



# Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016-2021

## Osa 1. Taustatiedot

SATU TORVINEN JA ANNE LAINE (TOIM.)



# Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021

## Osa 1. Taustatiedot

SATU TORVINEN JA ANNE LAINE (TOIM.)

RAPORTTEJA 128 | 2015

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021

Osa 1. Taustatiedot

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Anne Laine

Kansikuva: ELVI - ELY-keskusten viestintäpalvelut

Kartat: Jouni Näpänkangas

ISBN 978-952-314-313-5 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN: 978-952-314-313-5

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)



# Sisältö

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>7</b>
1.1 Toimenpideohjelman laatiminen .....	7
1.2 Vesienhoitoon liittyvä lainsäädäntö.....	8
1.3 Toimenpideohjelman yhteys merenhoidon suunnitteluun.....	10
1.4 Toimenpideohjelman ja tulvariskien hallinnan suunnittelu .....	11
<b>2 Tarkasteltavat pinta- ja pohjavedet</b> .....	<b>12</b>
2.1 Alueen kuvaus .....	12
2.2 Joet, järvet ja rannikkovedet .....	16
2.3 Pohjavedet .....	20
2.4 Erityiset alueet .....	25
2.4.1 Vedenottoalueet.....	25
2.4.2 EU-uimavedet .....	25
2.4.3 Suojelualueet .....	28
2.4.4 Kalavedet .....	35
2.4.5 Pintavedet, joilla pohjaveden vaikutus voi olla merkittävä .....	36
2.5 Pienet joet ja järvet, purovesistöt sekä pienvedet.....	36
<b>3 Pintavesien tilaan vaikuttava toiminta</b> .....	<b>37</b>
3.1 Asutus .....	37
3.1.1 Haja-asutuksen ja yhdyskuntien jätevedet.....	37
3.1.2 Kaatopaikat.....	37
3.1.3 Hulevedet .....	38
3.1.4 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	38
3.2 Teollisuus ja kaivostoiminta .....	41
3.2.1 Teollisuuslaitokset .....	41
3.2.2 Kaivokset.....	41
3.2.3 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	41
3.3 Turvetuotanto.....	42
3.3.1 Turvetuotannon sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella .....	42
3.3.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	43
3.4 Kalankasvatus.....	44
3.4.1 Kalankasvatuksen sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella .....	44
3.4.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	44
3.5 Turkiseläintuotanto.....	46
3.5.1 Turkiseläintuotannon sijoittuminen ja vaikutukset .....	46
3.5.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	46
3.6 Maatalous .....	47
3.6.1 Maatalouden sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella .....	47
3.6.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	50
3.7 Metsätalous.....	55
3.7.1 Metsätalouden laajuus ja vaikutukset vesienhoitoalueella .....	55
3.7.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	56



3.8	Peruskuivatus .....	60
3.9	Kuivatukset happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla .....	61
3.9.1	Happamat sulfaattimaat.....	61
3.9.2	Mustaliuskealueet ja muu maaperän happamuus .....	62
3.9.3	Rannikkovesien happamuus .....	63
3.9.4	Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	63
3.10	Liikenne.....	66
3.10.1	Tie- ja raiteliikenne .....	66
3.10.2	Vesiliikenne .....	66
3.10.3	Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	67
3.11	Vedenotto.....	67
3.11.1	Veden ottomäärät ja vedenoton vaikutukset .....	67
3.11.2	Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	68
3.12	Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen.....	69
3.12.1	Joet.....	70
3.12.2	Järvet.....	73
3.12.3	Rannikkovedet.....	75
3.12.4	Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus.....	75
3.13	Kunnostustoimenpiteet .....	78
3.13.1	Joet.....	78
3.13.2	Järvet.....	80
3.13.3	Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantaminen .....	83
3.13.4	Purot, norot, lammet ja lähteet .....	85
3.13.5	Kunnostusten tarvearvioinnit ja toimenpiteiden toteutuminen .....	88
<b>4</b>	<b>Kuormitus ja muuttava toiminta .....</b>	<b>90</b>
4.1	Periaatteet kuormituksen arvioinnissa .....	92
4.1.1	Ravinnekuormitus.....	93
4.1.2	Muu kuormitus .....	94
4.2	Kuormitus ja sen lähteet osa-alueittain.....	94
4.2.1	Vesienhoitoalueen eteläinen osa-alue.....	94
4.2.2	Oulujoen vesistöalue .....	97
4.2.3	Vesienhoitoalueen pohjoinen osa-alue.....	99
4.3	Muiden mallitarkastelujen hyödyntäminen .....	102
4.3.1	VIHMA .....	102
4.3.2	KUTOVA.....	103
4.3.3	LLR .....	107
4.4	Vesien rakentaminen ja säännöstely .....	109
4.4.1	Hydromorfologiset muutokset.....	109
4.4.2	Keinotekoiseksi tai voimakkaaksi muutetuksi nimeäminen .....	110
<b>5</b>	<b>Ilmastonmuutos ja ääri-ilmiöt.....</b>	<b>113</b>
5.1	Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesienhoitoalueella .....	113
5.1.1	Yleistä.....	113
5.1.2	Hydrologiset olot.....	114
5.1.3	Kuormitus .....	116
5.1.4	Luonnonvarat.....	118

5.2 Veden niukkuus .....	118
5.3 Tulvat .....	119
<b>6 Pintavesien tila .....</b>	<b>121</b>
6.1 Ekologinen tila.....	121
6.1.1 Tilanarvioinnin menetelmät ja perustelut .....	122
6.1.2 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilan arviointi .....	123
6.1.3 Luokittelun taso .....	123
6.2 Kemiallinen tila.....	125
6.2.1 Menetelmät ja perustelut .....	125
6.2.2 Tulokset ja niiden tarkastelu .....	127
<b>7 Vuorovaikutus ohjelman valmistelussa.....</b>	<b>132</b>
7.1 Kuulemisen järjestäminen.....	132
7.2 Vesienhoidon yhteistyöryhmät .....	132
7.3 Alueelliset tilaisuudet ja muu tiedotus .....	133
Liite 1. Linkit lisääineistoon.....	<b>134</b>
Liite 2. Kansalliset ohjelmat ja strategiat .....	<b>135</b>
Liite 3. Alueelliset ohjelmat ja suunnitelmat .....	<b>143</b>
Liite 4. Jokien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus .....	<b>149</b>
Liite 5. Säännöstelyjärvien ja padottujen merenlahtien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus.....	<b>158</b>
Liite 6. Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien kuvaukset .....	<b>161</b>
Liite 7. Pintavesien luokittelua koskevat lisätiedot .....	<b>170</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Toimenpideohjelman laatiminen

**Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021 muodostuu kahdesta osasta:**

**Osa 1** toimii taustatietopakettina, jossa on kuvattu muun muassa vesienhoidon keskeisimmät käsitteet, vesien tilaan vaikuttavat toiminnot, jo käynnissä olevat vesien tilan parantamista edistävät toimenpiteet ja niiden ohjaus sekä pintavesien tilan arvioinnin periaatteet ja tulokset. **Osa 2** sisältää yksityiskohtaiset tiedot pinta- ja pohjavesien tilan parantamistarpeista, niille vesienhoitokaudella 2016–2021 kohdistettavat toimenpiteet sekä arviot toimenpiteiden toteutuksen vaikutuksista.

**Vesimuodostumakohtaisia tausta-aineistoja** voi tarkastella ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä, johon pääsee kaikkien käytävissä olevan Avoin tieto -palvelun kautta [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto) > ympäristötietojärjestelmät. Samalta sivulta pääsee karttapalveluihin, mm. vesikartta (kartta vesien tilasta) ja vedenalainen meriluonto.

**Vesienhoitoa ja toimenpideohjelman valmistelua koskevaa taustatietoa ja ohjeistusta** löytyy ympäristöhallinnon verkkosivuilta: [www.ymparisto.fi/vaikutavesiin](http://www.ymparisto.fi/vaikutavesiin). Vesienhoidon, merenhoidon ja tulvariskien hallinnan yhteiseltä etusivulta pääsee myös yllä mainittuun vesikarttaan sekä Suomen kaikkien vesienhoitoalueiden sivuille.

Vesienhoidon yleisenä tavoitteena on pinta- ja pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen sekä tilan heikkene-  
misen estäminen. Lisäksi pyritään rajoittamaan pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden  
pääsyä vesiin sekä vähentämään tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia. Tavoitteiden saavuttamiseksi  
vesienhoitoalueille laaditaan vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat, jotka päivitetään kuuden vuo-  
den välein. **Tämä toimenpideohjelma on järjestyksessä toinen ja koskee vuosia 2016–2021.** Toimenpi-  
deohjelman yhteenveto esitetään vesienhoitosuunnitelmassa. Vesienhoitosuunnitelma on toimenpideohjel-  
maa yleistasoisempi suunnitteluasiakirja.

Vesienhoitoalueet on rajattu vesistöalueiden, ei hallinnollisten rajojen mukaan. Valtaosa Oulujoen-lijoen  
vesienhoitoalueesta kuuluu hallinnollisesti Pohjois-Pohjanmaahan ja Kainuuseen. Lijoen vesistön pohjoisosat  
kuuluvat Lappiin (osia Simon, Ranuan, Posion ja Sallan kunnista). Hyvin pieniltä osiltaan vesienhoitoalue  
ulottuu Etelä-Pohjanmaalle, Keski-Suomeen, Pohjois-Savoon ja Pohjois-Karjalaan (osia Kannuksen, Kiuru-  
veden, Lestijärven, Nurmeksen ja Toholammen kunnista). Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-  
keskukset) ovat vastanneet suunnittelutyöstä ja tehneet yhteistyötä keskenään sekä omilla alueillaan toi-  
menpideohjelmaa laadittaessa.

Toimenpideohjelmien laadinnassa käytetään koko maassa yhtenäisiä menetelmiä. Sen varmistamiseksi  
on valmisteltu opaskokonaisuus. Oppaat ja työn vaiheistus sekä muut tiedot löytyvät ympäristöhallinnon  
verkkosivujen [www.ymparisto.fi/vaikutavesiin](http://www.ymparisto.fi/vaikutavesiin) kautta. Suorat linkit oppaisiin ja muuhun vesienhoitoon liittyvään  
aineistoon on koottu tämän toimenpideohjelman liitteeseen yksi.

Toimenpideohjelman valmistelu noudattelee seuraavia keskeisiä vaiheita: 1) päivitetään tiedot vesien ti-  
lasta, kuormituksesta ja muista ihmistoiminnasta aiheutuvista paineista; 2) tehdään arviot ensimmäisen kau-  
den suunnitelmien toteutumisesta; 3) määritetään vesien tilan parantamistarpeet ja erityistarpeet; 4) tarkiste-  
taan toimenpiteet ja vaihtoehdot sekä määritellään toimenpideyhdistelmät; 5) arvioidaan ympäristötavoittei-  
den saavuttaminen ja niistä poikkeamisen tarve sekä 6) kootaan yhteenveto toimenpiteistä ja ympäristöta-  
voitteista sekä arvioidaan toimenpideohjelman toteuttamisen vaikutukset.

Suomessa vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisen ajankohtaa (2015) oli ensimmäisellä suunnittelu-  
kierroksella mahdollista myöhentää perustelluista syistä, jos se todettiin teknisesti mahdottomaksi, taloudel-  
lisesti kohtuuttomaksi tai luonnonolosuhteiltaan ylivoimaiseksi.

Toimenpideohjelmaa päivitetessä on otettu huomioon toimintaympäristössä ja vesien tilassa tapahtu-  
neet muutokset sekä ensimmäisen vesienhoitokauden toimenpiteet, niiden toteutuminen ja vaikutukset.  
Toimenpideohjelman ja vesienhoitosuunnitelman valmistelua varten järjestettiin vuonna 2012 julkinen kuu-  
leminen keskeisistä kysymyksistä sekä työohjelmasta ja aikataulusta. Saatu palaute on otettu soveltuvin



osin huomioon. Vesienhoitosuunnitelmaehdotuksen kuulemisessa (2014–2015) toimenpideohjelmaluonnos oli tausta-aineistona. Kuulemispalaute on otettu asiakirjojen viimeistelyssä huomioon.

ELY-keskuskohtaiset **vesien- ja merenhoidon yhteistyöryhmät** ovat käsitelleet toimenpideohjelmaa sen valmisteluvaiheessa. Ryhmissä ovat edustettuina kunnat sekä vesienhoidon kannalta keskeisimmät järjestöt, viranomaiset, elinkeinot, vesialueiden omistajat ja tutkimuslaitokset. Työtä ohjaa vesienhoitoalueen **ohjausryhmä**, joka koostuu vesienhoitoalueella toimivien ELY-keskusten edustajista. Vesienhoidon suunnittelua tehdään yhteistyössä **merenhoidon suunnittelun** sekä **tulvariskien hallinnan suunnittelun** kanssa.

## 1.2 Vesienhoitoon liittyvä lainsäädäntö

Vesienhoito perustuu EU:n **vesipolitiikan puitedirektiiviin** (VPD, 2000/60/EU), joka on Suomessa pantu toimeen lailla vesienhoidon järjestämisestä (**vesienhoitolaki**, 1299/2004), asetuksella vesienhoitoalueista (1303/2004), asetuksella vesienhoidon järjestämisestä (**vesienhoitoasetus**, 1040/2006) sekä asetuksella ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).

Direktiivin vaatimukset on liitetty osaksi suomalaista vesien käyttöön, hoitoon ja suojeluun liittyvää toimintaa, jonka perustana on edelleen **ympäristönsuojelulain** ja **vesilain** mukainen lupajärjestelmä. Lainsäädäntö on muuttunut edellisen toimenpideohjelman valmistumisen jälkeen siten, että lakiin vesienhoidon järjestämisestä on sisällytetty merenhoitoa koskevat asiat (**laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä** 30.12.2004/1299). Vuonna 2011 tuli voimaan haja-asutuksen jätevesihuollon tehostamiseen liittyvä asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011). Vuoden 2012 alusta astui voimaan uudistettu vesilaki (587/2011), jota täydentää vesiasetus. Uusi ympäristönsuojelulaki (527/2014) tuli voimaan 1.9.2014. Sen muutos tuli voimaan 2015 (YSL muutos 423/2015).

Ympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet nousevat aiempaa keskeisemmin esille myös vesienhoidossa. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ja asetusmuutos sisältää ympäristölaatuunormeja aineille tai aineryhmille, jotka vaikuttavat pintavesien kemiallisen tilan arviointiin. Laki ja asetus tulvariskien hallinnasta edellyttävät tulvariskien tavoitteiden sekä vesienhoidon tavoitteiden yhteen sovittamista. Suomen vesiensuojelua ja -hoitoa ohjaavat lainsäädännön lisäksi useat kansainväliset sopimukset sekä valtakunnallisella tasolla laaditut ohjelmat ja suunnitelmat (liite 2). Kansainvälisesti ja kansallisesti sovitut tavoitteet pyritään saavuttamaan toteuttamalla maakunnallisia ja alueellisia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia (liite 3).

### *Ympäristön pilaantuminen*

Ympäristönsuojelulaisissa ja -asetuksessa säädetään rannikkovesien, sisävesien ja pohjavesien pilaantumisen estämisestä ja vähentämisestä. Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa. Ympäristöluvassa annetaan tarpeelliset määräykset muun muassa päästöjen ehkäisemisestä ja rajoittamisesta, päästöraja-arvoista, päästöpaikan sijainnista sekä käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuista. Toiminnanharjoittajan tulee lisäksi olla riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

Ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014) on lueteltu laitokset ja toiminnot, joille on oltava ympäristölupa. Lupa tarvitaan vähäisemmillekin toiminnoille, jos toiminnosta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista tai jos toiminto sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Ympäristölupaa edellytetään muun muassa teollisuus- ja energiantuotantolaitoksilta, kaivos- ja kaivannaistoiminnoilta, turvetuotantoalueilta, eläinsuojilta, kalankasvatustaloksilta, satamilta, lentokentiltä, varikoilta ja kemikaalivarastoilta, yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta sekä kaatopaikoilta ja jätteenkäsittelylaitoksilta.

Tarkennettuja määräyksiä vesiin kohdistuvien päästöjen estämisestä ja rajoittamisesta on annettu erillisissä asetuksissa, jotka koskevat yhdyskuntien jätevesien käsittelyä (888/2006), viemäriverkostojen ulkopuolisten talousjätevesien käsittelyä (209/2011), maataloudesta peräisin olevien nitraattihuutoumien rajoit-

tamista (1250/2014), vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita (1022/2006) sekä juomaveden valmistukseen käytettyjen raakavedenottovesistöjen laadun turvaamista (366/1994).

### *Vesirakentaminen ja vesistöjen muuttaminen*

Vesilain (587/2011) mukaan vesien tilaan vaikuttaviin rakentamishankkeisiin tarvitaan lupa. Vesilain luvussa kolme on esitetty lain yleiset periaatteet luvanvaraisuudelle sekä aina luvan vaativat vesitaloushankkeet. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se esimerkiksi voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää.

Vuodesta 1997 alkaen (vesilain muutokset 20.12.1996/1105) on ollut kiellettyä muuttaa vesistöä pienempiä luonnontilaisia uomia ja lähteitä sekä niiden välitöntä lähiympäristöä niin, että näiden pienvesien säilyminen luonnontilaisena vaarantuu (poikkeuksia Lapin läänissä). Vuonna 2012 voimaan tulleen uuden vesilain mukaan vesistöksi katsotaan purot ja ojat, joiden valuma-alue on yli 10 km<sup>2</sup> sekä tätä pienemmät vesimuodostumat, mikäli niissä virtaa vettä läpi vuoden. Muuttamiskielto koskee uuden vesilain mukaan myös näitä luonnontilaisia pienvesiä sekä jo aiemmin muuttuneita kohteita, mikäli niiden katsotaan saavuttaneen uudelleen riittävästi luonnontilaisen kaltaisia piirteitä. Alle hehtaarin kokoisen lammen ja alle 10 hehtaarin suuruisen fladan tai kluuvijärven luonnontilaisuuden vaarantaminen on kielletty muualla kuin Lapin läänissä. Aluehallintovirasto voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos laissa tarkoitettujen kohteiden suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Lisäksi purot, norot ja lähteet sekä niiden välittömässä läheisyydessä olevat metsät kuuluvat metsälain erityisen arvokkaisiin luontotyypeihin, joiden säilyminen tulee turvata.

Koskiensuojelulaki (35/1987) kieltää uuden voimalaitoksen rakentamisen laissa luettuihin vesistöihin tai vesistön osiin. Voimalaitoksen rakentamiseksi luetaan myös vesistön perkaaminen ja uuden uoman tekeminen laitosta varten sekä muut vesivoiman käyttöön ottamista tarkoittavat toimenpiteet.

### *Pohjavedet*

Ympäristönsuojelulain 17 §:ssä säädetään pohjaveden pilaamiskiellosta tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella sekä toisen kiinteistöllä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siitä poikkeamiseen voida myöntää lupaa. Tiettyjen aineiden tai aineryhmien suorat ja epäsuorat pohjavesipäästöt on kielletty (valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006, muutos 342/2009).

Pohjaveden määrällistä tilaa koskeva keskeinen säädös on vesilaissa (3 luku 2 §). Tämän mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos muutos aiheuttaa edunmenetystä esimerkiksi toisen veden saannille. Vesilain 3 §:n mukaan aina luvanvaraisia vesitaloushankkeita ovat veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin, taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä jokin muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu pohjavettä muutoin kuin tilapäisesti vähintään 250 m<sup>3</sup>/vrk. Veden imeyttäminen maahan teko-pohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi on aina luvanvaraista toimintaa.

Vesilain 4 luvun 11 §:n mukaan lupaviranomainen voi määrätä tietyn, pohjavedenottamon tai tutkitun vedenottoaikan ympärillä olevan alueen vedenottamon suoja-alueeksi, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Suoja-alue voidaan perustaa vedenotoluvan myöntämisen yhteydessä tai erillisen hakemuksen pohjalta. Suoja-alueen perustamisen yhteydessä lupaviranomainen antaa yleensä suoja-alueita koskevia ottamokohtaisia määräyksiä, joilla on tarkoituksena rajoittaa toimintoja ottamoilla käytettävän veden pilaantumisen riskin pienentämiseksi. Suoja-alueita ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Suoja-alueet määrätään aluehallintoviraston päätöksellä ter-

veydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi. Pohjaveden laatua ja määrää vaarantava toiminta suoja-alueella on siten kielletty ilman ympäristöviranomaisen lupaa. Suoja-aluepäätökset ovat ottamokohtaisia. Varsinkin vanhemmat suoja-alueet on jaettu lähi- ja kaukosuojavyöhykkeisiin veden virtauksen ja virtausajan mukaan, mutta nykyisin suojavyöhykejaosta on osin luovuttu pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltojen koskiessa koko pohjavesialuetta.

Yksityiskohtaisia säädöksiä ja määräyksiä vesiensuojelusta, veden käytöstä talousvetenä tai toiminnoista ja niiden sijoittumisesta sisältyy muun muassa maa-aineslakiin (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslakiin (682/2014), kemikaalilakiin (599/2013) ja sen perusteella annettuihin säädöksiin ja ohjeisiin, terveysuojelulakiin (763/1994) ja -asetukseen (1280/1994) sekä ko. lain perusteella annettuihin kuntien ympäristönsuojelumääräyksiin, sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (442/2014); vesihuoltolakiin (681/2014), öljysäiliöitä ja -vahinkoja sekä polttonesteiden jakeluasemia koskeviin säädöksiin, kuten KTM:n päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista (344/1983), valtioneuvoston asetukseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) sekä naapurussuhdelakiin (26/1920).

### *Ympäristövaikutusten arviointi*

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia (468/1994; YVA-laki) sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006) sisältää hankkeet, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tällaisia ovat esimerkiksi suuret vesihuolto-, teollisuus-, kaivos-, turvetuotanto-, karjatalous-, liikenneväylä-, vesistöarakentamis- ja energiantuotantohankkeet. Menettelyä voidaan lisäksi soveltaa ELY-keskuksen päätöksellä yksittäistapauksissa muihin hankkeisiin, joilla voi olla merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

## 1.3 Toimenpideohjelman yhteys merenhoidon suunnitteluun

Merenhoidon suunnittelu perustuu meristrategiadirektiiviin (2008/56/EY), joka on Suomessa pantu täytäntöön lailla vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä sekä valtioneuvoston asetuksella merenhoidon järjestämisestä (25.8.2011/980). Tavoitteena on luoda yhteiset puitteet niille EU-jäsenvaltioiden toimenpiteille, jotka ovat tarpeen meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi vuoteen 2020 mennessä. Suomen merenhoitosuunnitelma kattaa merialueen rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajalle, joten se on osittain päällekkäinen vesienhoidon rannikkovesien kanssa.

Merenhoitosuunnitelman osia ovat 1) arvio meren nykytilasta, 2) meriympäristön hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristötavoitteiden ja niihin liittyvien indikaattoreiden asettaminen 3) seurantaohjelma ja 4) toimenpideohjelma. Tulevan hoitokauden toimenpideohjelma hyväksyttiin valtioneuvostossa 3.12.2015 yhtä aikaa vesienhoitosuunnitelmien hyväksymisen kanssa.

Suomi on sitoutunut toteuttamaan Itämeren tilaa parantavia toimia useiden ohjelmien ja sopimusten kautta. Lisäksi alueellisten ohjelmien ja hankkeiden kautta on tehty ja tehdään jatkuvasti meren tilan parantamiseen tähtävää suunnittelua ja toimenpiteitä. **Toimenpiteet maalta peräisin olevan kuormituksen kulkeutumisen vähentämiseksi määritetään pääosin vesienhoidon toimenpideohjelmissa.** Merenhoidon toimenpideohjelmissa esitetään lisäksi **uusia toimenpiteitä** muun muassa ravinteiden sekä vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormituksen vähentämiseksi.

Vesien- ja merenhoidon suunnittelun välinen koordinaatio on järjestetty tiiviillä yhteistyöllä ministeriö-, virasto- ja asiantuntijatasolla. Lisäksi vesienhoidon yhteistyöryhmien toimintaa on laajennettu niin, että ne toimivat myös merenhoidon alueellisina yhteistyöryhminä.

Merenhoitosuunnitelman kaikki osat ovat luettavissa ympäristöhallinnon verkkosivuilla ja niihin pääsee [www.ymparisto.fi/vaiikutavesiin](http://www.ymparisto.fi/vaiikutavesiin) -sivuston kautta.



## 1.4 Toimenpideohjelma ja tulvariskien hallinnan suunnittelu

Vuonna 2007 voimaan tullut Euroopan parlamentin ja neuvoston **direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta** (tulvadirektiivi, 2007/60/EU) asettaa jäsenvaltioille kolme velvoitetta: tulvariskien alustavan arvioinnin, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisen. Direktiivi on pantu täytäntöön lailla tulvariskien hallinnasta (620/2010).

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen merkittävät tulvariskialueet ja muut tulvariskialueet on selvitetty tulvariskien alustavassa arvioinnissa. Merkittäviksi tulvariskialueiksi tunnistettiin **Kalajoella Alavieskan ja Ylivieskan väli** sekä **lijoella Pudasjärven keskuksen alue**. Muiksi tulvariskialueiksi tunnistettiin Pohjois-Pohjanmaalla 15 ja Kainuussa yksi alue. Kalajoen ja lijoen alueille perustetut tulvaryhmät koordinoivat alueellaan tulvariskien hallinnan suunnittelua, päättävät tulvariskien hallinnan tavoitteista sekä toimenpiteistä, joilla tavoitteet saavutetaan.

Tulvavaara- ja tulvariskikarttojen avulla hahmotetaan tulvien laajuutta, mahdollisia vahinkoja ja uhkia sekä ohjataan maankäyttöä ja kaavoitusta. Tulvariskien hallintasuunnitelma sisältää tulvariskien hallintatavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi. Hallintasuunnitelmassa keskitytään tulvien ehkäisyyn, valmius toimien parantamiseen, tulvanaikaisen toiminnan sekä jälkitoimenpiteiden kehittämiseen.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa otetaan huomioon toimien kustannukset ja hyödyt sekä vesienhoidon mukaiset vesimuodostumille asetettavat tavoitteet. Vastaavasti vesienhoidon toimenpiteiden valinnassa otetaan huomioon tulvariskien hallinnan tavoitteet.

# 2 Tarkasteltavat pinta- ja pohjavedet

## 2.1 Alueen kuvaus

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalue ulottuu Perämeren rannikolta valtakunnan itärajalles. Vesienhoitoalueen pinta-ala on 68 084 km<sup>2</sup>, mistä maa- aluetta on 60 050 km<sup>2</sup>, sisävesialuetta 4 698 km<sup>2</sup> ja rannikkovesialuetta 3 321 km<sup>2</sup>. Vesienhoitoalueeseen sisältyy neljätoista päävesistöaluetta, näihin rajoittuvat pienemmät rannikon valuma-alueet sekä rannikkovedet Rahjan saaristosta Kuivaniemen edustalle (kuva 2.1). Pintavesiä tarkastellaan neljällä **suunnittelun osa-alueella** (kuva 2.2).

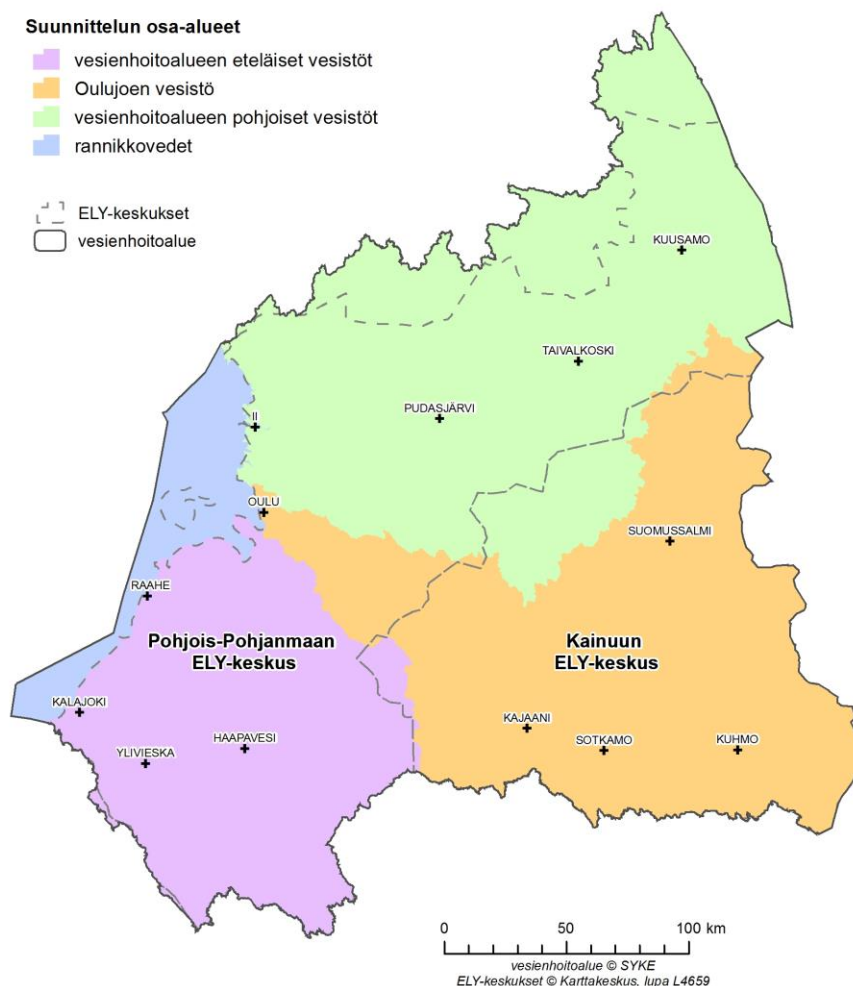


Kuva 2.1. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen päävesistöalueet sekä rannikkovedet.

**Eteläisten vesistöjen osa-alue (Kalajoki-Temmesjoki)** (15 300 km<sup>2</sup>) kattaa Oulujoen vesistöalueen eteläpuoliset vesistöt valuma-alueineen. Suurimmat joet ovat Kalajoki, Pyhäjoki sekä Siikajoki, suurimmat järvet Pyhäjärvi, Uljuan tekojärvi sekä Iso Lamujärvi. Järvien vähäisyys lisää jokien tulvaherkkyttä. Rannikon läheisellä vyöhykkeellä noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella olevalla entisellä merenpohjalla on laajalti happamia sulfaattimaita.

**Oulujoen vesistö (Oulujoki)** on pinta-alaltaan (22 841 km<sup>2</sup>) viidenneksi suurin ja keskivirtaamaltaan (259 m<sup>3</sup>/s) neljänneksi suurin Suomen vesistöalue. Itärajalta alkunsa saavaa Sotkamon reittiä luonnehtivat lyhyet jokijaksot ja lukuisat järvet. Hyrynsalmen reitti muodostuu jokijaksosta, joka lähtee Kiantajärvestä. Oulujärven alapuoliseen Oulujokeen laskee neljä sivujokea, Kutujoki, Utosjoki, Muhosjoki ja Sanginjoki.

**Pohjoisten vesistöjen osa-alueeseen (Kiiminkijoki-Kuivajoki, Koutajoki-Vienan Kemi)** (26 384 km<sup>2</sup>) kuuluvat Perämereen laskevat vesistöt Kiiminkijoen ja Kuivajoen sekä itään laskevien Vienan Kemien ja Koutajoen latva-alueet. Osa Koutajoen latvavesistöalueesta (73.) sijoittuu maantieteellisesti Koillis-Lapin alueelle, minkä vuoksi Tuntsajoki on käsitelty Kemijoen toimenpideohjelmassa. Osa-alueen järvistä suurimmat sijaitsevat alueen itäosissa. Kuusamon vesistöt ovat luontaisesti kirkasvetisiä ja vähäravinteisia. Osa-aluetta luonnehtivat idässä havu- ja sekametsät, lännessä lisäksi suot. Pohjoinen osa-alue on suurimmaksi osaksi harvaan asuttua ja usein luonteeltaan erämaista.

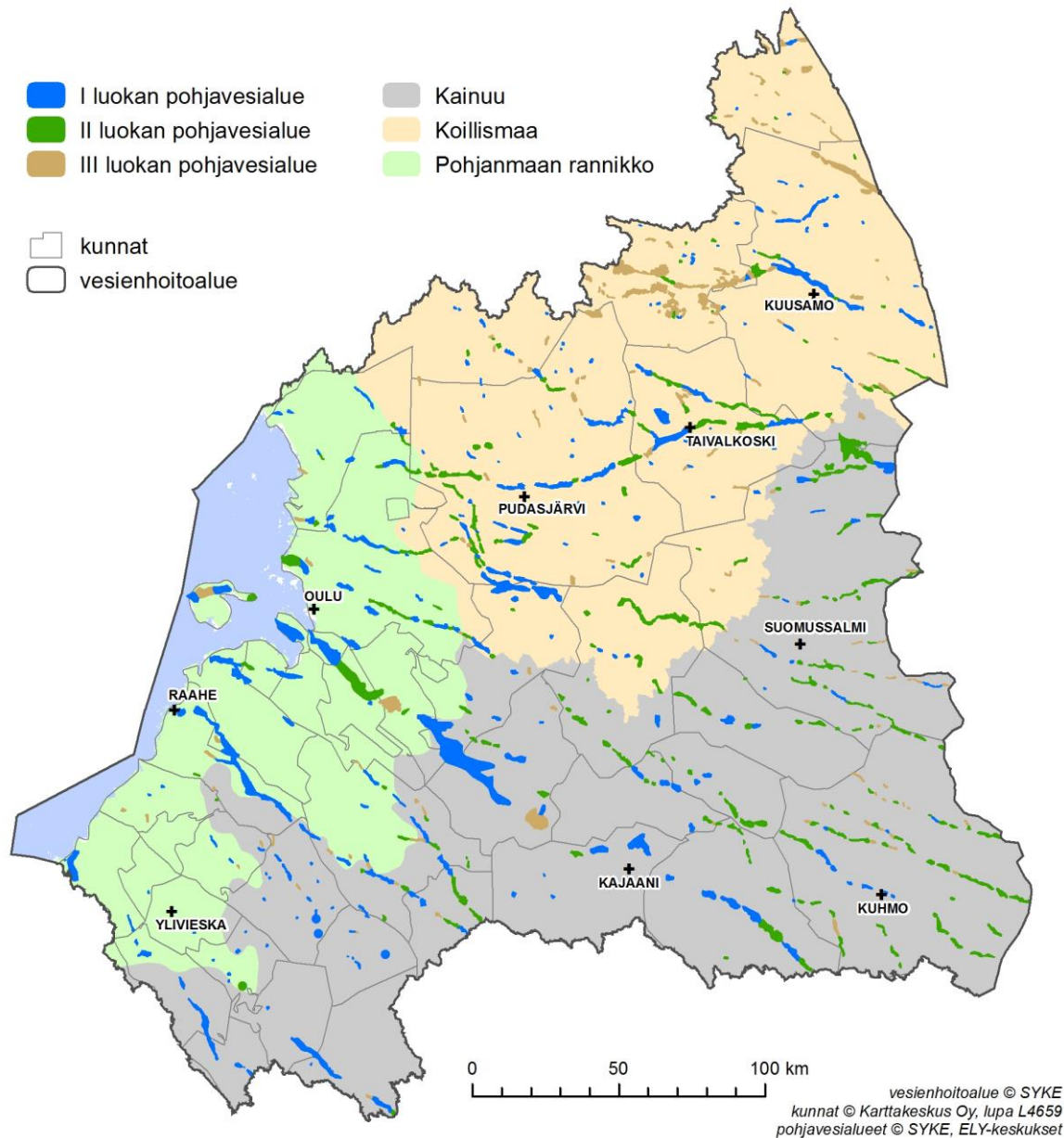


Kuva 2.2. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen pintavesiä koskevat suunnittelun osa-alueet.



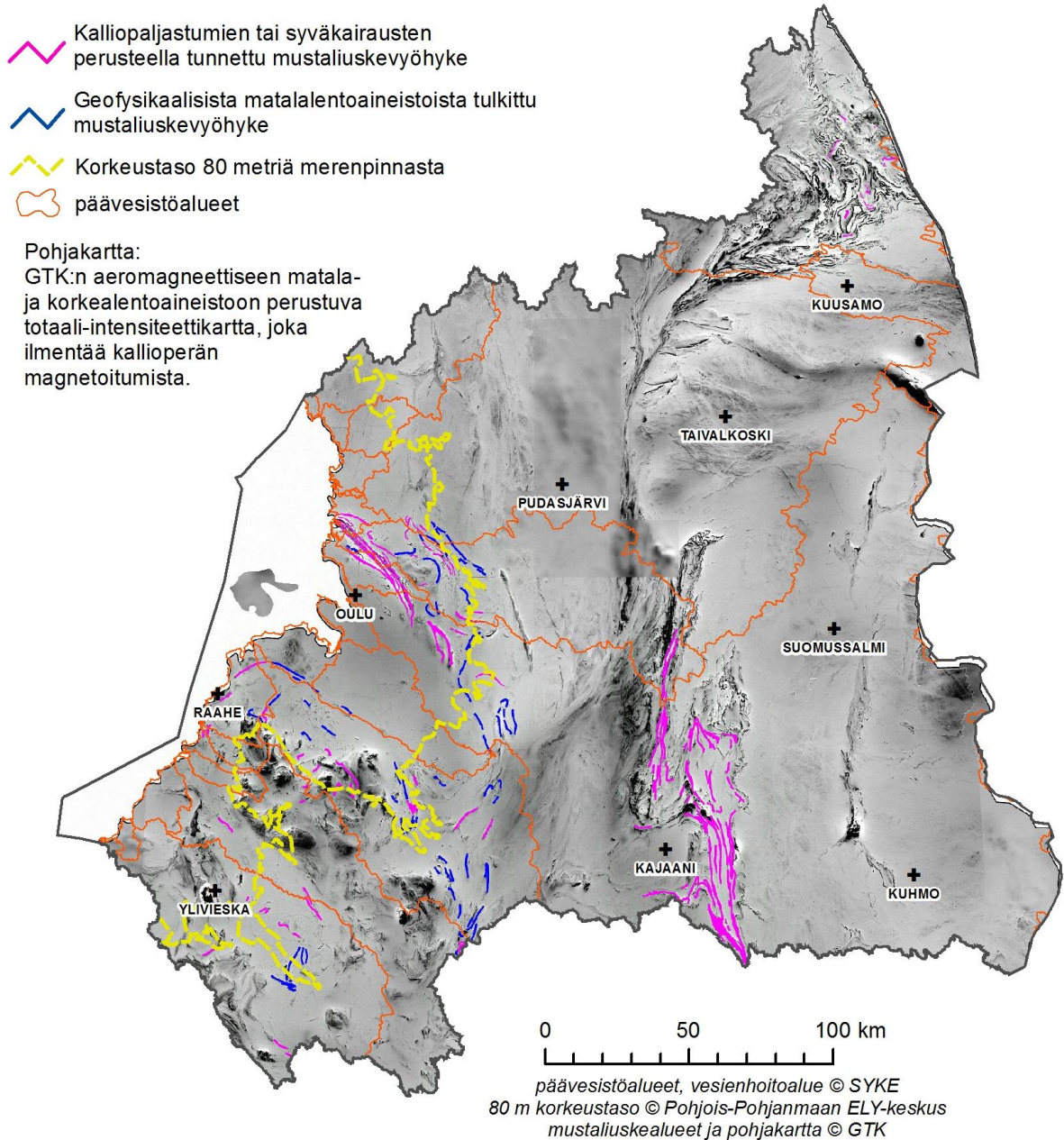
**Rannikkovesien osa-alue (Rahja-Kuivaniemi)** ulottuu Kalajoen edustalta Kuivaniemen edustalle. Alueella on kaksi suurta lahtea: Liminganlahti ja Kempeleenlahti. Joet kuljettavat rannikkovesiin suuria määriä makeaa vettä. Rannikon tuntumassa pääasiallinen veden virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Rantaviivan pituus on 410 km. Rantaviiva on rikkonaista ja rannikolla on paljon pieniä saaria. Rantavyöhyke muuttuu jatkuvasti maankohoamisen (8–9 mm/vuosi) vaikutuksesta.

