituksesta tai enemmän Haukiveden keskusaltaalla, Suuri Raudanvedellä, Putkilahdessa, Kotkanjärvessä, Säyneessä ja Suuri Mielooossa. Pistekuormituksen osuus on Siitinselkä-Vuoriselällä arviolta noin neljäsosa kokonaiskiintoainekuormituksesta.

Haukiveden Siitinselän ja Vuoriselän vesialue poikkeaa muista kalatalousalueen vesialueista huomattavan pistekuormitusvaikutuksen vuoksi. Vesistömallijärjestelmän mukaan Siitinselkään kohdistuu pistekuormitusta yli sadasta eri pistekuormituslähteestä, mutta suurin osa eri pistekuormittajien kuormituksesta pidättyy ennen Siitinselkää, sillä iso osa kuormituslähteistä sijaitsee suhteellisen kaukana ylemmillä vesireiteillä. Merkittävimpiä Siitinselän-Vuoriselän alueen pistekuormittajia ovat Stora Enso Oyj:n tehtaat ja Keski-Savon Vesi Oy:n Akonniemen jätevedenpuhdistamo sekä vähemmässä määrin Carelian Caviar Oy:n kalanviljelylaitos. Haukiveden valuma-alueelle (04.211) pistekuormitusta kohdistuu myös Rantasalmen kirkonkylän jätevedenpuhdistamolta, joka purkaa vetensä Pieni Raudanveteen, sekä Kangaslammin kaupunginosan jätevedenpuhdistamosta, joka purkaa puhdistetut jätevedet Äimiseveteen.

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

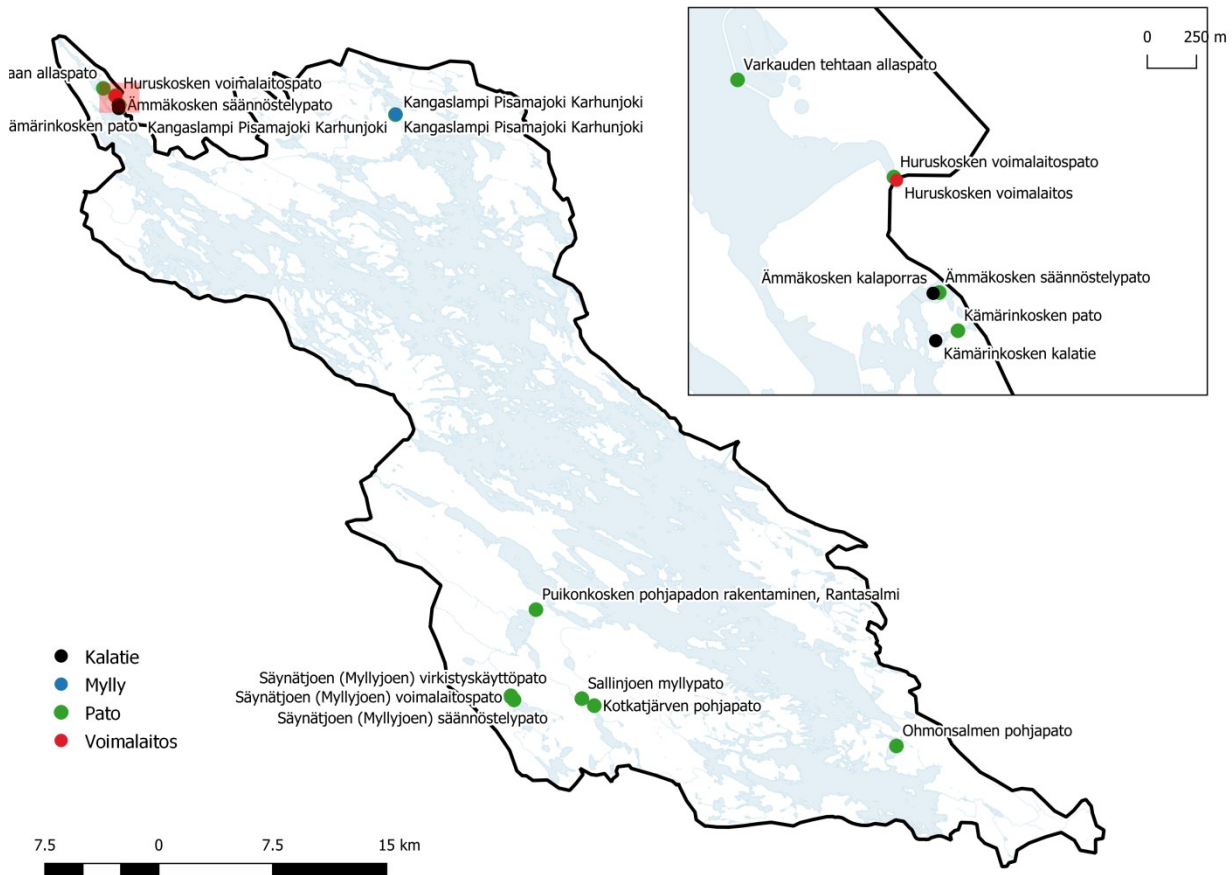
Kalatalousalueella on suhteellisen vähän suurempia virtavesiä, mutta alueella on merkittäviä kalojen vaellusesteitä, kuten:

- Huruskosken voimalaitospato (Varkaus, ETRS-TM35FIN 6909895-546423)
- Ämmäkosken säännöstelypato (kalaporras, ETRS-TM35FIN 6909334-546644)
- Säyne-järven ja Putkilahden välisen Myllyjoen (Säynätjoki) Myllypato Hiitulan kylässä (ETRS-TM35FIN 6870371-572458), toinen pato 6870177-572664.
- Kotkanjärvestä Ruskeaperään virtaavan Sallinjoen myllypato Mielojärven kylässä (ETRS-TM35FIN 6870261-577123)

Huruskosken pudotuskorkeudeltaan 4,7 metrin vesivoimalaitos on rakennettu 1912 ja sijaitsee Varkaudessa Stora Enson tehtaiden keskellä. Voimalan rakennusvirtaama on 110 m³/s, teho 4,4, MW ja vuosienergia 28 GWh (Vallinkoski ym. 2016). Varkauden teollisen kehityksen ensimmäisen vaiheen voidaan katsoa alkaneen juuri Huruskosken rakentamisesta, kun 1700-luvulla Varkaus-tilan omistajat rakensivat Huruskoskeen aiempia myllyjä suuremman myllyn vuonna 1792 (Soikkanen 1963).

Varkauden keskustan Ämmäkosken säännöstelypato on ohitettu kalaportaalla ja Kämärinkosken pato luonnomukaisella kalatiellä. Molemmat padot kuuluvat patoturvallisuuslain luokkaan 2: ”*Onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäisä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle*”. Ämmäkosken kalaporras rakennettiin kosken patoamisen yhteydessä, mutta kalaporras on historian aikana ollut pitkiäkin aikoja suljettuna, jopa vuosikymmeniä (Kosunen & Mikkola 2017). Kämärinkosken kalatie on Suomen ensimmäinen luonnomukainen kalatie (v.1986) ja toteutuksesta vastasi Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri (Marttunen ym. 2002).

Kalatalousalueen patorakennelmat esitetään tarkemmin kuvassa 14. Lisätietoa padoista on esitetty liitteessä 6.



Kuva 14. Patorakennelmat kalatalousalueella.

2.3.2 Hydrologiset ja rakenteelliset muutokset kohdealueella

Suomen hydrologisissa oloissa on tapahtunut muutoksia erityisesti talvi- ja kevätkuukausina. Jäänpeiteaika on lyhentynyt, jokien talvi- ja kevätkaikaiset virtaumat 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. Tarkkoja tietoa järven laskuista kalatalousalueella ei ole kerätty suunnitelmaa varten, mutta todennäköisesti niitä on kuitenkin ajan saatossa tehty. Etelä-Savon alueen järvenlaskut tullaan päivittämään ympäristöhallinnon järjestelmiin (VESTY) vuoden 2021 aikana opinnäytetyönä.

Alueen vesistöjen yläpuolisesta suoalasta on ojitettu vesistömallijärjestelmän perusteella valuma-alueesta riippuen 52–92 %. SYKE:n soiden ojitustilanne –paikkatietoaineiston perusteella kalatalousalueen suopinta-alasta on ojitettu noin 78 %. Vanhojen ojitusten ja kunnostusojitusten myötä valuma-alueiden hydrologia on muuttunut ja muuttuu jatkuvasti. Tarkkojen hydrologisten vaikutusarvioiden luominen on vaikeaa lukuisista suon hydrologiaa vaikuttavista tekijöistä johtuen. Kyseisiä tekijöitä ovat muu muassa ojitusaika, puulajisto ja -biomassa, turvelaji, hydraulinen johtavuus, ojien 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. Luonnontilaisilla soilla haihdunta on yleensä valuntaa suurempaa. Metsähakkuut lisäävät yleensä valuntaa, mutta lisäys ei ole välttämättä kovin suurta, ja riippuu mm. hakkuualueen koosta ja sijainnista valuma-alueella (esim. Seuna 1990, Ahtiainen 1991, Mattsson ym. 2006).

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 tyypiteltyihin vesistöihin kohdistuu hulevesistä kokonaisfosforikuormituksesta 0–1,9 % ja tyypikuormituksesta 0–4,6 % (liite 2). Pienestä kokonaiskuormitusosuudesta huolimatta hulevesikuormitus on vesiensuojellisesti huomioitava tekijä erityisesti taajamissa ja teollisuusalueilla.

Pidempien virtavesien määrä on kalatalousalueella pieni, mutta alueella on lyhyitä virtaamaltaan suuria virtavesiä ja rakennettuja uomia. Varkauden koskissa on ollut myllyjä ainakin 1600-luvulta lähtien ja Huruskoskea ja Ämmäkoskea perattiin jo 1670 ja -80 -luvuilla (Soikkanen 1963). Varkauden teollisuuden kehitys sai alkunsa Huruskosken sivuhaaran aiempia myllyjä suuremmasta Varkaus-tilan myllystä (tai Kosulanniemen tilan) ja myöhemmin alueelle 1800-luvulla rakennetusta ruukista ja sahasta. Kasvaneen kaupan, viennin ja Varkauden koskien vesiliikennettä haittaavien seikkojen vuoksi kaivettiin Taipaleen kanava, joka valmistui vuonna 1840, ja Konnuksen kanava vuotta myöhemmin (Laitinen 2008). Merkittävä teollisuuden kasvu alkoi voimakkaan rakentamisella vuonna 1913.

Varkauden kosket olivat vuosisatoja sitten kuuluisia ”lohen” kalastuspaikkoja, jotka kuuluivat Ruotsin kruunulle (Soikkanen 1963). Varkauden kruununkalastamo mainitaan jo vuonna 1535 ja se kuului Olavinlinnan alaisuuteen (Laitinen 2008). Koskien patoamisten vesiekologiset vaikutukset olivatkin huomattavia, kun huomioidaan koskien sijainti keskeisellä vesireitillä. Kuopion läänin kuvernöörin antama päätös vuonna 1911 sisälsi velvoitteen rakentaa Huruskoskeen kalaportaat (Kosunen & Mikkola 2017). Myöhemmin vesivoimalaitoksen omistaja haki vuonna 1985 kalaportaiden rakentamisvelvoitteen siirtoa koskemaan Kämärinkoskea todeten, että kalaporras oli havaittu toimimattomaksi, ja että se oli suljettuna useita vuosikymmeniä (Kosunen & Mikkola 2017). Vesioikeuden päätöksellä vuonna 1986 kalaporrasvelvoite siirrettiin koskemaan Kämärinkoskea. Nykyisellään Ämmäkosken säännöstelypato on ohitettu kalaportaalla ja Kämärinkosken pato luonnonmukaisella kalatiellä.

2.3.3 Säännöstely

Kalatalousalueen ainoa säännöstelty järvi on Säyne (N60+100,90) (kuva 9). Säyneen säännöstely aloitettiin vuonna 1960 ja sitä säännöstellään voimatalouden tarpeisiin. Säännöstelyväli on 70 cm (Kotaniemi ym. 2016). Säännöstelypato sijaitsee Myllyjoessa (Säynäjoessa) Hiltulan kylässä, ja nykyisellään pato estää täysin kalojen vaelluksen.

2.4 Vesistön muu käyttö

2.4.1 Vedenotto

Kalatalousalueella on kaikkiaan neljä pohjavedenottamoita, Savonlinnan Lähteelän ja Kaamanniemen pohjavesialueiden vedenottamot ja Rantasalmen Ruutanaharjun ja Kupialan pohjavesialueiden vedenottamot. Savonlinna käyttää talousveden hankinnassa pääasiassa puhdistettua Haapaveden pintavettä. Alueella ei ole muita pintavedenottoja.