**Pohjavesiä** tarkastellaan omana kokonaisuutena (kuva 2.3). Tärkeimmät pohjavesimuodostumat liittyvät pitkittäisharjuihin sekä saumamuodostumiin, joista merkittävimpiä ovat Kalajoen; Sievin–Reisjärven; Haapajärven–Pyhäjärven; Raahen–Vihannin–Iisalmen; Rokuan–Kajaanin–Sotkamon; Haukiputaan–Ylikiimingin–Paltamon; Puolangan–Kuhmon; Hyrynsalmen; Viinivaaran–Suomussalmen; Tannilan–Pudasjärven–Hossan; Loukusan–Särkiluoman sekä Livojärven–Kuusamon muodostumajaksot.



Kuva 2.3. Oulujoen-lijoen vesistöalueella sijaitsevat pohjavesialueet. I-luokan pohjavesialueen pohjavettä käytetään tai sitä on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan, tai talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/vrk tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. II-luokkaan kuuluva pohjavesialue soveltuu pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella vastaavaan käyttöön kuin I-luokan pohjavesialueet. Pohjavesialueet ryhmitellään kolmeen ryhmään: Kainuu, Koillismaa ja Pohjanmaan rannikko.

Mustaliuskealueiden ja happamien sulfaattimaiden esiintyminen (kuva 2.4) on yksi vesienhoitoalueen erityispiirre. Happamille sulfaattimaille ja mustaliuskealueille on tyypillistä tavanomaista suurempi rikkipitoisuus ja hapellisissa olosuhteissa syntyvä happamuus. Vesistövaikutukset ovat todennäköisiä, mikäli happea pääsee pelkistyneisiin, rikkipitoisiin maakerroksiin runsaasti, eli lähinnä maankuivatukseen tai muun maa- ja vesirakentamisen yhteydessä.



Kuva 2.4. Mustaliuskekallioperä vesienhoitoalueella sekä 80 metrin korkeuskäyrä, jonka alapuolelle valtaosa sulfaattimaista sijoittuu.

**Happamia sulfaattimaita** on syntyhistoriansa vuoksi pääosin muinaisen Litorinameren ylimmän korkeustason alapuolella, muualla ne ovat harvinaisempia. Litorinameren rantaviiva on sijainnut ylimmillään 90–110 m nykyisen merenpinnan yläpuolella. Maankohoamisen vuoksi nämä muinaisen merenpohjan runsasrikkiset kerrostumat ovat rannikon tuntumassa tyyppillisesti lähempänä maanpintaa kuin sisämaassa.

**Mustaliuskekallioperää** on muuhun maahan verrattuna suhteellisen paljon Kainuussa. Sitä on myös Oulujokivarressa Muhoksella ja erityisesti Sanginjoen, Kiiminkijoen alaosan, Kalimenojan sekä Siika- ja Kalajoen valuma-alueilla. Hajanaisempia esiintymiä on muun muassa Raahen alueella ja Kuusamon pohjoispuolella.

Jotkut vesienhoitoalueen vesimuodostumista ovat luontaisesti reheviä. Tietyillä alueilla havaittu luontainen rehevyys voi johtua maaperän **vivianiittiesiintymistä**. Näistä on vähän tietoa, mutta Veikko Okon vuonna 1943 tekemän raportin mukaan laajimmat Suomessa esiintyvät vivianiittialueet sijoittuvat Utajärven seudulle ja sen lähiympäristöön. Esiintymien tiedetään olevan yleisiä myös Siikajoen valuma-alueella.

Mineraaleihin kuuluva **vivianiitti eli sinimaa** on vesipitoista rautafosfaattia ( $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ), jota voi esiintyä soissa, lähteiden reuna-illa sekä rannikon savikerroksissa. Nimitys sinimaa johtuu siitä, että reagoidessaan ilman kanssa vivianiitti hapettuu, jolloin sen väri muuttuu vaaleasta sinertäväksi. Vivianiitin esiintyminen maaperässä ilmentää luontaisesti korkeaa fosforihappopitoisuutta. Fosforihapot liukenevat helposti muihin happoihin, kuten humushappoihin. Maaperän alhainen pH lisää fosforin liukenemisherkkyttä. Vapautunut fosfori on alueen kasvien ja levien käytössä.

Vivianiittia syntyy saostumalla fosforihappopitoisen pohjaveden kemiallisen tasapainon muuttuessa, esimerkiksi veden haihtumisen seurauksena. Saostumista jatkuu niin kauan kunnes pohjaveden kemiallinen tasapaino normalisoituu. Pohjaveden runsas fosforihappopitoisuus voi johtua esimerkiksi peruskallion fosforipitoisten kivennäisten tai sedimenttikivien rapautumisesta. Lisäksi fosforihappoa voi liueta pohjavesiin esimerkiksi eliöiden maatumisen yhteydessä.

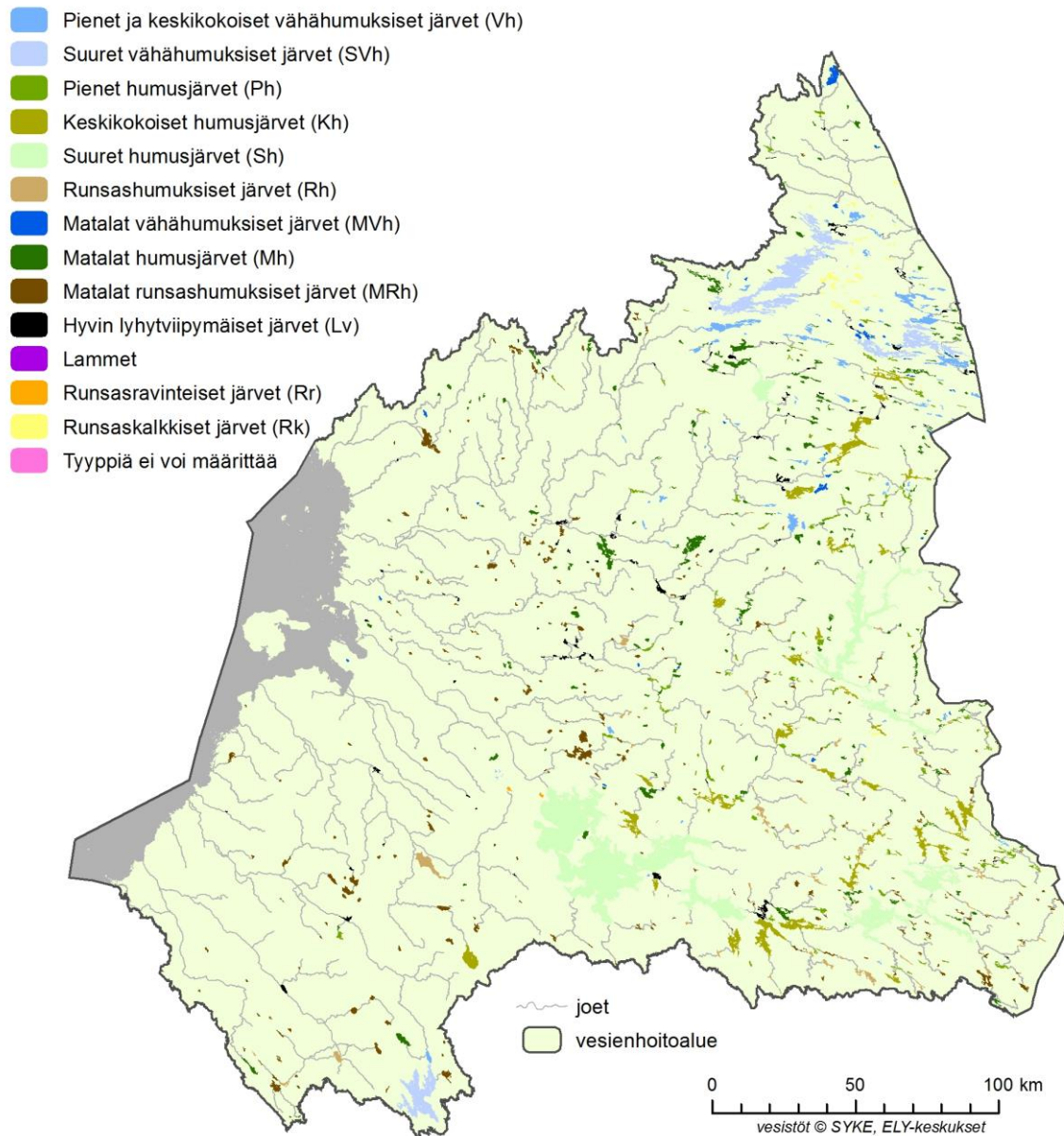
## 2.2 Joet, järvet ja rannikkovedet

Toimenpideohjelmaa varten vesienhoitoalueella tarkasteltiin 969 järveä tai järven osaa sekä 278 jokea tai joen osaa. Kukin vesimuodostuma tyyteltiin sen ominaispiirteiden mukaan (taulukot 2.1 ja 2.2 sekä kuvat 2.5 ja 2.6). Tyyppittelyn perusteet löytyvät liitteessä 1 olevan linkin kautta tai vesienhoidon verkkosivuilta.

Taulukko 2.1. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen järvien tai järven osien jakautuminen tyypeihin.

Tyyppi	Lukumäärä	Lukumäärän %-osuus	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Pinta-alan %-osuus
Runsaskalkkiset järvet (Rk)	38	3,9	46,9	1,1
Runsaravinteiset järvet (Rr)	2	0,2	3,3	0,1
Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)	33	3,4	62,3	1,5
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	91	9,4	246,8	5,9
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)	6	0,6	518,3	12,3
Matalat humusjärvet (Mh)	220	22,8	425,6	10,2
Pienet humusjärvet (Ph)	131	13,5	210,4	5,0
Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	32	3,3	508,8	12,1
Suuret humusjärvet (Sh)	8	0,8	1515,2	36,1
Matalat runsahumuksiset järvet (MRh)	259	26,7	387,4	9,2
Runsahumuksiset järvet (Rh)	56	5,8	139,2	3,3
Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)	93	9,6	133,9	3,2
<b>Yhteensä</b>	<b>969</b>	<b>100</b>	<b>4 198</b>	<b>100</b>

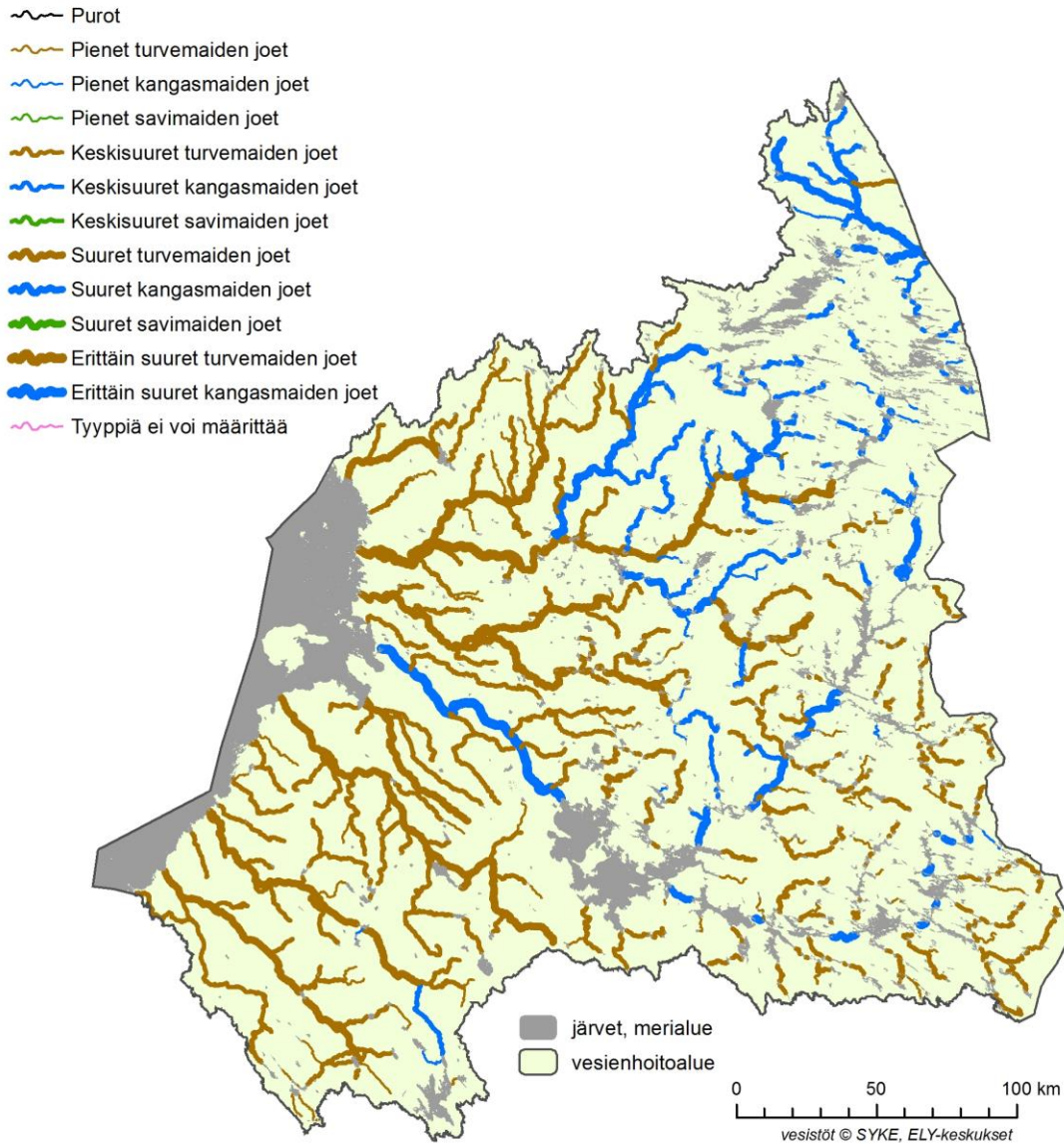




Kuva 2.5. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen järvien tai järven osien tyypit.

Suurin osa vesienhoitoalueen järvistä on **matalia runsashumuksisia** (MRh) tai **matalia humusjärviä** (Mh), vaikkakin niiden osuus järvien yhteen lasketusta pinta-alasta on vähäinen. Pinta-alasta suurimman osan muodostavat **suuret humusjärvet** (Sh).

Jokimuodostumista valtaosa kuuluu niin lukumäärän kuin jokipituuden mukaan tarkasteltuna **keskisuuriin turvemaiden jokiin**. Humusjärvet ja turvemaiden joet käsitellään jatkossa ns. humustyyppin vesimuodostumina. Tällä on ollut vaikutusta muun muassa vesimuodostumien kemiallisessa luokittelussa.



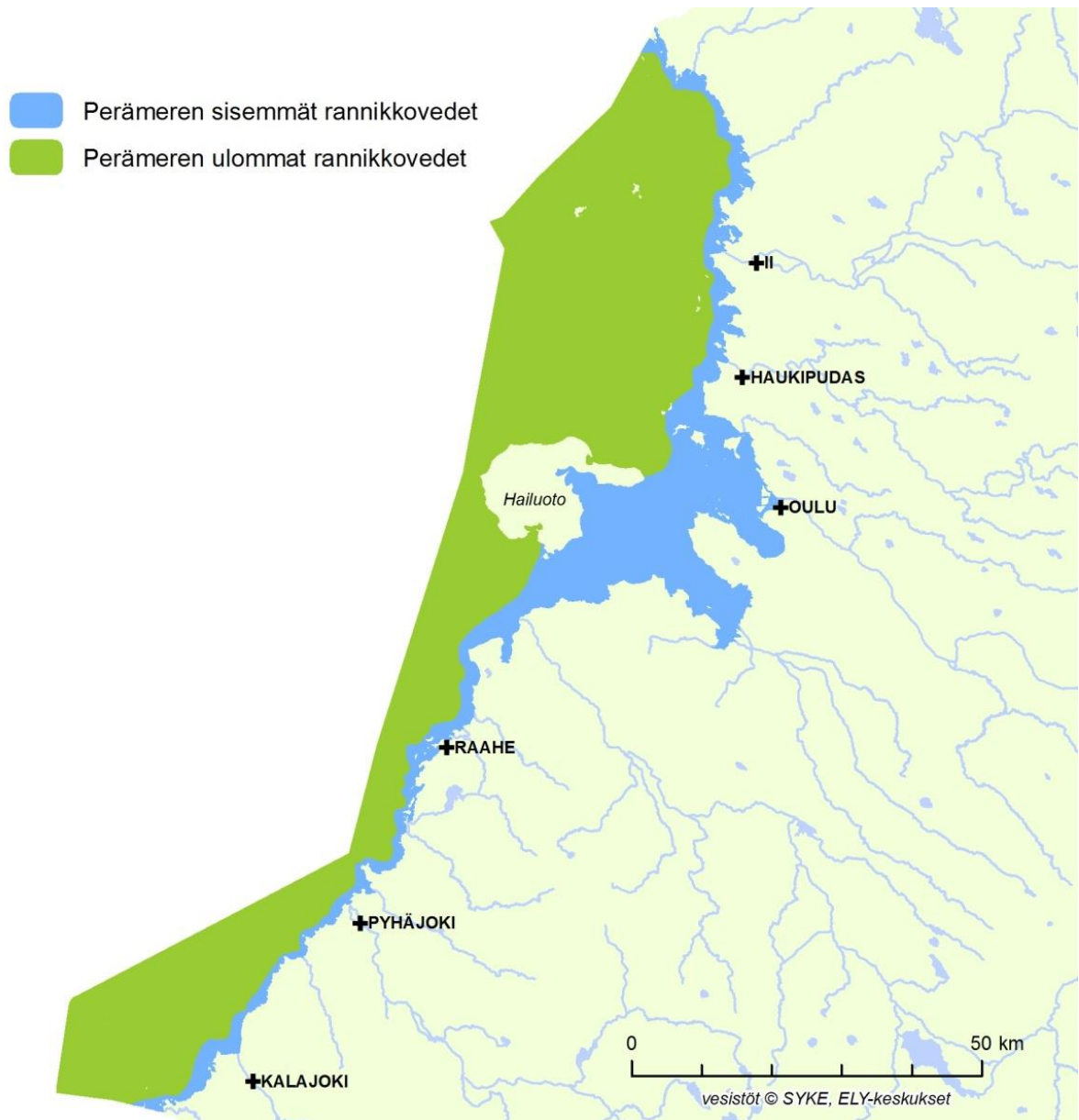
Kuva 2.6. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen jokien tai joen osien tyyppiä.

Taulukko 2.2. Vesienhoitoalueen jokien tai joen osien jakautuminen tyyppiin.

Tyyppi	Lukumäärä	Lukumäärän %-osuus	Pituus (km)	Pituuden %-osuus
Pienet turvemaiden joet (Pt)	64	23	747,	10
Pienet kangasmaiden joet (Pk)	21	8	212	3
Keskiuuret turvemaiden joet (Kt)	126	45	3 545	49
Keskiuuret kangasmaiden joet (Kk)	39	14	788	11
Suuret turvemaiden joet (St)	14	5	1 167	16
Suuret kangasmaiden joet (Sk)	11	4	521	7
Erittäin suuret turvemaiden joet (ESt)	1	0,5	92	1
Erittäin suuret kangasmaiden joet (ESk)	2	1	102	1
<b>Yhteensä</b>	<b>278</b>	<b>100</b>	<b>7 174</b>	<b>100</b>

Vesienhoitoalueen rannikkovedet Rahjasta Kuivaniemelle on jaoteltu kahteen tyyppiin: Perämeren sisemmät ja Perämeren ulommat rannikkovedet (kuva 2.7). Näiden tyyppien välinen raja noudattaa pääsääntöisesti **viiden metrin syvyyskäyrää**. Perämeren ulommat rannikkovedet kattavat kolme neljännestä vesienhoitoalueen rannikkovesialasta.

Rannikkovesityypit on edelleen jaettu 19 vesimuodostumaksi (kuva 2.8). Vesimuodostumia rajattaessa esimerkiksi suuret lahtialueet (Kempeleenlahti, Liminganlahti) on erotettu omiksi muodostumiksi.



Kuva 2.7. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen rannikkovesityypit.





Kuva 2.8. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen rannikkovesimuodostumat.

## 2.3 Pohjavedet

### *Pohjavesialueiden rajausta ja luokittelua*

Suomessa pohjavesialueet sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja reuna-  
muodostumissa. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominai-  
suuksiin. Alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydrauli-  
sesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen. Varsinaisen pohjavesialueen raja osoittaa  
sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erik-  
seen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue siten, että tällä alueella maape-  
rän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vas-  
taava (Britschgi ym. 2009).

Pohjavesialueiden rajaus ja luokittelu sekä suojelusuunnitelmien laatiminen ovat vakiintunutta hallinnollista toimintaa. Pohjavesialueiden kartoitusta, rajaus ja luokittelu ovat tehneet lähinnä valtion varoin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset sekä niitä edeltäneet virastot. Pohjavesialueen suojelusuunnitelmien laadinnasta on vastannut kunta, mutta ELY-keskukset ovat osallistuneet tähänkin toimintaan muun muassa osoittamalla valtion tukea kunnille vuodesta 2010 lähtien.

Vesienhoidossa tarkastellaan tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (luokat I ja II). Niiden pohjavesi luokitellaan sekä kemiallisten että määrällisten ominaisuuksien perustella joko hyvään tai huonoon tilaan. Tarvittaessa huomioidaan myös tulevaisuuden vedenhankinnan kannalta mahdollisesti merkittävät muut pohjavesialueet (esimerkiksi III-luokka) ja alueet, joilla on oleellinen vaikutus pintavesien tilaan tai maaekosysteemeihin. Pohjavesien luokittelu on lähitulevaisuudessa muuttumassa, mutta tässä toimenpideohjelmassa käytetään vielä tätä jaottelua.

Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta, kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä. Sille ominaista on pohjaveden virtaus, joka mahdollistaa merkittävän pohjavedenoton (keskimäärin vähintään 10 m<sup>3</sup> vuorokaudessa).

Tärkeällä pohjavesialueella on vakiintuneen käytännön mukaisesti tarkoitettu I luokan pohjavesialueita ja muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella II luokan pohjavesialueita. Muulla pohjavesialueella on tarkoitettu III luokan pohjavesialuetta. Tämä luokittelu on aiemmin perustunut hallinnolliseen ohjeistukseen, jolla ei ole ollut lainsäädännöllistä perustaa.

Laki vesienhoidon järjestämisestä tuli voimaan vuonna 2004 ja lain 5§ ja 7§ määritti sen aikaista alueellista ympäristökeskusta määrittämään tärkeiden ja muiden vedenhankintakäyttöön soveltuvien pohjavesialueiden sijainti ja rajat sekä pohjavesialueiden maa- ja kallioperän yleispiirteet.

Vuonna 2014 lakiin vesien- ja merienhoidon järjestämisestä (1299/2004) liitettiin uusi luku 2a, johon on täsmennetty pohjavesialueen määrittämiseen ja luokitteluun liittyvät käytännöt. Uuden luokittelun mukaan pohjavesialueet jaotellaan **1-luokkaan** (vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet) ja **2-luokkaan** (vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet). Luokka III poistuu uuden lainsäädännön myötä vuoteen 2019 mennessä. Pohjavesialueet, joista pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia, luokitellaan uuteen **E-luokkaan**. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Pohjavesialueiden luokittelusta ja rajauksesta vastaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Lain mukaan myös kunta voi laatia pohjavesialueen suojelusuunnitelman.

Aikaisemmin laaditun seurantaohjelman tiedon pohjalta pohjaveden tila arvioitiin ensimmäisen kerran vuonna 2009, ennen ensimmäisen vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman valmistumista vuosiksi 2010–2015. Tuolloin Pohjois-Pohjanmaalla tunnistettiin kahdeksan riskinalaista pohjavesialuetta, joista yhden tila arvioitiin huonoksi. Muilta ihmistoiminnan vaikutuksen alaisilta pohjavesialueilta ei ollut saatavissa riittävästi pohjaveden laatutietoa tilan arvioimiseksi, joten ne nimettiin **selvityskohteiksi**.

Vesienhoidon toista kautta (2016–2021) varten pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila arvioitiin vuonna 2012 laaditun valtakunnallisen ohjeen mukaisesti. **Riskipohjavesialueiksi** nimettiin alueet, joiden vedessä on havaittu yli ympäristölaatonormin olevia haitta-ainepitoisuuksia sekä muutama pohjavesialue, joilla esiintyy useampia merkittäviä pohjaveden laatua uhkaavia riskitoimintoja. Tunnistetuista 32 riskinalaisesta pohjavesialueesta yhden arvioitiin olevan huonossa kemiallisessa tilassa. Osa ensimmäisen vesienhoitokauden selvitystarvealueista arvioitiin riskialueiksi. Tästä huolimatta niiden kemiallinen ja määrällinen tila arvioitiin hyväksi.

### ***Pohjavesivarat vesienhoitoalueella***

Vesienhoitoalueella on 796 luokiteltua pohjavesialuetta, joista 286 kuuluu luokkaan I, 292 luokkaan II ja 218 luokkaan III (POVET 06/2014). Tutkimusten myötä pohjavesialueiden lukumäärä muuttuu ja luokitukset tarkentuvat, kuten on tapahtunut ensimmäisen hoitokauden aikana. Vedenhankintaan soveltuvia alueita otetaan vedenhankintakäyttöön ja ne siirtyvät 2-luokasta 1-luokkaan. Muiden pohjavesialueiden soveltuvuus vedenhankintaan selvitetään ja ne siirretään joko 1- tai 2-luokkaan. Alueita voidaan myös poistaa kokonaan luokituksista, mikäli ne todetaan soveltumattomaksi vedenhankintaan. Syynä ovat olleet pääasiassa III-luokan pohjavesialueilla tehdyt tarkemmat tutkimukset, joita on tehty erityisesti Oulun seudulla vuonna 2012 alkaneessa pohjaveden suojelun- ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävässä Poski-hankkeessa.



Vesienhoitoalueella muodostuvan pohjaveden kokonaismääräksi on arvioitu noin 1,03 miljoonaa m<sup>3</sup> vuorokaudessa (taulukko 2.3), mikä on lähes viidennes koko Suomen kartoitetuilla pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden kokonaismäärästä (noin 5,8 milj. m<sup>3</sup>/d). Vesienhoidon suunnittelussa lähemmin tarkasteltavien 1- ja 2-luokan pohjavesialueiden määrä on vesienhoitoalueella yhteensä noin 0,89 milj. m<sup>3</sup>/d. Arviot perustuvat pohjaveden muodostumisalueiden pinta-alaan sekä arvioon pintamaan vedenläpäisevyydestä, alueen topografiasta ja sadannasta.

Vesienhoitoalueen pohjavesivarat ovat jakautuneet alueellisesti epätasaisesti. Alueellisen vedenhankinnan kannalta pohjavesivarat ovat niukat muun muassa Pyhäjokilaakson kuntien alueella, Limingan - Rantsilan alueella, osassa Kainuun eteläosaa sekä vesienhoitoalueen pohjoisella rannikkoalueella. Arvioidut pohjavesivarat ovat kuitenkin nykyiseen käyttöön nähden runsaat, sillä käytön osuus on alle kymmenesosa arvioidusta muodostuvan pohjaveden kokonaismäärästä.

Taulukko 2.3. Pohjavesialueiden lukumäärät pinta-aloineen sekä muodostuvan pohjaveden määrä Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (POVET 06/2014). (taulukko päivitetään vuoden 2015 luokitusmuutosten mukaiseksi).

Alueluokka	Pohjavesialueiden lukumäärä	Pohjavesialueiden pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Pinta-alan osuus vesienhoitoalueen pinta-alasta (%)	Arvio muodostuvasta vesimäärästä (m <sup>3</sup> /vrk)
I luokka	286	1 347	2,0	537 000
II luokka	292	887	1,3	354 000
I + II luokat yhteensä	578	2 234	3,3	891 000
III luokka	218	449	0,7	141 000
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>796</b>	<b>2 683</b>	<b>4,0</b>	<b>1 032 000</b>

### *Pohjavesimuodostumien ryhmittely*

Vesienhoitoalueen pohjavesimuodostumat voidaan jakaa hydrogeologisten erojen perusteella muun muassa seurantaa varten kolmeen ryhmään: Pohjanmaan rannikko, Koillismaa ja Kainuu.

**Pohjanmaan rannikko** on alavaa ja vanhastaan suolaisen meren peittämää aluetta. Rantavoimat ovat tasoittaneet harjujen lakiosia ja usein levittäneet niiden aineksia ympäristöön laajoiksi hiekkakentiksi (ks. kuva 2.9). Kun nämä deformatuneet harjunosat ovat vielä monin paikoin nuorempien sedimenttien peittämiä, esiintyy Pohjanmaan rannikolla yleisesti ns. piiloharjuja, joiden sijaintia ei läheskään kaikilta osin tunneta. Rannikkovyöhykkeen eteläosassa muutamat ympäristöään huomattavasti korkeammat harjut ovat paikoitellen huonosti vettä läpäisevien siltti- tai savikerrosten peittämiä. Eräissä osissa rannikkovyöhykettä, esimerkiksi useimmissa Pyhäjokilaakson kunnissa sekä monilla alueilla lin ja Kuivaniemen seudulla, kallioalueiden runsaus sekä harjujen puuttuminen tai niiden vähäisyys ovat luonteenomaisia maaston ominaispiirteitä. Rannikolla pohjaveden pinta on yleensä matalalla vain muutaman metrin syvyydessä. Alueen geologisesti kehityksestä johtuen rannikon pohjavedet sisältävät huomattavasti enemmän liuenneita aineita kuin sisämaan pohjavedet ja useimmiten ne onkin puhdistettava käyttöönoton yhteydessä.



Kuva 2.9. Rannikkoalueelle ovat tyypillisiä tasoittuneet harjumuodostumat. Kellonkangas, Haukipudas.

**Koillismaan ryhmä** käsittää alueen, joka ulottuu Pudasjärven länsiosasta Sallan eteläosaan. Idässä alue rajoittuu valtakunnan rajaan ja etelässä suurelta osin livojen valuma-alueen rajaan. Koillismaan alueen harjut ovat säilyttäneet paremmin alkuperäiset selännemäiset muotonsa kuin rannikkoalueen harjut, koska ranta-voimat eivät ole niitä samalla tapaa muokanneet (kuva 2.10). Alueen harjujen pinnalla ei juuri esiinny hienorakeista sedimenttiainesta ja yleensäkin näissä harjuissa aines on karkearakeisempaa, sekä enemmän soralajitetta sisältävää. Saumamuodostumien aineskoostumus on vaihtelevampi ja rakenne epämääräisempi kuin tavanomaisten harjujen. Useimmiten ne sisältävät moreeniainesta, jonka esiintymistä luonnehtivat muodostumien pinnalla esiintyvät monet orsivesilammet ja soistumat. Saumarajuissa ja etenkin niiden ydinosissa hyvin vettä läpäisevät ainekset ovat kuitenkin vallitsevia, joten useimmat niistä sisältävät runsaasti pohjavettä. Antoisuudeltaan oleellisesti pienemmillä moreeni-peitteisten vaarojen lähteillä on huomattavaa paikallista merkitystä vedenhankinnassa etenkin Pudasjärven alueella. Siirryttäessä rannikolta itään Koillismaalle pohjavesien luonnontilainen laatu paranee ja yleensä ne voidaan ottaa käyttöön ilman puhdistamista. Pohjaveden pinnan syvyys vaihtelee pohjavesimuodostumien ominaispiirteiden mukaan muutamasta metristä jopa kymmeneen metriin.





Kuva 2.10. Jyrkkäpiirteiset selänmäiset muodot ovat luonteenomaisia sisämaan harjuille, kuten kuvan Hietakankaalle.

**Kainuun ryhmä** on pinta-alaltaan ryhmistä laajin. Pohjoisessa sen raja yhtyy Oulujoen ja lijoen vesistöalueiden väliseen rajaan jatkuen lounaaseen Rokuan länsipuolitse Vihannin ja Nivalan kautta Sieviin noudatellen karkeasti sadan metrin korkeuskäyrää. Idässä ja etelässä Kainuun ryhmän raja yhtyy vesienhoitoalueen rajaan. Ryhmä kattaa jokseenkin kokonaisuudessaan Kainuun maakunnan sekä osan Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kaakkoisosasta (ks. kuva 2.3). Ryhmän pohjavesimuodostumien ominaispiirteet muistuttavat suuresti Koillismaan ryhmän ominaispiirteitä. Harjumuodostumat vaihtelevat korkeampien alueiden jyrkkärinteisistä pitkittäisharjuista alavien alueiden loivempipiirteisiin lähes tasalakisiin harjuihin. Kainuun alueella esiintyy myös sille tyypillisiä muinaisten jääjärvien purkaussedimenttejä, mutta niiden vedenhankinnallinen merkitys jää kuitenkin vähäiseksi. Laadultaan ryhmän pohjavedet ovat yleensä hyviä. Raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat yleensä melko alhaisia. Sen sijaan pohjavedet ovat useimmiten hiukan happamia, joten ne tavallisesti alkaloidaan käyttöön otettaessa.

Toimenpideohjelmassa tarkasteltavista runsaasta 550 pohjavesimuodostumasta 16 % kuuluu Pohjanmaan rannikon, 36 % Koillismaan ja 48 % Kainuun ryhmään. Pohjaveden suojelun kannalta keskeiset kysymykset vesienhoitoalueella liittyvät lähinnä maa-ainesten oton, asutuksen ja maankäytön, teollisuuden ja muun yritystoiminnan, liikenteen ja tienpidon, sekä maankuivatuksen ja maatalouden mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin.

## 2.4 Erityiset alueet

Vesienhoidon suunnittelussa tulee erikseen tarkastella ns. **erityisiä alueita**, joiden tilaan kohdistuu suojelun tai käytön vuoksi poikkeavia ympäristötavoitteita. Erityisiin alueisiin kuuluvat vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen mukaan

- alueet, joista otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup> vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin;
- Euroopan yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritellyt alueet;
- Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta sekä
- kalavesidirektiivin (78/659/ETY) perusteella nimetyt kalavedet.

### 2.4.1 Vedenottoalueet

Vesienhoitoalueella on yhteensä 572 vedenhankinnalle tärkeää tai siihen soveltuvaa pohjavesialuetta. Lähes kaikille vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille kohdistuu vedenhankintaa, eli kyseisillä pohjavesialueilla on vedenottamo tai vedenottamoita. Tiedot vedenottamoista, vedenottoluvista ja vedenottomääristä tallennetaan vesihuoltolaitostietojärjestelmään (**VELVET**). Pohjavesialueiden rajaukset, sijaintitiedot, arvioitu antoisuus ja seuranta on tallennettu ympäristöhallinnon ylläpitämään pohjavesitietojärjestelmään (**POVET**), josta ne voidaan tarvittaessa erikseen yksilöidä.

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella vedenotossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edelliseen vesienhoidon suunnittelukauteen verrattuna. Vedenhankintakäytössä olevista vajaasta 230 pohjavesialueista yli puolet on sellaisia, joilta otetaan vettä alle 100 m<sup>3</sup>/d. Oulun kaupunki tukeutuu vedenhankinnassaan pääosin Oulujoesta otettuun pintaveteen. Kevättulvien aikainen vedenlaadun heikkeneminen sekä veden korkea humuspitoisuus aiheuttavat laadukkaan talousveden tuottamiselle haasteita ja riskejä. Pohjaveden käytön ennustetaan kasvavan merkittävästi lähitulevaisuudessa kaupungin varavesijärjestelmän toteutumisen myötä.

### 2.4.2 EU-uimavedet

EU-uimavesiä hallitaan uimavesidirektiivin (2006/7/EY) perusteella annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (177/2008) nojalla. Vesienhoitoalueen uimarannoista 22 on uimavesidirektiivin mukaisia uimarantoja. Näistä neljä on niin pieniä, että niitä ei tarkastella vesienhoidon suunnittelussa: Ouluntullin Kalliomonttu, Mehtäkylän Lapinmäki, Hietamaan uimaranta sekä Lämsänjärvi.

Vesienhoidon suunnittelussa tarkasteltavista EU-uimarannoista 16 sijaitsee pintavesimuodostumalla ja neljä vedenhankinnan kannalta tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla (kuva 2.11 ja taulukko 2.4). Viimeksi mainituista Hiukka ja Papinjärvi liittyvät myös pintavesimuodostumiin.



Uimarannat:

1. Kela, Kuusamojärvi
2. Jäälän ranta, Jäälänjärvi
3. Nallikari, Perämeri
4. Valkeisjärvi, Oulu
5. Tuira, Oulujoki
6. Papinjärvi
7. Rantakylä
8. Viinavuori
9. Tauvo, Perämeri
10. Pikkulahti, Perämeri
11. Kalajoki leirintäalue, Perämeri
12. Kylpyläsaari, Haapajärvi
13. Emolahti, Pyhäjärvi
14. Sahanranta, Oulujärvi
15. Paltaniemi, Oulujärvi
16. Kesäniemi, Kajaaninjoki
17. Hiukka, Sapsojärvi
18. Jätkänpuisto, Kiantajärvi



Kuva 2.11. EU-uimarannat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (vuoden 2013 tilanne).

Suurin osa vesienhoitoalueen EU-uimarannoista kuuluu **uimavesiluokkaan** erinomainen. Sen sijaan Kalajoen leirintäalueen uimaveden laatu on viime vuosina huonontunut ja ollut kesän 2013 aikana huono. Syynä on ollut läheisyydessä sijaitsevalla Keskuskarilla pesinyt loppikolonia. Loppien pesimäpaikaksi valikoituneelta kosteikolta mereen laskeva ravinne- ja mikrobipitoinen vesi virtaa länsi- ja lounaistuulien aikaan leirintäalueen rantaan. Merihiekkan kasautuminen ranta-alueelle dyyneiksi edesauttaa virtausta. Uimaveden tilan parantamiseksi nauruloppien pesintää on luvanvaraisesti häiritty.



Myös Nallikarin uimavedessä on havaittu kohonneita mikrobipitoisuuksia uimakausilla 2010–2011. Mitään yksittäistä syytä veden laadun heikkenemiseen ei ole löydetty, mutta toimenpiteitä uimaveden laadun parantamiseksi on tehty. Kevättalvella 2012 rantaa syvennettiin ruoppaamalla 26 000 m<sup>3</sup>, mikä parantanee veden vaihtuvuutta. Lisäksi jätevedenpuhdistamon purkuvettä on desinfioitu uimakausien 2012–2015 ajan, vaikka suora syy-yhteyttä mikrobipitoisuuksien ja purkuveden välillä ei ole voitu todeta. Nallikarin uimarannan ja sitä ympäröivän merialueen ympäristön veden laadun tarkkailua on tehostettu syksystä 2011 lähtien. Nallikarin uimavesiluokitus on jätetty arvioimatta viime vuosina korjaustoimenpiteistä johtuen. Uusi uimavesiluokitus voidaan tehdä, kun korjaustoimenpiteiden jälkeen on kerätty yli 16 vesinäytettä.

Taulukko 2.4. Vesienhoitoalueen EU-uimarantojen sijoittuminen pintavesimuodostumiin ja kuntiin.

Suunnittelun osa-alue	Uimaranta	Pintavesimuodostuma	Kunta	Uimavesiluokka
Eteläinen osa-alue	Kylpyläsaari	Haapajärvi	Haapavesi	Erinomainen
	Rantakylä	-	Liminka	Erinomainen
	Viinavuori	-	Lumijoki	Erinomainen
	Papinjärvi	Papinjärvi	Oulu	Erinomainen
	Ouluntulli-Kalliomonttu	-	Kempele	Erinomainen
	Mehtäkylän Lapinmäki	-	Kalajoki	Ei tietoa
	Hietamaan uimaranta	-	Siikajoki	Erinomainen
	Emolahden leirintäalue	Pyhäjärvi Pyhäselkä	Pyhäjärvi	Ei luokiteltu*
Oulujoen vesistöalue	Paltaniemi	Oulujärvi	Kajaani	Erinomainen
	Hiukka	Sapsojärvet	Sotkamo	Erinomainen
	Jätänpuisto	Kiantajärvi	Suomussalmi	Erinomainen
	Sahanranta	Oulujärvi	Oulujärvi	Erinomainen
	Kesäniemi	Kajaaninjoki_Ontojoki	Kajaani	Erinomainen
	Tuira	Oulujoen alaosa	Oulu	Erinomainen
	Lämsänjärvi	-	Oulu	Erinomainen
Pohjoinen osa-alue	Jäälänranta	Jäälänjärvi	Oulu	Erinomainen
	Kela	Kuusamojärvi Kirkkolahti - Haaposelkä	Kuusamo	Ei luokiteltu*
	Valkiaisjärvi	Valkiaisjärvi	Oulu	Erinomainen
Rannikkovedet	Kalajoen leirintäalue	Rahja - Kalajoki - Yppäri	Kalajoki	Avattu korjaustöiden jälkeen
	Pikkulahti	Raahen edusta	Raahe	Erinomainen
	Tauvo	Olkijoki - Siikajoki - Säärenperä	Siikajoki	Erinomainen
	Nallikari	Oulun edusta	Oulu	Avattu korjaustöiden jälkeen

\* vesinäytemäärä ei ole vielä riittävä luokittelun tekemiseen

Vedenhankinnan kannalta tärkeillä ja siihen soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevista EU-uimarannoista kaksi (Hiukka Sotkamon Hiukanharju–Pölylvääri -pohjavesialueella sekä Papinjärvi Oulunsalon Salonselän pohjavesialueella) sijoittuvat järvien yhteyteen eikä niiden katsota vaarantavan pohjaveden tilaa. Kaksi uimarannoista (Rantakylä Limingan Rantakylän ja Viinavuori Lumijoen Linnakankaan pohjavesialueella) on tehty maanoton vaikutuksesta syntyneisiin pohjavesialtaisiin, joten näiden uimarantojen intensiivinen käyttö voi heikentää pohjaveden laatua.

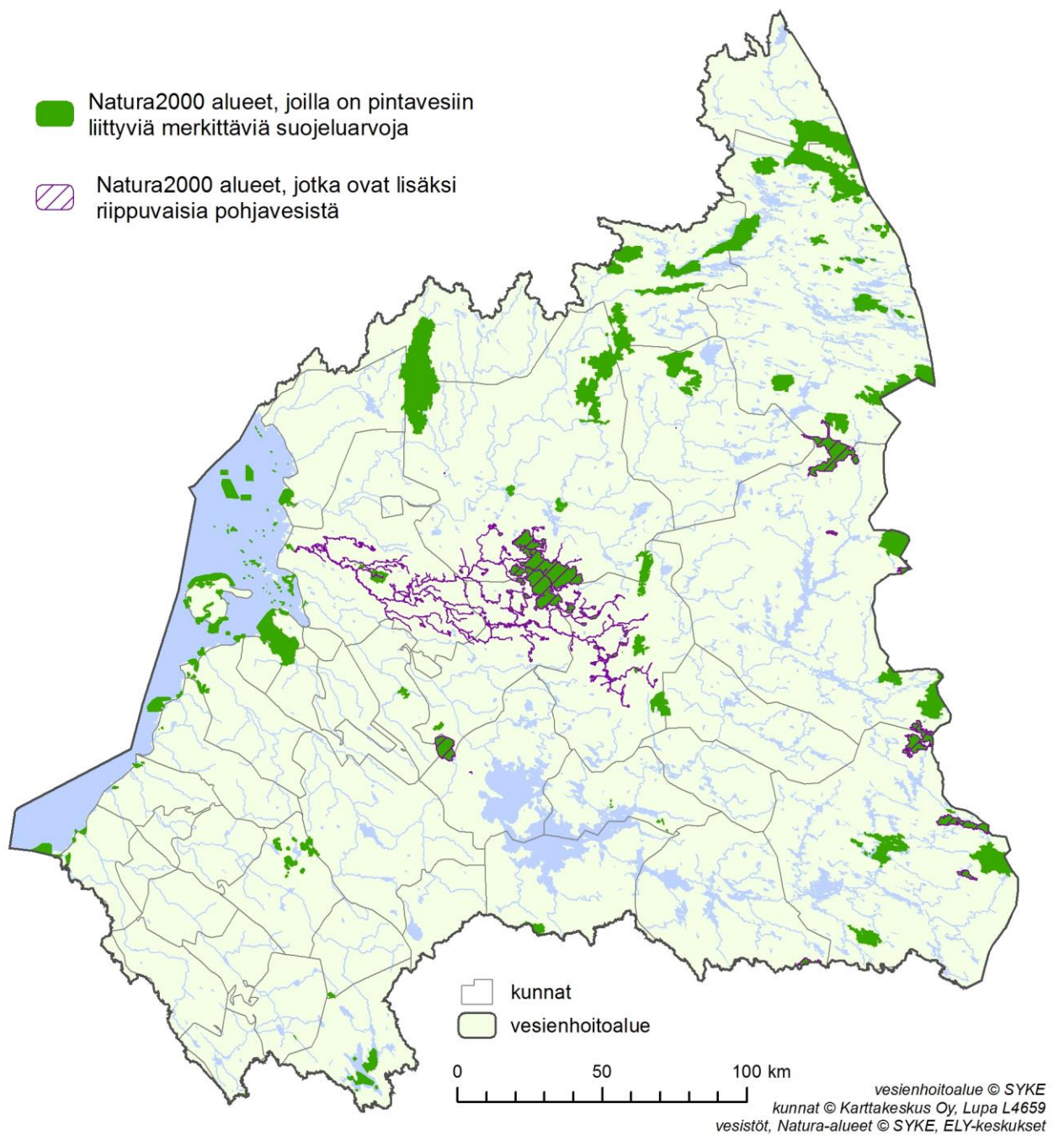
## 2.4.3 Suojelualueet

Vesienhoidossa kiinnitetään erityistä huomiota alueisiin, joilla vesien tilan ylläpitäminen tai parantaminen on elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta tärkeää. Nämä alueet on sisällytetty vesipuitedirektiivin mukaiseen **suojelualueiden rekisteriin**, johon Suomessa on valittu luontodirektiivin ja lintudirektiivin mukaisia alueita. Luontodirektiivikohteiden valinnassa pääkriteereinä on ollut vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintyminen. Lintudirektiivikohteiden valinnassa pääkriteereinä ovat olleet vesistä riippuvaisten lajien sekä muuton aikana vesielinympäristöä käyttävien lajien esiintyminen. Alueiden valinnassa on lisäksi otettu huomioon alueen merkitys kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle; kansallisesti uhanalaisten kalalajien esiintyminen sekä Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, alueiden maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet ja alueiden yhteys pohjavesialueisiin. Suot on rajattu tarkastelun ulkopuolelle lukuun ottamatta vesistöihin tai pohjavesiin suoraan yhteydessä olevia luhtia ja lähdesoita.

Erityisiksi alueiksi valituilla Natura 2000 -alueilla on tarkasteltu pinta- ja pohjavesien tilaa suhteessa alueen suojeluperusteina oleviin vesiluontotyypeihin ja lajeihin. Suunnittelun lähtökohtana on ollut, että pinta- ja pohjavesien tilan tulee olla sellaisella tasolla, että se kykenee ylläpitämään alueen suojeluarvoja. Kuvassa 2.12 on esitetty ne pintavesiin liittyvät Natura 2000 -alueet, joilla on merkittäviä suojeluarvoja sekä ne erityisalueet, jotka ovat lisäksi riippuvaisia pohjavesistä. Taulukoihin 2.5–2.8 on koottu suojelualuekisteriin valitut Natura-alueet suojeluperusteineen ja pintavesimuodostumineen.

Taulukko 2.5. Vesienhoitoalueen eteläisten jokien osa-alueelta suojelualuekisteriin valitut Natura-alueet, niiden suojeluperusteet sekä niihin liittyvät vesimuodostumat.

Natura-alue	Suojeluperuste	Vesimuodostuma
Nurmesjärvi	Linnusto	Nevanoja, Nurmesjärvi
Haapaveden lintuvedet ja suot	Linnusto	Ainali, Apaja, Korkatti, Litukka, Piipsanjoki, Savaloja, Suojärvi
Kalajoen suisto	Linnusto ja luontotyypit	Kalajoen alaosa, Rahja-Kalajoki-Yppäri
Likainen ja Likaisen Penikka	Luontaisesti runsasravinteinen järvi (lähdevaikutusta) ja kiiltosirppisammal	-
Liminganlahti	Linnusto, luontotyypit, pohjansorsimo, upossarpio, nelilehtivesikuusi	Liminganjoki, Liminganlahti, Lumijoki, Luodonselkä, Temmesjoki,
Lohijoen lehto	Vesiluonnoltaan merkittävä kohde. Tulvametsät ja saukko	Lohijoki
Olkijokisuu - Pattijoen pohjoishaara	Upossarpio, linnusto ja vedenalaiset hiekkasärkät	Olkijoki, Olkijoki-Siikajoki-Säärenperä, Raahen edusta,
Pyhäjärvi	Edustava karu ja kirkasvetinen järvi	Pyhäjärven Kirkko- ja Pyhäselkä
Rahjan saaristo	Luontotyypit, linnusto, nelilehtivesikuusi, itämeren norppa ja harmaahylje	Kalajoki-Pyhäjoki, Rahjan saaristo etelä, Rahjan saaristo pohjoinen, Siiponjoki, Himanka-Kokkola
Rytilammen alue ja Arkkukari	Luontotyypit ja kiiltosirppisammal	-
Siikajoen lintuvedet ja suot	Luontotyypit ja linnusto	Olkijoki-Siikajoki-Säärenperä, Siikajoen alaosa, Säikänlahti
Siiponjoki	Saukko ja kivisimppu sekä luontotyypit mm. tulvametsät ja metsäluhdat	Siiponjoki



Kuva 2.12. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen Natura-alueet, joilla on vesiin liittyviä merkittäviä suojeluarvoja sekä ne Natura-alueet, jotka ovat riippuvaisia pohjavesistä.

Taulukko 2.6. Oulujoen vesistöalueelta suojelualuerekisteriin valitut Natura-alueet sekä niihin liittyvät vesimuodostumat.

Natura-alue	Suojeluperuste	Vesimuodostuma
Ahmasjärvi	Linnusto	Ahmasjärvi
Antinmäki - Kylmänpuro - Hevossuo	Metsäluhta ja kiiltosirppisammal	-
Elimyssalon alue	Pienvedet	Elimysjärvi, Kaita-Kiekki, Kallio- _Juolunka- _Viiksimon- _Piilojoki, Isojoki_Kivijoki, Kivijärvi, Ristonlampi, Saari-Kiekki, Sauna- _Kiekin- _Kaita-Kiekinjoki
Hiidenportin alueet	Luontotyytit	Porkkajärvi, Syrjä
Hossa	Luontotyytit	Aittojoki, Hossanjoki, Hossanjärvi- Jatkonjärvi, Huosiusjärvi, Hypäs, Iso- Kukkuri, Iso-Valkeainen, Joukojärvi, Lava- järvi, Lounaja, Peranganjoki_Kellojoki, Pitkä-Hoilua, Somer, Somerjoki, Syrjä- Somer, Virtajärvi, Öllöri
Isonpäänlampi	Lapinsirppisammal	-
Iso Palonen - Maariansärkät	Luontotyytit mm. jokireitti	Irkku, Iso-Palonen, Iso-Tahkonen, Kalliojo- ki_Juolunkajoki_Viiksimonjoki_Piilojoki, Säynäjärvi, Veräinen
Juortanansalon alue	Pienvedet	Juortananjoki_Lahnajoki
Jämäsvaaran alue	Luontotyytit	Jämäsjoki_Latvajoki, Jämäsjärvi, Kalliojär- vi-Kymmensylinen
Kokkamo - Kylmäjärvi	Luontotyytit	Kokkamo, Luulajanjo- ki_Niemisjoki_Jyrkänjoki_Riihijoki
Lentuan alue	Edustava karu kirkasvetinen järvi sekä plankton- siika	Lentua, Pajakkajoki_Lentiiranjoki
Malahvia	Pienvedet	Iso-Äylä, Kevättijärvi, Kivi-Kevätti
Martinselkonen	Luontotyytit (mm. tulvaniittyjä)	Taivaljoki_Karttimonjoki
Melalahden lehdot ja Horkan- lampi	Kalkkilampi	Oulujärvi
Muhos- ja Poikajoen alueet	Luontotyytit ja lettorikko	Muhosjoki, Poikajoki
Murhisalo	Luontotyytit	Karhujärvi, Kivijärvi, Kuivajärvi, Murhijärvi, Viianginjärvi, Vuokinjo- ki_Murhijoki_Kuivajoki
Oulujoen suisto	Lietetatar sekä luontotyytit mm. jokisuisto	Oulun edusta
Paljakka ja Latvavaara	Pienvedet mm. lähteiköt	Löytöjärvi
Rokua*	Luontotyytit mm. suppalammet	Ahveroinen, Jaakonjärvi (I), Kirvesjärvi, Kivi-Ahveroinen, Lianjärvi, Loukkojärvi, Nurkkajärvi, Rokuanjärvi, Saarinen, Salmi- nen, Soppinen, Syväjärvi, Tulijärvi, Vau- lujärvi
Ulkuvaara - Ulkupuro	Pienvedet ja erityisesti huurresammallähteet	-
Valtasenjärvi	Edustava karu kirkasvetinen järvi	Valtasenjärvi-Raudanjärvi
Öllörinsärkkä	Pienvedet mm. karuja kirkasvetisiä järviä	Ala-Karttimo, Taivaljoki_Karttimonjoki, Yli- Karttimo,

\*Rokuan alue sijaitsee Muhoksen, Utajärven ja Vaalan kuntien alueella ja on valtakunnallisesti merkittävä harju- ja dyynimuodostuma. Alue kuuluu Natura-verkostoon, johon liittyy 400 ha laajuinen Rokuan kansallispuisto.

Taulukko 2.7. Pohjoiselta osa-alueelta suojelualuerekisteriin valitut Natura-alueet sekä niihin liittyvät vesimuodostumat.

Natura-alue	Suojeluperuste	Vesimuodostuma
Etelä-Kuusamon metsät (Näränkä, Virmajoki, Pajupuron-suo, Romevaara, Hyöteikön-suo, Närängäntalon palsta)	Pienvedet mm. lähteiköt	Hoikkajärvi, Irmijärvi-Ala-Irni, Iso Syrjäjärvi, Kaartojärvet, Latvajärvi, Lauttajärvi, Parvajärvi-Rytilampi, Pikku Syrjäjärvi, Suojärvi-Peräjärvi, Yli- ja Ala-Ahmanen
Harjasuo - Laurinkorpi	Lettorikko, kalkkilampi ja huuresammallähteiköt	-
Hepokönkään alue	Suomen korkein luonnonvarainen vesiputous	Vihajoki_Heinijoki
Ijoen suisto	Lietetatar sekä luontotyypit mm. edustava jokisuisto	Ijoen alaosa, Ii-Olhava-Taipale
Kapustajoen lähteikkö	Lähteiköt sekä kiiltosirppisammal ja lettorikko	-
Kiimingin lettoalue	Pienedet sekä osa Kiiminkijoki-kokonaisuutta	-
Kiiminkijoen suisto		Haukipudas-Martinniemi-Räinänlahti, Kiiminkijoen alaosa
Kiiminkijoki	Jokireitti, lietetatar sekä Kalasto, mm. vaellus-siika	Aittojärvi, Alaoja_Heteoja, Auhojärvi, Hakojärvi, Hamarinjärvi, Haukijärvi, Housujärvi, Iso Aittojärvi, Iso Leppilampi, Iso Olvasjärvi, Iso-Ruohonen, Iso-Salminen, Iso Seluskanjärvi, Iso-Timonen, Jaalankajoki, Jaurakaisjärvi, Jolosjoki, Jolosjärvi, Jorvasjärvi, Juopulinjärvi, Juorkuna-Mätäsjärvi, Jänisjoki, Kaihlanen, Kalettomanlampi, Kalhamajoki_Luppojoki_Havukkajoki, Kalhamajärvi, Kallajärvi, Kallaoja, Keskijärvi, Kiiminkijoen alaosa, Kiiminkijoen yläosa, Kivarinjärvi, Kivijoki_Kokkojoki_Marttisjoki_Timo-oja, Kivijärvi, Kouerjärvi, Kuorejoki, Kuorejärvi, Kärpänlampi, Lauttajärvi, Loukkojärvi, Luppojärvi, Mannisenjärvi, Marttisjärvi, Nuanjärvi, Nuorittajoki, Ohtalampi, Onkamonjärvi, Onkamonoja, Palojoki, Palonen, Palosenjoki, Pieni Leppilampi, Pikku Aittojärvi, Pikku-Salminen, Pikku-Timonen, Piltuanjoki, Puolankajärvi, Pirttijärvi, Ristijärvi, Ruottisenjärvi, Ruottisenoja, Saarijärvi, Saari-Sorsua, Salmijoki, Sorvarinjärvi, Särkijoki, Särkijärvi, Säynäjä, Tervajärvi, Tilanjoki_Pirttijoki, Torvenjärvi, Vepsänjoki, Vepsänjärvi, Vesalanlampi, Vihajoki_Heinijoki, Vihajärvi, Vilpusjärvi, Vilpusjoki, Vähä-Ruohonen, Vähä-Vuotunki, Yli-Mainua
Kitka	Luontotyypit sekä linnusto mm. kuikka	Yli-Kitka
Korouoma - Jäniskaira	Luontotyypit	Aimojoki
Kuirivaara	Pienvedet mm. huuresammallähteet	-
Kylmäperän lähteikkö	Edustava lähteikkö	-
Litokaira	Pienvedet	Heinijoki, Honkainen, Iso Littojärvi, Iso-Äijönjärvi, Kaijonjärvi, Kivijoki, Litojoki, Nuupasjoki, Polveksenoja, Tervonjärvi, Vitmaoja
Livojärvi		Livojoki, Livojärvi
Muojärvi	Karu kirkasvetinen järvi sekä linnusto	Muojärvi-Kirpistö
Nuottivaara - Puhakansuo	Pienvedet mm. huuresammallähteet	-
Olvassuo	Luontotyypit, erityisesti pienvedet. Liittyy SCI-alueeseen 'Kiiminkijoki', F11101202.	Jaalankajoki, Jorvasjärvi, Nuorittajoki, Pieni Olvasjärvi, Piltuanjoki



Oravisuo	Kalkkilampi ja Cratoneuron-lähteikkö	-
Oulanka	Luontotyytit mm. jokireitit, kalkkilammet, huurresammallähteiköt ja tulvaniityt. Lisäksi direktiivilajit ja linnusto	Aventojoki, Hipajärvi, Juumajärvi, Jyrävänjärvi, Karvastelemajärvi, Kitkajoki, Korvasjärvi, Koutajoki, Kulmakkajärvi, Maaninkajoki, Niitselysjoki, Ollilanjärvi, Oulankajoki, Pesosjärvi, Puikkojärvi, Savinajoki
Pudasjärvi	Luontotyytit mm. tulvametsät ja tulvaniityt sekä linnusto	lijoen keski- ja yläosa, Kivarinjoki ja Pudasjärvi
Salmittunturi - Rääpysjärvi	Pienvedet	Kutinjoki, Rääpysjärvi
Siikalampi - Hiidensuo-Palovaaransuo	Luontotyytit, erityisesti kalkkilampi (Sohramonlampi) ja huurresammallähteiköt	-
Siikavaaran - Korpjoen seutu	Pienvedet mm. kalkkilampi, lähteet ja lähdepurot	Iso ja Pieni Siikajärvi, Korpjojoki
Sotkajärvi ja Helkalansuo - Kalettomansuo	Linnusto ja luontotyytit mm. tulvametsät ja tulvaniityt.	lijoen keski- ja yläosa, Sotkajärvi
Suininki	Luontotyytit ja linnusto	Suininki
Sukerijärvi	Luontotyytit	Sukeri
Syöte	Pienvedet mm. kalkkilampi ja lähteiköt	Kouvanjärvi, Naamankajärvi-Salmentakanen, Pärjänjoki
Särkipera - Löyhkönen-Antinvaara	Luontotyytit mm. huurresammallähteiköt ja lähdepurot	Rukajärvi
Vapalampi - Lohilampi-Kuntivaara	Pienvedet mm. Cratoneuron-lähteiköt. Lettorikko ja kiiltosirppisammal	Laajusjärvi
Venkaan lähde	Edustava lähteikkö	Mertajoki



Taulukko 2.8. Rannikkoalueelta ja rannikkovesistä suojelualuekisteriin valitut Natura-alueet, niiden suojeluperusteet sekä niihin liittyvät vesimuodostumat.

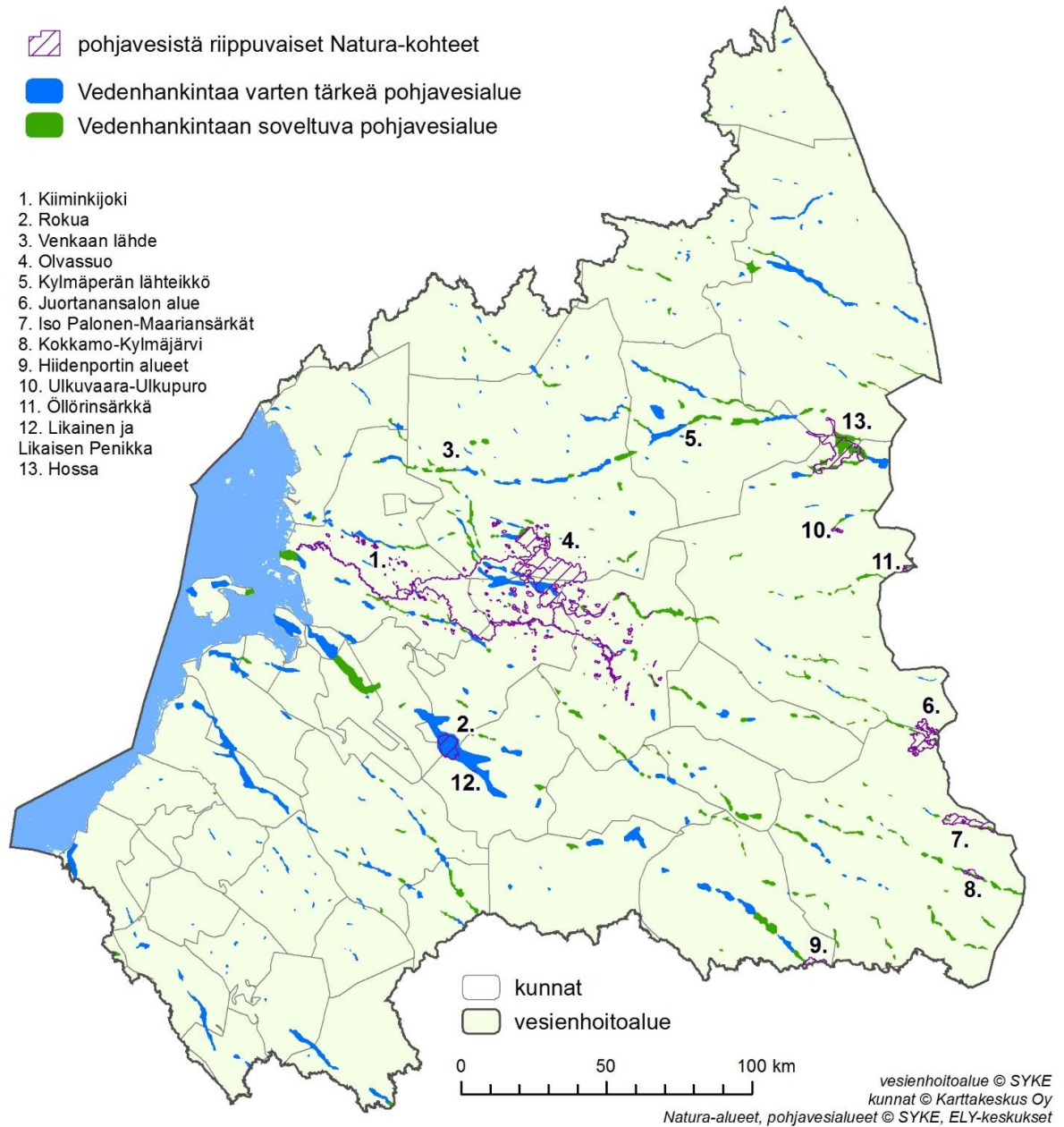
Natura-alue	Suojeluperuste	Vesimuodostuma
Akionlahti	Linnusto ja upossarpio	Oulun edusta
Hailuoto, pohjoisranta	Luontotyytit, linnusto ja upossarpio	Hailuoto - Kuivaniemi ja Raahe - Hailuoto
Hiastinlahti	Jokisuisto, lietetatar ja linnusto	li - Olhava - Taipale
Iijoen suisto	Lietetatar sekä luontotyytit mm. edustava jokisuisto	li - Olhava - Taipale, Iijoen alaosa
Isomatala - Maasyvänlahti	Luontotyytit, upossarpio, nelilehtivesikuusi sekä linnusto	Luodonselkä, Olkijoki - Siikajoki - Säärenperä ja Raahe - Hailuoto
Kalajoen suisto	Linnusto ja luontotyytit	Kalajoen alaosa, Rahja - Kalajoki - Yppäri
Kiiminkijoen suisto		Haukipudas - Martinniemi - Ränänlahti, Kiiminkijoen alaosa
Kirkkosalmi	Luontotyytit, linnusto ja nelilehtivesikuusi	Raahe - Hailuoto
Liminganlahti	Linnusto, luontotyytit, pohjansorsimo, upossarpio ja nelilehtivesikuusi	Temmesjoki, Liminganjoki, Liminganlahti, Lumijoki, Luodonselkä
Ojakylänlahti ja Kengänkari	Luontotyytit, upossarpio, nelilehtivesikuusi ja linnusto	Luodonselkä
Olkijokisuu - Pattijoen pohjois-haara	Upossarpio, vedenalaiset hiekkasärkät sekä linnusto	Olkijoki, Olkijoki - Siikajoki - Säärenperä ja Raahen edusta
Oulujoen suisto	Lietetatar, luontotyytit mm. jokisuisto	Oulun edusta
Parhalampi - Syöläinlahti ja Heinikarinlampi	Linnusto ja luontotyytit	Vaaranlahti - Pyhäjoki - Siniluoto
Perämeren saaret		Hailuoto - Kuivaniemi, li - Olhava - Taipale, Kalimenoja, Kuivaniemen ulompi edusta, Oulun edusta, Santosenkari - Kattilankalla
Raahen saaristo	Linnusto sekä edustavat Itämeren borealiset luodot, saaret ja laguunit	Raahe - Hailuoto ja Raahen edusta
Rahjan saaristo	Luontotyytit, linnusto, nelilehtivesikuusi, itämerennorppa sekä harmaahylje	Himanka - Kokkola, Kalajoki - Pyhäjoki, Siiponjoki, Rahjan saaristo etelä, Rahjan saaristo pohjoinen
Rajalahti - Perilahti	Linnusto ja luontotyytit	Vaaranlahti - Pyhäjoki - Siniluoto
Siikajoen lintuvedet ja suot	Luontotyytit sekä linnusto	Olkijoki - Siikajoki - Säärenperä, Siikajoen alaosa, Säikänlahti
Säärenperä ja Karinkannanmatala	Linnusto, upossarpio ja hiekkasärkät	Luodonselkä, Olkijoki - Siikajoki - Säärenperä
Vahas - Keihäslahti	Linnusto ja upossarpio, laaja ja matala lahti.	Rahja - Kalajoki - Yppäri

Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella olevista vesipuidedirektiivin mukaisista suojelualuekisterikohteista 73 sijoittuu vedenhankintaa varten tärkeälle tai vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle. Yhteensä 13 kohteen suojelullisten arvojen katsotaan liittyvän voimakkaaseen pohjavesivaikutukseen, ja nämä alueet sijoittuvat osin 26 pohjavesialueelle (taulukko 2.9, kuva 2.13). Suurin osa pohjavesialueilla olevista suojelualuekisterin kohteista sijaitsee Kainuussa.

Taulukko 2.9. Pohjavesialueet ja niiden pohjavesivaikutukseen liittyvät VPD-Natura-kohteet (SCI = luontodirektiivi, SPA = lintudirektiivi).

Kunta/kunnat	Pohjavesialue	Natura-alue/-alueet	Suojelu- peruste	Suojelulliset arvot
Pudasjärvi, Utajärvi	Pitäminmaa	Olvassuo, Kiiminkijoki	SPA/SCI	Luontotyytit, erityisesti pienvedet, jokireitti, kalasto
Pudasjärvi, Utajärvi	Kokkomaa	Olvassuo, Kiiminkijoki	SPA/SCI	Luontotyytit, erityisesti pienvedet, jokireitti, kalasto
Utajärvi	Kälvasvaara	Olvassuo, Kiiminkijoki	SPA/SCI	Luontotyytit, erityisesti pienvedet, jokireitti, kalasto
Puolanka	Jänisjärvenharju	Kiiminkijoki	SCI	Jokireitti, kalasto
Muhos, Utajärvi, Vaala	Rokua	Rokua	SCI	Luontotyytit, mm. suppalammet
Vaala	Rokua	Likainen ja likaisen penikka	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi, lähdevai- kutus, kiiltosirppisammal
Pudasjärvi	Vengasvaara-Ukonkangas A	Venkaan lähde	SCI	Edustava lähteikkö
Taivalkoski	Taivalvaara - Repovaara	Kylmäperän lähteikkö	SCI	Edustava lähteikkö
Kuusamo, Suomussalmi	Ölkynkangas	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Hossankangas A	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Hossankangas B	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Variskangas	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Valkealammenkangas	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Nimettömänharju	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Salakkoharju	Hossa	SCI	Luontotyytit
Suomussalmi	Takkosenkangas A	Ulkuvaara-Ulkupuro	SCI	Pienvedet, erit. huurre- sammallähteet
Suomussalmi	Öllörinsärkkä	Öllörinsärkkä	SCI	Pienvedet, mm. karut, kirkasvetiset järvet
Kuhmo	Kovalankangas	Juortanonsalon alue	SCI	Pienvedet
Kuhmo	Ahvenlamminkangas	Juortanonsalon alue	SCI	Pienvedet
Kuhmo	Jäkäläsärkkä	Iso Palonen - Maariansärkät	SCI	Luontotyytit, mm. jokireitti
Kuhmo	Haapasärkkä	Iso Palonen - Maariansärkät	SCI	Luontotyytit, mm. jokireitti
Kuhmo	Salmilampi	Iso Palonen - Maariansärkät	SCI	Luontotyytit, mm. jokireitti
Kuhmo	Kylmänsärkät	Iso Palonen - Maariansärkät	SCI	Luontotyytit, mm. jokireitti
Kuhmo	Maariansärkkä	Iso Palonen - Maariansärkät	SCI	Luontotyytit, mm. jokireitti
Kuhmo	Iso-Valkeainen	Kokkamo - Kylmäjärvi	SCI	Luontotyytit
Kuhmo	Kukkoharju B	Hiidenportin alueet	SCI	Luontotyytit





Kuva 2.13. Pohjavesialueet ja niillä sijaitsevat pohjavedestä riippuvat VPD-Natura-kohteet.

#### 2.4.4 Kalavedet

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella kalavesiksi on aikanaan nimetty Siikajoen alaosa, Siikajoen keskiosa, Siikajoen yläosa, Oulujärvi, Kiiminkijoen alaosa sekä Kiiminkijoen yläosa.



## 2.4.5 Pintavedet, joilla pohjaveden vaikutus voi olla merkittävä

Pohjaveden vaikutukset erityisesti lähteisiin ja muihin pienvesistöihin ovat merkittäviä. Pohjavesiolosuhteet vaikuttavat myös harjualueilla esiintyvien suppalampien vesien tilaan. Vesienhoitoalueella pohjavesien vaikutusta pintavesien tilaan on tutkittu erityisesti Vaalan ja Utajärven kuntien alueella sijaitsevalla Rokuan pohjavesialueella.

Rokuan alueen pinta- ja pohjavesien korkeuksissa on tapahtunut muutoksia viimeisen parinkymmenen vuoden aikana. Erityisesti suppajärvissä vedenkorkeudet ovat laskeneet huomattavasti, mutta myös joissakin uomallisissa järvissä on tapahtunut vedenkorkeuden alenemista. Rokuan pohjaveden pinta sekä siitä riippuvaisten suppajärvien ja -lampien pinnat ovat yhteyksissä ilmaston vuosittaiseen vaihteluun; kuivien vuosien jälkeen pinnat ovat alhaalla ja sateisten vuosien jälkeen korkealla. Pinnankorkeuksien reagoimisnopeus ilmasto-olosuhteisiin vaihtelee eri puolilla harjua. Osalla harjualueesta pohjavedessä on kuitenkin havaittavissa pinnankorkeuden pitkäaikaista laskua, joka ei noudata alueen ilmasto-olosuhteita. Tutkimukset viittaavat siihen, että suppalampien vedenpinta on laskenut ojitusten seurauksena. Rokuan harjun vesitalouden sekä pohjavesien yhteyden pintavesiin ja maaekosysteemeihin selvittämiseksi on ollut käynnissä useampia hankkeita (Genesis-hanke, AKVA ohjelman hanke jne).

Pohjavedellä voi olla vaikutuksia myös isompiin pintavesiin. Siiponjokeen purkautuu pohjavettä Kourinkankaan pohjavesialueelta, joka sijaitsee Pohjanlahden rannikon tuntumassa Kalajoen keskustasta lounaaseen. Pohjavesialue on vedenhankintakäytössä ja sillä sijaitsee kaksi vedenottamo. Niistä vuonna 2006 oli käytössä vain Hiekkasärkkien ottamo. Siitä otettiin vettä vajaat 800 m<sup>3</sup> vuorokaudessa, mikä on vain noin viidennes muodostuvan pohjaveden määrästä. Vedenotosta ei aiheudu pohjavesipintojen pysyvää laskua. Käytettävissä ei ole tietoja siitä, mille muille vesienhoitoalueen eteläisen osan (Kalajoki-Temmesjoki) vesi-muodostumille pohjavedellä voi olla merkittävää vaikutusta.

## 2.5 Pienet joet ja järvet, purovesistöt sekä pienvedet

Suomessa on runsaasti pieniä jokia ja järviä, puroja ja pienvesiä kosteanvileän ilmaston ja pienpiirteisesti vaihtelevien maaston korkeussuhteiden vuoksi. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella näiden vesien määrä yleistyy lännestä itään päin siirryttäessä. Pienet joet ja järvet, rannikon fladat ja kluuvit, purovesistöt, lammet sekä vesistöä pienemmät pienvedet, norot ja lähteet ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden ja maiseman kannalta. Esimerkiksi fladat ja kluuvit muodostavat ympäristöstään poikkeavan pienilmaston ja niissä on usein monipuolinen kasvi- ja eläinlajisto.

- **Flada** on maankohoamisen vuoksi suustaan kuroutunut, vielä mereen yhteydessä oleva lahti
- **Kluuvi** on maankohoamisen myötä merestä kuroutunut järvi

Vesienhoitoalueen pienvesiä on inventoitu 1990-luvun alussa tehdyissä pienvesiselvityksissä. Tavoitteena oli löytää arvokkaat ja mahdollisesti vielä luonnontilaiset pienvedet. Arvottamisen kriteereinä käytettiin luonnontilaisuuden lisäksi kohteiden kalataloudellista merkitystä, maisemallisia arvoja ja mahdollisia uhanalaisia eliölajeja. Selvityksissä tarkasteltiin puroja (keskivirtaama alle 2 m<sup>3</sup>/s ja keskileveys alle 5 m), lampia (alle 10 ha), pieniä järviä (alle 100 ha) ja lähteitä sekä fladoja ja kluuveja. Selvitys ei ollut kattava, vaan perustui lähinnä kansalaisten aktiivisuuteen. Inventoidut kohteet olivat suurimmaksi osaksi pieniä vesistöjä, joiden lisäksi kerättiin tietoja lähteistä. Metsäpurojen tilaa on tämän lisäksi kartoitettu Koillismaalla 1990-luvun lopulta alkaen ihmistoiminnan näkyvien vaikutusten sekä purotaimenen ja jokihelmisimpukan esiintymisen kannalta. Tässä toimenpideohjelmassa pienvesien tarkastelu perustuu lähinnä edellä mainittuihin inventointeihin ja kartoituksiin sekä ELY-keskukseen tulleisiin pienvesien kunnostusaloitteisiin.

# 3 Pintavesien tilaan vaikuttava toiminta

## 3.1 Asutus

### 3.1.1 Haja-asutuksen ja yhdyskuntien jätevedet

Vesienhoitoalueella on 482 000 asukasta, joista yli 80 % Pohjois-Pohjanmaalla. Suurimmat asutuskeskittymät ovat Oulu (191 000 asukasta), Kajaani (38 000 as.) ja Raahen (26 000 as.). Väestöstä 98 % on liittynyt vesihuoltolaitosten vesijohtoverkostoihin ja 79 % viemäriverkostoihin. Vesihuoltolaitosten jätevesiverkostoja laajentamalla keskitetyn viemäroinnin piiriin on saatu Pohjois-Pohjanmaalla noin 2 000 ja Kainuussa 200 kiinteistöä vuodessa. Pohjois-Pohjanmaalla liittämismuutos tulee hidastumaan, sillä teknis-taloudellisesti järkevät hankkeet on suurelta osin jo tehty.