2.4.2 Virkistyskäyttö ja matkailu

Haukiveden alue ja erityisesti sen keskivaiheille sijoittuva vuonna 1956 perustettu Linnansaaren kansallispuisto on tunnettu lukuisista virkistyskäyttömahdollisuuksistaan. Kävijätutkimusten mukaan suosituimmat harrastukset puiston alueella ovat kesäaikana luonnon tarkkailu, kävely, uinti, saimaannorpan havainnointi ja eväretkeily, sekä ulkomaisten kävijöiden mielestä melonta, luontovalokuvaus ja telttailu (esim. Rekiranta 2013). Merkittävimiksi yksittäisiksi harrastuksiksi nousivat luonnosta nauttiminen ja melonta. Talvella suosittuja harrastuksia ovat retkiluistelu, luonnosta nauttiminen ja kahvilassa/kioskilla käynti. Metsähallitus toteuttaa vuoden 2021 aikana uuden kävijätutkimuksen (Metsähallitus 2021b).

Kansallispuisto on vesireittien solmukohta ja alueelle pääsee veneillen Savonlinnan, Joensuun, Varkauden ja Heinäveden suunnasta. Kansallispuistossa on kattava retkisatamaverkosto ja palveluvarustus, ja se sopii niin päiväretkeilyyn kuin useamman päivän kohteeksi. Laivaväylien ja retkisatamaverkoston ansiosta alue kytkeytyy osaksi laajaa Saimaan vesiliikenne- ja melontareitistökokonaisuutta. Kansallispuistossa toimii Metsähallituksen kanssa yhteistyösopimuksessa virkistyskäyttöpalveluita tarjoavia toimijoita, jotka toteuttavat toiminnassaan kestävän luontomatkailun periaatteita. Ilman omaa venettä kansallispuistoon pääsee vierailulle myös muun muassa Oravista, Rantasalmelta ja Savonlinnasta matkailuyrittäjien venevuoroilla tai tilausliikenteellä. Linnansaaren ominaisuuksista löytyy kattavasti tietoa sivustolta (luontoon.fi/linnansaari). Vuonna 2019 kansallispuistoon tehtiin noin 40 000 käyntiä.

Kalastus on luonnollisesti koko Saimaan alueen yksi merkittävimmistä virkistyskäyttömuodoista. Ajankohtaista tietoa Haukiveden kalastuksesta tarjoaa kalatalousalueen (haukivesi.fi) sekä Pohjois-Haukiveden osakaskunnan sivustot (pohjois-haukivesi.fi). Nykyisellään Pohjoisen Haukiveden yhteisalue lupa on purettu, ja alueen uisteluluvasta vastaa Pohjois-Haukiveden osakaskunta, kun taas Haukiveden kalatalousalue vastaa Haukiveden Peonselän ja Varparannanselän välisen alueen luvanmyynnistä. Lupa-alueen kartat ja tiedot retkisatamien ja veneenlaskuluiskien sijainneista löytyvät kalatalousalueen internetsivustolta.

Rantasalmen alueen matkailusta, aktiviteeteistä, nähtävyyksistä, virkistyskalastuksesta ja muista palveluista löytyy kattavasti tietoa Rantasalmen kotisivuilta (rantasalmi.fi). Kesäsesonkina matkailuneuvonnan palvelupisteinä toimii Hotelli Rinssi-Eversti Oy. Matkailuneuvonta palvelee myös puhelimitse ja sähköpostilla (040-5745754 / travel.info@rantasalmi.fi). Savonlinnan alueen matkailua esitellään kattavasti sivustolla visitsavonlinna.fi.

2.5 Vesi- ja ranta-alueiden omistajarakenne

Vesi- ja ranta-alueiden omistajien tietoja ylläpidetään Maanmittauslaitoksen kiinteistötietojärjestelmässä, jonka tietoja hyödynnetään myös Kalpa-järjestelmässä, joka pyrkii helpottamaan kalatalousalueiden toiminnanjohtajien työtä ja tarjoamaan ajantasaiset tiedot kalatalousalueen vesipinta-alallisista kiinteistöistä.

Suunnittelualueen vesistöillä on suuri virkistyskäyttölinen merkitys. Esimerkiksi Haukiveden lähialueella on jo yksistään noin 3000 loma-asuntoa (taulukko 5). Rantakiinteistöjen omistajia on suunnittelualueella varovaisen arvion mukaan useita tuhansia.

3. VESIENHOIDON TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

3.1 Vesienhoidon tarpeet ja tavoitteet

3.1.1 Vesien tilan parantaminen/ennallaan säilyminen

Vesienhoidon tavoitteena on vesistöjen hyvän ekologisen tilan saavuttaminen tai hyvän / erinomaisen tilan säilyttäminen. Ekologinen tila arvioidaan fysikaalis-kemiallisten, biologisten ja hydro-morfologisten tekijöiden perusteella. Fysikaalis-kemiallinen tila arvioidaan pääasiassa fosfori-, typpi- ja klorofyllipitoisuuden avulla, mutta arvioinnissa käytetään apuna muitakin vedenlaatutekijöitä, joille ei ole tyyppikohtaisia raja-arvoja (näkösyvyys, väriluku ja pohjanläheisen hapen pitoisuus). Biologisten tekijöiden osalta luokittelua voidaan tehdä kasviplanktonista, päällylevistä, vesikasveista, pohjaeläimistä ja kaloista. Hydrologis-morfologisessa luokituksessa arvioidaan erilaisten vesirakentamistoimintojen aiheuttamia muutoksia luonnontilaan nähden. Viimeisin tilaluokitus on tehty vuonna 2019, mutta sitä saatetaan vielä täydentää vesienhoidon kuulemismenettelyn tuloksena.

Vuoden 2019 luokittelussa hyvää heikommassa tilassa (tyydyttävä tai välttävä) olevat vesimuodostumat on esitetty taulukossa 6. Vesimuodostumat, joiden tila on riskissä heikentyä, esitetään taulukossa 7. Taulukkoon 8 on koottu hyvää huonommassa tilassa olevien sekä riskikohteiden merkittävät painetekijät.

Taulukko 6. Haukiveden kalatalousalueen hyvää heikommassa tilassa olevat vesimuodostumat.

Vesimuodostuma	Ekologisen tilan luokittelu				
	Ekol. Tila	Biol. lask	Biol.arv.	FysKem	HyMoTila
04.211 Haukiveden alue					
Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	Tyydyttävä	2	2	3	0
Pieni Raudanvesi	Tyydyttävä	2		2	0
Suuri Raudanvesi	Tyydyttävä	3	3	2	0
Kosulanlampi	Välttävä			1	
04.212 Puikonjoen valuma-alue					
Kotkanjärvi	Tyydyttävä	1	1	3	

Taulukko 7. Haukiveden kalatalousalueen vesimuodostumat, joiden tila on riskissä heikentyä.

Valuma-alue/Vesimuodostuma	Ekologisen tilan luokittelu				
	Ekol. Tila	Biol. lask	Biol.arv.	FysKem	HyMoTila
04.212 Puikonjoen valuma-alue					
Putkilahti	Erinomainen	4	4	3	0

Taulukko 8. Haukiveden kalatalousalueen kohdistuvat paineet.

Valuma-alue/tunnus	Vesimuodostuma/Paine	
Hyvää huonommassa tilassa olevat vesistöt		
04.211.1.001_006	Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Pistekuormitus - teollisuuspäästödirektiivin IED-laitokset	Merkittävä yksin
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.211.1.001_007	Pieni Raudanvesi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yksin
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.211.1.001_008	Suuri Raudanvesi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
04.211.1.099_001	Kosulanlampi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yksin
04.212.1.002_001	Kotkanjärvi	
	Hajakuormitus - maatalous	Merkittävä yksin
	Hajakuormitus - metsätalous	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa
Riskissä olevat kohteet		
04.212.1.001_001	Putkilahti	
	Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Merkittävä yhdessä muiden kanssa

Taulukossa 9 on esitetty hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien sekä riskikohteiden arvioitu ihmistoiminnoista johtuvan ravinnekuorman vähentämistarve. Laskelmat on tehty vesienhoidon toimenpidesuunnittelua varten VEMALA -järjestelmän kuormitusarvioihin perustuen, ja niihin pätevät samat epävarmuustekijät kuin VEMALA:n kuormitusarvioihin yleensäkin.

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

Vesimuodostuma	Optimoitu ihmistoimintojen kuorman vähennysprosentti	
	Fosfori	Typpi
Hyvää huonommassa tilassa olevat vesimuodostumat		
Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	75	30
Pieni Raudanvesi	75	36
Suuri Raudanvesi	75	36
Kosulanlampi	75	34
Kotkanjärvi	41	31
Riskikohteet		
Putkilahti	75	35

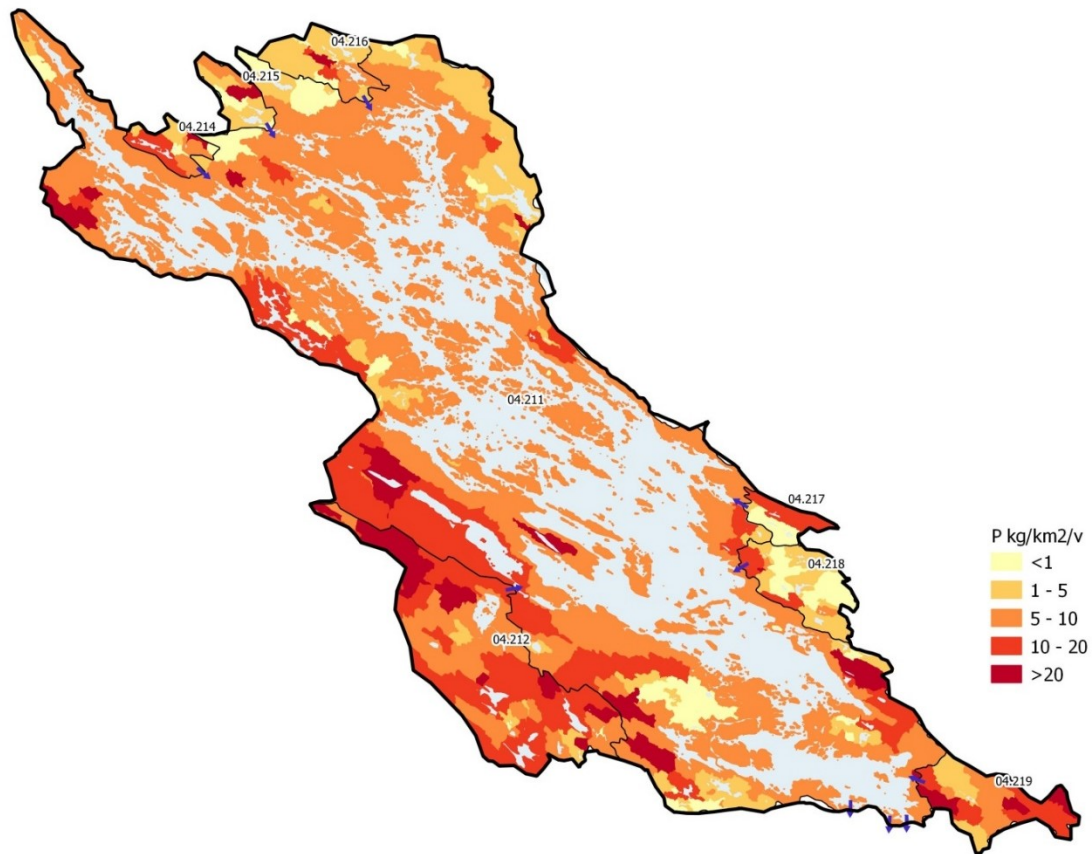
Hajakuormitus

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.

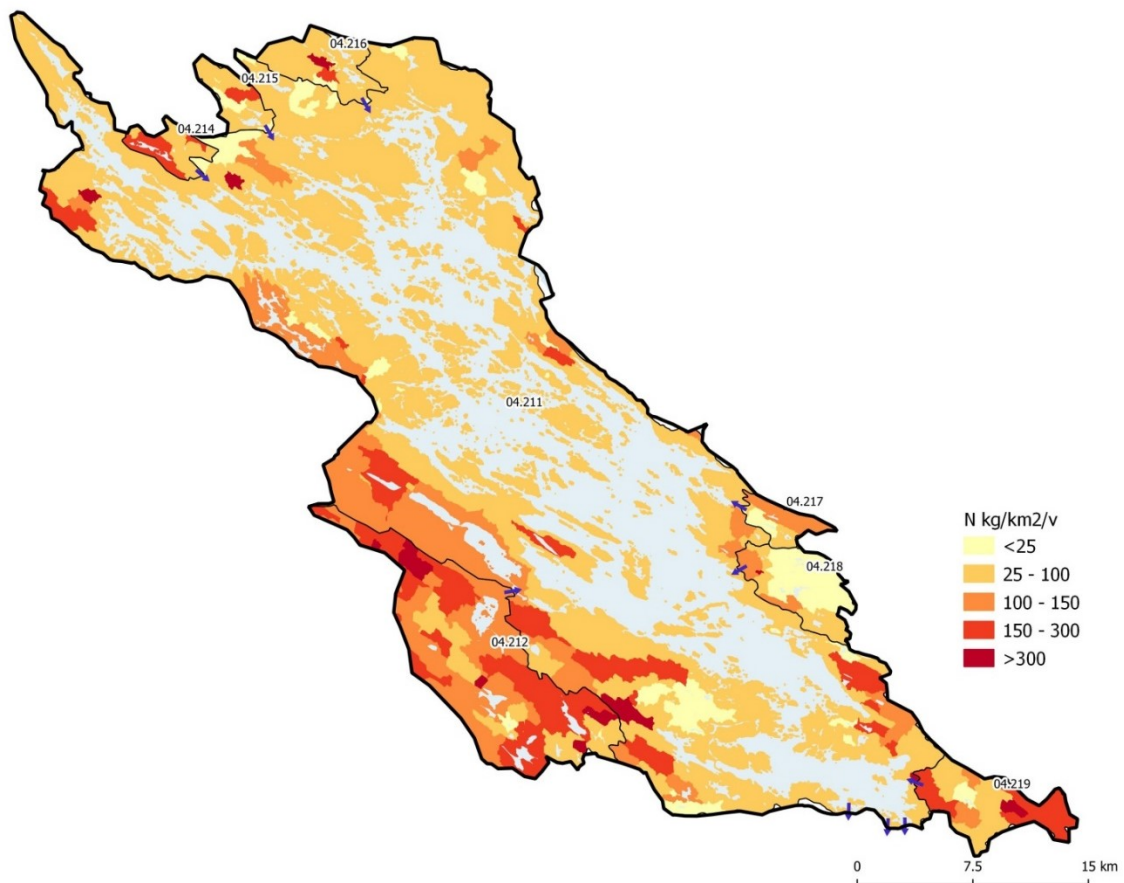
Haukiveden kalatalousalueella fosforin ominaiskuormitus on keskitasoa ja typen ominaiskuormitus pienehköä valtaosalla valuma-alueita. Voimakkainta kuormitus on kalatalousalueen lounaisosassa Puikonjoen valuma-alueella ja Haukiveden alueen lounaiskolkassa sekä kaakkoisosassa Tynkkylänjoen valuma-alueella.

Pistekuormitus

Haukiveden Siitinselän-Vuoriselälle kohdistuu voimakasta pistekuormitusta Varkauden alueelta (45 % fosforin kokonaiskuormasta, noin 50 % typpikuormasta). Vesialueen tila on siten pitkälti riippuvainen pistekuormituksen kehittymisestä.



Kuva 15. Ihmisperäisen fosforin hajakuormituksen ominaiskuorma (kg/km²/v).



Kuva 16. Ihmisperäisen typen hajakuormituksen ominaiskuorma (kg/km²/v).

3.1.2 Virkistyskäytön edistäminen

Etelä-Savon ELY-keskus selvitti elo-syyskuussa 2020 toiminta-alueensa kalatalousalueiden vesienhoidon yleissuunnittelun tueksi avoimella nettikyselyllä kansalaisten mielipiteitä vesistöjen tilasta, niiden käytöstä ja kunnostustarpeista. Kansalaisia aktivoidiin vastaamaan vapaamuotoisesti ja jakamaan kyselylinkkiä vapaasti. Haukiveden kalatalousalueen osalta merkittävimmät kohteet, ongelmat ja tavoitteet esitetään taulukossa 10.

Taulukko 10. Sidosryhmäpalaverissa ja verkkokyselyssä esille tulleita vesiensuojelun kohteita, ongelmia ja tavoitteita. *webinaarikeskustelussa esiin nostettu asia

Kohde / sijainti	Ongelma	Tavoite
Nettikyselyn vastauksissa esitetyt kohteet		
Särkijärvi/Savonlinna, Haukiniemi	Kalakuolemat, korkea pH	Vedenlaatuselvitys, kalastorakenteen tasapainottaminen, vedenlaadun parantaminen
Sidosryhmän palaverissa ja webinaarissa (*) esiin tulleet kohteet		
Haukiveden alue	Halutaan lisää tietoa alueen tilasta	Tarkennettu kuormitus-, niitto- ja kosteikkoselvitys; laajempi vedenlaatusuurannan havaintopaikkaverkko sekä lisää koekalastuksia; Varkauden asumajätevesien vaikutus; tarkemmat selvitykset Pisamalahden alueella; venesatamien yms. vaikutus vesiin ja kalastukseen
Kämärin- ja Ämmänkoski	Kalastusmahdollisuuksien edistäminen	Vaelluskalojen esteet, luontokartoitus ja kalojen elinympäristöselvitys ja hoitotoimenpiteet
Huruslahti ja Siitinselkä	Nollakuitu pohjassa (Siitinselkä)	Kunnostustarpeen selvitys
Kosulanlampi, Iso ja Pieni Raudanvesi	Rehevyys, *liiallinen vesikasvillisuus, *umpeenkasvu	Kosulanlammen kunnostussuunnitelman toteuttaminen loppuun (ruoppaukset, niitot, kosteikot); Raudanvesien kunnostustoimien jatkaminen (niitot, hoitokalastus).
Kuvansi ja Kangaslampi	Asumajäteveden vaikutuksen vaikutuksista halutaan tietoa	Kuormituslaskelmaa toivotaan
Särkijärvi	Outokumpu Oy:n vaikutukset (pH, kalojen häviäminen)	Ekologisen tilan määrittämistä toivotaan
Puikonjoki	Nousueste	Nousuesteen poistaminen
Kupialansalmi	*Vene- ja melontareitti huonossa kunnossa, heikentää virkistyskäyttämömahdollisuuksia *Vesilinnusto taantunut (webin.)	Venereitin kunnostaminen edellyttää todennäköisesti ruoppausta. Lintuvesiarvon parantamisen tarve ja mahdollisuudet välillä Kupialansalmi-Kosulanlampi (alustavasti esim. viranomaisyönä)
Myllypuron valuma-alue (04.214)		
- Immolanjärvi	Mataluus, umpeenkasvu	Niitot; kalastuslaskelmaa toivotaan
- Hepolampi, Tervalampi, Valkealampi	Lampiin istutettu siikaa -> onko veden laatu ja ravinto sopivia?	Vedenlaatuanalyysit ja plankton- ja pohjaeläinselvitykset
Taipaleenjoen valuma-alue (04.215)		
- Taipaleenjoki	Joki ollut hyvä jokirapukohde	
- Rauhalampi	Sopiiko veden laatu siialle?	Vedenlaatuselvitystä, koekalastusta toivotaan
- Siikajärvi, Siikajoki	Siikajoki perinteinen jokirapukohde	
- Rauhasalmi	Salmi tukossa	Ruoppaus
Särkijärven valuma-alue (04.216)		
- Särkijärvi		Kalastuslaskelmaa toivotaan
- Karhujoki		Selvitettävä sopivuus järvitaimenen lisääntymisjoeksi
- Kilpajärvi	Ollut hyvä jokirapu- ja siikajärvi	Vedenlaatuselvitystä toivotaan
Kuvansinjoki	Ennallistettu uiton jäljiltä -> nouseeko taimen kutemaan? Onko tutkimusraporttia?	

3.2 Vesienhoito- ja kunnostustoimenpiteet

3.2.1 Toimenpidevaihtoehdot

Valuma-alue

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

- Maatalouden, turkistutannon ja happamuuden torjunnan
- Metsätalouden
- Turvetutannon
- 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 7). *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 turvetutannon 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 8 ja 9).

Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen (liite 10): toimenpide kattaa niin laadullisen (ravinteet, hygieniä, vaaralliset ja haitalliset aineet) parantamisen kuin määrällisen hallinnan eli tulvasuojelun lisäksi hulevesien roskaantumisen- 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 10): 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 täyttäväksi 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 nykytilanteen vaatimusten edellyttämälle tasolle.

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

Vesistö

Vesistöissä 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 paineilmaakuplituksen avulla ja hapellisen päänlysveden johtaminen happiköyhään alusveteen.

Hoitokalastus

Voimakkaan ravinnekuormituksen seurauksena järvessä on usein satoja kiloja särkikaloja hehtaarilla ja vähän petokaloja, 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 särkikalojen vähentäminen on tärkeä toimenpide rehevöitymisen vähentämiseksi sekä kalakannan rakenteen korjaamiseksi.

Ravintoketjukurannostuksessa pyritään kohentamaan vedenlaatua ylitteää särkikalakantaa voimakkaasti harventamalla. Ravintoketjukurannostuksen onnistuminen voi edellyttää erilaisia tukitoimia, kuten petokalojen 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 veden näkösyvyyden kasvuun (leväsamennus) sekä sisäisen fosforikuormituksen ja leväkukintojen vähenemiseen. Myös kalakannassa voi tapahtua myönteisiä muutoksia.

Vaihtoehtoisesti hoitokalastuksen tavoitteena voi olla ainoastaan normalisoida kalayhteisön rakennetta. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi särkikalojen poistopyyntejä tai ylitteän ja heikkokasvuisten ahvenkannan harventamista. Hoitokalastuksella voidaan jossakin määrin korjata kalakannan vinoumaa, joka osaltaan aiheutuu vapaa-ajankalastuksen kohdistumisesta pääasiassa petokaloihin.

Hoitokalastusmenetelmien valintaan vaikuttavat hankkeelle asetetut tavoitteet, pyynnin kohdelajit, kalayhteisön rakenne ja runsaus, järven koko, muoto ja syvyyssuhteet sekä pohjan laatu. Myös hoitokalastuskohteen tavoitettavuus (esim. laskuluiska) on tärkeä seikka. Petokalakantojen tilasta, hoitotavoitteista ja tarvittavista tukitoimenpiteistä (esim. istutukset) tulisi muodostaa käsitys jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Alustava saalistavoite voidaan määritellä veden fosforipitoisuuden mukaan ja arvioinnin tukena voidaan käyttää myös koekalastusten tuloksia. Uusissa hoitokalastusvesistöissä voi olla tarpeen tehdä esiselvityksiä esimerkiksi kaikuluotaamalla tai koenuottoauksilla, jotta vesistön kalamääristä ja parveutumisesta saadaan riittävän hyvä käsitys jo ennen hankkeen aloittamista. Hyvin rehevissä järvissä voi olla usein tarpeen poistaa särkikaloja jopa satoja kilogrammoja hehtaarilta vuodessa useamman vuoden ajan. Kun korjataan lievästi rehevän järven kalakannan vinoumaa, poistopyyntitarve voi olla enimmilläänkin muutamia kymmeniä kilogrammoja hehtaarilta vuodessa.

Hoitokalastuksen vaikuttavuus ja vaikutusten pysyvyys on yleensä parempi sisäkuormitteisissa vesistöissä. Mikäli ulkoinen kuormitus on liian voimakasta (esim. lähellä vaarallisen kuormituksen tasoa tai yli), hoitokalastuksen vaikutusten pysyvyys saattaa jäädä heikoksi ja edellyttää säännöllisin välein toistettavia intensiivisen pyynnin jaksoja. Erityisesti ulkoista kuormitusta ja sen kehittymistä tulee tarkastella ravintoketjukurannostusta suunniteltaessa.

Liitteeseen 11 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 ojen 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 ulpukan 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. Tällöin asiasta on ilmoitettava vesialueen omistajalle ja ELY-keskukselle 30 vrk ennen niittoa. Alla linkki ELY-keskus ruoppaus- ja niittoilmoitus –lomakkeelle: [Anon.ahp.fi/Lomakkeet](https://anon.ahp.fi/Lomakkeet)

Laajaan vesikasvien niittoon tarvitaan aina lupa. Laajoja niittoa suunniteltaessa tulee niittokohteelta tehdä perusteellinen kasvillisuuskartoitus. Jos niittoa aiotaan tehdä suojelualueilla, ne tulee suunnitella viranomaisien kanssa yhteistyössä.