Tilastokeskuksen mukaan Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2013 noin 198 300 asuntoa, joista kesämökkejä oli 29 750. Asutus on keskittynyt nauhamaisesti jokivarsiin. Kainuussa oli 58 750 asuntoa, joista kesämökkejä 13 550. Suuri osa kesämökeistä on vaatimattomasti varusteltuja ja sijaitsee viemäriverkoston ulkopuolella.

Asutuksesta aiheutuu pääasiassa vesistöjen rehevöitymistä ja hygieenisiä haittoja. **Yhdyskuntajätevedet** kuormittavat vesiä melko tasaisesti läpi vuoden. Niiden osuus rehevöitymisessä on suurimmallaan alivirtaamakaudella, jolloin maa- ja metsätaloudesta tuleva kuormitus on vähäistä. Viemäroinnin ulkopuolisen **haja- ja loma-asutuksen** kuormitus keskittyy kesäkauteen.

**Ravinteet** ovat asutuksen jätevesien merkittävimpiä kuormittavia aineita. Liukoisten ravinteiden osuus on suuri, ja näin ollen ne ovat helposti kasvien käytettävissä. Ravinteiden lisäksi jätevesissä on muun muassa **happea kuluttavia aineita** sekä erilaisia **haitallisiksi luokiteltavia aineita**. Laajalti päällystetyillä asutusalueilla kulkeutuu poisjohdettavien sade- ja sulamisvesien (hulevesien) mukana erilaisia aineksia vesistöihin.

Kunnallisen viemäriverkoston ulkopuolella asuvan henkilön jätevesien fosforikuormitus on noin nelinkertainen viemäroinnin piiriin kuuluvan asukkaan jätevesikuormitukseen verrattuna.

Haja-asutusta sekä yhdyskuntien jätevesien käsittelyä tarkastellaan lähemmin osa-aluekohtaisesti (Eteläinen osa-alue, pohjoinen osa-alue, Oulujoen vesistöalue sekä rannikko) toimenpideohjelman osassa 2.

### 3.1.2 Kaatopaikat

Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2013 toiminnassa neljä yhdyskuntajätteen kaatopaikkaa: eteläisten vesistöjen alueella Ylivieskassa ja Siikajoella sekä pohjoisten vesistöjen alueella Oulussa (Kuivasojan valuma-alue) ja Kuusamossa. Siikajoen Huumolan kaatopaikan ympäristölupa oli voimassa vuoden 2014 loppuun, minkä jälkeen kaatopaikka on suljettu ja jätteet kuljetetaan Ouluun Ruskon kaatopaikalle. Kainuussa yhdyskuntajätteen käsittely on keskitetty Kajaaniin Majasaarenkankaalle (Oulujoen vesistöalue).

Kaatopaikkojen jätevedet koostuvat pääasiassa suotovesistä, jotka sisältävät etupäässä heikosti hajotuvia orgaanisia aineksia, ammoniumtyyppiä ja liuennutia suoloja. Suurimpien jätekeskusten jätevedet johdetaan yhdyskuntajätevesien puhdistamoille ja pienemmille on olemassa omat jäteveden käsittelylaitteistot. Nykyaikaisten, ympäristönsuojeluvaatimukset täyttävien kaatopaikkojen vesistökuormitus on vähäistä. Jätteenkäsittelyn keskittyminen on kaiken kaikkiaan parantanut vesiensuojelun tasoa.

### 3.1.3 Hulevedet

Ilmastonmuutoksen myötä sademäärien sekä erityisen voimakkaiden sateiden ennustetaan runsastuvan. Myös tulvien ajankohta saattaa muuttua tulevaisuudessa. Näistä syistä johtuen myös hulevesimäärien ja taajamatulvien on ennustettu kasvavan, minkä vuoksi hulevesien hallintaa on parannettava. Tämä on otettu huomioon muun muassa vesihuoltolain sekä maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa.

### 3.1.4 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

#### *Haja-asutus*

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tärkein lainsäädännöllinen keino oli vuonna 2004 voimaan tullut asetus haja-asetuksen jätevesien käsittelystä (542/2003). Asetus kumottiin (2011) ja ehtoja lievennettiin uudella asetuksella 209/2011, joka koskee sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta. Uuden asetuksen mukaan haja-asutuksen jätevesien fosforista tulee poistaa 70 %, typestä 30 % ja orgaanisesta aineksesta 80 % vuoteen 2016 (15.3.) mennessä. Vuonna 2015 muutettiin hajajätevesiasetuksen siirtymäsäännöstä määräaika pidentämällä. Ennen vuotta 2004 rakennettujen kiinteistöjen jätevesijärjestelmät tulee saattaa vastaamaan asetuksen vaatimuksia 15.3.2018 mennessä. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa tiukempia määräyksiä pilaantumiselle herkillä alueilla.

Käytössä olevat jätevedenkäsittelymenetelmät voidaan jakaa maaperäkäsittelymenetelmiin (maameytämöt ja maasuodattamot), pienpuhdistamoihin ja suurempiin yksiköihin, kuten bioroottori- ja aktiivilieteprosesseihin. Maameytämöt eivät sovi pohjavesialueille eivätkä tiiviiseen maaperään. Umpisäiliöitä ei lueta jätevedenkäsittelymenetelmäksi, koska varsinainen käsittely tapahtuu jätevedenpuhdistamolla.

Jätevesien käsittelyä pyritään keskittämään suuriin puhdistusyksiköihin meren rannalle, joten jätevedet jokivarsista johdetaan mahdollisuuksien mukaan siirtoviemäreillä keskuspuhdistamoille. Asutuksen keskittyminen suurimpiin kaupunkeihin ja niitä ympäröiviin kuntiin jatkuu. Maaseudun vähenevä asutus tulee pienentämään haja-asutuksen ravinnekuormitusta. Loma-asutuksen kasvu saattaa paikallisesti aiheuttaa vesistökuormituksen lisääntymistä.

Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelytarvetta ja sen tehostamista arvioidaan kuntien laatimissa vesihuollon kehittämissuunnitelmissa. Arviot otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella haja-asutus painottuu jokivarsiin. Ensisijaisesti pyritään laajentamaan taajamien viemäriverkkoa lievealueille ja liittämään jokivarsille rakennettuihin siirtoviemäriin ne kylät ja kiinteistöt, joiden liittäminen viemäriin on perusteltua. Tiiviisti asuttujen kylien jätevedet pyritään kokoamaan kyläkohtaiselle puhdistamolle käsiteltäväksi. Harvaan asutuilla alueilla (asukasvastineluku alle 100) jätevedet käsitellään joko kiinteistökohtaisesti tai useamman eri talon yhteisessä puhdistamossa.

Pohjois-Pohjanmaalla ProAgria Oulu on toteuttanut jätevesineuvontahanketta, jonka puitteissa kiinteistönomistajille on tarjottu maksutonta jätevesineuvontaa. Ympäristöministeriö on myöntänyt hankkeelle jatko-rahoitusta kesään 2016 saakka.

#### *Yhdyskunnat*

Ympäristölupa vaaditaan asukasvastineluvultaan yli 100 henkilön jätevedenpuhdistamoilta ja yli 100 henkilön saniteettijätevesien johtamiselle. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen ympäristöluvista annetaan määräykset erityisesti fosforin ja orgaanisen aineksen ( $BOD_{7\text{atu}}$ ), tapauskohtaisesti myös typen ja kiintoaineksen poistolle. Määräykset annetaan sekä puhdistetun jäteveden jäännöspitoisuudelle että poistoteholle.

Puhdistamojen lupamääräykset ovat viime vuosina kiristyneet erityisesti typen poiston osalta. Vesienhoitoalueella on tällä hetkellä vain kolme puhdistamoa, joilla on velvoite kokonaistypen poistoon: Taskila, Laakeuden keskuspuhdistamo sekä suunnitteilla oleva Rukan uusi puhdistamo. Jätevesien käsittelyä tullaan edelleen jonkin verran keskittämään rakentamalla pääosin jokivarsiin siirtoviemäreitä. Käytännössä siirto-

viemäreitä toteutetaan vain Kalajokilaaksoon. Tällöin viemäröinnin piiriin kytketään asuinalueita, joiden jätevedet on aiemmin käsitelty puutteellisesti tai johdettu pienemmälle puhdistamolle. Puhdistamojen lupaehdot tarkistetaan yleensä 10 vuoden välein. Huomattavan suuria muutoksia ei ympäristöluvuissa annettavista määräyksistä ole odotettavissa. Toisaalta typen kuormitus tulee jossain määrin vähenemään uusien yksiköiden käynnistyttyä ja siirtoviemäryhteyksien valmistuttua.

Vuonna 2012 Kainuun keskustaajamien puhdistamoista kuusi oli ympäristölupaviraston (aluehallintoviraston) ja neljä ELY-keskuksen luvittamia. Kajaanin Peuraniemen jätevedenpuhdistamon typenpoistovaatimus ratkaistaan lupaehtojen tarkistamisen yhteydessä. Hakemus lupaehtojen tarkistamiseksi on jätetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon.

Jätevedenpuhdistamojen keskittäminen suurempiin yksiköihin ja siirtyminen sitä kautta tehokkaampiin puhdistusmenetelmiin vähentää yhdyskuntien jätevesikuormitusta ja siirtää kuormitusta jokivarresta merelle. Suurissa keskuspuhdistamoissa on mahdollista investoida tehokkaampaan typenpoistoon. Vesienhoitoalueen jätevedet ovat tosin yleisesti sen verran kylmiä, että typenpoisto on käytännössä osoittautunut usealla laitoksella hankalaksi. Jätevedet johdetaan keskuspuhdistamoille siirtoviemäreillä, mikä mahdollistaa taajamien lisäksi myös haja-asutuksen liittymisen siirtoviemäriin niiltä osin kuin se on perusteltua.

Vesihuoltolain mukaisesti kunta määrää alueellaan toimivalle vesihuoltolaitokselle toiminta-alueen, jonka tulee kattaa erityisesti asemakaava-alueet. Myös asemakaava-alueiden lievealueiden asutus pyritään saamaan vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden piiriin. Viemäroitävät alueet osoitetaan säännöllisesti päivitettyissä vesihuollon kehittämissuunnitelmissa. Vesihuoltolain uudistuksessa ollaan tosin poistamassa kuntien velvoite laatia alueelleen vesihuollon kehittämissuunnitelma.

Teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien yhteiskäsittelyä edistetään silloin, kun se osoittautuu kokonaiskuormituksen kannalta tehokkaaksi ja taloudelliseksi. Teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesiin liittyvät häiriötilanteet pyritään estämään ennalta ja vahinkotilanteisiin varaudutaan ennakolta riittävien toimin.

**Eteläisten vesistöjen osa-alueella** viemäriverkosto kattaa asemakaavoitettujen alueiden lisäksi taajaman liepeitä. Myös kyliä on viemäroity kunnalliseen verkostoon. Tietyillä alueilla on pitkä siirtoviemäriverkosto.

- Lakeudella 10 % ja Siikajokivarressa 20 % viemäriverkoston ulkopuolella sijaitsevista talouksista on asiantuntija-arvion mukaan perusteltua liittää viemäriin. Alueille on rakennettu kattavat siirtoviemäriverkostot, joilla jätevedet johdetaan keskuspuhdistamoille. Tämä vähentää haja-asutuksesta ympäristöön tulevaa kuormitusta merkittävästi. Melko suuri osa viemärin varren asutuksesta on liittynyt viemäriin, mutta kustannukset ovat osaltaan vähentäneet liittymisinnokkuutta.
- Pyhäjokivarressa 15 % ja Kalajokivarressa 20 % viemäriverkoston ulkopuolella sijaitsevista talouksista on asiantuntija-arvion mukaan perusteltua liittää viemäriin. Kalajokivarressa jätevesien puhdistuksen keskittäminen on selvitysten perusteella osoittautunut järkeväksi. Siirtoviemäreitä on rakennettu osuuskille Sievi–Ylivieska, Alavieska–Kalajoki sekä Haapajärvi–Nivala. Seuraavaksi vuorossa ovat Ylivieska–Kalajoki sekä siirtoviemäri Kalajoen vanhalta puhdistamolta uudelle keskuspuhdistamolle. Viimeinen vaihe on Nivala–Ylivieska 2020-luvulla. Pyhäjokivarressa on selvitetty keskittämisvaihtoehtoa, jossa jätevedet johdettaisiin siirtoviemäreillä keskuspuhdistamolle käsiteltäviksi. Tämä vaihtoehto ei tule toteutumaan, vaan jätevedet puhdistetaan pienemmissä yksiköissä.
- Noin 19 000 haja-asutusalueen talouden jätevedet käsitellään jatkossa kiinteistökohtaisesti tai useamman kiinteistön yhteisessä puhdistamossa.

**Oulujoen vesistöalueella** Oulujokivarteen on rakennettu siirtoviemäri, johon on liittynyt suurin osa alueen haja-asutuksesta. Näin on pienennetty merkittävästi Oulujokeen kohdistuvaa jätevesikuormitusta. Alueella on suunnitteilla pienehköjä viemäriverkoston laajennuksia lähinnä Oulun kaupungin alueella.

Kainuussa viemäriverkosto kattaa asemakaavoitettujen alueiden lisäksi taajamien lievealueita. Myös haja-asutusalueen kyliä on liitetty kunnalliseen viemäriverkostoon. Noin 120 taloutta on arvioitu liitettävän kunnalliseen viemäriverkostoon. Haja-asutusalueella noin 6 900 talouden jätevedet käsitellään jatkossa kiinteistökohtaisesti.



Otanmäestä Kajaanin on rakennettu vuonna 2014 siirtoviemäri, jonka kautta Vuolijoen kirkonkylän ja Otanmäen taajaman jätevedet johdetaan Kajaaniin Peuraniemen jätevedenpuhdistamolle. Siirtoviemäriin varrella olevista kylistä Vuottolahti ja Mainua (noin 200 kiinteistöä) ovat liittymässä siirtoviemäriin.

**Pohjoisten** vesistöjen osa-alueella otettiin vuonna 2013 käyttöön siirtoviemäri Ii–Haukipudas–Oulu. Siirtoviemäriin rakentaminen mahdollistaa Iin ja Oulun välisen rannikkoalueen haja-asutuksen liittämisen siirtoviemäriin. Yli-Iin ja Iin välistä siirtoviemäriä on suunniteltu, mutta sen toteutuminen on epätodennäköistä.

Kiiminkijoen vesistöalueella 80 % vesijohtoon liittyneistä kiinteistöistä on liittynyt kunnalliseen viemäriin. Mikäli asukaskehitys jatkuu 2000-luvun tasolla, saadaan 300 uutta asukasta viemäriin piiriin vuosittain. Viemäriverkoston ulkopuolella on 7 000 asukasta (2 800 taloutta), joista 20 % on arvioitu liitettävän kunnalliseen viemäriverkoston tai siirtoviemäriin. Kiinteistökohtaisesti käsitellään jatkossakin 2 300 talouden jätevedet. Kainuussa (Puolanka) viemäriverkoston ulkopuolella olevien 300 talouden jätevedet käsitellään jatkossakin kiinteistökohtaisesti.

Iijoen vesistöalueella 60 % vesijohtoon liittyneistä kiinteistöistä on liittynyt kunnalliseen viemäriin. Mikäli kuntien asukaskehitys jatkuu 2000-luvun tasolla, saadaan 80 uutta asukasta viemäriin piiriin vuosittain. Viemäriverkoston ulkopuolella asuu hieman alle 13 000 asukasta (5 500 taloutta), joista muutama prosentti on arvioitu liitettävän kunnalliseen viemäriverkoston. Noin 5 000 talouden jätevedet käsitellään jatkossakin kiinteistökohtaisesti.

**Rannikkoalueella** valtaosa ylikunnallisista keskuspuhdistamoista sijaitsee lähellä merta jokisuistoissa. Puhdistamot toimivat pääosin lupaehtojen mukaisesti, mutta kuormitusta kohdistuu mereen. Suurin osa rannikkoalueella sijaitsevan haja-asutuksen kuormituksesta päättyy jokien kautta mereen.

Sään ääri-ilmiöiden ennustetaan yleistyvän ja voimistuvan, minkä vuoksi rankkasateisiin ja tulviin varautumiseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota vesihuollossa. Talvisin routa-ajan lyheneminen ja rankkasateiden yleistyminen lisäävät vuotovesien määrää viemäriin. Vuotovedet viilentävät jätevedenpuhdistamoille tulevaa vettä ja kasvattavat jäteveden virtaamia. Tämä voi heikentää etenkin lämpötilamuutoksille herkkää typenpoistoa laitoksilla, joilla on sekaviemäreitä.

Myös myrskyjen voimistuminen tuo oman haasteensa vesihuololle. Myrskyt lisäävät sähkökatkojen riskiä, mikä vaikuttaa jäteveden johtamiseen ja saattaa aiheuttaa käsittelyn keskeytymistä. Lisäksi riski vuotovesien ylivuodoista ympäristöön kasvaa. Sään ääri-ilmiöiden haitallisia vaikutuksia ehkäistään vuotovesien määrän vähentämisellä, erityistilanteisiin varautumisella sekä hulevesien hallintaa parantavilla toimenpiteillä.

### ***Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen***

Haja-asutukselle ei esitetty vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukierroksella täydentäviä toimenpiteitä. Haja-asutuksen jätevesiasetuksen määrällisessä toteutuksessa ollaan suunniteltua jäljessä. Myöhästyminen johtuu lähinnä asetusmuutoksesta, jolla haja-asutuksen jätevesien käsittelyn vaatimuksia muutettiin kesken vesienhoitokauden. Vuonna 2014 arviolta vain 30 % haja-asutusalueen talouksista täyttää jätevesien käsittelyvaatimukset. Arvio on, että siirtymäajan päättyessä korkeintaan 45 % talouksista täyttää vaatimukset.

😊 **Uusia siirtoviemäreitä** (päätös 1.1.2009 jälkeen) oli suunniteltu toteutettavaksi vesienhoitoalueella 100 km. Vesienhoitokauden puolivälissä niitä oli toteutettu Pohjois-Pohjanmaalla 43 km. Liittymishalukkuus on heikohkoa käytännössä kustannusten suuruuden takia. Suurin osa teknis-taloudellisesti järkevistä siirtoviemärihankkeista on jo toteutettu, esimerkkinä Ii–Haukipudas–Oulu -siirtoviemäri. Suuria hankkeita on toteuttamatta enää Kalajokilaaksossa. Yli-listä lihin johtava siirtoviemäri ei todennäköisesti tule toteutumaan. Otanmäestä Kajaanin on rakennettu siirtoviemäri, jonka kautta Vuolijoen kirkonkylän ja Otanmäen taajaman jätevedet johdetaan vuodesta 2014 alkaen Kajaaniin Peuraniemen jätevedenpuhdistamolle.

😊 **Uusia jätevedenpuhdistamoita** oli suunniteltu toteutettavaksi kaksi: Kalajoen ja Otanmäen keskuspuhdistamot. Kalajoen keskuspuhdistamon suunnittelu on edennyt ja sen I-vaiheen on tarkoitus valmistua vuonna 2017. Tuolloin puhdistamolla käsitellään Kalajoen ja Ylivieskan kaupunkien sekä Alavieskan ja Sievin kuntien jätevedet. Laajennus (II vaihe) tapahtunee 2020-luvun alussa, minkä jälkeen käsiteltäväksi saadaan Haapajärven ja Nivalan kaupunkien jätevedet. Otanmäen keskuspuhdistamo ei toteudu. Kuusamon Rukalle rakennetaan uusi puhdistamo vanhan viereen. Puhdistamon suunnittelu on edennyt ja laitosta päästäneen rakentamaan vuonna 2016. Puhdistamon lupaehdot ovat erittäin tiukat ja niiden saavuttamiseksi prosessissa joudutaan käyttämään erityisratkaisuja. Kainuussa ei ole tiedossa uusia jätevedenpuhdistamoita tulevalla vesienhoitokaudella.

## 3.2 Teollisuus ja kaivostoiminta

### 3.2.1 Teollisuuslaitokset

Vesienhoitoalueella on väkimäärään nähden paljon teollisuutta. Puunjalostus- ja kemianteollisuus on keskitynyt Ouluun ja metalliteollisuus Raahen. Elintarviketeollisuutta on eniten vesienhoitoalueen eteläosissa. Pienten laitosten jätevedet johdetaan suurelta osin yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoihin käsiteltäviksi. Teollisuuden prosesseissa tapahtuneet parannukset sekä jätevesien puhdistuksen merkittävä tehostuminen ovat vähentäneet selvästi teollisuuden jätevesien aiheuttamaa vesistökuormitusta 1990-luvun alusta lähtien. Suuret teollisuuslaitokset ovat kuitenkin paikallisesti merkittäviä kuormittajia, joilla on vaikutusta lähialueen veden laatuun. Teollisuuslaitoksia käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

### 3.2.2 Kaivokset

Kaivostoiminta on laajentumassa merkittävästi, jos suunnitellut kaivoshankkeet toteutuvat. Kaivostoiminnan kasvu lisää haitallisten aineiden kuormitusta ja kaivostoiminnan riskit pinta- ja pohjavesille voivat lisääntyä. Vesistö päästöt sisältävät usein raskasmetalleja, jotka voivat olla haitallisia, suurina määrinä jopa myrkyllisiä vesieliöstölle. Kaivoksista kuormitusta kohdistuu pääasiassa Nuasjärveen, Pyhäjärveen, Raahen edustalle Perämereen ja Kalajokeen. Kaivostoimintaa käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

### 3.2.3 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Ympäristönsuojelulainsäädännön mukaisesti kaikki ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat toiminnot tarvitsevat ympäristöluvan. Ympäristölupa on oltava kaikille merkittävälle teollisille toiminnoille, kuten massa-, paperi- ja kartonkitehtaalle, rauta- ja terästehtaalle, kemiantehtaalle, kaivostoiminnalle, malmin tai mineraalien rikastamolle, maidonjalostuslaitokselle sekä elintarviketuotantolaitokselle.

Teollisuussektorilla ympäristöhaittoja tarkastellaan kokonaisvaltaisesti ja ympäristön eri osiin kohdistuvat vaikutukset otetaan tasavertaisesti huomioon. Päästöjen rajoittaminen perustuu parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan (*Best Available Techniques*, BAT). Teollisuuden prosessitekniikkaa kehitetään ja ravinteiden käyttöä jätevedenpuhdistamoilla optimoidaan. Teollisuuslaitoksen lupaprosessissa selvitetään vaarallisia ja haitallisia aineita koskevassa asetuksessa mainittujen aineiden käyttö ja päästöjen merkittävyys. Tarvittaessa näille aineille asetetaan päästö- ja tarkkailumääräyksiä.

Vesienhoitoalueen eteläosalla on useita teollisuuslaitoksia, erityisesti elintarviketeollisuutta, joiden jätevedet johdetaan käsiteltäviksi taajamien jätevedenpuhdistamoihin. Puhdistamojen ja teollisuuslaitosten keskinäisillä sopimuksilla, tarvittavilla esikäsitteilyllä ja käyttötarkkailulla huolehditaan siitä, ettei jätevedenpuhdistamojen toiminta häiriinny yllättävistä päästöistä.

Ympäristönsuojelulain uudistus on tuonut Euroopan unionin teollisuuspäästädirektiivin osaksi kansallista lainsäädäntöä. Direktiivin avulla vähennetään suurimpien teollisuuslaitosten päästöjä. Vanhatkin laitokset veloitetaan hyödyntämään parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Suomessa veloitteet koskevat noin tuhatta laitosta esimerkiksi energia-, metsä- ja kemianteollisuuden aloilla. Merkittävin muutos liittyy parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskeviin ns. BAT-päätelmiin, jotka muuttuvat päästötasojen osalta oikeudellisesti sitoviksi, kun ne tähän saakka ovat olleet lupaharkinnassa huomioon otettavaa vertailuaineistoa. BAT-päätelmät annetaan komission täytäntöönpanopäätöksinä ja ne ovat suoraan velvoittavaa sääntelyä. Ne uudistetaan määräajoin ja aina uudistamisen jälkeen ympäristöluvat on tarkistettava vastaamaan uudistettuja päätelmiä neljän vuoden kuluessa päätelmien julkaisemisesta. BAT-päätelmistä voidaan myöntää poikkeuksia, jos ne johtaisivat kohtuuttoman korkeisiin kustannuksiin suhteessa saavutettaviin ympäristöhyötyihin.

Ympäristövaikutuksiltaan teollisuuspäästädirektiivi on huomattava. Esimerkiksi energiantuotantolaitosten rikkidioksidipäästöjen arvioidaan vähenevän direktiivin toimeenpanon myötä 12 prosenttiyksikköä vuoden 2010 tasosta.

### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

Vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukierroksella teollisuudelle ja kaivostoiminnalle ei esitetty erillisiä täydentäviä vesienhoidon toimenpiteitä.

## 3.3 Turvetuotanto

### 3.3.1 Turvetuotannon sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella

Vesienhoitoalueella oli vuonna 2012 tuotannossa tai kuntoonpanossa kaikkiaan 254 tarkkailuvelvollista turvetuotantoaluetta. Pinta-alaa oli yhteensä noin 24 500 ha, josta noin 4 200 ha oli poistunut tuotannosta. Tämän lisäksi reilu 6 200 ha oli jälkikäytössä. Tuotannosta poistunut pinta-ala on viime vuosina lisääntynyt nopeasti. Noin puolet tuotannosta poistuneesta alasta sijaitsee Pyhäjoen ja Siikajoen vesistöalueilla. Tuotannosta lähes viidesosa sijoittuu lijoen vesistöalueelle. Myös Siikajoen, Pyhäjoen ja Kuivajoen vesistöalueille on vuoden 2012 tarkkailuraporttien mukaan keskittynyt paljon turvetuotantoa. Turvetuotantoa käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

Tuotantoalueen ojitamisen yhteydessä suo eristetään ympäröivästä valuma-alueesta. Vesivarastojen tyhjennys lisää tilapäisesti alapuolisten uomien virtaamia. Ojitus ja turpeen poisto pienentävät suon vesivarastoja, mikä muuttaa alueen valumaoloja. Suon kuivatus turvetuotantoa varten voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista ja pohjaveden saatavuuden vähentymistä. Virtaamat ja muut hydrologiset olosuhteet vaikuttavat oleellisesti turvetuotannon vuosittaiseen kuormitukseen.

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuu vesistöihin kiintoainetta, ravinteita, humusta ja rautaa. Kiintoaine koostuu suurimmaksi osaksi orgaanisesta aineksesta. Orgaanisen kiintoaineksen liettävä vaikutus on suurempi kuin kivennäismaa-aineksen. Orgaaninen aines myös kuluttaa hajotessaan happea. Liuennut orgaaninen aines on pääasiassa humusta, jota luontaisestikin huuhtoutuu runsaasti soilta. Turvetuotantoalueelta lähtevässä vedessä tyyppi on suurelta osin epäorgaanista.

Paikallisesti turvetuotannon kuormituksella voi olla merkittävä vaikutus veden laatuun. Vaikutukset näkyvät selvimmin jokivesistöjen sivu-uomissa ja joissakin latvajärvisissä. Turvetuotannon vaikutusten erottaminen samantyyppisestä metsätalouden kuormituksesta on usein vaikeaa. Erityisesti turvevoimaloiden turpeen hankinta-alueille kohdistuu toimintojen keskittymisestä aiheutuvaa kuormituspainetta. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö lisäävät maa- ja metsätalouden sekä peruskuivatuksen tapaan happamuushaittojen riskiä happamien sulfaattimaiden alueella.

### 3.3.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Ympäristönsuojelulaki on ympäristön pilaantumisen ehkäisemistä koskeva yleislaki. Sitä sovelletaan toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Turvetuotannolle ja siihen liittyvälle ojitukselle täytyy hakea ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. Uuteen ympäristönsuojelulakiin on sisällytetty säännös, jonka mukaan toiminnan sijoituspaikkaa koskevassa ympäristölupaharkinnassa tulee voida entistä laajemmin ottaa huomioon niitä sijoituspaikan tai lähialueen luonnonarvoja, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittäviä, mutta joita ei ole muussa lainsäädännössä otettu huomioon. Myös alle 10 ha:n turvetuotannolle täytyy hakea ympäristölupa.

Ympäristöluvuissa annetaan määräyksiä muun muassa vesiensuojelurakenteista, niiden kunnossapidosta ja käytöstä sekä käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta. 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. Uusilta alueilta vaaditaan yleensä aina vähintään pintavalutuskenttää tai muuta sen tasoista vesiensuojelua. Mahdollisuudet ympärivuotisen pintavalutuksen toteuttamiseen on tutkittava tuotantoalueen koosta riippumatta. Muutoinkin tuotannon ulkopuolisen ajan kuormituksen vähentämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Virtaamansäätörakenteet, jotka laajalti lasketaan osaksi vesiensuojelun perustasoa, auttavat mukautumaan muuttuviin ilmasto-oloihin. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje on uudistettu (OH 2/2013 Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje).

Vesiensuojelutoimien tehostuminen on vähentänyt turvetuotannon ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Pohjois-Pohjanmaalla kuormitus on lähtenyt laskuun 1990-luvun puolivälistä alkaen, kun pintavalutuskentät yleistyivät turvetuotantoalueilla. Laskeva suuntaus jatkuu, kun pintavalutus ja ympärivuotinen vesienkäsittely edelleen yleistyvät. Suurimmalla osalla (78 %) turvetuotantoalueista on jo käytössä vähintäänkin kesäaikainen pintavalutuskenttä tai jokin muu tehostettu vesiensuojelumenetelmä. Pelkästään laskeutusaltailla varustetut turvesuot ovat pääosin vanhoja alueita, joille ei ole ollut mahdollista perustaa pintavalutuskenttää tai joille virtaamansäätöä lukuun ottamatta ei ole ollut teknistaloudellisesti kannattavaa ottaa käyttöön vesiensuojelullisesti tehokkaampia rakenteita. Turvetuotannosta poistuu suunnittelukauden aikana laajalti alueita, joiden vesiensuojelumenetelmät ovat osittain riittämättömiä nykyiseen vaatimustasoon nähden. Niitä korvataan uusilla tuotantoalueilla, joiden vesiensuojelurakenteet täyttävät nykyiset vaatimukset eli pintavalutuskenttä tai muu vähintään yhtä tehokas vesiensuojelumenetelmä. Pelkästään laskeutusaltailla varustetuja turvesoita on arvioitu olevan vesienhoitokauden lopussa enää pari prosenttia tuotantoalasta.

Turvetuotanto toimialana on osallistunut aktiivisesti uusien vesiensuojelumenetelmien tutkimiseen ja kehittämiseen. VAPO on oma-aloitteisesti sitoutunut rakentamaan kaikille turvetuotannossa oleville tuotantoalueille BAT-menetelmän mukaiset vesienkäsittelyjärjestelmät vuoden 2014 loppuun mennessä.

Turvetuotannosta poistuvien alueiden jälkihoidosta huolehditaan niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän vesistökuormitusta ennen alueiden siirtymistä muuhun maankäyttöön. Jälkihoidosta annetaan erikseen lupamääräykset ympäristöluvuissa. Turvetuotannon jälkeisestä maankäytöstä päättää alueen omistaja. Jälkikäyttömahdollisuuksia voi rajoittaa esimerkiksi alueen kuivatustilanne tai happamat sulfaattimaat.

Turvetuotantoalueiden toiminnallisilla ja rakenteellisilla ratkaisuilla huolehditaan siitä, ettei tuotantoalueelta purkautuvia pintavesiä imeydy pohjaveteen eivätkä kuivatus ja vesienkäsittely aiheuta toisaalta haitallista pohjavedenpinnan alenemista.

Suunnittelukaudella tuotannosta poistuu arviolta yli 6 000 hehtaaria turvetuotantoalueita, jotka on korvattava uusilla alueilla, mikäli tuotannon halutaan säilyvän energiapoliittisesti nykyisellä tasolla.

#### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella turvetuotannolle ei esitetty vesienhoidon täydentäviä toimenpiteitä.

☺ Uusilla turvetuotantoalueilla on otettu laajalti käyttöön vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjä toimenpiteitä kuten ympärivuotinen pintavalutus tai kesäajan pintavalutus pumppaamalla.



## 3.4 Kalankasvatus

### 3.4.1 Kalankasvatuksen sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella

Kalankasvatuksen keskittymät ovat Kuusamossa ja Taivalkoskella, Oulujoen vesistöalueen latvoilla sekä Kuivaniemen edustan merialueella. Kalaa kasvatetaan myös lin edustan merialueella ja lijoen suualueella. Toiminnassa on vajaa 50 laitosta, minkä lisäksi kaloja kasvatetaan yli 30 luonnonravintolammikoissa.

Merkittävin kalankasvatuksen aiheuttamista ympäristöhaitoista on ravinnekuormitus, joka syntyy kalojen ulosteista sekä syömättä jääneestä rehusta. Haitta kohdistuu lähinnä paikallisesti laitosten lähialueille. Koska kalankasvatus on usein keskittynyt alueelle, jossa muu kuormitus on melko vähäistä, näkyy pienikin ravinnelisäys vesien tilassa. Jokien varressa olevien laitosten alapuolella alustaan kiinnittyvien rihmamaisten levien määrä saattaa lisääntyä selvästi loppukesällä etenkin kalankasvatuksen keskittymäalueella. Ravinteet päätyvät tehokkaasti perustuottajien käyttöön, koska kuormitus keskittyy kasvukaudelle.

**Kalankasvatustilastojen** ravinnekuormitus on vähentynyt 1990-luvun tilanteesta noin 70 % tuotantomäärien alenemisen ja vesiensuojelutoimien seurauksena. Kalakiloa kohti laskettu ominaiskuormitus oli vuonna 2010 vain noin kolmannes 1980-luvun alun tilanteesta. Kuormituksesta vajaa viidennes tulee suoraan mereen ja loput sisävesiin kalankasvatuksen painopistealueille. Kalan kulutus on kasvanut, mutta Norjan kalan tuonti on lisännyt kilpailua ja pitänyt kannattavuuden alhaalla. Tämä on vähentänyt halukkuutta toiminnan laajentamiseen. Toiminnan kannattavuuden parantamiseksi pyritään nykyisten laitosten koon kasvattamiseen. Maailmanlaajuisesti kalankasvatus kasvaa nopeasti ja yli puolet ihmisten kuluttamasta kalasta on kasvatettua. Tuotantomuotoa pidetään yleisesti potentiaalisimpana ja kestävimpanä tapana tuottaa tulevaisuudessa eläinvalkuaista kasvavalle väestölle. Tulevaisuudessa vesiviljelytuotanto tulee Suomessakin lisääntymään.

**Luonnonravintolammikon** epäedullinen sijainti ja tyhjennysten aiheuttama kuormitus sekä eräissä tapauksissa lannoitus saattavat kuormittaa alapuolista vesistöä. Luonnonravintolammikkoja rakennettiin kiihkaasti 1970–1980 -luvulla. Sitten niiden käyttöaste ja vesistökuormitus on selvästi laskenut.

Kalankasvatusta käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

### 3.4.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Kalankasvatusta ohjaavat ympäristönsuojelulaki, vesilaki ja jätelaki. Kalankasvatus- ja kalanviljelylaitoksien laitoskohtaiset vesiensuojeluratkaisut määrätään ympäristöluvuissa. Laitokset tarvitsevat luvan silloin, kun niissä käytetään vähintään 2 000 kg kuivarehua vuodessa tai sitä vastaava määrä muuta rehua, tai kun kalojen kasvu on vähintään 2 000 kg vuodessa. Lisäksi luvan tarvitsee vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikko tai lammikkoryhmä.

Kalankasvatuksen vesiensuojelutoimet ja niiden tehostaminen ratkaistaan tapauskohtaisesti ympäristölupamenettelyn yhteydessä. Ympäristöluvuissa annetaan määräyksiä ravinnepäästöistä, veden käytöstä, lietteenpoistosta sekä päästö- ja vaikutustarkkailusta. Ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) sekä parhaan käytännön (BEP) periaatteiden soveltamista. BAT-vertailu-asiakirjoja, BREF-dokumentteja, ei ole kalankasvatuksesta kuitenkaan tehty. Kalankasvatuksen paras käyttökelpoinen tekniikka ja ympäristön kannalta parhaat käytännöt ovat tulleet määritellyiksi lupa- ja oikeuskäytännössä. Nykyisen tiedon perusteella voidaan todeta, että BAT-periaatetta on mahdollista soveltaa sisämaan kalankasvatukseen, kun taas verkkoallaskasvatuksen ympäristönsuojelua voidaan edistää BEP-periaatteen mukaisesti, koska verkkoallaskasvatukseen ei ole saatavilla vesiensuojelutekniikkaa.

Kalojen ruokinnalla pystytään vaikuttamaan vesistökuormituksen määrään. Kalankasvattamoissa pyritään käyttämään mahdollisimman vähän fosforia sisältäviä rehuja. Suomalainen rehuteollisuus otti vuonna 2009 ensimmäisenä maailmassa käyttöön ison kirjolohen rehuissa fytaasientsyymiin. Fytaasientsyymi tehostaa kalojen ruuansulatuksessa kasviperäisen fosforin sulatusta. Kirjlohien ruokinta tulisi pääsääntöisesti lopettaa ennen täyttä kylläisyyttä. Veden lämpötilaa ja happipitoisuutta tulee seurata, ja tarvittaessa ruokintaa rajoittaa tai vettä hapettaa. Verkkoallaskasvatuksessa vesiensuojelua edistetään laitoksen ja kalojen hyvällä hoidolla sekä ohjaamalla laitokset sopiville alueille. Sisämaan allaskasvatuksessa kuormitusta pienennetään sekä teknisillä ratkaisuilla että laitoksen ja kalojen hyvällä hoidolla. Maapohjaiset altaat ilman vedenpuhdistusjärjestelmiä eivät ole uusissa hankkeissa parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Teknisinä vesiensuojelumenetelminä käytetään lietteen keräämiseen lietetaskuja tai -altaita, pyörreselkeyttimiä, pystyselkeyttimiä, rumpusiivilöitä tai mikrosiivilöitä. Lietteen keruu on tehokkaimmillaan jatkuvaa tai ajastettua.


Ympäristönsuojeluviranomaisten näkemys on, että toiminnasta aiheutuvan kuormituksen vesistövaikutukset eivät saa kasvaa nykyisestä. Kalankasvatuksen ominaiskuormituksen alentaminen nykyisillä kasvatustekniikoilla ei ole käytännössä mahdollista. Tuotannon merkittävä lisääminen edellyttää siis vähemmän kuormittavan tekniikan käyttöön ottoa. Umpikassitekniikalla kuormitusta voidaan vähentää arviolta noin kolmasosaan nykyisestä, mutta menetelmän korkeat investointi- ja käyttökustannukset rajoittavat sen käyttöönottoa. Kasvatuksen siirtäminen maa-altaihin antaisi mahdollisuuden käsitellä toiminnassa muodostuvia vesiä ennen vesistöön johtamista, mutta suurten vesimäärien puhdistamiseen ei toistaiseksi ole taloudellisia menetelmiä. Kiertovesilaitosten kuormitus on hallittua ja selkeästi vähäisempää, mutta ne ovat investointeina suuria. Kiertovesilaitokset voivat olla tavallista laitoksia kertaluokkaa suurempia ja niitä voidaan sijoittaa uudelleen alueille.