3.2.2 Valuma-alueilla toteutettavat toimenpiteet

Valuma-alueilla toteutettavista toimenpiteistä on käsitelty tässä haja- ja loma-asutuksen, turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä. Tässä suunnitelmassa esitetyt toimenpide-ehdotukset eivät velvoita maanomistajia. Toimenpiteiden toteuttaminen perustuu vapaaehtoisuuteen ja kohdekohtaiset toimenpiteiden toteutukset vaativat aina tarkemman suunnitelman tekemistä.

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 kaltevimille peltolohkoille

Haja- ja loma-asutuksen jätevedet

Ehdotuksessa Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022-2027 todetaan, että 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

Haukiveden kalatalousalueella ei ole turvetuotantoalueita.

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. 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. Nykyisellä ohjelmakaudella maatalouden ympäristökorvausta on leikattu merkittävästi Itä- ja Pohjois-Suomessa. Uudelle ohjelmakaudelle

ympäristökorvausjärjestelmää tulisi muuttaa siten, että sen kautta saadaan välineitä myös sisävesien suojeluun ja 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.

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. Niitä toteutetaan hyvin laajalti ja ne ovat siten vaikuttavia. Tärkeitä täydentäviä toimenpiteitä alueella ovat ne, joilla peltojen fosforikuormitusta saadaan alennettua ja lannan sisältämät ravinteet saadaan hyödynnettyä ja niiden käyttöalaa laajennettua. Myös kosteikoilla voidaan saada positiivisia vesistövaikutuksia.

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 (Liite 7).

Taulukko 11. Haukiveden kalatalousalueen hyvää huonommassa tilassa olevat vesimuodostumat, joissa maatalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi.

Valuma-alue	Vesimuodostuma
Hyvää huonommassa tilassa olevat kohteet	
04.211 Haukiveden alue	Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä
	Pieni Raudanvesi
	Suuri Raudanvesi
	Kosulanlampi
04.212 Puikonjoen valuma-alue	Kotkanjärvi

Metsätalous

Metsätalouden hanketoiminnassa toteutettavat 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 (Kotaniemi ym. 2020). 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 -hanke (2016-2019) oli metsänomistajille suunnattu tiedonvälityshanke, jossa järjestettiin useita tiedostustilaisuuksia metsänomistajille. Tavoitteena oli 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 suunnittelella ja toteuttamalla metsänkäsittelytoimenpiteet vesistökuormitusta vähentävillä tavoilla. Hankkeessa kehitettiin ja testattiin 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, suositulaattori ojitusten suunnitteluun,

metsäojitusten tarvetta ja kannattavuutta kuvaavat karttatason. Menetelmäkehityshankkeessa laadittujen työkalujen käyttöä koulutettiin eteläsavolaisille metsäalan toimijoille ja vesienhoidon asiantuntijoille Vesiensuojelun laatuloikka - malleista käytäntöön -hankkeessa (2018-2020).

Vesiensuojelua tulisi kehittää erityisesti rantametsien käsittelyn osalta. Alueen erityispiirteenä on vesistöjen ja rantaviivan suuri määrä, ja rantametsät ovat usein metsätalouden piirissä. Niihin tulisi kohdistaa tavanomaista varovaisempaa metsänkäsittelyä. Uudistushakkuiden suojakaistat jätetään uudistushakkuualan ja vesistön välille. Suojakaistat voivat olla vaihtelevan levyisiä mm. kohteen 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, joiden tavoitteena on edistää kiintoainekuormituksen vähentämiseen perustuvien vaihtelevan levyisten suojakaistarajausten käyttöä rantametsissä. Lisätietoja hankkeista löytyy Metsäkeskuksen nettisivuilta:

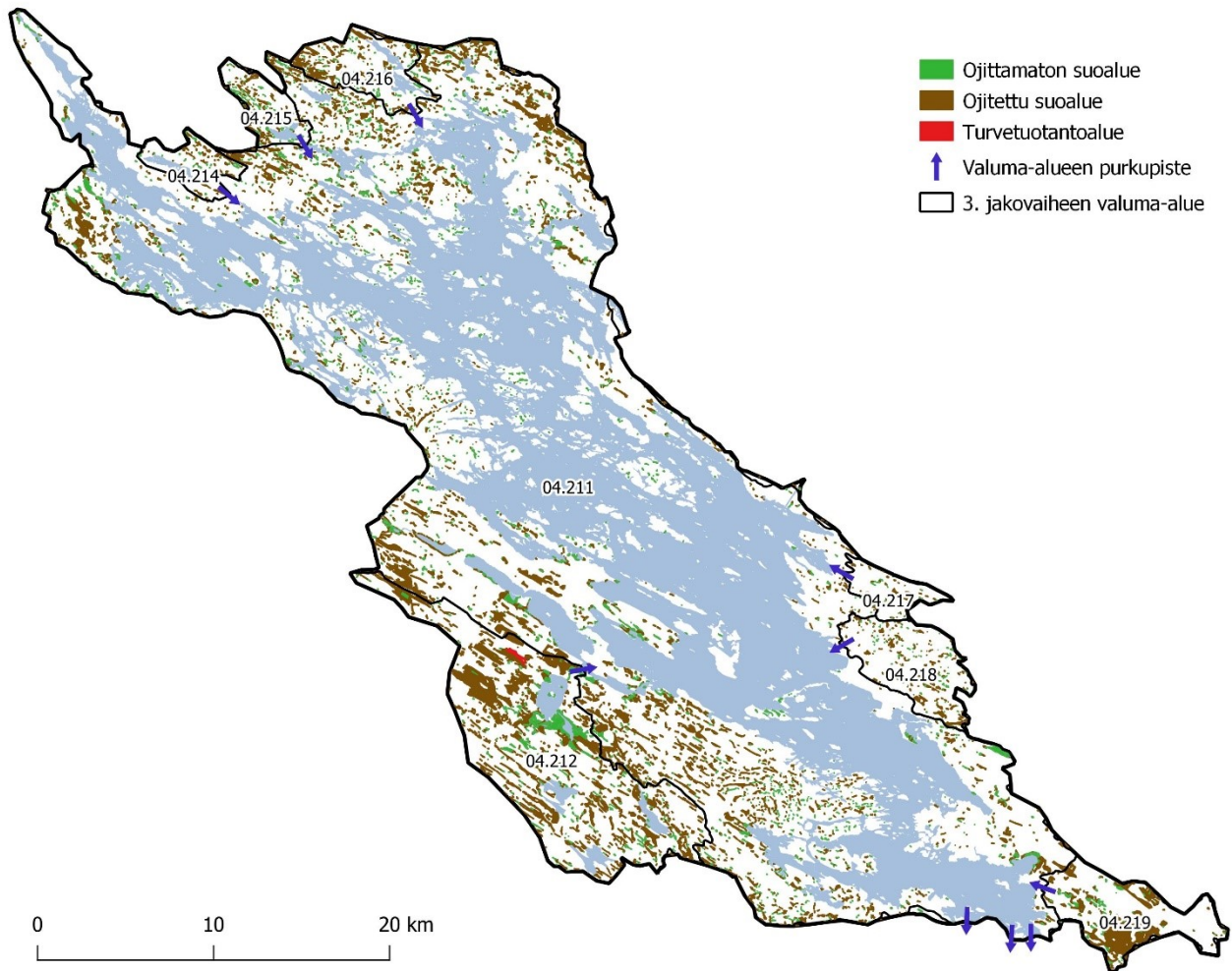
metsakeskus.fi/fi/hankkeet/vaihtelevan-levyiset-suojakaistat-rantametsiin

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

Vesiensuojelun kannalta tärkeitä alueita ovat myös turvemaat. Niillä tulisi kiinnittää huomiota metsäpohjan käsittelyyn ja sen osaamisen kehittämiseen metsän uudistamisessa, peitteellisessä metsänkasvatuksessa, puunkorjuussa, ravinnetaloudessa sekä uusissa vesiensuojelumenetelmissä. Maanpintaa rikkovaan metsänkäsittelyyn turvemailla, kuten metsänuudistusalojen maanmuokkaukseen, tulisi kiinnittää aiempaa enemmän huomiota kehittämällä menetelmiä sekä neuvonnan ja koulutuksen avulla.

Turvemailla metsätalouden vesienhoidon suunnittelussa tulee keskittyä erityisesti kiintoainekuormituksen vähentämiseen. Samalla vähennetään kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin kulkeutumista valuma-alueelta vesistöön. Turvemaiden sijainti on esitetty kartalla kuvassa 17. Kunnostusojitusten tarpeellisuus pitää arvioida tarkkaan kussakin kohteessa. Maan pintaa rikkovien metsänhoitotoimien, hakkuiden, kannonnostojen, muokkausten ja ojitusten vesiensuojelutoimista on huolehdittava. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä valitaan ensisijaisesti ne, jotka ovat omiaan pidättämään vettä ja tasaamaan vesistöjen virtaaman vaihtelua.

Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä tulee kohdistaa erityisesti valuma-alueille, joilla sijaitsevilla vesimuodostumissa metsätalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi. Taulukossa 12 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.



Kuva 17. Turvemaiden sijainti suunnittelualueella. Vuonna 2021 alueella ei ollut enää turvetuotantoa. Lähde: ympäristöhallinnon Soiden ojitustilanne -paikkatietoaineisto.

Taulukko 12. Haukiveden kalatalousalueen hyvää huonommassa tilassa olevat vesimuodostumat, joissa metsätalous on arvioitu merkittäväksi paineeksi.

Valuma-alue	Vesimuodostuma
Hyvää huonommassa tilassa olevat kohteet	
04.212 Puikonjoen valuma-alue	Kotkanjärvi

3.2.3 Vesistössä toteutettavat toimenpiteet

Hapetus

Suunnittelualueen vesimuodostumissa ei ole ilmennyt välttämätöntä hapetustarvetta.

Hoitokalastus

Haukiveden kalatalousalueella on viime vuosina tehty hoitokalastuksia Haukiveden eri osissa (mm. Leislahti, Härmälahti, Kokkolanlahti, Heposelkä), Pieni ja Iso Raudanvedellä sekä Kosulanlammissa. Ehdotuksessa Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022 – 2027 tulevana hoitokalastuskohteina on mainittu **Suuri ja Pieni Raudanvesi, Kosulanlampi ja Kotkanjärvi** (Kotanen ym. 2020).

Webinaarikeskustelussa 22.4.2021 pohdittiin Kosulanlammen kunnostuksen mahdollisuuksia ja hoitokalastuksen järkevyyttä nykytilanteessa. Kosulanlampeen kohdistuu VEMALA-mallinnusten perusteella melko suurta ulkoista kuormitusta ja laskennallisesti tulevan fosforin määrä ylittää ns. vaarallisen kuormituksen rajan. Pieni Raudanvedellä tilanne on parempi, mutta sielläkin ulkoisen kuormituksen määrä ylläpitää edelleen jossakin määrin rehevää tilaa. Kosulanlammen ulkoista kuormitusta tulisi leikata merkittävästi, jotta

hoitokalastuksella voitaisiin saada pysyvämpiä muutoksia sen kalakantaan. Kosulanlampi on kuitenkin yhteydessä Pieni Raudanveteen, joten hoitokalastuksilla voidaan ainakin teoriassa vaikuttaa molempien järvien kalastoon.

Kosulanlammen tilaan vaikuttaa olennaisesti myös sen happitalous. Happikadot suosivat erityisesti ruutanakannan kasvua, mikä saattaa pahimmillaan heikentää vesilintujen ravintovaroja. Lammen happitaloutta kohentavat toimenpiteet voisivat osaltaan pienentää sisäistä kuormitusta ja ohjata kalaston kehitystä normaalimpaan suuntaan.

Suurella Raudanvedellä kalaston on jo todettu jossakin määrin normalisoituneen, mutta tilannetta on syytä seurata tulevina vuosina ja jatkaa hoitokalastusta, mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi.

Kotkanjärven vedenlaadusta ja kalastosta tarvittaisiin lisätietoja ennen tarkempaa hoitokalastuksen suunnittelua (Kirjola 2020).