Rannikkovesissä verkkoallaskasvatuksen sijainninhajauksella voidaan vaikuttaa päästöjen vesistövaikutuksiin. Kesällä 2014 maa- ja metsätalousministeriö sekä ympäristöministeriö vahvistivat vesiviljelyn kansallisen sijainninhajaussuunnitelman, jonka avulla kalankasvatusta ohjataan ympäristön, elinkeinon ja vesien hyödyntämisen kannalta sopiville alueille. Tuotannon siirtäminen vaatii kuitenkin investointeja joten sijainninhajaussuunnitelman mukainen tuotannon sijoittuminen tulisi näkyä lupakäytännössä. Vaikka vesiviljelyn ravinnekuormituksen osuus on valtakunnallisesti pieni, sillä voi olla paikallisia vaikutuksia. Siksi sijainninhajaus on tärkeää. Suunnitelman laatiminen perustuu kansalliseen vesiviljelyohjelmaan 2015, joka on hyväksytty valtioneuvoston periaatepäätöksenä. Sijainninhajaussuunnitelma täydentää ympäristöministeriön vuonna 2013 vahvistamaa kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohjetta. Sijainninhajaussuunnitelma ei velvoita nykyisiä laitoksia siirtämään nykyistä toimintaansa uusille alueille. Se ei myöskään estä hakemasta ja saamasta lupaa tunnistettujen alueiden ulkopuolelta, jos alueen sopivuus vesiviljelyyn todennetaan ympäristölupakäsittelyssä. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueelle on laadittu sijainninhajaussuunnitelma, jota kuitenkin on nähty tarpeelliseksi vielä tarkistaa. Luonnonvarakeskuksen vetämä hanke on päättynyt vuonna 2015.

Tulevaisuuden tavoitteena on kehittää rehuja Itämeren alueen ravinteita kierrättäviksi. Muuta vesiensuojelua täydentävänä toimenpiteenä kalankasvatuksen nettokuormitusta pienennetään vesistön ravinteiden kierrättämisellä tai uudella ravinteiden poistolla vesistöistä.

### ***Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen***

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella kalankasvatukselle ei esitetty vesienhoidon täydentäviä toimenpiteitä.

 Kalankasvatuserinkeino näki sijainninhajaussuunnitelmien laatimisen järkevänä vaihtoehtona, koska se edistää ympäristön ja yrityksen kannalta kestävästä toiminnasta. Kansallinen sijainninhajaussuunnitelma on valmistunut ja sitä on tarkennettu alueellisesti.

## 3.5 Turkiseläintuotanto

### 3.5.1 Turkiseläintuotannon sijoittuminen ja vaikutukset

Vesienhoitoalueella oli vuonna 2014 toiminnassa 145 turkistarhaa. Näistä 34 oli isoja tarhoja, joilla on ympäristönsuojelulain edellyttämä aluehallintoviraston tai sitä edeltäneen viranomaisen myöntämä lupa. Kunnan luvittamia tarhoja oli 89. Turkiseläintuotannon tulevaa kehitystä on vaikea ennustaa. Toisaalta toimialalla on ollut hyviä kasvun vuosia (2010–2013), mutta toisaalta toiminnan rajoittamista ajetaan eettisten näkökulmien perusteella. Turkistuotantoa käsitellään toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

Turkistarhoilta tuleva kuormitus muodostuu pääasiassa päästöistä maaperään ja sitä kautta pohja- ja pintavesiin. Osa sade- ja sulamisvesistä, virtsasta sekä juottolaitteista valuvasta vesistä huuhtoo varjotalojen lanta-alustoja, jolloin osa lannan sisältämistä ravinteista huuhtoutuu tarha-alueen maaperään. Pääosa kuormituksesta syntyy pentujen kasvatuskaudella, touko-joulukuussa. Talvisin nahoitusajan jälkeen tarhoilla on vain siitoseläimiä. Turkistarhauksesta aiheutuu välillisesti kuormitusta, kun turkiseläinten lannalla lannoitetuilta pelloilta huuhtoutuu ravinteita vesistöön. Toisaalta kuormituspotentiaali ei kasva, jos lannalla korvataan muiden lannoitteiden käyttöä.

### 3.5.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Ympäristönsuojelulain mukaisesti turkistarhalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu vähintään 500 siitosnaarasmerkille tai lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalle muulle eläinmäärälle. Myös pienemmälle tarhalle on haettava ympäristölupa, jos toiminnasta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulain mukainen määräys koskee tarpeellisin osin myös vanhoja eläinsuojia ja turkistarhoja, joiden luvan tarpeellisuuden on harkinnut ELY-keskus tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvut sisältävät yleisiä määräyksiä tuotannon määrästä, lannan käsittelystä ja vesiensuojelusta.

Vesiensuojelumääräykset annetaan lupakäsittelyn yhteydessä. Vesiensuojelun tehostamiseksi turkistarhoilla otetaan käyttöön halliratkaisuja, vesitiiviitä lanta-alustoja ja sadevesien erillisjohtamista. Lisäksi vesistökuormitusta voidaan vähentää rehuja ja ruokintamenetelmiä sekä lannan käsittelyä ja hyötykäyttöä kehittämällä. Riskejä pohjavesille vähennetään siirtämällä tiloja pois pohjavesialueilta.

Siirtyminen varjotaloista hallikasvatukseen mahdollistaa hallitun ja parhaan käyttökelpoisen puhdistustekniikan käytön, mikä vähentää vesistöön kohdistuvia ravinnepäästöjä. Vaikka turkiseläinten hallikasvatus on hitaasti lisääntymässä, eivät halliratkaisut ole yleisiä vesienhoitoalueella. Varjotalojen nestetiiviiden alustojen käyttöönotto uudisrakentamisen ja vanhojen talojen peruskorjaamisen yhteydessä vähentää ravinnepäästöjä maaperään ja valumavesiin. Tiiviit alustat asennetaan tilojen peruskorjauksen yhteydessä. Tiiviitä alustoja asennetaan osin myös nykyisten varjotalojen alle. Vesitiiviiltä alustoilta suotonesteet on kerättävä talteen. Yleensä ne käytetään peltolannoitteeksi. Valumavesien käsittelyn tarve ei ole niin suuri, jos käytössä on tiiviit alustat ja kattovedet johdetaan pois niin, etteivät ne pääse huuhtomaan tarha-alueelta (Turkistarhauksen ympäristönsuojeluohjeen YM 2000 suositus).

Tarhauksen keskittymäalueilla lantaa muodostuu verraten paljon suhteessa lähialueiden peltoalaan, mikä voi lisätä tarvetta tehostaa sekä turkistarhauksen että karjanlannan jatkokäsittelyä. Turkistarhojen keskittymisen Kalajoen alueelle on suosinut yhteistarha-alueiden perustamista. Yhteistarha-alueilla on viime vuosina otettu käyttöön turkiseläinlannan yhteiskompostointilaitoksia, mikä on vähentänyt päästöjä vesistöön.

#### ***Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen***

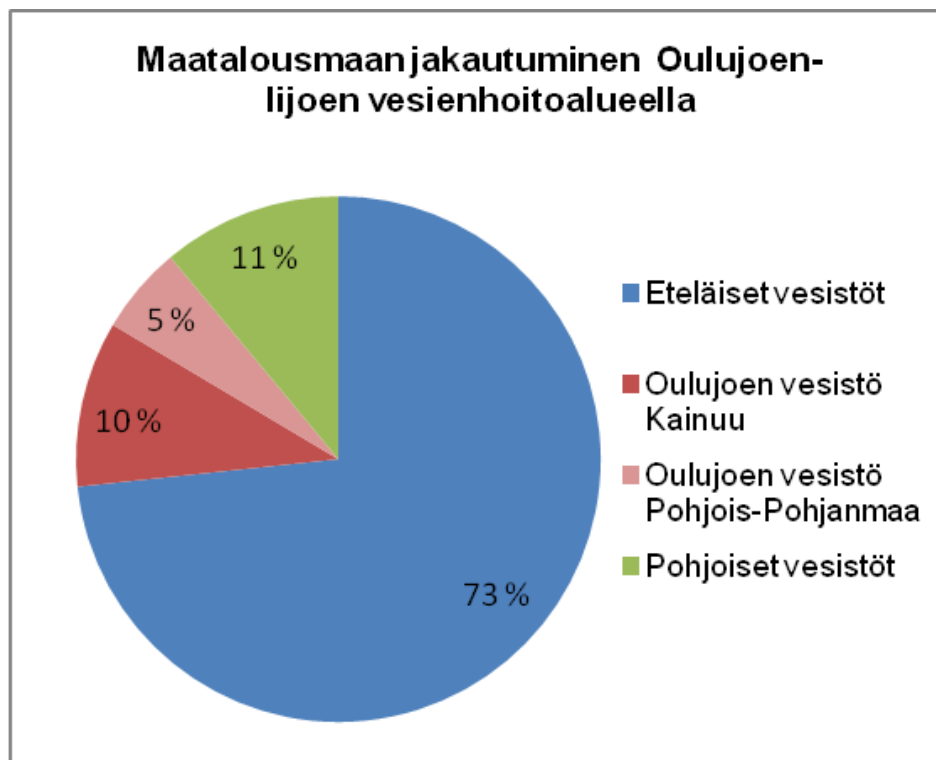
Ensimmäisellä suunnittelukierroksella turkistaloudelle ei esitetty vesienhoidon täydentäviä toimenpiteitä.

 Tiiviit alustat varjotalojen alla ovat yleistyneet.

## 3.6 Maatalous

### 3.6.1 Maatalouden sijoittuminen ja vaikutukset vesienhoitoalueella

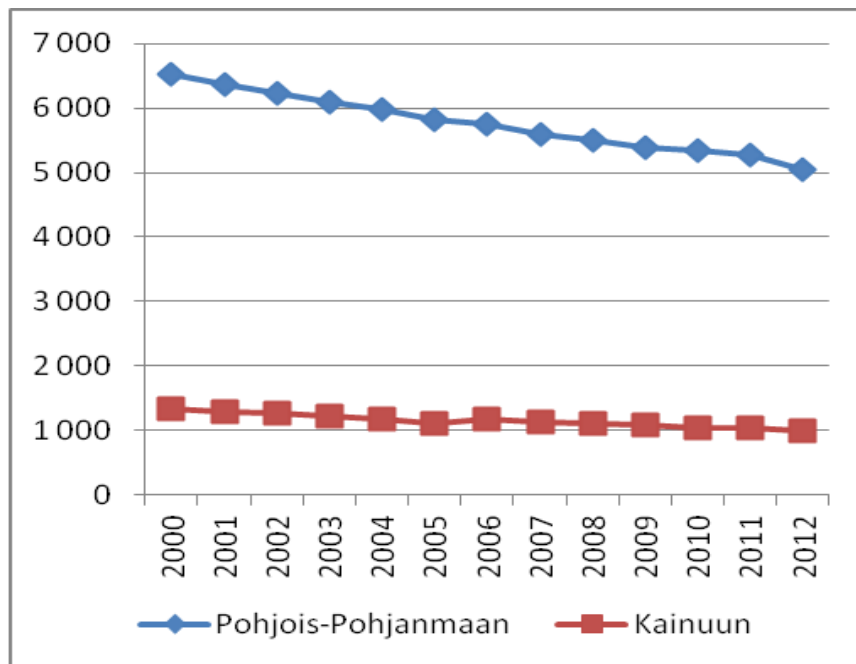
Maatalous on keskittynyt vesienhoitoalueen eteläiselle osa-alueelle (kuva 3.1). Jokilaaksojen ja rannikon peltoviljely- ja karjatalousalueilla suurin osa kasviraavinnekuormituksesta aiheutuu maataloudesta. Ravinne- ja kiintoainekuormitus aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä ja liettymistä, kuivatukset puolestaan lisäävät vesistöjen happamuutta. Maataloustuotanto on muovautunut vesienhoitoalueen eri osissa toisistaan poikkeavaksi. Tämä johtuu eroista ilmastollisissa olosuhteissa ja maaperän ominaisuuksissa.



Kuva 3.1. Peltopinta-alan jakautuminen Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

Vuonna 2012 vesienhoitoalueella oli noin 6 000 maataloutta harjoittavaa aktiivitalaa. Maatilojen määrä on laskenut 2000-luvulla ja samalla tilojen keskikoko on kasvanut (kuva 3.2). Vuonna 2012 tilojen keskimääräinen peltopinta-ala oli Pohjois-Pohjanmaalla 45,25 ha ja Kainuussa 33,19 ha. Tilastokeskuksen maatilarekisterin mukaan vesienhoitoalueella oli viljelykäytössä lähes 227 100 hehtaaria peltomaata vuonna 2013. Tästä valtaosa, 199 500 hehtaaria, oli Pohjois-Pohjanmaan puolella. Kaikkiaan maatalouskäytössä on 260 100 ha peltomaata.





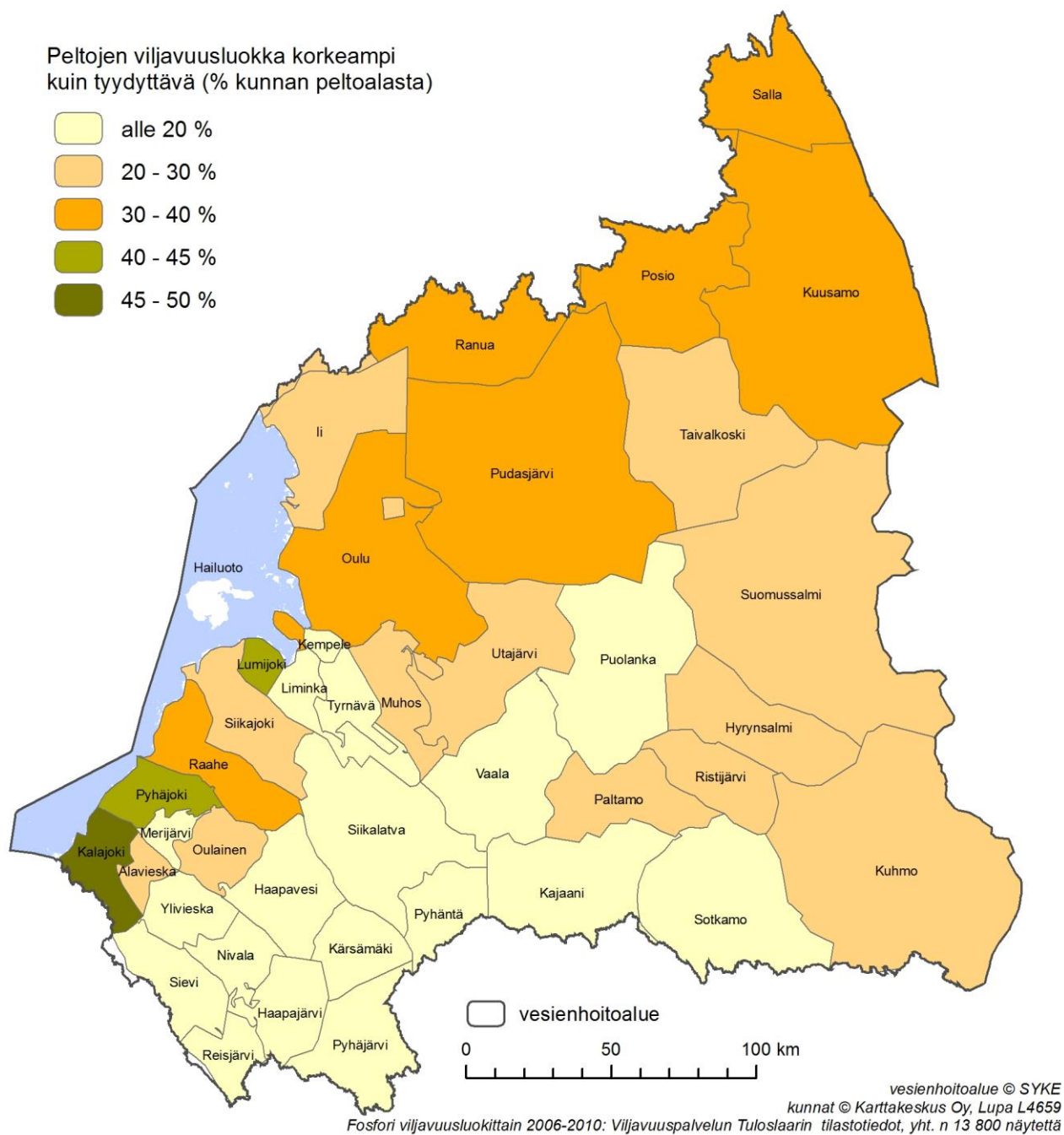
Kuva 3.2. Maatilojen lukumäärän kehitys Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa vuosina 2000–2012.

Vesienhoitoalueen maatiloilla yleisimmät tuotantosuunnat ovat lypsykarjatalous ja viljanviljely. Viljanviljelyä on eniten Oulunseudulla ja eteläisellä osa-alueella. Eteläisellä osa-alueella on myös runsaasti karjataloutta, joka on keskittynyt etenkin Kalajokilaaksoon. Lypsykarjatalous on pääasiallinen tuotantosuunta pohjoisella osa-alueella ja Kainuussa. Muiden päätuotantosuuntien osuus jää yhteensä muutamaan prosenttiin.

Maatalouden aiheuttama fosfori- ja typpikuormitus on keskeinen pintavesien rehevöittäjä. Suurin osa kuormituksesta aiheutuu huuhtoutumisesta pelloilta. Suurin osa peltojen ravinnekuormituksesta tulee vesistöön kevättulvan ja muiden tulvien aikana. Vähäjärvisten rannikkojokien rehevöitymiseen vaikuttavat lähinnä kesäaikana jokeen tulevat peltojen ravinnehuuhtoumat. Sen sijaan tulva-ajan huuhtoumat siirtyvät nopeasti merialueelle. Uusien peltojen raivaus ja peltojen kuivatuksen tehostaminen, erityisesti salaojituksen lisäämistavoitteet, aiheuttavat happamuuskuormituksen lisääntymisen uhkaa rannikkojokien alajuoksilla. Vesistövaikutukset koostuvat vesistöjä lannoittavan ravinnekuormituksen lisäksi orgaanisen kuormituksen aiheuttamasta hapenkulutuksesta, raudan, alumiinin ja happamuuden aiheuttamasta ekotoksisuudesta ja kiintoainekuormituksen aiheuttamasta pohjien liettymisestä.

Lannan fosfori- ja typpimäärät ovat maatalouskäytössä olevaa maata kohti laskettuna suurimmat Kalajoen vesistöalueella, etenkin kun mukaan lasketaan turkiseläinten lanta. Karjanlannan fosforipitoisuus on korkea. Fosforia saattaa kertyä maahan tarpeettomasti alueilla, joissa karjanlannan käyttö on sallituissa puitteissa, mutta runsasta. Tilatasolla **maaperän fosforipitoisuus** (P-luku) on tavallisesti korkea myös pellolla, joilla on viljelty perunaa tai avomaan vihanneksia. Tavoiteltava viljavuusluokka vesiensuojelun ja tuottavuuden kannalta on tyydyttävä. Sitä korkeampaan fosforilukuun (hyvä, korkea, arveluttavan korkea) tähtäävällä lannoituksella viljelijä ei saa lisää lannoitusvastetta, vaan ravinteiden huuhtoutuminen pellostä lisääntyy. Viljavuusluokaltaan tyydyttävää korkeampien peltomaan fosforilukujen osuus peltoalasta on pienimmillään vesienhoitoalueen eteläosien kunnissa (kuva 3.3).

Vesistökuormituksen kannalta oleellista on, että maan kasvukunto on hyvä ja kuivatus on toimiva. Tällöin viljelykasvi pystyy käyttämään tehokkaasti lannoitteiden ravinteet, jolloin ne eivät huuhtoudu vesistöön. Myös lannoituksen oikea ajankohta on tärkeä. **Fosforitaseella** mitataan sitä, kuinka hyvin tilalle ja pelloille tuotu fosfori on saatu hyödynnettyä lähinnä lannoitteena. Fosforitase onkin laskenut vesienhoitoalueella vuosien mittaan. Vuonna 2013 se oli Pohjois-Pohjanmaalla keskimäärin 3,1 kg/ha ja Kainuussa 4,0 kg/ha, kun koko maan fosforitase on keskimäärin 2,6 kg/ha.



Kuva 3.3. Fosforitilaltaan tyydyttävää korkeampien viljavuusluokkien osuus peltoalasta Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen kunnissa.

Rannikolla sijaitsevien jokien valuma-alueiden peltojen maaperässä esiintyy verraten yleisesti happamia sulfaattimaita. **Happamuuskuormituksen** vaikutukset näkyvät vaihdellen lievistä voimakkaaseen. Vaikka tiedon lisääntyessä ehkäiseviä toimia toteutetaan aiempaa enemmän, voi happamuuskuormitus kuivatuksen edelleen tehostuessa ja ilmastonmuutoksen aiheuttamien kuvien ja sateisten kausien äärevöitymisen johdosta lisääntyä.

Maataloustoimintaa käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.

### 3.6.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Vesien hyvän tilan saavuttaminen edellyttää maatalouden kuormituksen vähentämistä. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä "Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015" asetettiin maataloudelle tavoitteeksi ravinnekuormituksen vähentäminen vähintään kolmanneksella vuosien 2001–2005 keskimääräisestä tasosta. Kuormituksen vähentämisessä EU:n osaksi rahoittama maatalouden ympäristötukijärjestelmä on edelleen tärkein keino. Maatalouden rakennemuutos aiheuttaa kotieläintuotannon yksiköiden koon kasvua ja tuotannon keskittymistä. Keskittymisen seurauksena paineet lannan hyötykäytön kehittämiseksi lisääntyvät. Uusia peltoja on raivattu merkittävästi lisää ja niitä perustetaan vuosittain.

#### Lainsäädäntö

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin valtioneuvoston asetukseen eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014). Uudistettu asetus tuli voimaan vuonna 2015 ja sillä toimeenpannaan EU:n nitraattidirektiivi (91/676/ETY). Siinä säädetään muun muassa lannan varastoinnista, lannoitteiden levityksestä ja levityssajankohdista, lannoitemäärästä, lannan tyyppianalyysistä, kotieläinsuojan perustamisesta, jaloittelualueiden sijoittamisesta sekä säilörehun puristenesteen talteenotosta ja maahan levittämisestä.

Kotieläintalouteen liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja -asetukseen (713/2014). Uudistetussa ympäristönsuojelulaissa kotieläintaloutta koskeviin määräyksiin ei tullut oleellisia muutoksia. Asetuksessa on lueteltu eläinmäärän mukaan lupavelvolliset kotieläinsuojat, joita ovat esimerkiksi vähintään 30 lypsylehmän tai 60 emakon eläinsuojat. Kunta myöntää luvan alle 75 lypsylehmän navetoille ja vastaaville eläinsuojille ja aluehallintovirasto suuremmille yksiköille. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminnasta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista, pohjaveden pilaantumisen vaaraa tai naapurussuhdelain mukaista haittaa. Ympäristöluvista määrätään muun muassa lantaloista ja tarvittavan peltopinta-alan suuruudesta lannan levitystä varten. Pelkkä lannan levitys ei ole luvanvaraista. Asianmukaisten lantaloiden rakentamisen jälkeen kotieläintaloudesta aiheutuva kuormitus tulee pääosin lannan levityksen kautta. Kun lantaa levitetään viljelykasvin ravinnetarpeen mukaisesti ja oikea-aikaisesti pellolle, voidaan kuormitus minimoida. Ympäristöluvista voidaan antaa määräyksiä myös nautakarjan jaloittelualueista ja maitohuoneiden jätevesien käsittelystä.

Uusille eläinsuojille ja olemassa olevien eläinsuojien laajennuksille haetaan jatkuvasti ympäristölupia. Nämä kotieläintalouksyksiköt ovat usein verraten suuria. Alueella oleville lukuisille pienille eläinsuojille ympäristölupaa ei vaadita. Myös näiden toimintaa säätelevät nitraattidirektiivin ja haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä annetun asetuksen (542/2003) mukaiset määräykset ja velvoitteet. Karjataloudessa suuntaus on suurempiin tuotantoyksiköihin. Pienten eläintilojen määrän väheneminen edelleen tulevina vuosina osaltaan vähentää, mutta myös keskittää mahdollisia kuormitusvaikutuksia.

Vesienhoitoalueen **eteläisten vesistöjen alueella** toimii 635 eläinsuojaa, joilla on ympäristönsuojelulain vaatima ympäristölupa (tilanne 30.5.2014). Näistä 370 on kunnan luvittamia. **Oulujoen vesistöalueen** 550 eläintilasta reilu 150 on niin suuria, että niillä on ympäristönsuojelulain vaatima ympäristölupa (tilanne 30.5.2014). Kaksi kolmasosaa näistä on Kainuussa. Lähes puolet luvista on kunnan myöntämiä. **Pohjoisten vesistöjen alueella** on toiminut reilu 60 niin suurta eläinsuojaa, että ne ovat ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristölupavelvollisia. Suurin osa näistä on kuntien luvittamia, alle 75 lehmän navetoita.

Ympäristönsuojelulain 19 §:n mukaan kunnalla on mahdollisuus antaa tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä. Annettuihin ympäristömääräyksiin sisältyy vaihtelevasti myös kotieläintalouteen liittyviä määräyksiä.

Nykyinen maanvuokralaki mahdollistaa maatalousmaan vuokraamisen enintään 20 vuoden määräajaksi. Enimmäisajan pidentyminen (lain muutos 17.12.2010/1140) lisää mahdollisuuksia pitkäjänteiseen toimintaan ja halukkuutta peltojen perusparannukseen ja maan rakenteen hoitoa edistäviin toimenpiteisiin.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY tähtää yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestäväen käytön aikaansaamiseksi. Toimenpide-ehdotukset koskevat muun muassa seurannan tehostamista, torjunta-aineiden käyttäjille suunnattuja koulutus- ja tiedotustoimia sekä torjunta-aineiden käyttöä koskevia erityistoimenpiteitä. Suomen lainsäädännössä laki kasvinsuojeluaineista (2011/1563) säätelee torjunta-aineiden käyttöä.

**Kaavoituksella** sovitaan yhteen erilaisten maankäyttömuotojen tarpeita ja minimoidaan haitallisia ympäristömuutoksia. Eläinsuojien sijoittumista voidaan ohjata oikeusvaikutteisella yleis- tai asemakaavalla. Jos kunnassa on tarvetta kaavoittaa eläinten pidolle osoitettuja alueita, merkitään aluevaraukset yleensä maatalouden suurten eläintuotantoyksiköiden aluemerkinällä ME. Kaavat eivät sellaisenaan ole riittäviä ratkaisemaan eläinsuojien sijoittamista, vaikka niissä olisikin esitetty selvityksiä eläinsuojien ympäristövaikutuksista. Eläinsuojien sijoittaminen ratkaistaan aina tapauskohtaisessa ympäristölupamenettelyssä.

## *Taloudellinen ohjaus*

Käytännössä maatalouden ympäristönsuojelua edistetään ennen kaikkea Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014–2020:een sisältyvällä maatalouden ympäristökorvausjärjestelmällä. Maatalouden ympäristökorvaus sisältää muun muassa vesiensuojelun kannalta keskeisiä toimenpiteitä maataloudessa. Tarkoituksena on vähentää kuormitusta pinta- ja pohjavesiin sekä lisätä luonnon monimuotoisuutta. Ohjelmakaudella 2007–2013 ympäristötuen perustoimenpiteisiin oli sitoutunut yli 90 % vesienhoitoalueen tiloista ja lähes 95 % viljellystä peltopinta-alasta. Lisäksi alueella on toteutettu ympäristötuen erityistukijärjestelmään kuuluvia toimenpiteitä. Uudella ohjelmakaudella perustason korvaus on pienempi ja vaatimukset suurempia. Vesienhoidon kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että viljelijät sitoutuvat ympäristökorvausjärjestelmään yhtä kattavasti. Uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä on joitakin parannuksia vesiensuojelun osalta, mutta aivan oleellista tehostumista vesiensuojelussa tuskin on odotettavissa.

Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimuksen (MYTVAS 3) tulokset osoittavat, että maatalouden ravinnekuormituspotentiaali ravinnetaseilla mitattuna on jatkuvasti vähentynyt sekä typen että erityisesti fosforin osalta. Väheneminen on ennen kaikkea keinolannoitteiden käytön alenemisen ansiota. Sen sijaan on viitteitä siitä, että kotieläintuotantokeskittymissä lannasta huuhtoutuvat ravinteet ovat muodostumassa aiempaa suuremmaksi ongelmaksi. Maatalouden ravinnekuormituksen perusongelma onkin kotieläintuotannon ja kasvintuotannon eriytyminen toisistaan, mikä on heikentänyt ravinteiden käytön tarkoituksenmukaisuutta. Erityisesti nurmiviljelyn ravinnetalous toimii heikosti. Seuraavalla ohjelmakaudella olisikin keskityttävä toimenpiteisiin, jotka sekä parantavat lannan sisältämien ravinteiden hyväksikäyttöä että vähentävät lantaan päätyvien ravinteiden määrää. MYTVAS 3 -seurantatulosten mukaan ympäristötuki ei ole vaikuttanut haitallisesti maatalouden harjoittamisen edellytyksiin. Ympäristötuen lannoitusrajoilla ei ole ollut vaikutusta sadon laatuun, eikä sanottavasti määräänkään.

Maaseudun kehittämissuunnitelma 2014–2020 sisältää ympäristökorvausjärjestelmän lisäksi muita keinoja edistää maatalouden vesiensuojelua. Ei-tuotannollisten investointien tuella voidaan rahoittaa monivaikutteisten kosteikkojen perustamista. Investointituilla voidaan rahoittaa toimenpiteitä, joilla on vesiensuojelullista vaikutusta. Esimerkiksi lantalojen kattaminen vähentää ammoniakkipäästöjä ilmaan ja estää sadevesien pääsyn lantalaan. Välillisesti nämä edistävät myös vesiensuojelua. Investointitukimahdollisuus etälantaloille, erityisesti kasviviljelytiloille suunnattuna, edistää lannan käyttöä tasaisemmin ja oikea-aikaisesti laajemmalla alueella. Lannan jatkokäsittelyn investointien (esimerkiksi separaattorit) tukeminen edistää myös lannan tarkoituksenmukaista käyttöä. Maaseudun kehittämissuunnitelma voidaan rahoittaa myös vesiensuojelua edistäviä hankkeita. Kehittämissuunnitelma antaa viljelijöille mahdollisuuden yhteistyöhankkeisiin, joilla voidaan testata ja kehittää uusia vesiensuojelumenetelmiä.

Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä koostuu ympäristöllisesti kestäväen peltoviljelyyn tähtäävästä ympäristösitoumuksen toimenpidekokonaisuudesta sekä maatalouden vesiensuojelua, maatalousluonnon monimuotoisuutta ja geneettistä monimuotoisuutta edistävästä erillisistä ympäristösopimuksista.



Ympäristökorvausjärjestelmän perustason toteuttamisella on keskeinen merkitys vesistökuormituksen vähentämisessä. Perustason lisäksi viljelijät voivat valita kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä. Edellisen ohjelmakauden ympäristötukijärjestelmän suosittuja lisätoimenpiteitä olivat muun muassa *talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus sekä lietelannan sijoittaminen peltoon*. Suojavyöhykkeiden hoitoon tarkoitettu tuki ei ollut houkutteleva. Uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä tuki tulee olemaan parempi. Suojavyöhykkeiden perustaminen on tärkeää etenkin vesistöä kohti viettäville pelloille. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat on julkaistu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen monisteita -julkaisusarjassa.

## Tekniset toimenpiteet

### Kosteikot

Vesienhoitoalueen **eteläisten vesistöjen osa-alueelle** on valmistunut useita maatalousalueiden monivaikutteisten kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelmia:

- Kalajoen vesistöalue, Ylivieska, Nivala, Haapajärvi (2009)
- Liminganjoen vesistöalue (2009)
- Kalajoen sivuhaaran Malisjoen vesistöalue (Nivala) (2008–2009)
- Kalajoen sivujoen Vääräjoen (Sievi ja Rautio) vesistöalue (2009)
- Temmesjoen vesistöalue (2010)
- Neittäväanjoki (2013)
- Haapavesi (2013)
- Reisjärvi (2013)
- Siikajoen vesistön alaosa (2015)
- Liminkaojan vesistöalue, Pyhäjoki (2015)

Lisäksi sopivia kosteikkokohteita on kartoitettu Siikajokilaaksossa Rantsilan Mankila-Sipola maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelman yhteydessä (2008). Ei-tuotannollisena investointina eteläisellä alueella on toteutettu kymmenkunta kosteikkoa, lisäksi pari hanketta on vireillä (2014). Alueella on toteutettu useita kosteikkoja myös muulla rahoituksella.

**Oulujoen vesistöalueella** ei ole maatalouden ympäristötuen erityistuella perustettuja laskeutusaltaita eikä kosteikkoja. Monivaikutteisten kosteikkojen perustamistarvetta ja -mahdollisuuksia on selvitetty Maatalousalueiden luonnon monimuotoisuuden Oulujoen laaksoa koskevassa yleissuunnitelmassa (2007). Suunnitelmassa on suositeltu muutamia monivaikutteisten kosteikon perustamiskohteita. Oulujärven länsipuolelle Vaalaan ja Kajaanin Vuolijoelle on laadittu kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma vuosina 2013–2014. Sotkamossa on meneillään (2014) kosteikkojen yleissuunnittelu.

**Pohjoisten vesistöjen osa-alueella** on kolme ei-tuotannollisella investointituella rakennettua kosteikkoa, jotka kaikki sijaitsevat Kuusamossa. Oivangin kosteikko on niistä suurin (14 ha). Sen toimintaa on tehostettu happipatojen avulla. Vienan Kemmin latvavesistöille on tehty vuonna 2009 monivaikutteisten kosteikkojen yleissuunnitelma, mutta muualla kosteikkojen perustamistarve ja -mahdollisuudet ovat pääosin selvittämättä.

### Suojavyöhykkeet

**Eteläisten vesistöjen** osa-alueella on muun muassa kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnittelun yhteydessä tarkasteltu peltujen suojavyöhykkeiden perustamistarvetta ja mahdollisuuksia. Lisäksi suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmia on tehty jo aiemmin usealla eri alueella:

- Siikajoen vesistöalueen peltujen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma: Kestilä, Pulkmila, Pyhäntä, Rantsila, Ruukki, Siikajoki
- Lamujokivarren peltujen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma: Piippola, Pulkmila, Iso-Lamujärvi-Piippolan kirkonkylä

- Pyhäjoen vesistöalueen peltojen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma: Kärsämäki, Haapavesi, Oulainen
- Piipsjärven maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Oulaisissa
- Kalajoen vesistöalueen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma: Haapajärvi, Nivala
- Vääräjoen ja Siiponjoen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Kalajoella
- Suojavyöhykesuunnitelma; Reisjärvi, Sievi
- Vatjusjärvien alueen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Haapavedellä
- Komujärven valuma-alueen peltoalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma sekä Junttiselän valuma-alueen peltoalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Pyhäjärvellä
- Varisjärven valuma-alueen peltojen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Haapajärvellä

Suojavyöhykkeitä on jonkin verran perustettu vesistöjen varsille. Peltolohkorekisterin mukaan eteläisten vesistöjen alueella oli vuonna 2013 lähes 265 ha suojavyöhykenurmea.

**Oulujoen vesistöalueella** on perustettu jonkin verran peltojen suojavyöhykkeitä maatalouden ympäristötu- en erityistuella. Oulujokivarren rinnepelloilla on verraten yleisesti luontaisia suojavyöhykkeitä. Tästä syystä alueelle ei ole laadittu peltojen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmaa. Paikallisesti suojavyöhykkeen perus- taminen eroosioherkille kohteille on tarpeellista.

**Pohjoisten vesistöjen** osa-alueella suojavyöhykkeiden yleissuunnittelun tarve on arvioitu vähäiseksi. Jul- kaisematon suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma on tehty Siuruanjokivarren pelloille. Taivalkosken Tyräjär- vi–Jokijärven alueelle on tehty LUMO-yleissuunnitelma 2008. Koillismaalla korkeuserojen kasvaessa myös pellot saattavat olla vesistöön päin viettäviä, jolloin suojavyöhykkeet ovat paikallisesti hyvin tarpeellisia.

### ***Maatalouden happamuuskuormituksen vähentäminen***

Nykyiset käytettävissä olevat tekniset toimenpiteet happamien sulfaattimaiden aiheuttaman kuormituksen vähentämiseksi koskevat kuivatustapaa ja -syvyyttä, ojituksen vesiensuojelurakenteita, vesistöjen pohjapa- toja, juoksutusjärjestelyjä ja pumppaamojen käyttöä. Vesistön kalkitus on tarvittavan kalkin määrän takia kallis. Virtavesissä se edellyttää vaativampia jatkuvatoimisia, kontrolloituja järjestelmiä, joten sitä käytetään lähinnä jo aiheutuneita ongelmia varten. Kaivumassojen neutralointi on sulfaattimailla välttämätöntä, mutta varsinaisella maaperän kalkitsemisella ei saavuteta valumavesien laadun paranemista. Säättösalojitusta ja säättökastelua käytettäessä peltolohkon eristäminen kokonaan tai vain kokoojaojasta muovikalvon avulla on ollut tutkimuksen kohteena ja vaikuttaisi tehostavan merkittävästi säättösalojituksen ja etenkin säättökaste- lun vaikutusta.

Kuormitusta voidaan vähentää peruskuivatuksen yhteydessä huolehtimalla pintavesien poisjohtamisesta siten, ettei pohjavedenpinta riskialueilla liiaksi laske. Tässä voidaan käyttää suunnitelmallisesti mm. pohja- tai settipatoja sekä välttää perkausten yhteydessä ojien syventämistä ja uusien ojien kaivamista riskisyvyv- delle. Riskialueiden peltolohkoilla kannattaa käyttää mahdollisuuksien mukaan joko säättökastelua tai sää- ttösalojitusta tavallisen salaojituksen sijasta. Oikeasta säädöstä huolehtiminen on tärkeää ja veden lisäämi- nen säättökaivoihin kuivina kausina estää paremmin happamuuden syntymistä ja voi lisäksi edistää kasvua.

**Eteläisellä osa-alueella** happamuus on laajamittainen ongelma, jonka lieventämisessä kaikki teknistalou- dellisesti tarkoituksenmukaiset toimenpiteet ovat tarpeen. Lisäksi tarvitaan sulfaattimaa-alueiden tarkempaa kartoitusta, tutkimusta ja kehitystoimintaa sekä neuvontaa. Suuri edistysaskel on GTK:n tekemä yleiskartoi- tus, joka on valmistunut osa-alueella lukuun ottamatta Siikajoen ja Oulujoen välistä aluetta.