Eri hoitokalastuskohteissa tulisi selvittää, voidaanko hankkeen ”Arvoketjun kehittämisellä jatkuvuutta hoitokalastukseen ja ravinteidenpoistoon” tuloksia käyttää hyväksi myös Haukiveden kalatalousalueella saaliiden kaupallisessa hyödyntämisessä. Nykyhetkellä hoitokalastusten saaliista pääosa menee rehukäyttöön, mutta ammattimaisilla hoitokalastajilla on hyvät edellytykset toimittaa kalaa myös elintarvikekäyttöön. Vuonna 2021 käynnistytävä kotimaisen kalan edistämishjelma pyrkii osaltaan lisäämään vajaan hyödynnettyjen kalojen ruokakäyttöä.

Niitot ja ruoppaukset

Sidosryhmissä sekä nettikyselyn tuloksena esille ovat nousseet seuraavat kohteet, joissa on tarvetta vesikasvien niitoille:

- **Kosulanlampi** (niittoja tehty jo aiemmin)
- **Kupialansalmi** (venereitti Lamposelkä – Kosulanlampi huonossa kunnossa, tarvitaan mahdollisesti lisäksi ruoppausta, mikä parantaisi osaltaan virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tulisi selvittää alustavasti myös lintuvesikunnostuksen mahdollisuuksia, esim. Helmi- ja Sotka -ohjelmat)
- **Immolanjärvi**

Haukiveden Siitin- ja Vuoriselällä tehdään veloitettua tarkkailua, joka sisältää mm. niittoselvityksen ja koekalastukset. Sidosryhmän näkemyksen mukaan kyseisiä selvityksiä on tarpeen laajentaa myös alapuoliselle Kuokanselälle.

Niitto on suoritettava samassa kohteessa mielellään ainakin kolmena vuonna peräkkäin. Laaja-alaiset niitot vaativat luontoarvoselvityksen ja vähäisemmät niitot ilmoituksen ELY-keskukselle.

ELY-keskuksen vesienhoidon toimenpideohjelman kohteet

Taulukossa 13 on listattu Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman luonnoksessa esitetyt toimenpiteet tulevalle vesienhoitokaudelle Haukiveden kalatalousalueen vesimuodostumissa, joka toteutettaisiin vuosina 2022-2027.

Taulukko 13. Etelä-Savon ELY-keskuksen vesienhoidon toimenpideohjelman ehdotuksessa vuosille 2022-2027 esitetyt toimenpiteet Haukiveden kalatalousalueen vesimuodostumissa (Kotanen ym. 2020).

Vesimuodostuma	Paine	Toimenpide	Määrä	Kohdistuu	Kuvaus
Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km ²)	1	1	Haukiveden Siitinselkä-Vuoriselkä, kunnostussuunnitelman laatiminen.
Kosulanlampi	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km ²)	1	1	Kosulanlammen kunnostustoimet, voivat sisältää ruoppausta/niittoa.
Pieni Raudanvesi	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km ²)	1	1	Pienellä Raudanvedellä on hoitokalastettu toisella vesienhoitokaudella n. 100 kg/ha lähes vuosittain. Ylläpitävää hoitokalastusta on tarvetta jatkaa v. 2022-2027. Investointikustannukset varattu hoitokalastusten seurannalle.
Suuri Raudanvesi	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km ²)	1	1	Suurta Raudanvettä on hoitokalastettu toisella vesienhoitokaudella, mutta koekalastukset ovat osoittaneet, että kalaston rakenne on normalisoitumassa. Tilannetta on seurattava koekalastuksin ja varauduttava hoitokalastusten jatkumiseen v. 2022-2027. Investointikustannusarvio sisältää koekalastukset, suunnittelun ja tehokalastusvaiheen.
Kotkanjärvi	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km ²)	1	1	Kotkanjärven kunnostusta esitetty Etelä-Savon hoitokalastussuunnitelmassa 2020. Ei olemassa kustannusarviota. Kustannukset sisältävät karkean arvion suunnittelu- ja toteutuskustannuksista v. 2022-2027. Todennäköisesti aluksi tarvittaisiin tietoa kalastosta koekalastuksella.
Putkilahti	Muu - Sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen	Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	1	1	Putkilahti–Ruskeaperän hoitosuunnitelman laatiminen, kustannusarvio 30 000 €

3.2.4 Ilmastönäkökulma

Arvioiden mukaan ilmastomuutoksen 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 vesiarvo pienenevät sekä routaa on nykyistä vähemmän (Ruuhela 2012). Ilmastön 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. Ilmastomuutoksen 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 kevätkaaiset virtaamat ovat kasvaneet ja kevään virtaamahuippu on aikaistunut.

Ilmastomuutoksen 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 ilmastomuutoksen vaikutusta maatalouden vesistökuormitukseen 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 ruville. 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 kestoja. 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

Vesienhoidon yleissuunnitelman ohjausryhmätapaamisissa kalatalousaluevetoinen seurantaryhmä sai kannatusta, vaikka vesienhoito ei lakisääteisesti kuulukaan kalatalousalueen päätehtäviin. Kannatus johtui pääasiassa siitä, että Haukiveden alueella kalataloustoimijat ja vesialueen omistajat ovat olleet vuosien saatossa myös aktiivisia vesienhoidon toimenpiteiden edistäjiä ja toteuttajia. Mielipiteiden mukaan seurantaryhmässä tulisi olla edustusta mm. kalatalousalueen hallituksesta. Haukiveden kalatalousalueen vesienhoidon seurantaryhmä voisi muodostua Etelä-Savon ELY-keskuksen, Suomen Metsäkeskuksen, MTK Etelä-Savon (maa- ja metsätalous), kalatalousalueen ja osakaskuntien edustajista sekä alueen kuntien ympäristövastaavista. Hankkeiden ohjausryhmiin voidaan kutsua mukaan myös paikallisten tai alueellisten yhdistysten edustajia (esim. vesiensuojeluyhdistykset, ProAgria). Ohjausryhmätapaamisissa koettiin tarpeelliseksi lisätä vesienhoidon seurantaryhmän yhteyshenkilöt ja toimijalistaus myös kalataloudelliseen käyttö- ja hoitosuunnitelmaan.

4.2 Toimenpiteiden edistäminen ja toteutumisen seuranta

Yleisesti julkisella hallinnolla on päävastuu vesienhoidon toimenpiteiden edistämisessä, 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: ymparisto.fi.

Kalatalousalueelle 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: esvesienhoito.wordpress.com. ELY-keskus avustaa osaltaan hankkeiden yleisötilaisuuksien järjestämisessä sekä osallistuu mediatiedotteiden laadintaan. Vesienhoidon yleissuunnitelman ohjausryhmätapaamisissa koettiin tarpeelliseksi laatia muutaman vuoden ajanjaksolle toimintasuunnitelma helpottamaan esimerkiksi sidosryhmien budjetointia.

Vesienhoitokauden lopulla 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 tulisikin 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 - esiselitys (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 seurantaan 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 seuranta jatkettaisiin vielä jonkin aikaa toimenpiteiden valmistuttua.

Hankkeiden seurantasuunnitelmien laadinnan yhteydessä selvitetään kohdealueella käynnissä olevat seurannat. Pällekkäisiä seurantoja ei ole järkevää toteuttaa, mutta harvoin hankkeiden vaikutusten arviointia voidaan tehdä pelkästään muiden seurantojen tulosten pohjalta. 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. Haukiveden kalatalousalueella erityisesti lahtialueiden näkösyvyys- ja leväseurannat koettiin ohjausryhmätapaamisissa tärkeiksi. Lisää tietoa joukkoistamalla kerättävistä havaintotiedoista ja tiedonkeräyksen perusteista esitellään sivustolla: kansalaishavainnot.fi.

4.3.3 Kalataloudellinen seuranta

Kalataloudellista seurantaan toteuttavia tahoja ovat mm. tutkimuslaitokset, osakaskunnat, kalatalousalueet ja kalataloudellisiin velvoitetarkkailuihin erikoistuneet konsultit. Haukiveden kalatalousalueella järjestelmällistä kalastoseurantaan on tehty ainakin Luonnonvarakeskuksen vesipuitedirektiivin kalastoseurannan edellyttämiin koekalastuksiin sekä velvoitetarkkailuihin liittyen. 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 saalistusraportointiin ja saalistusnäytteiden (lajistosuhteet, kokojakaumat, iän- ja kasvunmääritys) keräämiseen hankkeen aikana. Merkittävissä 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

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 kehittämissuunnitelmiin. 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.

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

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.

Leader-rahoitusta voi saada vesistökunnostushankkeille ja esim. niittohankkeille, kylien yhteisille hankkeille ja virkistyskäytön edistämiseen tähtääville hankkeille. Leader-rahoituksen suuntaamisessa on kuitenkin eri alueilla erilaisia painotuksia. Säätiöiltä ja rahastoilta on myös mahdollisuus saada avustusta vesienhoitoa tukeville vesistökunnostuksille (esim. WWF, Rapala-rahasto).

Maatalouden tilakohtainen vesiensuojelu on rahoitettu lähinnä toteutetun maataloustukijärjestelmän kautta. Maataloustukijärjestelmän 2022-2027 osalta sekä EU-asetuksen ja rahoituskehyksen että kansallisen strategisen suunnitelman valmistelu on kesken, joten vielä ei tarkalleen tiedetä, millaiset tukijärjestelmät ja vesiensuojelutoimenpiteet tulevat käyttöön. Maatalouden tukimuodoista saa tietoja 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 ympäristötukikohtaa. 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. Kemeran 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

Taulukossa 14 esitetään Haukiveden kalatalousalueelle esitetyt vesienhoitotoimenpiteet. Toimenpiteet on luokiteltu valuma-alueittain, ja taulukon lopussa esitetään yleiset koko suunnittelualueetta koskevat niittoihin ja kosteikkoihin liittyvät toimenpiteet.

Vaikuttavuusarvioissa suurimman painon saa maatalouden täydentävien toimenpiteiden (liite 7) käyttöönoton edistäminen ja metsätalouden vesiensuojelusuunnitelmien laatiminen niillä kohteilla tai alueilla, joilla kyseiset maankäyttömuodot aiheuttavat riskin vesimuodostuman tilan heikentymiselle. Merkittäviä ovat myös laajemmat vesistökunnostushankkeet.

Kustannusten suuruusluokka on arvioitu asiantuntija-arviona yksittäisille hankekokonaisuuksille.

Taulukko 14. Haukiveden kalatalousalueelle esitetyt vesienhoitotoimenpiteet. Toimenpiteet on listattu tärkeysjärjestykseen kolmeen eri luokkaan vesien hoidon kannalta ensisijaisista vähiten merkittäviin. ELY-keskuksen toimenpidesuunnitelman kohteet on merkitty: (ELY).

Toimenpide	Alue/vesimuodostuma	Edistävä/toteuttava taho	Toteutus-ajankohta	Kustannukset	Rahoituslähteet	Vaikut-tavuus
Koko suunnittelualue						
Maatalouden vesienhoidon täydentävien toimenpiteiden käyttöönoton edistäminen (erityisesti hyvää huonommassa tilassa olevilla ja riskikohteilla)	Siitinselkä-Vuoriselkä, Pieni ja Suuri Raudanvesi, Kosulanlampi, Kotkanjärvi	Maanomistajat, MTK (neuvonta)	2021-2027		Maatalouden ympäristö-korvausjärjestelmä	+++
Metsätalouden vesiensuojelusuunnitelmien laatiminen ja toteuttaminen	Koko suunnittelualue	Metsäkeskus, metsänomistajat	2021-2027		Kemera-tuki, metsänomistajat	+++
Alueellisen niittosuunnitelman laadinta: niittotarvekohteiden kartoitus, olemassa olevien niittosuunnitelmien kokoaminen ja priorisointi (esim. opinnäytetyö).	Koko suunnittelualue	Haukiveden kalatalousalue, osakaskunnat, kunnat, ELY-keskus	2021-2022	4000 €	Kalatalousalue, kunnat, oppilaitokset	++
Olemassa olevien kosteikkosuunnitelmien kokoaminen, toteutusasteen selvittäminen (sopii esim. opinnäytetyöksi), toteuttaminen	Koko suunnittelualue	Haukiveden kalatalousalue, osakaskunnat, kunnat, ELY-keskus	2021-2023	Toteuttaminen 5 000-10 000 €/kosteikko	Kalatalousalue, kunnat, Maatalouden ympäristö-korvausjärjestelmä	++
Seurantatiedon kerääminen yksiin kansiin (sopii esim. opinnäytetyöksi)	Koko suunnittelualue	Haukiveden kalatalousalue, osakaskunnat, ELY-keskus		5 000 €	Kalatalousalue, ELY-keskus, oppilaitokset	++
Haukiveden alue						
(ELY) Siitinselän-Vuoriselän kunnostussuunnitelman laatiminen	Haukiveden Siitinselkä-Vuoriselkä	ELY-keskus	2022-2023	Investointi 20 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma	+++
Haukiveden Kuokanselän niittotarveselvitys ja koekalastukset	Haukiveden Kuokanselkä	Kalatalousalue, osakaskunnat, ELY-keskus	2021-2023	8 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma	++
Vaahersalonlammen vesikasvien niitto (TPO)	Vaahersalonlampi	ELY-keskus	2021-2024	20000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma	+
(ELY) Kosulanlammen kunnostustoimet, voivat sisältää ruoppausta/niittoa.	Kosulanlampi	Kalatalousalue, osakaskunta, ELY-keskus	2021-2027	Investointi 30 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma; talkootyö	++