Happamia sulfaattimaita esiintyy maatalousalueiden lisäksi myös metsätalous- ja turvetuotantoalueiden pohjamaissa ja -turpeissa. Myös odotettua karkeammilla mailla on havaittu happamoittavia ominaisuuksia (ns. happamat hiekat ja hiedat).

Happamuuskuormituksen vähentämiseen on tähän mennessä käytetty lähinnä kaivumassojen kalkitusta peruskuivatusten yhteydessä sekä säättösalojitusta. Ympäristökorvausjärjestelmässä vesienhoitoalueen

eteläisellä osa-alueella voi saada korvausta säätösalaajitukseen ja säätökasteluun happamilla sulfaattimailla sekä happamien sulfaattimaiden nurmiviljelyyn. Vuonna 2012 peltojen säätösalaajitusta ja säätökastelua toteutettiin 3 900 hehtaarin alalla. Säätösalaajitetuista pelloista pääosa sijaitsee Temmesjoen vesistöalueella, missä säätösalaajitus on ollut suosittua etenkin perunanviljelypelloilla. Näillä alueilla myös peltojen maaperä ja kaltevuus ovat verraten yleisesti sopivia säätösalaajitukselle.

**Oulujoen vesistöalueella** happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeista johtuva kuormitus uhkaa lisääntyä ilmastonmuutoksen aiheuttamien kuivien ja sateisten kausien äärevöitymisen johdosta sekä kuivatuksen mahdollisesti tehostuessa.

Happamuuskuormitus laskee Sanginjoen vuosittaisten pH-minimien keskiarvon alhaiseksi, tasolle 5,1. Happamuus on ollut ajoittain vesieliöstön kannalta kriittinen ja pahimmillaan johtanut kalakuolemiin. Ilmiö johtuu osaksi nopeasti vesistöön johtuvista voimakkaista sateista ja sulamisvesistä. Ylivalumien aikana happamat vedet eivät pääse suotautumaan happamien pintaturpeiden ohella riittävästi syvempien maakerrosten läpi, mikä voimistaa happamuutta ja heikentää veden viipymää. Lisäksi maaperässä esiintyy sekä happamia sulfaattimaita että mustaliuskealueita, jotka hapellisiin olosuhteisiin joutuessaan voivat aiheuttaa happamuus- ja metallikuormitusta.

Sanginjoen alueella voi olla tarvetta peruskuivatuksen parantamiseen ja peltojen salaajituksen lisäämiseen. Metsätaloudessa tarvitaan kunnostusajituksia. Lisäksi maa-ainesten otto voi madaltaa pohjavesipintojen tasoa tai voimistaa rapautumista mustaliuskealueilla.


Yleiskartoitus on suunnitteilla Litorinameren korkeimman rantaviivan alapuoliselle alueelle.


**Pohjoisella osa-alueella** lieviä happamuuskuormituksen vaikutuksia näkyy lähes kaikissa vesistöissä. Rannikkojokien alueilla sulfaattimaiden kuivatusten aiheuttama kuormitus uhkaa lisääntyä kuivatuksen edelleen tehostuessa (lähinnä salaajituksen lisäystavoitteet, metsätalouden kunnostusajitukset ja peruskuivatukset) sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamien kuivien ja sateisten kausien äärevöitymisen johdosta.


Happamien sulfaattimaiden sijaintia ja muita ominaisuuksia ei ole kartoitettu eikä happamuusriskejä ole juuri tiedostettu alueella tehdyissä kuivatuksissa. Sulfaattimaiden esiintymisestä ovat osoituksena turvetuotantoalueiden pohjamaista ja vedenlaadusta, yksittäisiltä peltoalueilta ja infrarakentamisesta tehdyt havainnot. Kartoitustietojen puuttuessa maa- ja metsätaloutta varten tehdyissä kuivatuksissa ei ole tehty happamuuskuormituksen vähentämiseksi ja lisäkuormituksen estämiseksi tarvittavia toimenpiteitä.


Yleiskartoitus on suunnitteilla osa-alueen Litorinameren korkeimman rantaviivan alapuoliselle alueelle.


### ***Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen***


 **Maatalouden nykyinen vesiensuojelu** (ympäristötuki) on toteutunut suunnitellusti.

 **Kasvipeitteisyyttä** esitettiin lisättäväksi 21 000 ha. Jo hoitokauden puolivälissä toteuma ylitti esitetyn toimenpidemäärän.

 **Säätösalaajitusta** esitettiin 3 900 hehtaarille. Noin 80 % tavoitteena olleesta säätösalaajitushehtaarimäärästä oli toteutunut jo hoitokauden puoliväliin mennessä.

 **Lannan hyödyntämistä** esitettiin 4 071 hehtaarille. Toteutus oli moninkertainen suunniteltuun nähden eli viljelijät valitsivat ympäristötuessa tämän toimenpiteen mieluummin kuin esimerkiksi ravinnetaseen hallinnan / optimaalisen lannoituksen ja toisaalta vähennetyn lannoituksen.

 **Koulutusta ja neuvontaa** esitettiin 930 kpl/v. Toimenpide toteutui yli odotusten alueella toimivien tiedotushankkeiden, etenkin YmpäristöAgron ansiosta.

 **Vähennettyä lannoitusta** esitettiin 20 937 hehtaarille. Toimenpidettä ei aloitettu, koska ravinnekuormituksen tehostettu vähentäminen -erityistuki ei tullut käyttöön C-tukialueella ensimmäisellä hoitokaudella.

☹️ **Ravinnetaseen hallintaa / optimaalista lannoitusta** esitettiin 183 208 hehtaarille. Hoitokauden puoliväliin mennessä 2 000 ha oli toteutunut. Toimenpide oli kuitenkin suunniteltu otettavaksi laajamittaisena käyttöön vasta hoitokauden jälkipuoliskolla uuden ohjelmakauden myötä, jolloin ravinnetase oli suunniteltu olevan osa ympäristökorvauksen perustasoa. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, vaan ravinnetasetta on ehdotettu ympäristökorvausjärjestelmään vain neuvonnallisena elementtinä.

🚫 **Suojavyöhykkeitä** esitettiin tehtäväksi kaikkiaan 600 ha. Tuki ei ollut viljelijöille houkutteleva, eikä sitä ole vesienhoitoalueella otettu maatalouden ympäristötuen käyttöön suunnitellulla tavalla. Vesienhoitoalue kuuluu C-tukialueelle, jolla toimenpiteestä maksettava tuki oli vain 350 euroa/ha (muilla tukialueilla 450 euroa/ha). Myöskään suojavyöhykkeitten niittojätteille ei ole löytynyt hyötykäyttöä. Suojavyöhykesopimukset ovat osin korvautuneet muilla tukitoimilla, joita ovat lähinnä luonnon ja maiseman monimuotoisuuden edistäminen.

🚫 **Kosteikkoja** esitettiin tehtäväksi 200 kpl. Kosteikkojen perustamisesta tiedotettiin maanviljelijöille ja kiinnostusta niiden perustamiseen oli, mutta tukihakemuksia tuli vähän. Investoinnit ovat viljelijälle suuret ja viljelijän on itse maksettava sekä kosteikon suunnittelu että toteutus ennen kuin tukea voi saada. Pelkkä suunnittelu voi maksaa useita tuhansia euroja. Mikäli käy niin, että tukea kosteikolle ei saa, jäävät suunnittelukustannukset viljelijän maksettavaksi. Vesienhoitoalueella kosteikkojen perustamiskustannusta nostaa se, että kosteikot täytyy yleensä perustaa kaivamalla, koska alueella ei ole paljon luontaisia kosteikkojen paikkoja peltoihin nähden sopivissa paikoissa. Myös investointituen hakeminen koetaan hankalaksi ja byrokraattiseksi. Jotkut viljelijät ovatkin toteuttaneet kosteikkoja itse.

🚫 **Lannan jatkokäsittelyä** esitettiin tehostettavaksi 968 000 tn/v. Vesienhoitoalueella toteutettiin neljä biokaasulaitosta karjatalouden keskittymäalueilla, mutta vain murto-osa suunnitellusta lantamäärästä lähti jatkokäsittelyyn. Ympäristötukikaudella ei ollut riittäviä kannustimia lannan jatkokäsittelyn tehostamiseen. Ohjelmakaudella 2014–2020 lannan jatkokäsittelyyn, tuotteistamiseen ja biokaasutukseen voi saada investointitukea. Lannan sijoittaminen peltoon on vesienhoitoalueella yleistynyt eli karjatalouden kuormituksen voi olettaa pienentyneen.

🚫 **Energiakasvien viljelyä** esitettiin 5 610 hehtaarille. Energiakasvien menekki oli erittäin huono energia-tuotossa olevien teknisten ongelmien takia. Toimenpide oli suunniteltu kohdennettavaksi alunamaille, mutta näiden kartoitus oli hoitokaudella vielä osin kesken.

🚫 **Laskeutusaltaita** suunniteltiin toteutettavaksi 48 kpl uusia peltoja perustettaessa. Peltojen raivaaminen on ollut huonosti ohjeistettua. Vasta vesilain vuoden 2012 uudistus antoi viranomaiselle mahdollisuuden saada ennakoon tietoa peltoraivoista ojitusilmoitusten kautta.

## 3.7 Metsätalous

### 3.7.1 Metsätalouden laajuus ja vaikutukset vesienhoitoalueella

Metsätalouden rehevöittävät vaikutukset näkyvät lähinnä niillä vesialueilla, joilla muun ihmistoiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä. Suurin syy ei ole kuitenkaan ravinnekuormitus, vaan uomien, virtaamien ja vedenkorkeuksien muuttaminen, veden suuri kiintoainepitoisuus ja muun muassa eroosiosta johtuva uomien ja järvien liettyminen sekä vesistöä pienempien pintavesien muuttuminen. Ojituksen lisäävät myös happamuushaittojen riskiä. Selkeimmin metsätalouden vaikutukset näkyvät pienissä sivu- ja latvavesistöissä.



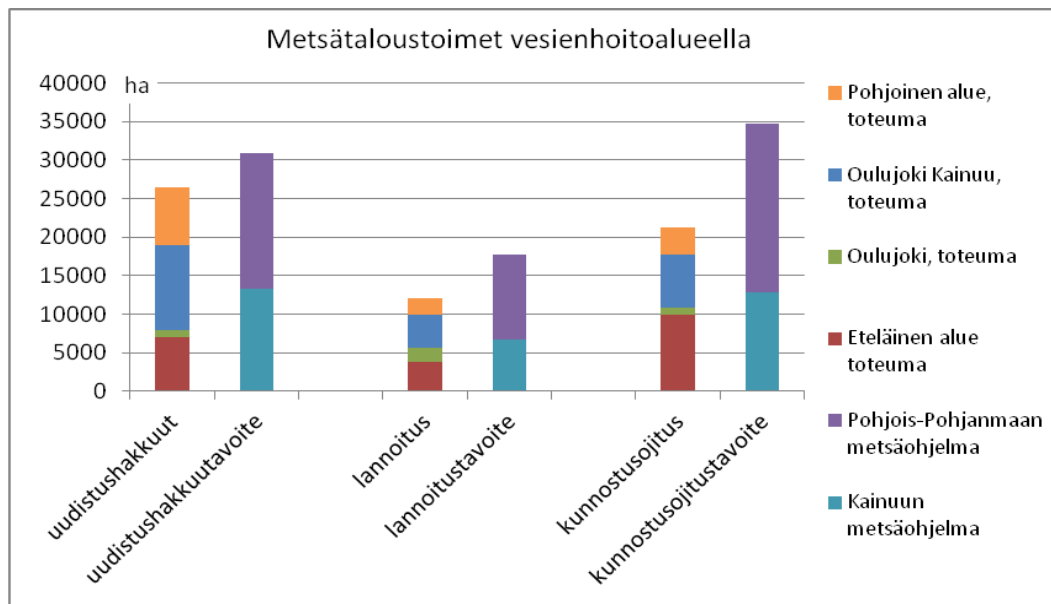
Nykyisin purojen perkaamisesta johtuvat elinympäristöjen muutokset ovat pienialaisia. Aikaisemmin latva-alueiden pienten vesistöjen ja niitä vähäisempien pintavesien tilaa muutettiin hyvin laajasti uudisojitusten yhteydessä. Soiden ojitus on muuttanut myös vesistöjen virtaamaoloja lisäämällä sekä ali- että ylivalumia. Ojitukset ovat mahdollistaneet metsän kasvatuksen ja lisänneet metsien tuottoa. Vuosina 1960–1980 tehdyt ojiitukset ovat nyt laajamittaisesti kunnostuksen tarpeessa. Vesienhoitoalueella toteutetaan vuosittain noin kolmasosa koko maan kunnostusojituksista. Myös turvemetsien uudistaminen tulee ajankohtaiseksi.

Hakkuutähteiden korjuu voi pienentää hakkuun ravinnehuuhtoumia, mutta toisaalta lisääntyvä kantojen nosto kasvattaa eroosioriskiä ja saattaa lisätä kiintoaine-, ravinne- ja metallihuuhtoumia.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueellisissa metsäohjelmissa vuoteen 2015 on muun muassa kuvan 3.4 mukaisia tavoitteita. Alueellisten metsäohjelmien tavoitteiden toteutuminen merkitsisi ojitusten ja niiden vesistökuormituksen lisääntymistä nykyisestä toteutustasosta huomattavasti. Toimenpiteiden tavoitemääristä on kuitenkin keskimäärin jääty. Selkeimmin tämä koskee kunnostusojituksia.

Vaikka vesiensuojelu on parantunut ja uusien alueiden ojitus on lopetettu, kunnostusojitukset ja muut metsätaloustoimet ovat keskeisiä vesistöjen kuormittajia alueilla, joilla muuta kuormitusta on vähän.

Metsätalouden toimintaa käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osan 2 osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa.



Kuva 3.4. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsäohjelmien (2011) mukaisten kunnostusojituksen, lannoituksen ja uudishakkuiden tavoitteet sekä toimenpiteiden keskimääräinen toteutuminen (metinfo maakunnan tilasto 2010–2012 jaettuna metsäalan suhteessa sekä kunnittaiset keskiarvot 2008–2012).

### 3.7.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Metsätaloushankkeiden vesiensuojelussa tulee ottaa huomioon ympäristönsuojelulaki ja vesilaki sekä niiden nojalla annetut säädökset. Lisäksi vesiensuojelussa tulee ottaa huomioon kaavoissa esitetyt asiat. Vesiensuojelua ohjaamaan on laadittu muun muassa ohjeistoja, joissa ympäristönsuojelu- ja vesilain vaatimukset on otettu huomioon. Metsälaki edellyttää kestävästä metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Kestävän metsätalouden rahoituslainsäädännön mahdollistaman tuen saaminen edellyttää ympäristönäkökohtien huomioon ottamista. Lähes kaikki vesienhoitoalueen metsäalan toimijat ja metsänomistajat ovat sitoutuneet PEFC-metsäsertifiointijärjestelmään, jossa sitoudutaan noudattamaan yhteisesti sovittuja kestävästä metsätalouden kriteerejä. Viimeisin sertifiointikriteerien päivitys tehtiin 2010–2011.

## Säädökset

**Uuden vesilain** (587/2011) tarkoituksena on turvata vesivarojen ja vesiympäristön ekologisesti, taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti kestävä käyttö, ehkäistä käytöstä koituvia haittoja sekä parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa. Vesilain mukaan hankkeesta vastaavan on kirjallisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta ELY-keskukselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä (5 luku 6 §). Ojitusilmoituksen tulee sisältää tiedot hankkeesta vastaavasta, kuvaus hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä hankkeen vaikutusalueesta, selvitys perattavista ja kaivettavista uomista, vesiensuojelurakenteista ja muista suunnitelluista toimenpiteistä niiden sijaintia osoittavine karttoineen. Ilmoituksessa vaadittavista asioista on säädetty tarkemmin Valtioneuvoston asetuksessa vesitalousasioista (1560/2011). Valtion valvontaviranomaisen tulee tarvittaessa kehottaa hankkeesta vastaavaa hakemaan lupaa tai ojitustoimitusta. Lupa vaaditaan, jos ojituksesta voi aiheutua ympäristönsuojelulain 3 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitettua pilaantumista vesialueella tai vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Luvan hakemisesta ja käsitte-lystä on säädetty tarkemmin asetuksessa 1560/2011.

Vesistöjen määritelmät ovat osittain muuttuneet vesilain uudistuksessa. Tämä vaikuttaa muun muassa metsälain 10 § kohteisiin. Osa noroista muuttuu puroiksi ja osa puroista jokivesistöiksi. Uusi määritelmä kasvattaa vesistöjen määrää. Luonnontilaisten purojen suojeleminen tehostuu, sillä purouoman luonnontilaa vaarantaviin vesitaloushankkeisiin tarvitaan aina lupa.

Vesilain uudistus parantaa valvojen tiedonsaantia, ojitusten ennakkovalvontaa, valuma-aluekohtaista tarkastelua sekä ojitushankkeiden yhteisvaikutusten arviointia. Pohjois-Pohjanmaalla oli käytössä ojitushankkeiden vapaaehtoinen ilmoitusmenettely jo ennen vesilain uudistusta. Ojitusilmoitus antaa ELY-keskukselle mahdollisuuden ojituksen vesiensuojelun ohjaamiseen tarvittaessa. Alueella on esimerkiksi suositeltu tai edellytetty vesiensuojelun tehostamista suurissa hankkeissa ja hankkeissa, jotka aiheuttavat happamuusriskiä tai kohdistuvat herkkiin vesistöihin.

**Uudistettu metsälaki** (1.1.2014) tarjoaa entistä enemmän vapautta ja vastuuta metsänomistajalle oman metsänsä hoidossa. Konkreettisia muutoksia ovat metsän uudistamisen läpimitta- ja ikärajojen poistuminen sekä mahdollisuus metsän kasvattamiseen eri-ikäisrakenteisena. Uudistuksella halutaan edistää nykyistä monipuolisempaa metsänhoitoa ja kannustaa metsänomistajia hoitamaan metsäomaisuuttaan nykyistä aktiivisemmin. Uudistus palvelee erityisesti niitä metsänomistajia, jotka painottavat taloudellisen tuloksen ohella metsien luonto- ja maisema-arvoja. Vesistöjen ja metsänomistajien kannalta tervetullut muutokset on se, että uudistushakkuun jälkeinen uudistamisvelvoite ei koske puuntuotannollisesti vähätuottoisia ojitettuja turvemaita (kitu- ja joutomaat).

Valtioneuvosto hyväksyi 13.5.2015 asetuksen (594/2015) kestävä metsätalouden määräraikaisen rahoituslain (Kemera-laki, 34/2015) voimaantulosta. Uusi tukijärjestelmä tuli voimaan 1.6.2015. Samalla valtioneuvosto hyväksyi asetukset tuen yksityiskohtaisista rahoitusehdoista ja metsätalouden ympäristötuen laskennassa käytettävästä puukuutiometrin keskikantohinnasta. Uusi tukijärjestelmä vastaa pääosin nykyistä tukijärjestelmää. Tukea myönnetään jatkossakin nuoren metsän hoitoon ja sen yhteydessä syntyvän pienpuun keräämiseen, terveyslannoitukseen, juurikäävän torjuntaan, suometsän hoitoon, metsäteihin, metsäluonnon hoitoon sekä ympäristötukisopimuksiin. Uutena tukimuotona otetaan käyttöön taimikon varhaishoito. Tuettavista toimenpiteistä jäivät pois muun muassa metsänuudistaminen ja energiapuun korjuutuki.

Uuden tukijärjestelmän mukaan suometsän hoitoon voidaan myöntää tukea 70 % hankkeen kokonaiskustannuksista, jos kohde on vähintään viiden hehtaarin suuruinen. Muutoin tuen määrä on 40 % vähintään kahden hehtaarin suuruisilla kohteilla. Tuettavan kohteen ravinteisuudelle on asetettu alarajat ja hoitotyön jälkeen puuston tulee kasvaa keskimäärin vähintään 1,5 m<sup>3</sup>/ha vuodessa. Toteuttamissuunnitelmaan on liitettävä erillinen selvitys vesiensuojelun kannalta välttämättömistä toimenpiteistä. Metsän terveyslannoitukseen voidaan myöntää tukea 40 % hankkeen kokonaiskustannuksista. Lannoitevalmisteen tulee soveltua ravinne-epätasapainon korjaamiseen. Pelkästään kasvatuslannoitukseen tukea ei myönnetä.

Metsäluonnon hoitohankkeina voidaan rahoittaa esimerkiksi usean tilan alueelle ulottuvia monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöitä, metsä- ja suoelinympäristöjen ennallistamista sekä vesistöhaittojen estämistä tai korjaamista. Tuella voidaan kattaa kaikki hankkeesta aiheutuvat kustannukset.

### *Vesiensuojeluohjeet ja laadun seuranta*

Ensimmäisen vesienhoitokauden ohjauskeinoksi esitettiin yhtenäistetyn ja päivitetyn vesiensuojeluohjeen laatimista ja käyttöönottoa metsätalouden ympäristön- ja vesiensuojelussa. Vesiensuojelusuositukset on päivitetty vuonna 2012 osana TASO-hanketta. TAPIOn laatima ”Hyvän metsänhoidon suositukset, työopas: vesiensuojelu” valmistui 2013. Happamien sulfaattimaiden huomioimiseksi metsätaloudessa ollaan laatimassa ohjeistusta Luonnonvarakeskuksen, Metsäkeskuksen, TAPIOn, ELY-keskusten sekä muiden tutkimuslaitosten kesken.

TASO-hankkeen osana kehitettiin kaikkien toimijoiden käyttöön omavalvonnan toimintamalli ja lomakkeisto ohjeineen. Lomakkeisto täyttää vesienhoidon toteutusohjelman (2010–2015) tavoitteet, soveltuu valtakunnallisesti metsätalouden suurimmille toimijoille ja se voidaan sisällyttää eri toimijoiden omiin tietojärjestelmiin. Omavalvontalomakkeisto ohjeineen on toteutettu yhteistyössä metsätalouden eri toimijoiden kanssa. Tuotettu aineisto sisältää lomakkeen maanmuokkaukseen ja lomakkeet kunnostusojituksen toteutukseen sekä suunnitteluun. TASO-hankkeessa kehitettiin lisäksi työkaluja valuma-alueen vesiensuojelun suunnitteluun. Esimerkiksi uoma-analyysi, jolla voidaan paikkatietopohjaisesti tunnistaa herkästi syöpyvät ojat, on varsin laajasti metsätoimijoiden käytössä.

Maa- ja metsätalousministeriö määrää tehtäväksi muun muassa ympäristöasioita sisältäviä tarkastuksia. Metsäkeskus ja muut isot toimijat seuraavat hakkuiden vesiensuojelun toteutumista luontolaadun seuranta-tarkastuksilla. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus tarkistaa otannalla muutaman ojitushankkeen vuosittain.



Kuva 3.5. Koistisjärven kosteikko Kalajoen vesistöalueella on suunniteltu ja toteutettu metsätalouden luonnonhoitohankkeena.

## **Tekniset toimenpiteet**

### **Kunnostusojitus**

Kaikilla yksityismetsien valtion avustusta saaneilla kunnostusojitushankkeilla ja Metsähallituksen hankkeilla on vesiensuojelusuunnitelma. Sitä edellytetään myös metsäsertifiointissa. Suunnitelmassa esitetään muun muassa tekniset toimet, joilla haitalliset ympäristövaikutukset estetään. Kunnostusojituksessa on käytetty yksityismailla suurimmaksi osaksi kiintoaineen laskeutukseen perustuvia vesiensuojelumenetelmiä: liete-kuoppia, laskeutusaltaita ja perkauskatkoja. Laskeutuksen lisäksi käytetään kuormituksen vähentämistä tehostavia, vesien suotautumiseen perustuvia menetelmiä. Vesien suotautumiseen perustuvien vesiensuojeluratkaisujen, lähinnä pintavalutuksen käyttö on osalla vesistöalueista merkittävästi yleistynyt. Muiden vesiensuojelurakenteiden (esimerkiksi laskeutusallas-kosteikko) perustaminen on ollut melko vähäistä, mutta jonkin verran niitäkin on perustettu luonnonhoitohankkeissa. Myös virtaamansäätörakenteilla, esimerkiksi putkipadoilla, voidaan varsin tehokkaasti pidättää kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet ojitusalueella.

Eteläisten vesistöjen alueella on paljon kunnostusojitusta ja tehokkaampaa vesiensuojelua on suunniteltu ja toteutettu myös yksityismailla. Metsänomistajat ovat osin hyvin valveutuneita ja joissakin tapauksissa edellyttävät kunnostusojitushankkeissaan tehokkaampaa vesiensuojelua. Rannikon läheisellä alueella tulee sekä suunnittelussa että toteutuksessa huomioida happamuusriski ja tarvittaessa kaivumassoja on tarkkailtava ja kaivusvyöhyttä sekä kuivatuksen että vesiensuojelurakenteiden osalta rajoitettava. Luonnonhoitohankkeina on suunniteltu ja toteutettu kosteikkoja muun muassa Limingassa ja Nivalassa. Oulujoen vesistöalueella pintavalutusta on käytetty Metsähallituksen ojitushankkeilla yleisesti jo pitkään ja pintavalutuksen käytön lisääminen on ollut tavoitteena myös yksityismetsätalouden hankkeilla. Myös pohjoisten vesistöjen osa-alueella pintavalutus on yleistynyt. Vesiensuojelun tehostamista on edellytetty tai suositeltu useiden luonnontilaisen kaltaisten vesistöjen valuma-alueella (esimerkiksi Kiiminkijoen Natura-vesistö, lijoen purot). Ojitus-hankkeisiin onkin näillä alueilla suunniteltu kiitettävästi mm. pintavalutusta ja putkipatoja.

### **Hakkuut ja maanmuokkaus**

Hakkuiden ja maanmuokkauksen kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumia vähennetään ohjeiden mukaan mm. suojakaistoilla, pintavalutuksella ja kiintoaineen laskeutukseen perustuvilla menetelmillä. Luontolaadun tarkastuksissa on todettu vuosittain joitakin puutteita hakkuualueiden suojakaistoissa ja maanmuokkausten vesiensuojelussa.

### **Metsänlannoitus**

Metsänlannoituksessa jätetään lannoittamattomia kaistoja vesistöjen varsille. Metsähallituksen lannoituksissa ojitusalueilla lannoittamattomia kaistoja jätetään ojien varteen. Yksityismailla käytäntö vaihtelee, mutta joka tapauksessa lannoitteen joutumista ojiin pyritään välttämään.

### **Metsätalouden happamuuskuormituksen vähentäminen**

Happamuus- ja metallikuormituksen vähentämiseksi yksityismetsätalouden vesiensuojeluoppaassa esitetään tiedossa olevalla sulfaattimaalla ojien syventämisen välttämistä kunnostusojituksissa. Käytännössä vesiensuojeluratkaisuinä on eräissä erityistapauksissa, esimerkiksi Siikajoen uusjakohankkeiden metsäojitukset, käytetty happamien sulfaattimaiden esiintymisen ja esiintymissyvyyden kartoitusta ja kuivatuksen madaltamista tarvittaessa. Happamuusriskiä ei ole toistaiseksi voitu ottaa järjestelmällisesti huomioon kunnostusojitusten yhteydessä kartoitustiedon ja ohjeistuksen puuttuessa. Edellytykset huomioon ottoon ovat kuitenkin parantuneet ja parantuvat edelleen, kun happamien sulfaattimaiden yleiskartoitus etenee. Kartoitus ei vielä ole ulottunut vesienhoitoalueen pohjoiselle osa-alueelle, eikä siellä metsätaloudessa ole tähän mennessä kiinnitetty huomiota happamien sulfaattimaiden kuivatusten aiheuttaman happamuus- ja metallikuormituksen vähentämistarpeeseen. Happamilla sulfaattimailla metsätaloudessa tarvitaan lähiaikoina runsaasti neuvontaa ja tiedotusta sekä soveltuvien menetelmien kehittämistä.



## Koulutus ja neuvonta

Koulutuksen ja neuvonnan edistäminen on tärkeä osa metsätalouden kuormituksen vähentämistä.

### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

😊 **Hakkuualueiden suojavyöhykkeitä** esitettiin toteutettavaksi koko vesienhoitoalueella 2 400 ha. Noin puolet suunnitellusta hehtaanimäärästä oli toteutunut hoitokauden puoliväliin mennessä ja toimenpide on edennyt sen jälkeen suunnitellusti (Metsäkeskuksen arvio).

😊 **Lannoitusten suojakaistoja** esitettiin 260 hehtaaria. Lannoitusmäärät ovat olleet arvioitua vähäisemmät, minkä vuoksi myös suojakaistojen määrät jäivät suunniteltua vähäisemmiksi. Niitä on kuitenkin tehty lannoitusmääriin nähden suunnitellusti.

😊 **Koulutusta ja neuvontaa** esitettiin 1 100 kpl/v. Määrällinen toteuma oli suunniteltua suurempi jo hoitokauden puolivälissä.

😊 **Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteita** esitettiin 206 600 hehtaarille. Kunnostusojitusmäärät olivat arvioitua vähäisemmät, minkä vuoksi myös perusrakenteiden määrät jäivät suunniteltua vähäisemmiksi. Niitä on kuitenkin tehty kunnostusojitusmääriin nähden suunnitellusti.

😊 **Tehostettua vesiensuojelusuunnittelua** esitettiin toteutettavaksi 8 100 ha/v. Toimenpiteen toteuma on edennyt suunnitellusti.

😞 **Metsätalouden eroosiohaittojen torjuntaa** esitettiin 175 kpl. Toimenpide on toteutunut Pohjois-Pohjanmaalla suunnitellusti, Kainuu on tavoitteesta hieman jäljessä.

😞 **Kunnostusojituksen tehostettua vesiensuojelua** esitettiin toteutettavaksi 2 160 kpl. Kunnostusojitusmäärät olivat arvioitua vähäisemmät, minkä vuoksi myös uusien toimenpiteiden määrät jäivät suunniteltua vähäisemmiksi. Toimenpiteiden toteuttamiseksi ei ole myöskään ollut riittävän hyviä kannustimia. Hinnoittelu liittyy periaatteessa puhtaasti ojitukseen eli suunnittelijoille maksetaan korvauksia ojakilometrien perusteella eikä vesiensuojelurakenteista korvata erikseen. Kosteikot tehdään erillisinä luonnonhoitohankkeina, rahaa ei ole saatu tarvittavaa määrää.

😞 **Pohjavesien toimenpiteitä** esitettiin seitsemälle pohjavesialueelle. Ainoastaan Rokua oli toteutunut suunnittelukauden puoliväliin mennessä.

## 3.8 Peruskuivatus

Peruskuivatuksella tarkoitetaan maan kuivattamiseksi tehtävää valtaojien perkausta, kaivuja ja pienehköjä pengerryksiä sekä purojen vedenjohtokyvyn parantamista. Tehokas peruskuivatus on edellytyksenä toimivalle paikalliskuivatukselle, nykyisin pääasiassa salaojitukselle. Toimiva salaojitus on nykyaikaisen taloudellisen viljelytekniikan edellytys. Viljelyksessä oleva peltoala on pääosin ainakin kertaalleen peruskuivatettu. Uudet ojitukset ovat pääosin peruskorjauksia ja tehokkaamman kuivatuksen mahdollistavia kunnostushankkeita.

Ajan myötä peruskuivatus on käynyt Pohjois-Pohjanmaallakin riittämättömäksi ojaverkon kunnan heikessä. Peruskorjaushankkeita on tarve toteuttaa sitä mukaa, kun kuivavara ei enää riitä salaojille. Peruskuivatus toteutetaan yleensä usean maanomistajan yhteisenä hankkeena. Sen on yleensä toteuttanut ojitusyhtiö (nykyisen vesilain mukaan ojitusyhteisö). Ojitusyhteisöllä on kuivatusverkoston kunnossapitovelvollisuus. Kunnostus- tai peruskorjaushankkeen käynnistämiseksi tulee kutsua ojitusyhteisö koolle yleiseen kokoukseen ja valita yhteisölle uudet toimitsijat, jos yhteisö ei ole vuosiin ollut aktiivinen.

Peruskuivatushankkeita toteutetaan myös tilusjärjestelyjen (uusjaon) yhteydessä. Tilusjärjestely antaa mahdollisuuden myös vesiensuojelun kokonaisvaltaiseen tarkasteluun alueella ja esimerkiksi kuivatusvesien johtamisen veden vaivaamalle joutomaalle tai viljelykelvottomalle pellolle perustettavaan kosteikkoon.

Peruskuivatushankkeiden toteuttaminen lisää kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumia erityisesti välittömästi kaivun jälkeen ja seuraavan tulvan aikana. Peruskuivatukset lisäävät myös happamuushaittojen riskiä ja heikentävät usein etenkin purojen rakenteellista tilaa sekä vaikuttavat niiden vesitaseeseen.

Hankkeiden suunnittelu ja toteutus on siirtynyt pääosin ELY-keskusten ulkopuolelle ja hankkeet ovat aiempaa pienempiä. Suurissa hankkeissa tarvitaan ELY-keskuksen pitämä ojitustoimitus. Pohjois-Pohjanmaalla on ollut viime vuosina 2–3 ojitustoimitusta vuodessa ja hyötyalue on ollut yhteensä 300–500 ha. Hakemuksia oli 22.9.2014 tilanteessa 16 kpl. Vuosina 2011–2014 on Pohjois-Pohjanmaalla ollut tai on edelleen käynnissä 10 uusjakoa, joissa on toteutettu peltojen perus- ja paikalliskuivatushankkeita. Lukumääräisesti suurin osa peruskunnostushankkeista toteutetaan Makera-avusteisina osakastyöhankkeina.

Peruskuivatusten aiheuttamia huuhtoutumia voidaan vähentää käyttämällä toteutuksessa luonnonmukaisen vesirakentamisen keinoja. Näitä ovat esimerkiksi kaivun ajoitus ja jaksottaminen, toispuoleinen kaivu, tulvatasanteet, pysyvien tai tilapäisten pohjakynnysten käyttö ja luiskien loivennukset sekä verhoilut eroosioherkillä alueilla. Hyvin suunniteltu tulvatasanne hillitsee tulvavesien nousua pelloille ja vähentää eroosion vaikutusta luiskissa. Pohjakynnykset ja putousportaot hidastavat virtausnopeutta ja vähentävät uoman syöpymistä. Uomien oikaisua ja luonnontilaisten sekä luonnontilaisten kaltaisten purojen perkauksia tulee välttää. Lisätietoa luonnonmukaisesta vesirakentamisesta löytyy esimerkiksi oppaista ”*Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito*” (2006), ja ”*Ojat kuntoon luonnonmukaisin menetelmin*”. Peruskuivatukseen on valmistunut myös uutta ohjeistusta, mm. ”*Opas ojitusyhteisölle uoman kunnossapito- ja peruskorjaushankkeeseen*” (Leppiniemi 2014).

Vesienhoitoalueella on laajalti alueita, joiden kuivatuksesta saattaa aiheutua happamuuskuormitusta. Viime aikoina happamuusriskejä on voitu huomioida peruskuivatussuunnittelussa aiempaa enemmän. Kuivatuksia happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

## 3.9 Kuivatukset happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla

### 3.9.1 Happamat sulfaattimaat

Happamia sulfaattimaita (alunamaita) esiintyy uusimpien kartoitusten mukaan Pohjois-Pohjanmaalla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolisella alueella (ks. kuva 2.4). Happamille sulfaattimaille on tyypillistä happamuus ja hienorakeisten maalajien (hiesu ja sitä hienojakoisemmat) tavanomaista suurempi rikkipitoisuus, yleensä vähintään 0,2 %. Happamina sulfaattimaina käsitellään myös potentiaaliset happamat sulfaattimaat, joiden rikkipitoiset kerrokset eivät vielä ole hapettuneet ja joiden pH ei siksi ole vielä laskenut. Kun näiden maakerrosten sulfidit joutuvat kuivatuksen tai muun maankäytön seurauksena kosketuksiin ilman hapen kanssa, ne hapettuvat ja muodostavat kosteuden myötävaikuttaessa rikkihappoa. Happokuormituksen lisäksi happamien sulfaattimaiden kuivatusvedet aiheuttavat metallikuormitusta. Alunamailta liukenee runsaasti mm. myrkyllisessä muodossa olevaa alumiinia, kadmiumia, nikkeliä ja lyijyä. Viime aikoina happamina sulfaattimaina on käsitelty myös aiemmin vähäisen riskin alueina pidettyjä happamia hiekkvoja. Näiden hietaa tai sitä karkeampien maalajien rikkipitoisuus voi olla vähäinen (0,01–0,1 %), mutta hyvin heikosta puskurikyvyvyyttä johtuen niiden hapettuminen saa aikaan samankaltaisen vesistöriskin kuin korkearikkisillä mailla.

Vakavimmin happamuus koettelee niitä rannikkoalueen jokia, joiden valuma-alueella on paljon intensiivisessä kuivatuksessa olevia sulfaattimaita. Siksi happamuuden aiheuttamat haitat ovat yleisimpiä vesienhoitoalueen eteläosan maatalousvaltaisilla alueilla. Kuormituksen vaikutukset ja niiden lisääntymisen uhka tulee kuitenkin ottaa huomioon myös pohjoisen osa-alueen rannikkojoissa, joissa happamuushaitat ovat toistaiseksi olleet lieviä lukuun ottamatta eräitä pieniä happamuudesta kärsineitä sivupuroja.

Suurista joista eniten ongelmia on 2000-luvulla ollut Siikajoen alaosalla, missä esimerkiksi vuonna 2006 ilmeni laajoja kalakuolemia. Ilmiö on aiheuttanut vakavia kalataloushaittoja myös Pyhäjoessa, Vääräjoessa, Piehinginjoessa sekä mm. pienessä, mutta kalataloudellisesti arvokkaassa Olkijoessa. Myös Oulujoen vesistöalueen alaosalla esiintyy happamia sulfaattimaita vesistöhaittojen ja erillisten hankkeiden tietojen perusteella. Sulfaattimaiden sijainnista vesienhoitoalueen pohjoisten vesistöjen, Oulujoen ja rannikkovesien valuma-alueilla ei toistaiseksi ole riittävästi tietoa. Osoituksena esiintymisestä myös pohjoisten rannikkojokien alueen maaperässä ovat turvetuotantoalueiden pohjamaista ja vedenlaadusta, yksittäisiltä peltoalueilta ja infrarakentamisesta tehdyt havainnot. Happamista sulfaattimaista johtuneista kalakuolemista ja muista haitoista on tietoja muun muassa julkaisussa *Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistöhaitat ja kalakuolemat Suomessa* (Sutela ym. 2012).

Ojitetulta alunamalta huuhtoutuvan happamuuden ja metallien määrä vähenee hyvin hitaasti vuosikymmenien saatossa, jos kuivatusta ei tehosteta esimerkiksi salaojituksilla, uusien alueiden kuivattamisella tai kuivatussyvyyyttä lisäämällä. Kuivatuksen mahdollinen tehostaminen voimistaa happamuuden sekä metallien huuhtoutumista ja pahentaa tilannetta aiempaa syvempien maakerrosten hapettuessa.