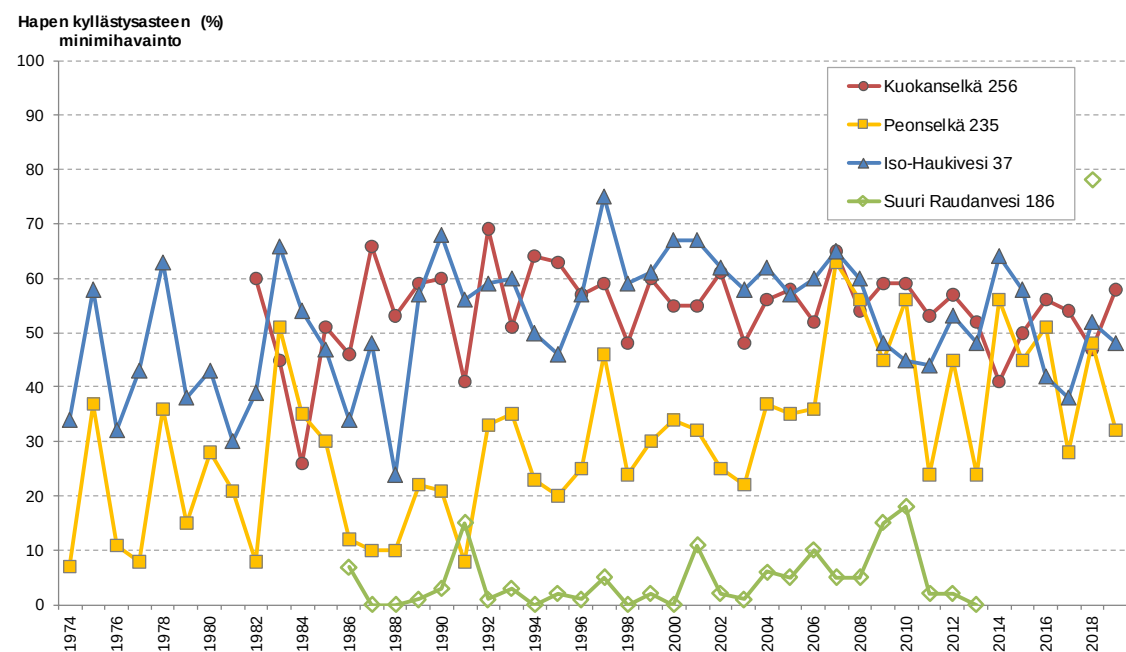
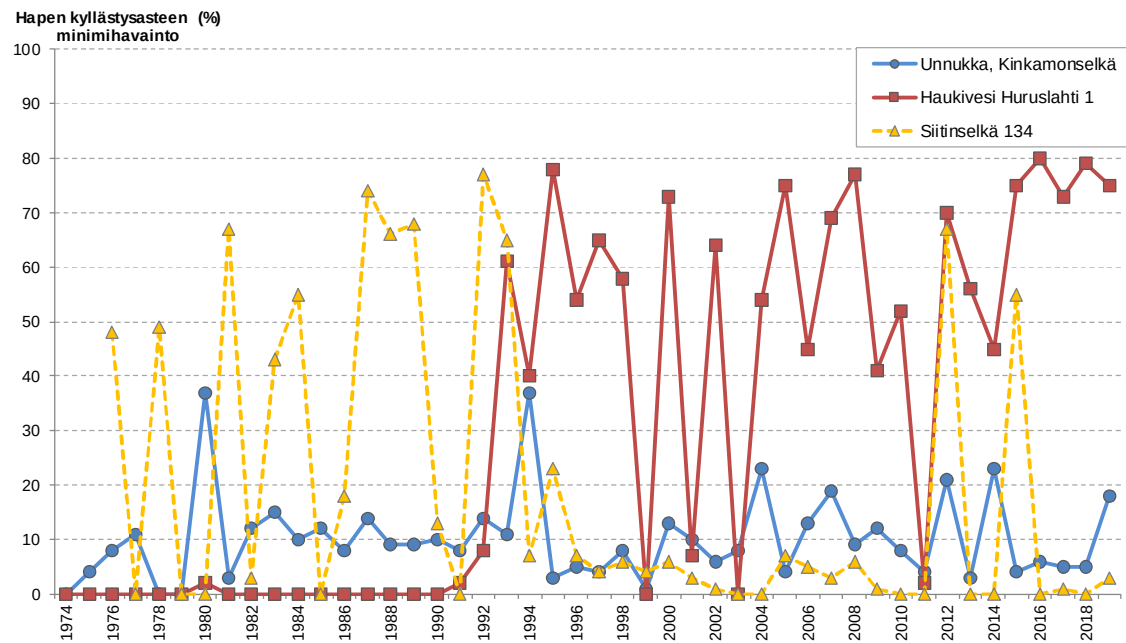
Toimenpide	Alue/vesimuodostuma	Edistävä/toteuttava taho	Toteutus-ajankohta	Kustannukset	Rahoituslähteet	Vaikutavuus
(ELY) Pienellä Raudanvedellä on hoitokalastettu toisella vesienhoitokaudella n. 100 kg/ha lähes vuosittain. Ylläpitävää hoitokalastusta on tarvetta jatkaa v. 2022-2027. Investointikustannukset varattu hoitokalastusten seurannalle.	Pieni Raudanvesi	Kalatalousalue, osakaskunta, ELY-keskus	2021-2027	Investointi 6 000 €, Käyttökustannus 5 000 €/v	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma; talkootyö	++
(ELY) Suurta Raudanvettä on hoitokalastettu toisella vesienhoitokaudella, mutta koekalastukset ovat osoittaneet, että kalaston rakenne on normalisoitumassa. Tilannetta on seurattava koekalastuksin ja varauduttava hoitokalastusten jatkumiseen v. 2022-2027. Investointikustannusarvio sisältää koekalastukset, suunnittelun ja tehokalastusvaiheen.	Suuri Raudanvesi	Kalatalousalue, osakaskunta, ELY-keskus	2021-2027	Investointi 60 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma; talkootyö	++
Särkijärven vedenlaadun, kalaston ja ekologisen tilan selvittäminen (kaivostoiminnan vaikutukset)	Särkijärvi	ELY-keskus	2022-2024	10 000 €	ELY-keskus	+
Puikonjoen valuma-alue						
(ELY) Kotkanjärven kunnostusta esitetty Etelä-Savon hoitokalastussuunnitelmassa 2020. Kustannukset sisältävät karkean arvion suunnittelu- ja toteutuskustannuksista v. 2022-2027. Todennäköisesti aluksi tarvittaisiin tietoa kalastosta koekalastuksella.	Kotkanjärvi	Kalatalousalue, osakaskunta, ELY-keskus	2022-2027	Investointi 60 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma; talkootyö	++
(ELY) Putkilahti–Ruskeanperän hoitosuunnitelman laatiminen	Putkilahti	ELY-keskus	2022-2023	Investointi 30 000 €	ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma	++
Särkijärven, Taipaleenjoen ja Myllypuron valuma-alueet						
Valuma-alueiden siika- ja rapuvesistöjen vedenlaadun sekä kalaston ja rapukannan selvittäminen	Pitkäjärvi, Karhujoki, Pieni Silmunen, Ahvenlampi, Kilpijärvi, Hepolampi, Tervalampi, Valkealampi, Taipaleenjoki, Rauhalahti, Siikalahti, Siikajoki	Kalatalousalue, osakaskunnat, ELY-keskus	2022-2025		ELY-keskuksen harkinnanvaraiset avustukset tai vesiensuojelun tehostamisohjelma; talkootyö	+

LÄHTEET

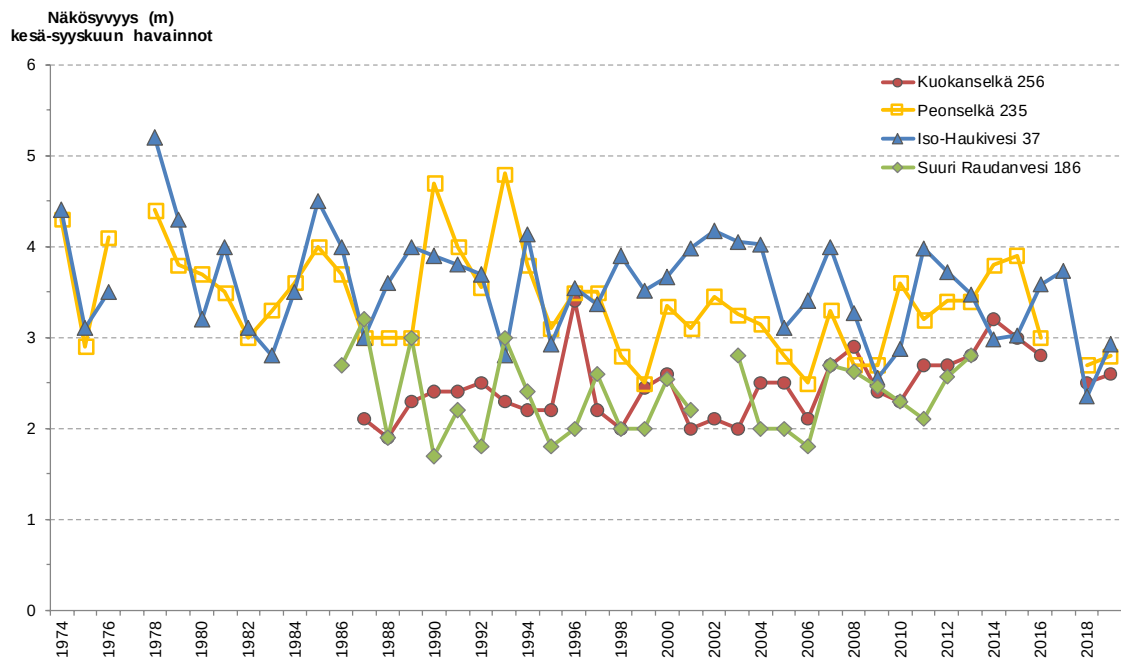
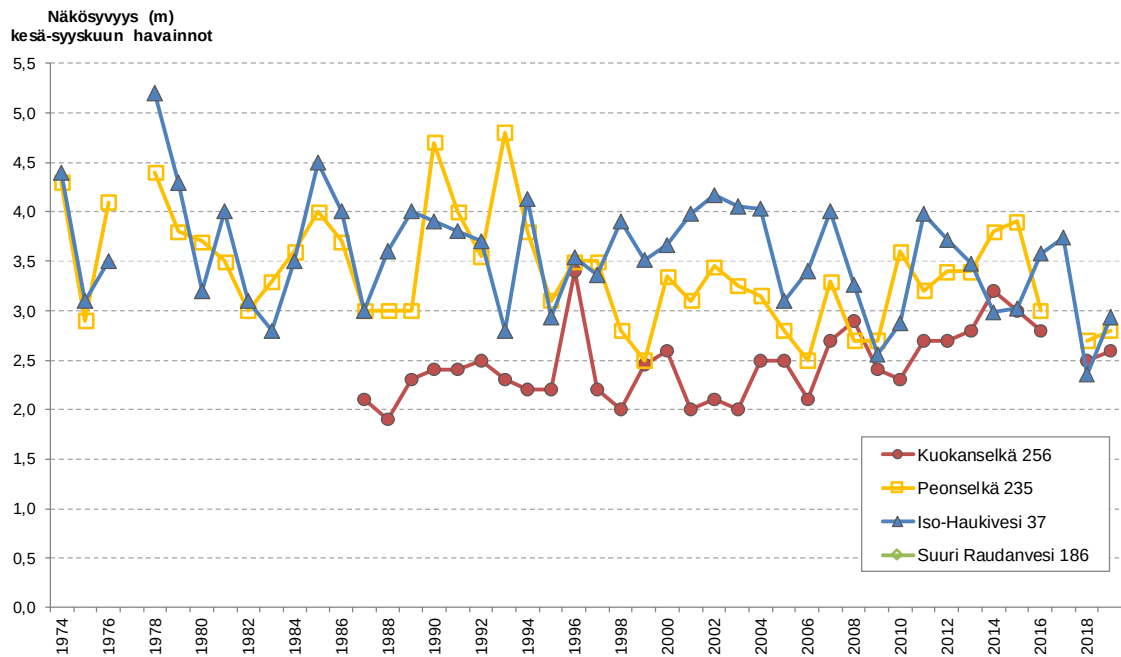
- Ahtiainen M. 1991. Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja-sarja A. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.
- Ahtiainen H. 2008. Vesistöjen tilan parantamisen hyötyjen arvottaminen. Tarve ja menetelmiä. Suomen ympäristö 7/2008. Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Hulevesiopus. Suomen kuntaliitto, Helsinki. Verkojulkaisu, 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.
<https://www.ym.fi/download/noname/%7B39312986-1000-4C1A-9B59-E92E03232B72%7D/143554>
- Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Kauppi M., Kettunen I., Kivinen J., Niinioja R. & Sandman O. 1985. Saimaan tila ja siihen vaikuttavat tekijät. Vesihallitus, tiedotus 254. Helsinki.
- Kirjola, E. 2020. Etelä-Savon alueen hoitokalastussuunnitelman päivittäminen. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö, ympäristötekniikka. 38 s. + liitteet.
- Koljonen S., Sammalkorpi I., Vilmi A. & Hellsten S. 2020. Vesistökunnostusten seurantojen toteuttaminen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 13/2020. Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Korhonen J. 2019. Long-term changes and variability of the winter and spring season hydrological regime in Finland. Väitöskirja, Helsingin yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta.
- Kosunen N. & Mikkola I. 2017. Selvitys Suomen alle 5 MW vesivoimalaitosten sekä niihin välittömästi liittyvien säännöstelyhankkeiden vesilain mukaisten lupien kalatalousvelvoitteista.
- 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. & Lindholm P. 2020. Vesien tila hyväksi yhdessä. Ehdotus Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022-2027. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Laitinen J. 2008. Jänisten jäljillä Varkaudessa-Varkauden urbanisoitumiskehitys. Pro gradu –tutkielma, Yhteiskuntapolitiikka. Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos. Jyväskylän yliopisto.
- Lappalainen O. 2018. Haukiveden yhteistarkkailun vuosi-yhteenveto 2017. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. A 1741.6.
- Marttunen, M., Kiuru L-L., Keto A., Miettinen T., Voutilainen V., Järvinen E.A., Hellsten S. & Rotko P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja –mahdollisuudet. Pohjois-Savon ympäristökeskus. Kuopio.
- Marttunen M. & Mustajoki J. 2020. Vesiensuojelun tehostamisohjelman vaikuttavuuden arviointi–esiselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2020. Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Mattsson T., Ahtiainen M., Kenttämies K. & Haapanen M. 2006. Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumiin. Teoksessa: Kenttämies K. & Mattsson T. (toim.). 2006. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus, Helsinki 2006.
- Metsähallitus 2021a. <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/lajien-ja-luontotyyppien-suojelu/lajien-suojelu/saimaannorppa/>. viitattu 13.4.2021.