Sulfaattimaita on kartoitettu erityisesti vesienhoitoalueen eteläisten jokien valuma-alueilla. Kartoituksissa on todettu, että melko suuri osa eteläisten vesistöjen pelloista sijaitsee happamalla sulfaattimaalla. Pääosin nämä pellot sijaitsevat 80 m korkeuskäyrän alapuolella. Esimerkiksi Siikajokeen laskevan Luohuanjoen vakavat happamuusongelmat aiheutuvat noin 60 metrin korkeudella merenpinnasta sijaitsevien kuivatusten happamuuskuormituksesta. Myös metsätalousalueiden kuivatusvesissä on todettu happamuuskuormitusta. Metsätalousalueilla alunamaiden esiintymistä ei silti ole juurikaan kartoitettu. Happamien sulfaattimaiden ominaisuudet ja siten riskien vakavuudet vaihtelevat tapauskohtaisesti huomattavasti.

### 3.9.2 Mustaliuskealueet ja muu maaperän happamuus

Happamien sulfaattimaiden ohella happamuuskuormitusta aiheutuu mustaliuskekallioperän alueiden maankäytöstä. Mustaliuskeet ovat happamien sulfaattimaiden tavoin hyvin rikki-pitoisia. Mustaliuskeiden, niiden rapautumistuotteiden sekä niiden päällä olevien rikastuneiden maakerrosten hapettuminen saa aikaan happamien sulfaattimaiden tavoin rikkihappoa, joka edelleen liuottaa valumavesiin runsaasti metalleja. Mustaliuskeet sisältävät happamista sulfaattimaista poiketen yleensä myös myrkyllistä arseenia.

Mustaliuskekallioperää on Kiimingin mustaliuskevyöhykkeellä Kiiminkijoen alaosalla Kiimingissä ja Haukiputaalla sekä Kalimenojan valuma-alueella (ks. kuva 2.4). Kiimingissä mustaliuskekallioperän paljastuminen soranoton yhteydessä on aiheuttanut eräissä pohjavesilammikoissa voimakasta happamuutta. Kainuussa mustaliuske-pitoisia kallioita esiintyy muuhun maahan verrattuna suhteellisen paljon Oulujärven itäpuolella. Oulujokivarressa mustaliuskeita esiintyy Muhoksella sekä Sanginjoen valuma-alueella. Vesienhoitoalueen eteläisillä vesistöalueilla mustaliuskealueita on yksittäisinä jaksoina hajanaisesti, esimerkiksi Raahan ja Vihannin seudulla ns. Perämeren–Laatokan vyöhykkeen vaikutuspiirissä. Suomen korkeimmat turvemaiden rikki-pitoisuudet on havaittu Siikalatvan kunnan Uljuansalmen pohjaturpeista, jonne ne ovat rikastuneet.

Kainuussa maaperän (pohjaveden) happamuus vaihtelee alueellisesti paljon ja vaikuttaa myös pintavesistöjen alueelliseen happamoitumisherkyyteen. Luontaisesti happamia lähdevesiä on muun muassa Suomussalmen koillisosassa sekä Kuhmon ja Sotkamon eteläisissä osissa. Monet suo-ojitukset ovat lisänneet latvavesistöjen happamuutta.

Myös muilla kuin mustaliuske- ja varsinaisilla sulfaattimailla turvemaiden ojitukset ovat lisänneet paikoin vesistöjen happamuutta. Se johtuu ajoittain kohoavista humuksen (orgaaniset hapot) pitoisuuksista turvemaiden alapuolisissa vesissä. Joillakin alueilla ongelmana voivat olla sekä happamista sulfaattimaista tai mustaliuskealueista johtuva sulfidiperäinen happamuus että turvemailta lähtöisin oleva orgaanisista hapoista johtuva happamuus. Esimerkiksi Sanginjoen ja Kalimenojan valuma-alueilla toteutuvat kaikki kolme edellä mainittua happamuuden lähdeä, jolloin on mahdollista muodostua sekä sulfidiperäistä happamuutta että etenkin orgaanista happamuutta.

### 3.9.3 Rannikkovesien happamuus

Happamoituminen liitetään ensisijaisesti sisävesiin, koska merialueet eivät yleensä ole korkeasta puskurikyvystä ja mantereelta johtuvien happamien vesien määrästä johtuen happamoitumiselle herkkiä. Eräiden Perämereen laskevien jokien suistoissa vesi on kuitenkin ajoittain hapanta. Vesienhoitoalueen rannikkoalueelle laskee jokia, joita vaivaa ajoittainen happamuus. Tällaisia ovat Kalajoki, Siiponjoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Pattijoki, Haapajoki, Temmesjoki sekä rannikon pienet joet kuten Olkijoki ja Kalimenoja.

Loppuvuodesta 2006 happamuutta esiintyi useissa Pohjanmaan joissa pitkän kuivan kauden jälkeen sattuneiden runsaiden sateiden seurauksena. Tuolloin esimerkiksi Siikajoen alueella ja Pyhäjoen alaosalla havaittiin happamuuden ja metallien yhteisvaikutuksesta johtuvia kalakuolemia. Myöhemmin kalaston todettiin voimakkaasti taantuneen myös rannikon pienemmissä joissa, eikä kalasto ollut yksittäisissä joissa toipunut vielä vuoteen 2012 mennessä. Loppuvuonna 2006 ja edelleen alkuvuonna 2007 havaittiin rannikkoalueen vesistöissä alhaisia pH-arvoja ja hyvin korkeita alumiinipitoisuuksia. Vesiympäristölle vaarallisiin tai haitallisiin aineisiin kuuluvien raskasmetallien pitoisuuksia ei kriittisimpänä aikana määritetty, ja EU:n asetusten ympäristölaatu normien ylitys on havaittu vain kerran talvella 2007. Tuolloin kyseessä oli kadmiumin ympäristölaatu normin ylitys Siikajoella. Perämeren rannikkoalueella ei päävesistöissä ole havaittu yhtä vakavia ja usein toistuvia happamuushaittoja kuin etelämpänä, esimerkiksi Kyrönjoen suistossa, missä kalakuolemat ovat toistuva ongelma. Eräissä pienissä rannikon virtavesissä etenkin vesienhoitoalueen eteläosalla on kuitenkin toistuvia happamuusongelmia.

Happamien sulfaattimaiden kuivatusten aiheuttama metallikuormitus lisää rannikon joki- ja ojasuistojen pohjasedimenttien metallipitoisuuksia. Sekoittumisvyöhykkeillä muun muassa liukoisessa muodossa olevat raskasmetallit saostuvat. Sedimentteihin kertyneet metallit pysyvät saostuneena, jollei vedenlaadussa tai pohjassa tapahdu muutoksia. Mataloituneita jokien suualueita voi olla tarvetta esimerkiksi ruopata tulvasuojelun ja kulkumahdollisuuksien parantamiseksi. Näiden toimien yhteydessä metallit voivat lähteä uudelleen liikkeelle, samoin kuin veden pH-tason laskiessa. Sedimentteihin saostuneinakin metallit aiheuttavat haittoja muun muassa pohjaeläimille ja pohjan laadusta riippuvaiselle muulle vesieliöstölle ja kasveille.

Jokien happamuuskuormituksen ja rannikon sedimenttien metallisakkojen osuutta ja merkitystä vesienhoitoalueen rannikkovesimuodostumien kalakantoihin ja muuhun vesieliöstöön ei riittävästi tunneta. Paikallisten pohjaeläimistön muutosten ohella välillisiä vaikutuksia voi ilmetä kalastossa ravintoketjun kautta. Lisäksi ajoittaiset happamuushaitat voivat vaikuttaa suistoalueilla ja jokisuilla kalojen tai nahkiaisen vaelluksiin sekä lisääntymiseen.

### 3.9.4 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Happamista sulfaattimaista ja niiden kuivatuksesta ei ole erillistä lainsäädäntöä. Maaperän kuivatusta säätelee ensisijaisesti vesilaki (587/2011), jonka mukaan maan kuivatukseen ei yleensä tarvita erillistä lupaa. Toisaalta niin vesi- kuin ympäristönsuojelulaki huomioivat ympäristön tai vesistön pilaantumiseen liittyvät seikat. Sulfaattimaiden käsittelyä koskevat lähinnä erilaiset maankuivatusta ja ojitusta koskevat ohjeet. Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö julkaisivat vuonna 2011 *strategian happamien sulfaattimai-*



*den aiheuttamien haittojen vähentämiseksi.* Siinä painotetaan erityisesti happamuuden torjunnan ohjauskeinojen sisällyttämistä myös valtakunnallisiin ja alueellisiin ohjelmiin niin, että happamat sulfaattimaat huomioidaan kaikessa maankäytön suunnittelussa. Lainsäädännön muutoksilla ja nykyistä lainsäädäntöä tarkentavalla ohjauksella happamat sulfaattimaat otetaan jo nyt huomioon hankkeiden suunnitteluvaiheessa, mutta ei riittävästi. Erityisesti ELY-keskukset ja Aluehallintovirastot (AVI) käyttävät ohjauksessaan pääasiassa tutkimuslaitosten tuottamaa tietoa happamuuden ehkäisemiseksi. Suosituksia ja ohjeistuksia happamuuden huomiomiseksi eri sektoreilla on laadittu itse toimijoiden, tutkimuslaitosten, neuvontajärjestöjen ja ELY-keskusten yhteishankkeissa, mutta menetelmien kehittämistä sekä lisätietoa toimenpiteiden käytettävyydestä ja kustannustehokkuudesta tarvitaan runsaasti lisää.

Maankuivatuksen ohjausmahdollisuudet ongelma-alueilla ovat happamuuden ehkäisyn osalta tehostuneet uudessa vesilaissa **oitusilmoitusvelvollisuuden** myötä. Vähäistä suuremmasta oittamisesta sekä maatalous- että metsämailla on velvollisuus ilmoittaa ELY-keskukseen, joka arvioi onko hanke niin laaja, että sen toteuttamiseen tulisi hakea lupaa AVI:stä. Happamalla sulfaattimailla ilmoituskyngys ylittyy oitushankkeissa aina, lähinnä asuin- tai muita rakennuskohtaisia kuivatusjärjestelyjä lukuun ottamatta. Lausunnossa tai muussa ohjauksessa ELY-keskus antaa tapauskohtaisen suosituksen happamien sulfaattimaiden huomiomisesta ja ympäristöhaittojen ennaltaehkäisystä, mikäli ojitettava alue sijaitsee happamalla sulfaattimailla tai mustaliuskealueilla, mutta ei tarvitse aluehallintoviraston lupaa. Ohjauksen noudattaminen voi olla myös edellytys kuivatuksen toteuttamiselle ilman vesitalouslupaa. Paikkatietoa sulfaattimaiden sijainnista tarvitaan edelleen lisää eri alueille soveltuvien kuivatusmenetelmien ja ohjauksen kohdentamiseksi. Vesienhoidon toimenpiteistä tarpeellisen paikkatiedon keräämiseen liittyvät **happamien sulfaattimaiden täsmäntävä kartoitus** (hankekohtaiset kartoitukset) sekä **sulfaattimaiden yleiskartoitus**.

Kuivatusmenetelmiä on kehitetty happokuormituksen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi. Kustannustehokkaiden menetelmien kehittämistä tulee jatkaa. Peruskuivatusten aiheuttamia huuhtoutumia voidaan vähentää käyttämällä erilaisia teknisiä tai luonnonmukaisen vesirakentamisen keinoja hankkeiden toteuttamisessa. Happamuusriskialueilla tällaisia ovat kaivumassojen voimakkaan neutraloinnin ohella erityisesti vedenpinnan liiallista laskua estävät menetelmät, kuten pohja- ja settipatojen tai pohjakynnysten käyttö, kaivussyvyyden rajoittaminen ja tarvittavan vedenjohtokyvyn varmistaminen suurentamalla uoman poikkileikkialue alivedenpinnan tasoa muuttamatta (mm. tulva- tai muut alivedenpintaa ylempiä toteutetut tasanteet ja leikkaukset). Uomien uusia linjauksia ja oikaisuja tulisi välttää riskialueilla aiemmin hapettumattomien sulfidikerrosten vaikutusten estämiseksi. Sulfaattimailla paikalliskuivatus tulee pyrkiä hoitamaan riittävän matalana ojituksena tai säätösalaojituksena / säätökastelun avulla siellä, missä se on maaperäolosuhteiden vuoksi mahdollista. Alueen käyttötarkoitusta voi olla tarpeen muuttaa silloin, kun sulfidikerrokset ovat hyvin lähellä maanpintaa eikä riittävää kuivatusta voida toteuttaa aiheuttamatta hapanta kuormitusta. Uutena käyttötarkoituksena voi olla esimerkiksi metsitys. Myös pienemmän kuivatussyvyyden vaativien kasvien viljelyä voidaan riskialueilla harjoittaa kuivatusta merkittävästi tehostamatta. **Peltojen käyttötarkoituksen muutos happamuuden torjunnassa** -toimenpidettä toivotaan käytettävän happamuuden kannalta kaikkein vaikeimmilla riskialueilla, mutta taloudellisten kannustimien puuttuessa sitä ei ennakoida juuri toteutettavan vesienhoitoalueella.


**Kuivatusolojen säätö** eli vedenpinnan laskun rajoittaminen tai sen tason turvaaminen muuten kuin säätösalaojitusten tai -kastelun keinoin (mm. kynnykset ja pohja- tai muut padot laskuojissa) on suhteellisen tunnettu menetelmä viljelyalueilla. Sitä on kuitenkin käytetty vesienhoitoalueella yleisesti sekä happamuuskuormituksen vähentämiseen toistaiseksi vähän. Kuormitusta voidaan vähentää käyttämällä uusilla salaojitushankkeilla mahdollisuuksien mukaan säätösalaojitusta tai säätökastelua tavallisen salaojituksen sijaan. Lisäksi voidaan korvata vanhoja salaojituksia säätösalaojituksella, mikäli pellon ominaisuudet ovat tähän sopivia. Säätösalaojitus, säätökastelu ja kuivatusvesien kierrätys muodostavat yhdessä vesienhoidon toimenpiteen **säätösalaojitus ja -kastelu**. Lisäksi ne ovat ympäristökorvausjärjestelmän ympäristösitoumusten avulla tuettuja toimenpiteitä samoin kuin **happamien sulfaattimaiden nurmet**, joka on toisen hoitokauden uusi täydentävä toimenpide.


Sulfaattimaat on yleistasolla huomioitu yksityismetsätalouden vesiensuojeluohjeissa. Käytännössä kuivatushankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa ei ole ollut läheskään riittävästi edellytyksiä sulfaattimaiden huomioon ottamiseen. Toimenpiteitä on tehty metsätalouden kuivatuksissa lähinnä esille tulleissa ongelmatapauksissa ja eräissä rannikkoalueen suurissa uusjakoalueiden kunnostusojituksissa. Viimeksi mainituissa on kartoitettu sulfaattimaiden esiintymistä ja esiintymissyvyyttä sekä pyritty jättämään sulfidikerroksia ojitussyvyyden alapuolelle. Lisäksi kaivumassoja on kalkittu. Happamien sulfaattimaiden huomioimiseksi metsätaloudessa ollaan laatimassa ohjeistusta Luonnonvarakeskuksen, Metsäkeskuksen, TAPIOn, ELY-keskusten sekä muiden tutkimuslaitosten kesken. Toimenpiteistä **kuivatusolojen säätö** happamilla sulfaattimailla koskee myös metsätalouden kuivatuksia.

Neuvonta, tiedotus ja koulutus ovat happamuuden torjunnan keskeisiä ohjauskeinoja. Tiedon lisääminen happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja niiden haitallisesta vaikutuksesta vesiympäristölle on olennainen ohjauskeino sekä maa- ja metsätalouden että maanrakennuksen toimijoille alueilla, joilla maaperän happamuutta esiintyy. Kaavoituksessa happamien sulfaattimaiden esiintymistä ja riskejä on huomioitu enimmäkseen tuulivoiman ja turvetuotannon ohjaamiseksi. Jatkossa tulee lisätä myös yhdyskuntarakentamisen ja liikennehankkeiden ohjausta ja suunnittelua. Toimenpiteinä vesienhoidossa toteutetaan **tilakoh- taista neuvontaa** myös happamuusriskejä koskien.

Turvetuotannossa ohjaus toteutuu pääasiassa ympäristönsuojelu- ja vesilain avulla YVA-prosesseissa ja varsinaisen vesitalous- ja ympäristöluvituksen aikana. Käytännössä kaikilta Litorinarajan alapuolisilta ja mustaliuskeiden vaikutuspiiriin kuuluvilta uusilta turvetuotantohankkeilta vaaditaan YVA-ohjelmavaiheessa selvitys pohjamaiden happamuusriskistä ja YVA-selostuksessa tai viimeistään lupavaiheessa riskin perusteella myös tarkempi pohjamaiden tai -turpeiden kartoitus happamuutta tuottavien maiden osalta. Lisäksi riskin perusteella edellytetään suunnittelua happamuuden syntymisen ehkäisemiseksi (ml. esimerkiksi kaivu- ja turpeenottoisyvyydet ja jälkikäyttö) sekä suunnitelmaa ennakoimattoman happamuuden torjumiseksi. Lupaehtoisissa on myös edellytetty pH:n vähimmäistasoa purkuvesissä. Jo syntyneiden happamuusongelmien torjumiseksi on valvonnassa tai lupien tarkastusten yhteydessä edellytetty pH:ta nostavia toimenpiteitä tai toimijat ovat itsenäisesti pyrkineet niitä kehittämään. Myös jälkikäyttömuotoa on toteutuneen riskin perusteella yksittäistapauksissa muutettu aiemmin suunnitellusta muun muassa vesittämisellä tai uudelleen soistamisella. Osaan jo tuotannon aikana happamuus- ja metallikuormitusta aiheuttaneista alueista on liittynyt jälkikäyttövaiheessa ongelmamaiden lisääkuivatusta (peltoviljely). Siihen pyritään vaikuttamaan vesilain mukaisen ojitusilmoitusten tarkemmalla käsittelyllä. Sulfaattiperäisen happamuuden ennakointi- ja hallintamenetelmien kehittämiseen (ml. neutralointimahdollisuudet) on toteutettu hankkeita sekä tuottajien omilla että EU-varoilla. Happamuuden hallintamenetelmiä etenkin jo toteutuneiden riskien osalta tulee kehittää jatkossakin.

### ***Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen***

 **Sulfaattimaiden täsmäkartoitusta** esitettiin kahdelle erilliselle kohteelle sekä lisäksi 17 000 ha/v. Johtuen toimenpiteen nimen ja sisällön epäselvyydestä pinta-alakohtainen tavoite ylitetään, sillä happamien sulfaattimaiden päävesistöaluekohtaiseen rajaamiseen ja riskiluokitteluun liittyvää peruskartoitusta on toteutettu pääosin EU- ja kansallisin sekä paikallisin varoin yli 10 000 km<sup>2</sup> alalla. Kartoituksen pääpaino on ollut eteläisten vesistöjen alueella. Hoitokauden loppuun mennessä on toteutettu noin 30–35 varsinaista täsmäntävää, yksittäistä kuivatus- ja maankäyttöhankekohtaista kartoitusta, joten tavoite on saavutettu.

 **Kuivatusolojen säätöä** esitettiin yhdelle kohteelle ja lisäksi 30 000 ha. Happamuuden ehkäisemiseksi kuivatusolojen säätö toteutuu 6-7 kohteessa ja kappalemääräinen tavoite ylittyy. Pinta-alatavoite on ollut epärealistinen – käytännössä keskisuuren joen valuma-alueen kokoisen alueen (300 km<sup>2</sup>) alivesipinnan rajoittaminen happamuuden ehkäisemiseksi. Kuivatusolojen säätö tarkoittaa (poikkeustapauksia, kuten paikalliskuivatuksen heikentämistä lukuun ottamatta) happamuuden ehkäisyssä yhden toteutetun rakenteen, kuten pohja-, setti- tai putkipadon, osalta vaikuttamista yksittäisistä hehtaareista kymmeneen hehtaariin. Pinta-alakohtainen tavoite alittui ollen joitakin kymmeniä hehtaareita. Muu kuin happamuuden torjuntaan liittyvä kuivatusolojen säätö ja sen toteuma on sisällytetty maa- ja metsätalouteen.

☺ **Säätösalaajitus ja -kastelu happamuuden torjunnassa** -toimenpidettä esitettiin 3 900 ha alalla. Tavoite toteutuu ollen valtaosaltaan säätösalaajituksen toteutusta happamilla sulfaattimailla.

☺ **Koulutusta ja neuvontaa** esitettiin 250 kpl/v. Alueella on toteutettu kaksi laajaa vesien tilaan ja niiden hoitoon liittyvää neuvonta- ja koulutushanketta, joiden tilaisuuksissa ja vesistö- sekä tilakohtaisilla käynneillä myös vesistö happamuudesta ja sen torjumisesta on saanut tietoa 1 000–1 500 henkilöä. Happamuutta koskevaa neuvontaa on tehty 150 maatilalla. Vastaavasti toteutuu noin 100 metsätalouden kuivatukseen liittyvää neuvontatapahtumaa ojitusilmoitusten, lausuntojen sekä muun yhteydenpidon ja ohjauksen kautta.

## 3.10 Liikenne

### 3.10.1 Tie- ja raideliikenne

Liikenteen arvioidaan kasvavan edelleen vesienhoitoalueen pääteillä. Sen myötä onnettomuusriskit lisääntyvät. Teiden suolaus muun muassa klooriyhdisteillä ja natriumilla vaikuttaa pohjavesien lisäksi myös pintavesiin. Osassa tiestöä käytetään pohjavesien kannalta vähemmän haitallista kaliumformiaattia. Liikennevirasto on aloittanut varautumisen ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin muuttuviin sääolosuhteisiin. Vesistöihin liittyen tämä tarkoittaa lähinnä tehostettua varautumista erilaisiin tulvatilanteisiin. Ilmastonmuutokseen liittyvä tutkimustyö on aloitettu. Vesiin liittyvät muun muassa silta- ja rumpurakenteiden mitoitus nykyisille virtaamille sekä nykymitoitukseen perustuvat kuivatusjärjestelyt.

### 3.10.2 Vesiliikenne

Satamarakentaminen sekä laiva- ja veneväylät ovat paikallisesti muuttaneet rantaviivan ja pohjan rakennetta sekä syvyysolosuhteita. Rannikolla on lukuisia pienvenesatamia, mutta niillä ei ole merkittävää vaikutusta minkään vesimuodostuman tilaan. Ulommissa rannikkovesissä rakentaminen on ollut sisempiä rannikkovesiä vähäisempää. Merkittävimmin satama- ja väylärakentamisen vuoksi ovat muuttuneet Oulu, Raahe ja Rahja, jossa on suuria satamia ja niihin liittyviä laivaväyliä.

Oulun satamakompleksi muodostuu Vihreäsaaren öljysatamasta sekä Oritkarin, Nuottasaaren ja Toppi-lan satamista. Oulun satamissa vierailee vuosittain yhteensä 500–600 alusta, ja satamien läpi kulkee rahtia kolme miljoonaa tonnia vuosittain. Vuoden 2009 kesällä satamaan tulevaa väylää levennettiin huoltoruo-pauksen yhteydessä uusien ja suurempien alusten vaatimusten mukaiseksi. Vuoden 2010 aikana Oulun Satama -liikelaitos laati uuden yleissuunnitelman. Lisäksi Oulun Satama toteutti suunnitelman mukaisia toi-mia muun muassa saneeraamalla Nuottasaaren satamaa. Rakenteiden korjaaminen ja vahvistaminen ovat parantaneet laiturin toiminnallisuutta ja Oulun Sataman kilpailukykyä sekä lisänneet sen käyttöikä. Vuoden 2011 aikana saatiin valmiiksi Oritkarin Länsilaituri-alueen ensimmäinen laajentamisvaihe. Sataman ja laiva-väylän ruoppaus on tulossa vireille.

Raahen satamassa käy vuosittain yli 700 laivaa. Ympäri vuotinen liikenne on jatkunut lähes 30 vuotta. Sataman kautta kuljetetaan raaka-aineita ja irtolasteja, terästä, sahatavaraa ja kontteja sekä tehdään projek-tiluonteisia laivauksia. Raahen satama-allas ruopattiin vuoden 2009 loppuun mennessä. Lisäksi satamassa otettiin käyttöön vuosien 2010–2011 aikana uusi 10 metrin kulkusyvyinen väylä sekä 335 metriä pitkä syvä-laituri. Kesällä 2012 käyttöön on otettu konttusterminaali, jonka tarkoituksena on tehostaa vientiä.

Kalajoen Rahjan sataman vuotuinen kokonaisliikenne on 350 000 tonnia. Satamassa käy keskimäärin 100 laivaa vuodessa. Tuloväylän ja satama-altaan kulkusyvyys on 8,5 metriä. Laituripituus on 415 m, ja siihen mahtuu yhtäaikaaisesti enimmillään kolme laivaa. Päävientartikkeli on sahattu puutavara, jota Kalajoen kautta viedään 400 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Lisäksi viedään vaneria, teräsrakenteita, rautaromua, kasvuturvetta, viljaa ja puupellettiä. Sataman välittömässä läheisyydessä toimii teräsrakenteita valmistavia ja kierrätysliike-

toimintaa harjoittavia yrityksiä. Rahjan satamaan rakennettiin vuosien 2009 ja 2011 aikana lisää varastotilaa. Lisäksi vuoden 2010 aikana toteutettiin sataman länsiosan sahatavarakentän peruskorjaus. Tavoitteena on laajentaa edelleen laitureita ja lisätä satamakenttää.

Rannikkoalueen mataluus ja jokien kuljettama kiintoainemäärä lisäävät väylien kunnossapitotarvetta. Maa kohoaa Pohjanmaan rannikolla 7–9 mm vuodessa, mikä lisää mataloituvien alueiden määrää. Lisäksi meriliikenteeseen liittyy öljy- ja kemikaalionnettomuuksien uhka. Vaikeat jääolosuhteet hankaloittavat entisestään öljyntorjuntaa ja kylmässä vedessä öljy hajoaa hitaasti, jolloin haitat ympäristölle ovat mittavimmat. Meriliikennettä, kuten öljy- ja kemikaalikuljetuksia ja niiden aiheuttamia riskejä, käsitellään merenhoitosuunnitelmassa.

Painolastivesien mukana voi levitä uusia eliöitä laajoille alueille. Joskus tulokaslajeilla on haitallisia vaikutuksia alkuperäiseen eliöstöön. Rannikon haitallisista lajeista **koukkuvesikirppu** on tehokas saalistaja. Se kilpailee kotoperäisten petovesikirppujen kanssa ja voi muuttaa koko planktonyhteisön rakennetta. Se on leviämässä kohti pohjoista Perämeren. Merialueelta on tavattu **liejuputkimatoja** (*Marenzelleria* sp), jotka saattavat syrjäyttää luontaisia pehmeiden pohjien lajeja. Ilmastonmuutos voi edesauttaa joidenkin haitallisten lajien leviämistä Itämeressä talviaikaisten lämpötilojen noustessa. Vieraslajien Itämeren uusin tulokaslaji **arktinen kampamaneetti** ei todennäköisesti leviä Perämerelle sille liian alhaisen suolapitoisuuden takia. Vesienhoitoalueen toimenpiteillä ei voida merkittävästi vaikuttaa merialueen vieraslajeihin. Tarkemmin niitä on käsitelty merenhoitosuunnitelmassa.

### 3.10.3 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus

Satamien liikennemäärät ovat kasvussa, mikä aiheuttaa tarvetta laajentaa satamia ja ruopata laivaväyliä. Lisäksi väylät vaativat määrääjain tehtäviä kunnossapituruoppauksia.

Pienistäkin ruoppauksista tehdään vesirakennusilmoitus ELY-keskukselle. Se ottaa lausunnossaan kantaa luvan tarpeeseen ja tarkkailuun. Yleensä merialueen ja rannikon väyläruoppaukset vaativat luvan, koska läjitys tehdään veteen ja massamäärät ovat suuria. Luvassa määritetään esimerkiksi tarkkailun laajuus ja kalastuksen kannalta sopivat työajankohdat. Ennakkonäytteet ruopattavasta massasta otetaan HELCOMin (*Helsingin komissio*) suosituksen mukaisesti. Tämän perusteella todetaan voidaanko massoja sijoittaa ajateluiluille läjitysalueille.

### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella liikennesektorille ei esitetty täydentäviä toimenpiteitä.

## 3.11 Vedenotto

### 3.11.1 Veden ottomäärät ja vedenoton vaikutukset

Vesienhoitoalueella **talousvesi** otetaan pohjavesistä lukuun ottamatta Oulun kaupunkia, joka käyttää raakavetenä Oulujoen vettä (Kurkelanrannan ja Hintan vedenottamot). Pintaveden laadun tulee olla riittävän hyvä, jotta sitä voidaan puhdistuksen jälkeen käyttää talousvetenä. Vettä otetaan noin 30 900 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Määrä on 0,13 % Oulujoen keskivirtaamasta, joten vedenhankinnan vaikutukset Oulujoen virtaamiin ovat hyvin pienet.



**Teollisuuslaitoksista** eniten pintavettä käyttävät SSAB Ruukki Metals Oy Raahessa (465 000 m<sup>3</sup>/vrk), Stora Enso (245 000 m<sup>3</sup>/vrk) ja Kemira (200 000 m<sup>3</sup>/vrk) Oulussa. Oulun muut teollisuuslaitokset ottavat vettä yhteensä 125 000 m<sup>3</sup>/vrk. Lisäksi pintavettä ovat käyttäneet Pyhäsalmen (15 000 m<sup>3</sup>/vrk) ja Hituran (10 000 m<sup>3</sup>/vrk) kaivokset. Hituran kaivosta ollaan sulkemassa. Talvivaaran kaivos otti vuonna 2013 Kolmisopesta pintavettä prosessivedeksi noin 4 100 m<sup>3</sup>/d. Osa vedestä käytettiin talvella sulanapitovirtaukseen.

**Pintaveden otto perunanviljelyn tarpeisiin** on keskittynyt Oulun eteläpuolelle, Lakeuden alueelle. Otettavan veden määrästä ei ole tietoa. Erityisesti Temmesjoen vesistöalueella harjoitetaan laajamittaista perunanviljelyä (1 740 ha), jota varten kasteluvettä otetaan joista. Kastelun määrää seurataan määräjain osana Maatilatalouden rakennetutkimusta sekä vedenottolupien vedenottorajoitusten avulla. Koska Lakeuden alueen vesistöt ovat vähäjärvisiä ja virtaamat ääreiviä, saattaa vedenotolla olla haittaa jokiekosysteemeille poikkeuksellisen kuivina kesinä.

**Pohjavedenoton** seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja suoekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä.


### 3.11.2 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus


Uudessa vesilaisissa aiemman pohjaveden muuttamiskiellon tarkoittamat toimenpiteet sekä muu yli 250 m<sup>3</sup>/vrk vedenotto edellyttävät vesitalousluvan hakemista. Lisäksi kaikki vesihuoltolaitosten uudet ottamot tarvitsevat vesilain mukaan vesimäärästä riippumatta aluehallintoviraston luvan. Vesilain (3 luku 2 §) mukaan vesitaloushankkeella on oltava aluehallintoviraston lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää.

Kuntakohtaisia vesihuollon kehittämissuunnitelmia pidetään ajan tasalla. Suunnitelmissa esitetään kunnan vedenhankinta, määritellään alueet, joille tullaan rakentamaan keskitetty vesihuolto ja alueet, joilla veden käsittely on kiinteistönomistajan vastuulla. Suunnitelmien tulee sisältää tietoja paikallisista olosuhteista, uhkatekijöistä sekä niiden edellyttämistä erityisvalvonnan tarpeista.

Oulujoesta otettu puhdistettu juomavesi on laadultaan hyvää. Vesi puhdistetaan nykyaikaisilla ja tehokkailla menetelmillä Kurkelanrannan ja Hintan vedenottamoilla. Humuseräiset epäpuhtaudet saostetaan kemiallisesti, minkä jälkeen vesi johdetaan hiekkasuodatukseen, otsonointiin ja aktiivihiilisuodatukseen. Lopuksi vesi desinfioidaan ja sen alkaliteettia ja kovuutta nostetaan. Oulun kaupunki on siirtymässä hyödyntämään vedenhankinnassaan osaksi pohjavettä.

#### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

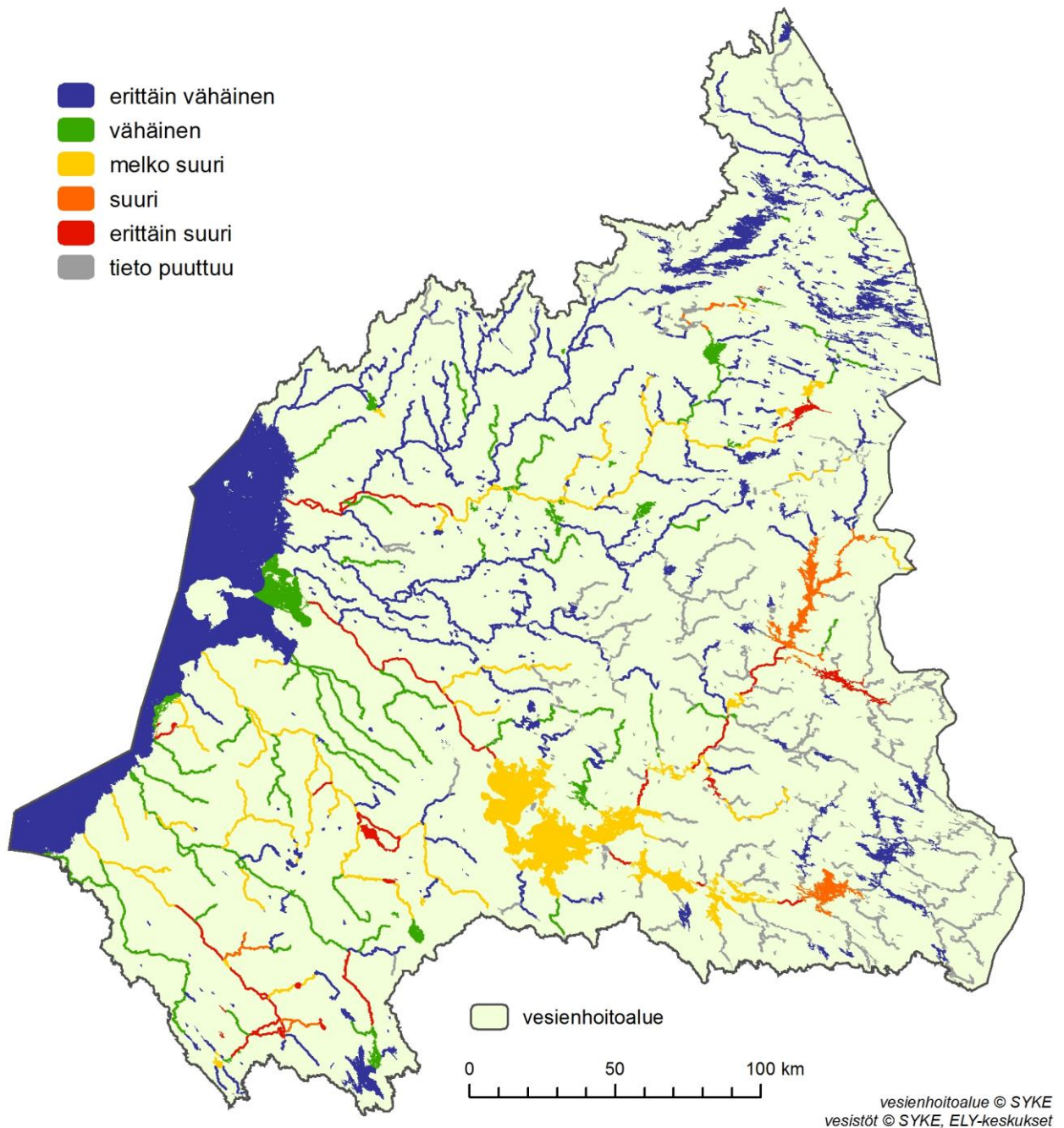
 **Vedenoton ympäristönsuojelutoimenpiteitä** esitettiin kolmelle pohjavesialueelle. Vedenottamon ympäristönsuojelutoimenpiteet eivät toteutuneet. Vedenottamoiden ympäristön vesiensuojelullisesta tilasta huolehditaan muun muassa ottamoalueiden aitaamisella ja kaivojen ympäristön kunnostuksilla.

 **Suoja-alue- ja määrärajoitusten päivittämistä** esitettiin 13 pohjavesialueella sijaitsevalle vedenottamolle. Esitetyt toimenpiteet eivät toteutuneet. Vesilaki mahdollistaa ympäristölupaviraston vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alue- ja määrärajoitukset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai toiminnan rajoittamista suoja-alueella. Rajoitukset liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainestenottoon, liikennealueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen.

 Lisätoimenpiteenä esitetty **seurannan tehostaminen tai yhteistarkkailun järjestäminen** Rokuan pohjavesialueelle toteutui.

### 3.12 Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen

Säännöstely ja rakentaminen ovat muuttaneet vesistöjen rakennetta ja hydrologiaa (kuva 3.6). Vaikutukset ovat kohdistuneet vesieliöstöön, paikoin myös veden laatuun. Ympäristölle aiheutuvista haittavaikutuksista merkittävimpiä ovat koskiympäristöjen häviäminen jokien perkausten ja allastuksen seurauksena, kalojen vaellusyhteyden katkeaminen sekä järvien säännöstelyn ja voimalaitosten käytön lyhytaikaisten vedenkorkeusvaihteluiden aiheuttamat haitat. Säännöstelystä ja vesirakentamisesta on aiheutunut muutoksia hydrologis-morfologiseen tilaan valtaosassa vesienhoitoalueen vesistöjä.



Kuva 3.6. Säännöstelyn ja vesirakentamisen aiheuttamat muutokset Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen pintavesien hydrologis-morfologisessa tilassa. Perusteet arvioinnille löytyvät luvusta 4.4.

Merkittävimmät ja vaikutuksiltaan laajimmat vesistöjärjestelyt on todennäköisesti jo tehty. Nykytilanteessa pääosa vesistöarakentamisesta on rakenteiden kunnossapitoa ja perusparannusta. Ilmastonmuutos ja sen myötä muuttuvat valunta- ja virtaamaolosuhteet aiheuttanevat tulevaisuudessa tulvasuojelulle ja säännöstelylle uusia haasteita ja tarpeita. Säännöstelykäytäntöjä ja -lupia tullaan pitkällä aikavälillä muuttamaan. Lisäksi voidaan tarvita muitakin tulvasuojelutoimenpiteitä.

Euroopan komission tammikuussa 2008 tekemän esityksen mukaan Suomen tulisi lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus vuoteen 2020 mennessä 28 prosentista 38 prosenttiin. Yhtenä keinona on lisätä vesivoimalaitosten konetehoa. Vesienhoitoalueella vesivoimantuotantoa on laajalti jo lisätty nykyisten voimalaitosten konetehoja parantamalla sekä pienten voimalaitosten perusparannuksilla, mutta myös lisärakentamista on kaavailtu. Ilmastonmuutos ja sen myötä muuttuvat valunta- ja virtaamaolosuhteet aiheuttanevat tulevaisuudessa tulvasuojelulle ja vesien säännöstelylle uusia tarpeita ja haasteita. Säännöstelykäytäntöjä ja -lupia tullaan pitkällä aikavälillä muuttamaan. Lisäksi voidaan tarvita muitakin tulvasuojelutoimenpiteitä.