- Metsähallitus 2021b. <https://www.luontoon.fi/-/kävijätutkimukset-käynnistyvät-punkaharjun-luonnonsuojelualueella-ja-linnansaaren-kansallispuistossa>. Viitattu 13.4.2021.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia 2022. Luonnos 7.3.2014.
- Niinimäki, J. & Penttinen, K. 2014. Vesienhoidon ekologiaa. Ravintoverkkokunnostus. Books on Demand GmbH. Helsinki. 140 s.
- Päivänen J. & Hånell B. 2012. Peatland Ecology and Forestry – A Sound Approach. University of Helsinki. Department of Forest Sciences Publications 3: 1–267. Vammalan Kirjapaino.
- Rajala J. (toim.). Hentinen T. 2014. Joroisvirran–Haukiveden alueen kestävä kalastuksen ohjelma ja kalataloudellinen kehittämissuunnitelma. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 81/2014.
- Rajala J., Vesala S. & Karhunen E. 2018. Haukiveden kalastus ja kalakannat – seurantatietojen kokoaminen 2018 (luonnos). Suomen vesistöpalvelu Osk.
- Raudanvedet-hakkeen loppuraportti. <http://www.rantasalmi.fi/uploads/pdf/Ajankohtaista/Raudanvedet-hakkeen%20loppuraportti.pdf>. Viitattu 21.2.2020.
- Rekiranta H. 2013. Linnansaaren kansallispuisto, kävijätutkimus. Metsähallitus, Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 182.
- Ruuhela, R. 2012 (toim.). Miten väistämättömään ilmastomuutokseen voidaan varautua? – Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6/2011. Seuna P. 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31: 38–41.
- Seuna P. 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31: 38–41.
- Soikkanen H. 1963. Varkauden historia. Helsinki.
- 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
- Tuomainen M. & Mölsä H. 2011. Ammattikalastuksen vesienkäyttösuunnitelma Itä-Suomessa. FIC Fish Innovation Centre.
- Seppovaara, O. 1969. Ison-Saimaan kalat ja kalastus. Suomen kalatalous 38. 84 s.
- SYKE 2016. 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. Luettu 19.4.2021 (päivitetty 29.3.2021)
- SYKE 2021. Corine maanpeite 2018. <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/corine-maanpeite-2018>. Luettu 19.4.2021 (päivitetty 22.1.2021).
- Syrjänen J. 2019. Järvihoi ja taimen Vuoksen päävesistöalueella – paluu takaisin luontoon? Esitys. Jyväskylän yliopisto ja Konneveden kalatutkimus ry. Itä-Suomen jokitalokarihankkeen kunnostusseminaari 7.9.2019, Varkaus.
- Vallinkoski V-M. (toim.), Miettinen T. (toim.) & Aalto J. 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 1/2016.
- Vilén A. 2010. Linnansaaren kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallitus, Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 77.

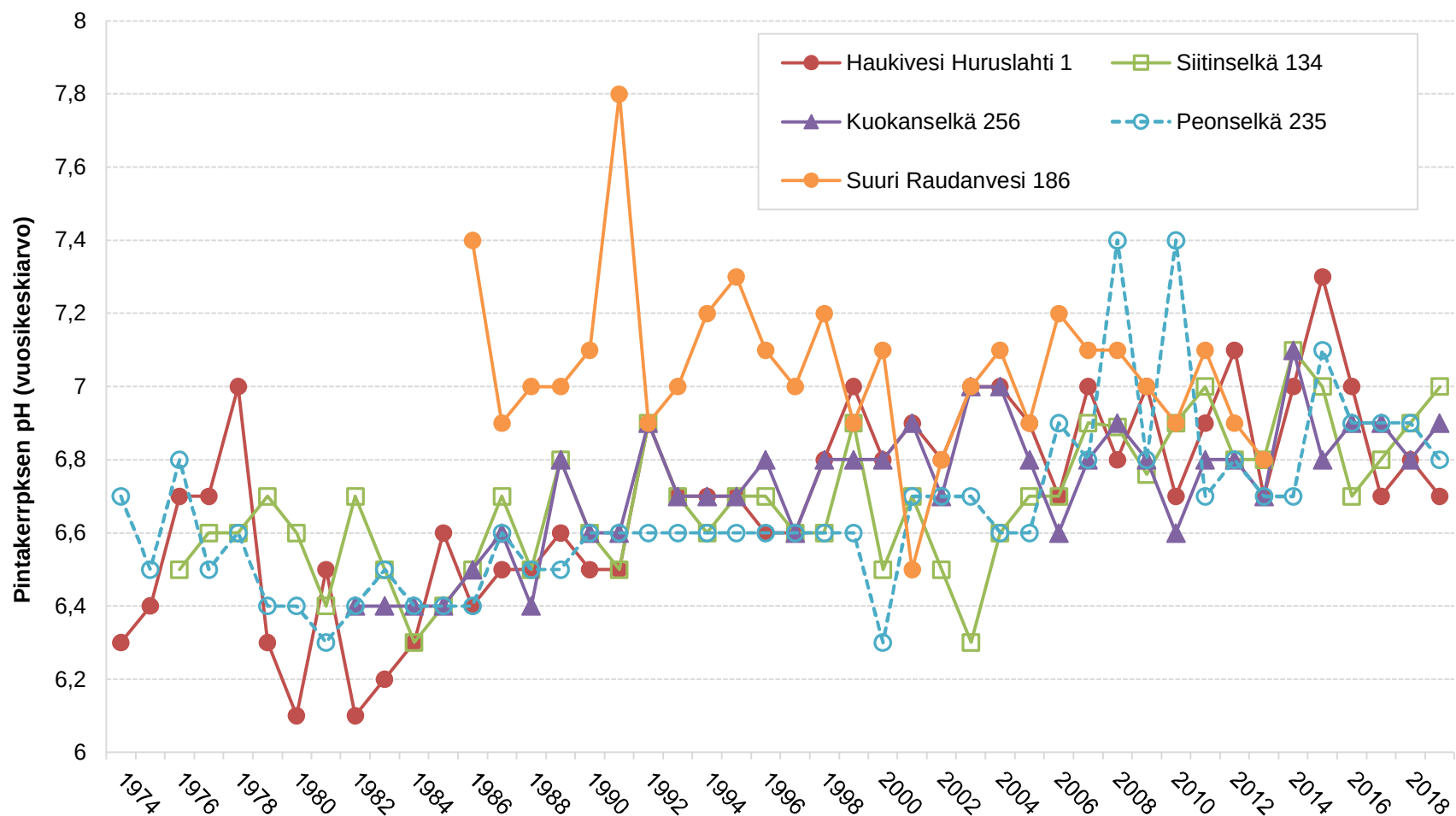
Liite 1. Hapen kyllästysasteen (%) minimihavainnot eräillä suunnittelualueen havaintopisteillä vuosina 1974 – 2019.



Liite 2. Keskimääräinen näkösyvyys (m) kesäaikana (kesä-syys) eräillä suunnittelualueen havaintopisteillä vuosina 1974 – 2019.



Liite 3. Veden pintakerroksen pH vuosikeskiarvoina Haukiveden ja Suuri Raudanveden velvoitetarkkailupisteillä vuosina 1974-2019. Lähde: OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 19.4.2021.



Liite 4. Fosforikuormitus ja suhteellinen jakautuminen lähteittäin kalatalousalueen tyypitellyissä järvissä vesistömallijärjestelmän mukaan.

Valuma- alue	Järvi	Tulokuorma kg/v	% kokonaiskuormasta											
			Pellot viljely	Pellot luon.huuht.	Metsä hakkuut	Metsä kunn.ojitus	Metsä lannoitus	Metsä muut ihmistoiminta	Metsä luon.huuht.	Vak.haja-asutus	Loma-asutus	Hulevesi	Laskeuma	Piste-kuormitus
04.211	Haukivesi, keskusallas	203128	31,3	2,0	1,3	0,3	0,6	6,1	37,0	3,3	0,5	0,1	11,4	6,0
	Haukivesi, Haapaselkä	9947	47,6	4,0	1,7	0,2	0,3	2,8	27,4	3,1	0,7	0,1	10,6	1,6
	Haukivesi, Antikka	122	23,6	2,0	3,6	0,1	0,1	0,1	47,3	11,0	1,5	0,2	10,5	0,0
	Haukivesi, Huruslahti	171	12,5	1,1	1,7	0,0	0,0	0,0	50,4	23,3	0,2	1,9	8,9	0,0
	Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	14472	11,7	0,9	1,0	0,1	0,2	0,9	26,6	4,4	0,7	0,2	8,7	44,7
	Pieni Raudanvesi	2537	48,9	4,1	1,5	0,1	0,2	2,3	25,9	3,5	0,6	0,2	10,0	2,6
	Suuri Raudanvesi	4968	51,2	4,2	1,5	0,1	0,2	2,5	27,8	3,1	0,4	0,1	7,4	1,3
	Palvalahti	153	19,7	1,8	2,6	0,0	0,0	0,0	51,4	3,2	1,4	0,2	19,9	0,0
	Kilpijärvi	83	23,3	1,9	4,0	0,4	0,6	2,8	59,4	2,2	0,2	0,0	5,3	0,0
	Sorsajärvi	52	16,3	1,5	2,5	0,2	0,3	1,4	62,1	3,4	1,9	0,2	10,5	0,0
	Kosulanlampi	2285	49,3	4,1	1,5	0,2	0,3	2,6	26,0	3,3	0,6	0,1	10,4	1,6
04.212	Putkilampi	2406	54,8	4,4	1,6	0,1	0,2	2,7	30,5	2,6	0,2	0,1	2,8	0,1
	Kotkanjärvi	352	51,8	4,4	1,8	0,1	0,1	0,8	33,7	2,9	0,6	0,1	3,7	0,0
	Säyne	328	45,6	3,8	2,0	0,1	0,2	1,1	40,2	1,2	0,5	0,1	5,3	0,0
	Suuri-Mieloo	141	54,0	4,7	1,5	0,0	0,0	0,1	28,8	1,9	0,5	0,1	8,5	0,0
04.214	Immolanjärvi	145	28,9	2,3	2,5	0,1	0,1	0,1	39,0	19,6	1,6	0,2	5,7	0,0
04.215	Rauhajärvi	154	40,4	3,0	2,1	0,1	0,1	0,1	47,1	1,4	0,5	0,1	5,2	0,0
04.216	Särkijärvi	228	24,9	2,1	1,7	0,3	0,7	1,9	53,7	7,8	0,6	0,1	6,3	0,0
	Pitkäjärvi	52	14,6	1,2	2,8	0,3	0,6	0,6	65,9	1,5	1,0	0,0	11,5	0,0
Keskiarvo		12722	34,2	2,8	2,0	0,1	0,2	1,5	41,1	5,4	0,7	0,2	8,5	3,0
Mediaani		228	31,3	2,3	1,7	0,1	0,2	1,1	39,0	3,2	0,6	0,1	8,7	0,0
Minimi		52	11,7	0,9	1,0	0,0	0,0	0,0	25,9	1,2	0,2	0,0	2,8	0,0
Maksimi		203128	54,8	4,7	4,0	0,4	0,7	6,1	65,9	23,3	1,9	1,9	19,9	44,7

Liite 5. Typpikuormitus ja suhteellinen jakautuminen lähteittäin kalatalousalueen tyypitellyissä järvissä vesistömallijärjestelmän mukaan.

Valuma- alue	Järvi	Tulokuorma 1000 kg/v	% kokonaiskuormasta											
			Pellot viljely	Pellot luon.huuht.	Metsä hakkuut	Metsä kunn.ojitus	Metsä lannoitus	Metsä ihmistoiminta	Metsä luon.huuht.	Vak.haja- asutus	Loma- asutus	Hulevesi	Laskeuma	Piste- kuormitus
04.211	Haukivesi, keskusallas	5409	13,9	2,1	1,3	0,0	0,7	4,7	41,1	1,1	0,1	0,2	21,2	13,7
	Haukivesi, Haapaselkä	259	33,9	3,8	1,8	0,0	0,2	2,6	29,4	1,1	0,2	0,3	24,7	2,1
	Haukivesi, Antikka	2	15,7	1,4	3,7	0,0	0,5	0,5	42,9	4,6	0,5	0,5	29,0	0,0
	Haukivesi, Huruslahti	4	10,2	1,1	1,6	0,0	0,8	0,0	47,2	10,5	0,0	4,6	24,1	0,0
	Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	354	5,5	0,7	0,8	0,0	0,6	0,8	20,4	1,3	0,2	0,3	17,3	52,2
	Pieni Raudanvesi	48	32,2	3,5	1,5	0,0	0,2	1,8	24,0	1,3	0,2	0,4	19,5	15,5
	Suuri Raudanvesi	99	34,6	4,4	1,8	0,0	0,2	2,9	31,6	1,3	0,1	0,3	16,7	6,1
	Palvalahti	4	12,9	1,2	2,0	0,0	0,5	0,0	37,7	1,0	0,3	0,3	43,9	0,0
	Kilpijärvi	2	16,2	1,6	4,7	0,0	0,5	4,2	58,3	1,0	0,0	0,0	13,0	0,0
	Sorsajärvi	1	12,2	1,6	2,4	0,0	0,8	2,4	53,7	1,6	0,8	0,8	25,2	0,0
	Kosulanlampi	38	37,0	4,1	1,7	0,0	0,2	2,4	27,9	1,3	0,2	0,3	23,1	1,8
04.212	Putkilahti	54	36,8	5,4	2,1	0,0	0,2	3,8	39,2	1,3	0,1	0,3	10,8	0,1
	Kotkanjärvi	8	35,4	5,0	2,1	0,0	0,3	3,2	40,3	1,9	0,1	0,4	11,2	0,0
	Säyne	7	29,0	4,1	2,1	0,0	0,3	3,7	44,0	0,6	0,1	0,3	15,7	0,0
	Suuri-Mieloo	3	35,6	5,1	1,6	0,0	0,3	1,6	30,5	1,0	0,0	0,3	24,4	0,0
04.214	Immolanjärvi	3	22,2	2,4	2,4	0,0	2,4	0,4	40,5	9,1	0,8	0,8	19,4	0,0
04.215	Rauhajärvi	3	22,5	3,2	2,1	0,0	2,5	0,4	51,2	0,7	0,0	0,4	17,2	0,0
04.216	Särkijärvi	4	14,6	2,4	1,7	0,0	2,4	3,9	56,0	3,2	0,2	0,2	15,6	0,0
	Pitkäjärvi	1	5,9	0,7	2,2	0,0	2,2	3,0	57,0	0,7	0,0	0,0	27,4	0,0
Keskiarvo		332	22,4	2,8	2,1	0,0	0,8	2,2	40,7	2,3	0,2	0,5	21,0	4,8
Mediaani		4	22,2	2,4	2,0	0,0	0,5	2,4	40,5	1,3	0,1	0,3	19,5	0,0
Minimi		1	5,5	0,7	0,8	0,0	0,2	0,0	20,4	0,6	0,0	0,0	10,8	0,0
Maksimi		5409	37,0	5,4	4,7	0,0	2,5	4,7	58,3	10,5	0,8	4,6	43,9	52,2

Liite 6. Haukiveden kalatalousalueella sijaitsevat kartoitetut padot, kalatiet, myllyt ja voimalaitokset VESTY-järjestelmän mukaan.

Nimi	Tyyppi	y	x	Kunta	Valuma-alue	Kunto	Tila	Käyttötarkoitus	Patoturvallisuusluokka	Esteellisyys (kala)	Juoksutusrakenne/Esteellisyysden kuvaus
Varkauden tehtaan allaspato	Pato	6910413	545622	Varkaus	4.211 Haukiveden la			jätepato	2 -luokan pato		
Kämärinkosken kalatie	Kalatie	6909088	546629	Varkaus	4.211 Haukiveden la						
Ohmonsalmen pohjapato	Pato	6867149	597834	Savonlinna	4.211 Haukiveden la	hyvä	Käytössä	virkestyskäyttö	Ei luokiteltava pato	ei este	kiinteä ylisyoösy luiska
Säynätjoen (Myllyjoen) voimalaitospato	Pato	6870374	572457	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va	hyvä	Käytössä	tulvasuojelu, virkis	Ei luokiteltava pato	totaalinen este	Puuluukku/Betoninen myllypato, jossa kaksi huonokuntoista luukkua. Pudotusta alapuoliseen uomaan lähes 4 m. Myllypallon alapuolella viereisellä tontilla vesi padottu lammikoksi ja johdettu takaisin uomaan pienellä rumpuputkella.
Sallinjoen myllypato	Pato	6870262	577124	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va	tyydyttävä	Käytössä	virkestyskäyttö	Ei luokiteltava pato	totaalinen este	settiaukko, puuluukku
Säynätjoen (Myllyjoen) säännöstelypato	Pato	6870180	572658	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va	hyvä	Käytössä	virkestyskäyttö	Ei luokiteltava pato	totaalinen este	Puuluukku/Puuluukuilla suljettu säännöstelypato, jonka tarkoitus on säännellä Säynejärven vedenkorkeutta. Padon edessä yläpuolella lisäksi luvaton kivistä tehty pohjapato.
Säynätjoen (Myllyjoen) virkestyskäyttöpat	Pato	6870449	572452	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va	hyvä	Käytössä	vedenhankinta, virkestyskäyttö	Ei luokiteltava pato	totaalinen este	Aukko ilman sulkurakenteita/Betonista uimalammikon alapuolelle tehty pato, jonka läpi vesi kulkee n. 30 cm:n muoviputkessa
Säynätjoen (Myllyjoen) myllyn lohiallasp	Pato	6870392	572494	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va	raunio/hävinnyt	Ei käytössä			ei este	
Kotkatjärven pohjapato	Pato	6869801	577942	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va		Käytössä		Ei luokiteltava pato	osittainen este	Kiinteä ylisyoösy putous/Puusta tehty pohjapato, jonka alapuolella kivivalli, joka alivedellä estää kalan kulkemisen.
Puikonkosken pohjapallon rakentaminen	Pato	6876117	574104	Rantasalmi	4.212 Puikonjoen va		Käytössä	vesiensuojelu		ei este	Kiinteä ylisyoösy luiska
Kangaslampi Pisamajoki Karhunjoki	Pato	6908684	564855	Varkaus	4.216 Särkijärven va	huono	Ei käytössä				
Kangaslampi Pisamajoki Karhunjoki	Pato	6908684	564855	Varkaus	4.216 Särkijärven va						
Kangaslampi Pisamajoki Karhunjoki	Mylly	6908709	564866	Varkaus	4.216 Särkijärven va						
Ämmäkosken säännöstelypato	Pato	6909333	546647	Varkaus	4.271 Unnukan a		Käytössä		2 -luokan pato	kalatie	
Huruskosken voimalaitospato	Pato	6909919	546417	Varkaus	4.271 Unnukan a		Käytössä	voimalaus	2 -luokan pato	totaalinen este	
Kämärinkosken pato	Pato	6909139	546742	Varkaus	4.271 Unnukan a		Käytössä			kalatie	
Huruskosken voimalaitos	Voimalaitos	6909903	546430	Varkaus	4.271 Unnukan a						
Ämmäkosken kalaporras	Kalatie	6909329	546616	Varkaus	4.271 Unnukan a						

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 suojavaöhykkeet	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 ravinnepestöjä 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 ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistökuormitukseen ja toimenpiteiden mitoitukseen	Tutkimus ja kehittäminen	YM, MMM (rahoitus)	tutkimuslaitokset
Turvelpeltojen 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 loholla maan pintaan rikastuva fosfori nostaa maavedessä olevan liukoisen fosforin ns. tasapainopitoisuutta kynnettyyn 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 toimenpidekokonaisuus, 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 8. 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 hakkuisiin 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 toimenpidelokonaaisuuteen 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 lietesvennykset, 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 ojitattamaton 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 vesiensuojellisuudesta hyödyistä 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, Bio- energia ry
OK4	Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta sekä kehitetään pientuottajien osaamista.	TEM, YM	M	Bioenergia ry, turvetuotta- jat, oppilaitokset
OK5	Omaavalvonnan kehittäminen ja edistäminen	Bioenergia ry	M	ELYt, AVIt, turvetuottajat
OK6	Kehitetään turvetuotannon velvoitetarkkailua	YM, TEM	U	Turvetuottajat, SYKE, yli- opistot, ELYt, vesiensuoje- lyyhdistykset
OK7	Tutkitaan tarkemmin raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksia ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä	YM, TEM	U	SYKE, yliopistot, tutkimus- laitokset
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, yliopis- tot, 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 kokonaistyyppellä. 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 10. Tiivistelmä yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden vesiensuojelutoimenpiteistä (Vesiensuojelun toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022–2027) www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty-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 johtamien 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- viemäroinnin 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 esittelyhankkeet
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 toimintataso 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 täyttäväksi 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
Kiinteistökohtaisten 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 11. 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)
Päälyllyksen 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, särkikalajien biomassaosuus (%)	> 60 %
Nordic -verkko, petokalajien biomassaosuus (%)	< 20 %, suuntaa antava (mm. hauen osuus aliarvioituu)
Kalojen kasvunopeus	Hidas kasvu ja alhainen saaliskalojen keskipaino esim. ylitteissä lahna- ja ahvenkannoissa
Hoitokalastuksen toteutettavuuden arviointi	
Tarkasteltava tekijä	Arviointikriteerit
Ulkoisen kuormituksen suhteessa vesistön ominaisuuksiin	Ei yksiselittävää 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, sulkaääskien 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