### Vesirakentaminen

Virtavesien rakentamisesta on kärsinyt eniten koskieliöstö. Koskipinta-ala on vähentynyt tai hävinnyt kokonaan ja jäljelle jääneiden koskien pohjan rakenne ja virtausolosuhteet ovat usein yksipuolistuneet. Perkausten ja pengerrysten seurauksena jokieliöyhteisöille tärkeitä tulva-alueet ovat hävinneet tai pienentyneet oleellisesti ja rantavyöhykkeen monimuotoisuus on vähentynyt. Suurempien jokien voimalaitosrakentaminen on muuttanut jokien luonteen täysin. Suvantojen ja koskien vuorottelun tilalla on peräkkäisten patoaltaiden ketju.

Järvissä vesistöarakentamisen vaikutukset kohdistuvat usein rantavyöhykkeeseen. Rannansuojaukset ja pengerrykset muuttavat eliöstön elinalueita. Järvien ruoppaukset saattavat vaikuttaa huomattavasti vesieliöstön elinolosuhteisiin muuttamalla virtaus- ja syvyysolosuhteita sekä pohjan laatua. Pengertiet saattavat muuttaa järven virtausolosuhteita, vaikuttaa veden laatuun ja sedimentoitumisolosuhteisiin sekä edelleen vesieliöiden elinolosuhteisiin.

Vesistön alaosalla oleva vaelluseste estää tai vaarantaa vaelluskalakantojen luontaisen lisääntymisen laajoilla alueilla, mutta vesistön latvoilla tai sivujoissa olevan täydellisenkin vaellusesteen vaikutus vesistön ekologiseen tilaan saattaa jäädä pieneksi. Padot saattavat haitata myös sedimentin luontaista kulkua, mikä voi johtaa muun muassa patoaltaiden liettymiseen.

### Säännöstely

Järvien ja tekoaltaiden säännöstelyn vaikutukset eliöstöön riippuvat pääasiassa säännöstelyvälistä ja erityisesti siitä, kuinka paljon veden pinta laskee talven aikana. Muutosten suuruuteen vaikuttavat myös järven ominaispiirteet, kuten rannan morfologia, pohjan laatu, veden väri ja jääpeitteisen ajan kesto. Eniten kärsivät rantavyöhykkeen pohjaeläimet ja uposlehtiset vesikasvit. Kalastoon voivat vaikuttaa esimerkiksi pohjan jäätyneen aiheuttama mädin tuhoutuminen sekä vedenpinnan korkeuksien ja perkauksien aiheuttama kutu- ja poikasaluiden määrän väheneminen. Kaloista järvikutuinen siika on herkin säännöstelylle, koska se kutee syksyllä säännöstelyvyöhykkeeseen ja talven aikana valtaosa mädistä saattaa tuhoutua. Säännöstely vaikuttaa lisäksi muun muassa kalojen ravintovaroihin pohjan, kasvillisuuden, eläinplanktonin sekä pohjaeläinten laadussa ja määrässä tapahtuneiden muutosten kautta.

Virtavesissä vuosisäännöstely on useimmiten muuttanut tulvahipun suuruutta ja ajankohtaa sekä lisännyt alivirtaamia. Tämä heijastuu useiden vesieliöiden normaaliin elinkierto. Lyhytaikaisäännöstelyn myötä jatkuva vesisyvyyden, virtausnopeuden ja käytössä olevan elinympäristön muutos luo etenkin koskialueille epävakaita olosuhteita ja saattaa johtaa muutoksiin esimerkiksi pohjaeläinyhteisössä. Lyhytaikaisäännöstelyn on todettu heikentävän muun muassa lohikalojen ja rapujen lisääntymistulosta ja viihtyvyyttä koskialueella. Lyhytaikaisääntö vaikuttaa elinympäristön rakenteelliseen laatuun muun muassa lisäämällä eroosiota.

Perämeren rannikkoalueen vedenlaatuun jokivedet vaikuttavat merkittävästi. Säännöstely lisää virtaamia talvella. Niukkasuolainen ja suolaisempaa vettä kevyempi jokivesi leviää jään alla laajalle alueelle. Muuttuneella juoksumuodolla on vaikutusta myös kiintoaineen, ravinteiden ja muiden aineiden kulkeutumiseen, mikä edelleen vaikuttaa rannikkoalueen tilaan.

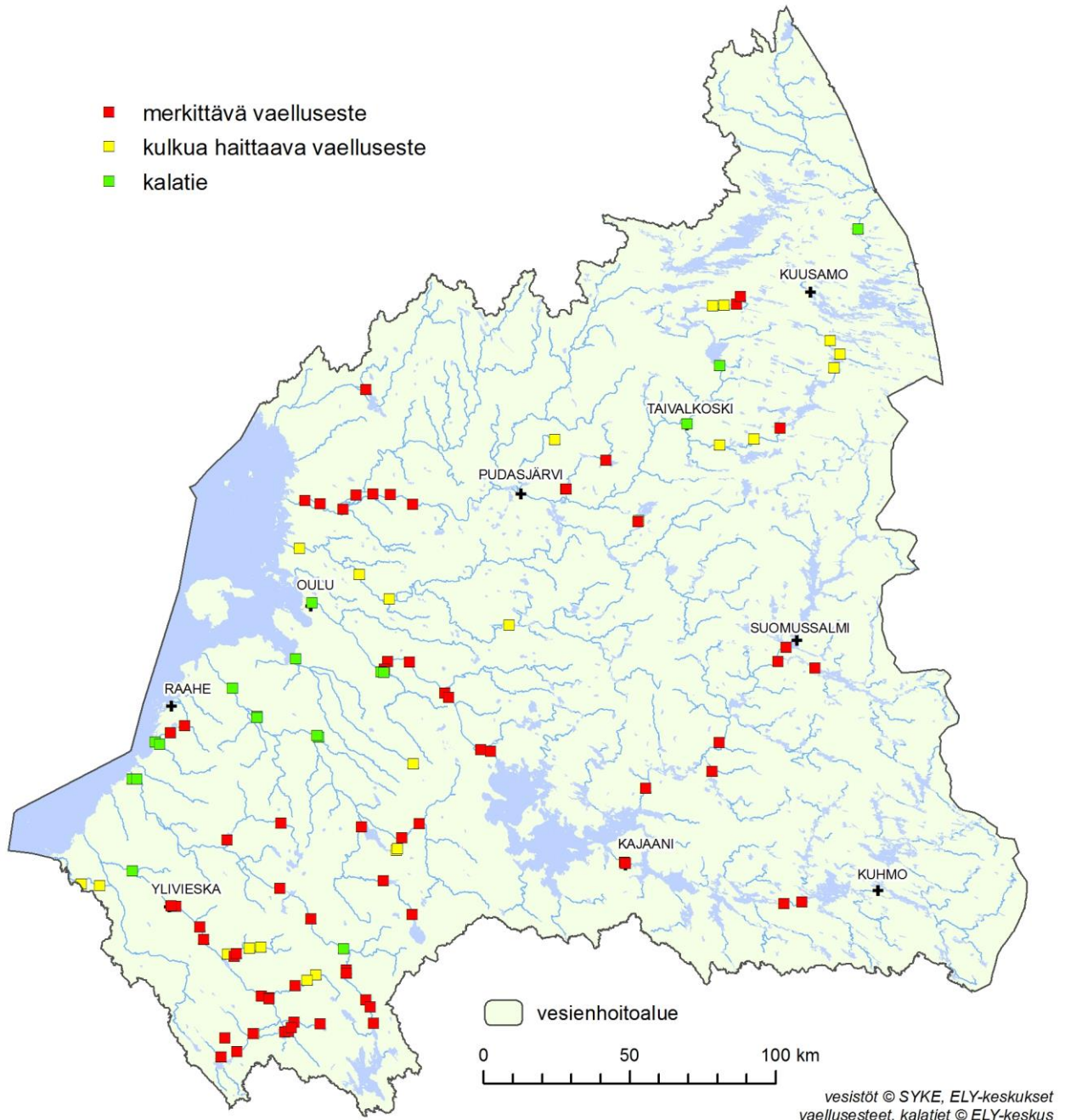
## 3.12.1 Joet

Vesistöjä on käytetty kulkureitinä satoja vuosia. Tervankuljetus ja asutuksen laajeneminen sekä elintason nousu lisäsivät kuljetusten määrää vesireiteillä 1800-luvulle tultaessa. Myös tulvasuojelu ja viljelysmaan lisätarve tulivat vähitellen ajankohtaisiksi. Tämä johti mittaviin järvien kuivatuksiin ja laskuihin. Sittenmin 1940-luvulla alkanut koskialueiden koneellinen perkaaminen uitoa varten on heikentänyt jokiluonnon tilaa koko vesienhoitoalueella muuttamalla uomien hydrologiaa ja rakennetta.



Tulvasuojeluhankkeiden yhteydessä tehdyt perkaukset, ruoppaukset, pengerrykset ja rantojen suojaukset ovat muuttaneet jokien rakennetta huomattavasti. Mittavimmat työt tehtiin vesienhoitoalueen eteläosissa 1950- ja 1970-luvuilla. Tulvasuojeluhankkeet ovat muuttaneet huomattavasti joidenkin pienehköjen jokien rakennetta vielä viime vuosikymmeninä.

Voimatalousrakentaminen on muuttanut valtaosaa keskisuurista ja suurista joista. Koskipinta-ala on vähentynyt murto-osaan alkuperäisestä ja virtaamaolosuhteet ovat oleellisesti muuttuneet. Kalojen ja muiden vesieliöiden vapaan liikkumisen turvaaminen on yksi vesienhoidon tavoitteista. Yksikin täydellinen vaelluseste voi estää tai vaarantaa vaelluskalakantojen luontaisen lisääntymisen ja muuttaa jokien ekologista tilaa laajalla alueella etenkin, jos este on vesistön alaosalla. Padot ovat myös merkittäviä vaellusesteitä. Kuvassa 3.7 on esitetty vesienhoitoalueen vaellusesteet sekä rakennetut kalatiet.



Kuva 3.7. Vaellusesteet ja kalatiet Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesimuodostumissa. Kartasta puuttuvat padot, jotka eivät muodosta vesieliöille vaellusesteitä sekä padot, joiden merkitys vaellusten kannalta ei ole tiedossa.



Vesienhoitoalueelta Perämereen laskevista merkittävistä vesistöistä vain Kiiminkijoen ja Temmesjoen vesistöt ovat säännöstelemättömiä. Itään laskevissa vesistöissä on yksi säännöstelyä harjoittava voimalaitos, joka sijaitsee Kuusinkijoessa.

Useimmiten järvien säännöstely sekä tekoaltaiden rakentaminen ja niiden säännöstely palvelevat ainakin osittain tulvasuojelua. Säännöstelyssä huomioidaan kuitenkin lähes aina myös voimatalouden tarpeet. Pattijoen ja Piehinginjoen säännöstely palvelee terästehtaan prosessivedenhankintaa.

### *Eteläinen osa-alue*

Lähes kaikkia jokia on perattu uiton ja/tai tulvasuojelun edistämiseksi. Jokia on pengerrytetty ja ohjattu keino-tekoiisiin kanaviin. Lisäksi monien jokien virtaamia säännöstellään. Voimalaitos-, säännöstely- ja pohjapadot vaikeuttavat monin paikoin vesieliöiden vapaata liikkumista (liite 4). Eniten hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan muutettuja jokia tai jokijaksoja ovat Kalajoen ylä- ja keskiosa, Kalajanjoki, Pyhäjoen yläosa ja Siikajoen keskiosa sekä muun muassa Tähjänjoki, Haapajoki ja Vihanninjoki, jotka on nimetty **voimakkaasti muutetuiksi** (liite 6). Muita hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi muutettuja jokia ovat muun muassa Kuonanjoki, Malisjoki, Luohuanjoki ja Piehinginjoki. Niissä muutokset on kuitenkin katsottu sellaisiksi, etteivät ne estä hyvän ekologisen tilan tavoittelua, joten ne on jätetty nimeämättä voimakkaasti muutetuiksi.

Virtavesien rakentamisesta on kärsinyt eniten koskieliöstö. Järjestelyiden seurauksena koskipinta-ala on vähentynyt huomattavasti ja jäljelle jääneet kosket ovat elinalueena usein luonnontilaisia koskia heikompia. Mittavien, lähinnä tulvasuojelua palvelevien perkausten ja pengerrysten seurauksena jokieliöyhteisöille tärkeät tulva-alueet ovat hävinneet tai pienentyneet oleellisesti ja rantavyöhykkeen monimuotoisuus on vähentynyt. Suurimmat pengerryalueet ovat Kalajoella ja Pyhäjoella. Voimalaitosrakentaminen on muuttanut Kalajoen keski- ja yläosan, Pyhäjoen yläosan sekä Siikajoen keskiosan luonteen täysin. Suvantojen ja koskien vuorottelun tilalle syntyneessä patoaltaiden ketjuissa ja vähävetisiksi jääneissä uomissa vesieliöiden elinolosuhteet poikkeavat huomattavasti luonnontilaisesta.

Kalajoen, Pyhäjoen ja Siikajoen vesistöt ovat aikaisemmin olleet merkittäviä vaelluskalavesistöjä. Niiden pääuomien alaosissa ei ole täydellisiä vaellusesteitä ja näin ollen vesirakentamiselta säästynyt potentiaalinen vaelluskalojen poikastuotantoalue on pääosin vaelluskalojen käytössä. Näissä vesistöissä on kuitenkin vaellusesteitä, jotka rajoittavat vaelluskalojen pääsyä mahdollisille lisääntymisalueilleen. Näitä ovat Piipsjärven pato Piipsanjoessa, Lämsänkosken ja Kirkkokosken padot Siikajoen yläosalla ja Kortteisen pato Lamujoessa. Siikajoen alaosan voimalaitosten yhteydessä olevissa vaellusesteissä on kalatiet, mutta ne ilmeisesti rajoittavat jonkin verran vaelluskalojen pääsyä ylävirtaan. Muita vaellusesteitä on paljon. Ne haittaavat lähinnä paikalliskalojen ja muiden paikallisten vesieliöiden liikkumista.

Jokivesistöissä lähitulevaisuuden vesirakentaminen on pääasiassa rakenteiden kunnossapitoa. Vesivoiman lisärakentamista ei tiettävästi ole suunnitteilla, mutta Siikajoen alaosan pienten voimalaitosten perusrakennusta ja konetehtojen lisäämistä on kaavailtu.

### *Oulujoen vesistöalue*

Vesistöarakentaminen ja säännöstely ovat muuttaneet huomattavasti Oulujoen vesistöjen pääreittien vesiä (liite 4). Hyrynsalmen ja Sotkamon reitit rakennettiin vuosina 1941–1963 ja Oulujoki vuosina 1948–1957. Koskipinta-ala on vähentynyt murto-osaan alkuperäisestä. Oulujärven alapuolella on seitsemän isoa voimalaitosta ja Utosjoen suulla lisäksi pieni laitos. Vaelluskalat pääsevät Montan padolle asti. Merikoskea lukuun ottamatta Oulujoen vesistön voimalaitoksissa ei ole toistaiseksi kalateitä, joten padot ovat merkittäviä vaellusesteitä. Kainuun puolella Oulujärven laskevalla Hyrynsalmen reitillä on viisi voimalaitosta ja yksi säännöstelypato. Sotkamon reitillä on neljä voimalaitospatoa. Kainuussa on vanhoja jokiuomiin rakennettuja vesilaitospatoja esimerkiksi Sotkamon reitin sivuvesissä. Patojen esteellisyys riippuu muun muassa niiden korkeudesta, veden määrästä ja ylöspäin pyrkivän eliöstön uintikyvystä.

Patojen lisäksi vesistöjä ovat muuttaneet jokien perkaukset kulkureiteiksi sekä uiton, maankuivatuksen ja osin tulvasuojelun tarpeisiin pienimpiä jokia myöten. Pääsääntöisesti uiton perkaukset ovat kohdistuneet koski- ja niva-alueille, mutta esimerkiksi uoman oikaisuja on tehty myös hitaammin virtaaville osille. Kainuussa tervankuljetus ja asutuksen laajeneminen sekä yleisen elintason nousu lisäsivät kuljetusten määrää vesireiteillä 1800-luvulle tultaessa. Myös tulvasuojelu ja viljelysmaan lisätarve tulivat ajankohtaisiksi. Valtion toimesta Kainuun päävesireittejä perattiin laajalti vuosina 1823–1824. Sitten 1940-luvulla alkanut vesistöjen rakentaminen ja koskien koneelliset uittoperkaukset sekä metsätalouden hajakuormitus ovat heikentäneet jokiluonnon tilaa muuttamalla uomien hydrologisia ja morfologisia ominaisuuksia sekä vedenlaatua. Vesienhoitoalueella on perattu 1 710 km virallisia uittoväyliä. Jokiuitto on loppunut ja uittosäännöt kumottu. Osa peratuista virtavesistä on kunnostettu.

Energian tuotantoa on lisätty voimalaitosten konetehoja nostamalla. Tiedossa ei ole hankkeita, jotka tähtäisivät vesivoiman lisärakentamiseen. Vuonna 2013 tehtiin selvitys Oulujoen ja Sotkamon reitin kehittämiseksi poikkeuksellisia tulvatilanteita varten. Sen pohjalta on muun muassa määritetty Oulujärvelle säännöstelyn ylärajan suositus tasolle NN+123,00 m. Lisäksi Oulujärven ja Oulujoen tulvasuojelun parantamiseksi säännöstelijällä on tarkoitus hakea lupamuutosta Sotkamon reitillä Nuasjärven juoksutussääntöön Kiimasjärven tulvatilanteessa sekä lupamuutosta, jolla voidaan ottaa käyttöön lisää varastotilavuutta poikkeuksellisessa syksyn tulvatilanteessa.

### *Pohjoinen osa-alue*

Lähes kaikkia Kiiminki-, Ii-, Olhavan- ja Kuivajoen vesistöalueiden jokia on perattu uiton tarpeisiin. Uittosäännön kumoamisen jälkeen valtaosa jokiuomista on kunnostettu. Kunnostuksilla on pystytty palauttamaan melko hyvin virtavesille tyypillinen koskien ja suvantojen vuorottelu sekä monimuotoiset virtaus- ja syvyysolosuhteet. Rakenteelliselta tilaltaan selvästi muuttunein vesimuodostuma on Iijoen alaosa, joka on porrastettu peräkkäisiksi patoaltaiksi (liite 4). Merkittävä osuus uomasta on jäänyt vähävetiseksi. Koutajoen vesistöalueen joet ovat säästyneet merkittävilta perkauksilta ja ovat Kuusinkijokea lukuun ottamatta hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan lähes luonnontilassa. Kuusinkijokea on perattu ja kanavoitu, mutta vain noin kahden kilometrin matkalta joen yläosalta.

Iijoen vesistöalueella on ollut aikaisemmin paljon uittopatoja, jotka estivät vesieliöiden vapaan liikkumisen. Valtaosa padoista on poistettu ja korvattu vapaan liikkumisen mahdollistavilla pohjapadoilla. Joen alaosan voimalaitospadot estävät kalojen vaelluksen merialueelta koko vesistöalueelle. Vesistöaluemittakavassa vähäisempiä, mutta alueellisesti merkittäviä vaellusesteitä ovat Hirvaskosken voimalaitos ja Irninjärven säännöstelypato. Irninjärven padolle on valmistunut kalatiesuunnitelma. Kostonjoen säännöstelypadolle rakennettu kalatie otettiin käyttöön keväällä 2013.

Energian tuotantoa on lisätty nostamalla Iijoen alaosan voimalaitosten konetehoja. Lisäksi on tehty Kolajahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely. Hankkeella olisi suurimmat vaikutukset Iijoen keski- ja yläosan vesimuodostumaan, jonka alaosassa virtaamaolosuhteet muuttuisivat eniten sekä Livojokeen. Vaikutukset ulottuisivat myös Iijoen alaosalta ja Siuruanjokeen sekä välillisesti koko vesistöalueelle vaikuttamalla kalojen vaellusmahdollisuuksiin. YVA-selostus (2009) todettiin ELY-keskuksen lausunnossa osin puutteelliseksi. Lisäksi todettiin, että hankkeen eteenpäin vienti edellyttää valtioneuvoston käsittelyä ja muun muassa koskiensuojelulain muutosta. Hankkeen vaikutuksista tehty Natura- arviointi valmistui vuonna 2014.

### **3.12.2 Järvet**

Säännöstellyissä järvissä talviaikainen vedenkorkeuden alenema on selvästi suurempi kuin ennen säännöstelyä. Lisäksi kevättulva on pienentynyt tai siirtynyt myöhäisemmäksi. Sen sijaan virkistyskäyttökaudella vedenkorkeus vaihtelee vähemmän kuin ennen säännöstelyn aloittamista.

## *Eteläinen osa-alue*

Eteläisellä osa-alueella on 17 säännösteltyä järveä, tekoallasta tai padottua merenlahtea (liite 5). Näistä kahdeksan on Kalajoen, kolme Pyhäjoen, kolme Siikajoen vesistöalueella ja kolme Haapajoen valuma-alueella. Säännöstellyt järvet ovat pääosin pieniä ja suurimmissa järvissä säännöstely on melko lievää. Järviä säännöstellään pääasiassa tulvasuojelun ja voimatalouden tarpeisiin. Tulvasuojelun ja voimatalouden kannalta merkittävimpiä ovat Hautaperän ja Uljuan tekojärvet. Haapajärven tekojärveä säännöstellään Raahen terästehtaiden vedenhankintaa varten.

Hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan eniten muutettuja järviä ovat Iso-Juurikka ja Settijärvi Kalajoen vesistöalueella. Iso-Juurikka on nimetty voimakkaasti muutetuksi (liite 6). Settijärvi jätettiin nimeämättä, koska arvioitiin, että järven ekologista tilaa voidaan parantaa aiheuttamatta merkittävää haittaa sen ensisijaiselle käyttömuodolle. Pääosin kuivalle maalle rakennettuja tekojärviä on viisi: Korpinen ja Hautaperän tekojärvi Kalajoen vesistöalueella, Kortteinen ja Uljuan tekojärvi Siikajoen vesistöalueella sekä Haapajärven tekojärvi Haapajoen valuma-alueella. Muita merkittävästi hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan muutettuja järviä ovat Kiljanjärvi, Reis- ja Vuohojärvi, Kuonanjärvi ja Pidisjärvi Kalajoen vesistöalueella. Niissä muutokset on kuitenkin katsottu sellaisiksi, etteivät ne estä hyvän ekologisten tilan tavoittelua.

Järvien vesipintoja on yleisesti laskettu. Erityisesti 1800-luvun loppupuolella toiminta oli hyvin laajaa, mutta järviä on laskettu myös sen jälkeen. Vesienhoidon suunnittelun yhtenä lähtökohtana on, että vedenpinnan lasku otetaan huomioon hydrologiaa muuttavana tekijänä ainoastaan, jos se on tehty 1960-luvun jälkeen. Tällaisia järviä tarkastelualueella on vain yksi ja senkin vesipintaa on myöhemmin nostettu.

Säännösteltyjen järvien merkitys virkistyskäytön kannalta on lisääntynyt. Tämä on luonut paineita ottaa virkistyskäyttö entistä painokkaammin huomioon säännöstelykäytäntöjen kehittämisessä. Useiden järvien säännöstelykäytäntöjä onkin viime vuosina muutettu ja suuntaus on jatkunut. Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamisen lisäksi säännöstelykäytäntöjen kehittämissuunnittelussa otetaan huomioon mahdollisuudet parantaa järvien ja alapuolisten jokien ekologista tilaa. Ilmastonmuutoksen seurauksena muuttuvat valunta- ja virtaamaolosuhteet lisäävät osaltaan säännöstelykäytäntöjen ja -lupien tarkistamistarvetta.

## *Oulujoen vesistöalue*

Oulujoen vesistössä olevien vesivoimalaitosten säännöstelyaltaina käytetään Oulujärveä ja pääosaa siihen laskevien Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien suurista järvistä. Lentuaa ja Lammasjärveä lukuun ottamatta kaikki Oulujoen vesistön suurimmat järvet on säännöstelty (liite 5).

Oulujoen vesistössä on kaikkiaan 12 säännösteltyä vesimuodostumaa, joissa talvialeneman suuruus on keskimäärin yli 1,5 m tai talvialeneman suuruus suhteessa keskisyvyyteen on yli 25 %. Näissä järvissä säännöstelyn katsotaan olevan voimakasta. Edellä mainitulla kriteereillä määritettynä yli 40 km<sup>2</sup> pinta-alaltaan olevia voimakkaasti säännösteltyjä järviä ovat Oulujärvi (887 km<sup>2</sup>), Kiantajärvi (188 km<sup>2</sup>), Vuokkijärvi (51 km<sup>2</sup>) sekä Sotkamon reitin Rehja–Nuasjärvi, Kiantajärvi, Sapsojärvet, Pirttijärvi–Kaitainjärvi (152 km<sup>2</sup>) ja Ontojärvi–Nurmesjärvi (105 km<sup>2</sup>).

Oulujärven keskiveden pinnan korkeutta on säännöstelyn alettua laskettu lähinnä tulvasuojelun nimissä ja luontaisen rantaerosion vähentämiseksi. Keskiveden korkeuden lasku, kevättulvan leikkaaminen ja siitä aiheutunut rantojen syöpyä vähentyminen ovat johtaneet rantakasvillisuuden lisääntymiseen sekä kasvillisuusvyöhykkeiden leventymiseen. Kiantajärvessä ja Vuokkijärvessä ei juuri ole pohjalehtisiä kasveja ja näiden järvien saraikkovyöhykkeet ovat kaventuneet selvästi.

Vuokki- ja Ontojärvessä vedenpintaa on säännöstelyn alettua nostettu ja säännöstelyväli on suuri (6 m ja 4,4 m). Vaikutukset ovat huomattavia niin rantavyöhykkeen kasvillisuuteen kuin muun eliöstön esiintymiseen ja vallitsevaan eliöyhteisöön koko järvalueella. Rantavyöhykkeen kuivuminen ja jäätyminen vaikuttavat suoraan syyskutuisiin kalalajeihin sekä vesi- ja rantakasvillisuuden lajikoostumukseen ja runsaussuhteisiin. Vesipinnan myöhäinen nosto keväällä–alkukesällä saattaa myös aiheuttaa muutoksia pesimälinnustossa. Etenkin lokki- ja sorsalintujen pesintämenestys saattaa heiketä.

Talvivaaran kaivosta varten Kolmisopen (luvanmukainen säännöstelyväli 4 m) luusuaan on rakennettu pato, jolla säännöstellään sekä järveä että Tuhkajoen virtaamaa. Kaivos ottaa järvestä osan tarvitsemastaan raakavedestä. Kaivosyhtiöllä oli myös suunnitelma toiminnan laajentamisesta Kolmisopen alueelle.

Jos ilmastonmuutos etenee oletetusti, säännöstelyiden järvien säännöstelylupien toimivuutta muuttuneissa olosuhteissa joudutaan arvioimaan ja useisiin lupiin pitää hakea muutosta siten, että muuttuneet valunta- ja virtaamaolosuhteet huomioidaan.

### **Pohjoinen osa-alue**

Säännösteltyjä järviä on etenkin vesistöalueiden latvoilla. Voimakkainta säännöstely on Iijoen vesistöalueella sijaitsevista Kostonjärvessä ja järviryhmässä, johon kuuluvat Irninjärvi\_Ala-Irni, Iso- ja Keski-Kero sekä Polojärvi (liite 5). Nämä järvet nimettiin vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukierroksella voimakkaasti muutetuiksi. Toisella kierroksella ekologinen tila ja mahdollisuudet tilan parantumiseen arvioitiin uudelleen, mikä johti nimeämisen poistamiseen. Lievemmin säännösteltyjä pinta-alaltaan yli 5 km<sup>2</sup>:n järviä ovat Kurkijärvi–Tuuliainen Iijoen vesistöalueella ja lähinnä tulvasuojelun edistämiseksi säännöstelty Oijärvi Kuivajoen vesistöalueella. Iijoen vesistön latvajärvien säännöstely vaikuttaa usean Iijoen pääuomassa tai sen välittömässä läheisyydessä olevan järven veden korkeuksiin. Näistä merkittävimpiä ovat Jongunjärvi ja Jokijärvi.

Jos ilmastonmuutos etenee oletetusti, säännöstelyjen järvien säännöstelylupien toimivuutta muuttuneissa olosuhteissa joudutaan arvioimaan uudelleen ja useisiin lupiin tulee hakea muutosta siten, että muuttuneet valunta- ja virtaamaolosuhteet huomioidaan.

### **3.12.3 Rannikkovedet**

Siniluodonlahti ja Kuljunlahti ovat Raahan terästehtaan välittömässä läheisyydessä sijaitsevia, makeavesialtaiksi padottuja, säännösteltyjä merenlahtia (liite 5). Rakentamisesta aiheutunut ekologisen tilan muutos on erittäin suuri eikä hyvään ekologiseen tilaan voida päästä aiheuttamatta merkittävää haittaa tehtaiden veden hankinnalle. Nämä merenlahdet on nimetty voimakkaasti muutetuiksi (liite 6). Nimeämisestä huolimatta säännöstelykäytäntöä tulee tarkastella ilmastonmuutoksen vaikutusten ja altaisiin laskevien muiden vesimuodostumien ekologisen tilan parantamisen kannalta.

Sisävesien säännöstely lisää mereen laskevien jokien virtaamia talvella. Tällöin jään alla leviää laajalla alueella niukkasuolainen ja kevyt jokivesi raskaamman meriveden päälle. Muuttuneella juoksutusrytmillä on vaikutusta myös kiintoaineen, ravinteiden ja muiden aineiden kulkeutumiseen, mikä edelleen vaikuttaa rannikkoalueen tilaan.

### **3.12.4 Käynnissä olevat toimenpiteet ja niiden ohjaus**

Vesistöjä säännöstellään vesilain mukaisissa luvissa annettuihin juoksutus- ja vedenkorkeuslupamääräyksiin perustuen. Luvissa voi olla määräyksiä haittoja vähentävistä toimenpiteistä. Säännöstelykäytäntöjä on kehitetty ja kehitetään edelleen yhteistyössä luvanhaltijoiden, viranomaisten ja järven käyttäjien kanssa. Huomiota otetaan ekologian ja virkistyskäytön kannalta tärkeitä näkökohtia siinä määrin kuin se on mahdollista heikentämättä merkittävästi säännöstelystä saatavaa voimatalous- tai tulvasuojeluhuotyä. Lupia voidaan vesilaisissa määrättyjen viranomaisten hakemuksesta muuttaa, jos säännöstelyn haitat ovat huomattavat.

Aloitteentekijänä säännöstelyn kehittämishankkeissa on useimmiten ollut säännöstelyn luvanhaltija, kalastusalue, osakaskunta tai ELY-keskus. ELY-keskukset ovat vastanneet hankkeiden etenemisestä. Suomen ympäristökeskus on antanut asiantuntijatukea erityisesti laajoissa ja merkittävässä hankkeissa sekä vastannut monista osaselvityksistä. Kalatalousviranomaisen, kunnat, voimayhtiöt ja vesistön eri käyttäjäryhmät ovat osallistuneet selvitysten ja suositusten laadintaan sekä niistä käytävään vuoropuheluun.

Kalateiden rakentaminen voi olla voimalaitoslupaan liittyvä velvoite, mutta usein kalateitä on suunniteltu ja rakennettu erilaisten rahoitusten turvin. Usein säännöstelyluvan haltijat ovat näissäkin tapauksissa osallistuneet kustannuksiin. Uusissa vesistö rakentamishankkeissa sekä vanhojen kohteiden kunnossapito- ja perusparannustöissä noudatetaan nykyisin useimmiten luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä, joiden avulla voidaan minimoida aiheutettava haitta tai vähentää aikaisemmin aiheutettua haittaa.

### *Eteläinen osa-alue*

Järvien säännöstelykäytäntöjä on kehitetty pitkään yhteistyössä paikallisten toimijoiden ja voimayhtiöiden kanssa.

- Lähes kaikilla Kalajoen vesistöalueen säännöstelyjärvillä (Kiljanjärvi, Reisjärvi, Vuohojärvi ja Kuonanjärvi) säännöstelykäytäntöjä ja/tai -lupaehtoja on lievennetty. Korpisen tekojärven ja Iso Juurikan lupaehtoja lievennettiin 2011. Settijärveä on säännöstelty ranta-asukkaiden vaatimuksesta lupaehtoja lievemmin.
- Pyhäjärven säännöstelykäytäntöä on lievennetty sopimukseen pohjautuen.
- Haapajärven tekojärven säännöstelylupaa on muutettu lähinnä virkistyskäytön edistämiseksi.
- Siikajoella Uljuan tekojärven säännöstelystä tuli vuonna 2005 korkeimman hallinto-oikeuden päätös, jonka perusteella säännöstelykäytäntöä muutettiin ja lyhytaikaisäännöstely lopetettiin. Sen seurauksena virtaamaolosuhteet Siikajoen ala- ja keskiosalla paranivat huomattavasti.

Kalajoen keskiosan järjestelyyn liittyvänä veloitteena on kunnostettu Kalajoen alaosa ja monimuotoistettu rantaviivaa sekä lisätty rapujen elinalueita Kalajoen keskiosalla. Alueellisesti laajin kalataloudellinen kunnostushanke saatiin valmiiksi Siikajoen keski- ja alaosalla syksyllä 2013. Kalajoen Niemelänkylällä monimuotoistetaan rantaviivaa osana pengeralueiden peruskorjausta. Pyhäjoen keskiosalle on rakennettu Joutennivan kalatie ja kunnostettu sen alapuolinen lyhyt koskialue sekä kaksi koskialuetta Kärsämäen keskustan tuntumassa. Vääräjoen ala- ja yläosalle on laadittu kunnostussuunnitelmat. Vääräjoen yläosan kalataloudellinen kunnostus aloitettiin kesällä 2014.

Vähävetisiksi jääneiden luonnonuomien ja tulvasuojelutarkoituksissa rankasti perattujen uomien yleisin kunnostuskeino on ollut matalien pohjakynnysten rakentaminen vesitetyn alueen ja vesisyvyyden lisäämiseksi. Muutettujen jokien säännöstelyluvan haltijana valtio on osallistunut kunnostuksiin muun muassa Kalajanjoen, Kuonanjoen ja Siikajoen keskiosan vähävetisissä luonnonuomissa.

Kalateitä on rakennettu Kalajoessa Vivunkummun pohjapatoon, Pyhäjoessa Hourunkosken ja Haapakosken voimalaitospadon yhteyteen, Joutennivan myllypatoon ja Pyhäkosken kallioputoukseen, Siikajoessa Pöyrykosken voimalaitoksen yhteyteen ja Ruukin pohjapatoon sekä Piehinginjoessa alaosan säännöstelypadon sekä Sipolan myllyn yhteyteen. Osa kalateistä vaatii edelleen kehittämistä.

### *Oulujoen vesistö*

**Oulujärvellä** suosituksia ja toimenpiteitä säännöstelyn haittavaikutuksien vähentämiseksi ovat olleet:

- kesäaikaisen (20.6.–31.8.) veden pinnan korkeuden noston välttäminen NN+123,00 m yläpuolelle (yläsuositus) sekä kesän (1.7.–31.8.) tavoitetason asettaminen tasoon NN+122,50 m
- tulovirtaamaennusteiden ja muiden säännöstelyjen ohjaus- ja suunnittelumenetelmien edelleen kehittäminen

**Kiantajärvellä** suosituksia ja toimenpiteitä säännöstelyn haittavaikutuksien vähentämiseksi ovat olleet:

- kesäaikaisen veden pinnan korkeuden noston välttäminen NN+199,20 m yläpuolelle (yläsuositus) sekä kesän tavoitetason asettaminen tasoon NN+198,50 m
- tulovirtaamaennusteiden ja muiden säännöstelyjen ohjaus- ja suunnittelumenetelmien kehittäminen
- rantojen puhdistaminen ja raivaaminen sekä rantasyöpymien suojaus



- Kesäajalla tarkoitetaan 20.6–31.8 välistä aikaa. Järvellä on toteutettu rantojen syöpmisen suojaukset ja myös raivaukset on saatu päätökseen. Kesän ylivesipinnan rajoittamisen suosituksia alettiin noudattaa vuonna 1993 ja kesän ylimmät vesipinnat ovat laskeneet suositusten mukaiselle tasolle. Kiantajärvellä kunnostettiin myös rannan vettymisvyöhykettä vesilintujen pesintä- ja oleskelualueiksi sekä kevätkutuisten kalojen kutupaikoksi. Aluetta on laajennettu vuosina 2013–2014.

**Vuokkijärvellä** suosituksia ja toimenpiteitä säännöstelyn haittavaikutuksien vähentämiseksi ovat olleet

- kesäaikaisen veden pinnan korkeuden noston välttäminen NN+189,00 m yläpuolelle (yläsuositus)
- kesän tavoitetason asettaminen tasoon NN+188,50 m
- rantojen puhdistaminen ja raivaaminen
- Kesäajalla tarkoitetaan 20.6–31.8 välistä aikaa. Järvellä on toteutettu rantojen raivauksia ja kantojen poisto jatkuu edelleen. Vesistön käyttöä haittaavana ongelmanan Vuokkijärvellä on ollut pohjasta irtoavat ja järvellä ajellevat turvelautat. Kesän ylivesipinnan rajoittamissuosituksia alettiin noudattaa vuonna 1993 ja kesän ylimmät vesipinnat ovat laskeneet, vaikka hetkittäin suositustaso ylittyikin. Turvelauttoihin liittyviä töitä ja rantojen raivauksia jatketaan tarpeen vaatiessa.

**Iso-Pyhäntäjärvellä** ei ole mahdollista suorittaa kustannustehokkaita luonnontilaa palauttavia toimenpiteitä, joilla voitaisiin oleellisesti parantaa ekologista tilaa tai saavuttaa hyvä ekologinen tila heikentämättä muita vesistön käyttömuotoja kuten vesivoimantuotantoa. Iso-Pyhäntäjärvellä on pyritty noudattamaan vuodesta 2004 lähtien säännöstelyn kehittämisselvityksessä asetettuja veden pinnan korkeuden tavoitetasoja ja vähentämään säännöstelyn haittavaikutuksia. Säännöstelykäytännön muutosten ekologisia vaikutuksia myös seurataan.

**Ontojärvellä** suosituksia ja toimenpiteitä säännöstelyn haittavaikutuksien vähentämiseksi ovat olleet:

- kesäaikaisen veden pinnan korkeuden noston välttäminen NN+159,20 m yläpuolelle (yläsuositus)
- kesän tavoitetason asettaminen tasoon NN+158,00 m
- rantojen puhdistaminen ja raivaaminen sekä rantasyöpymien suojaus
- Kesäajalla tarkoitetaan 20.6–31.8 välistä aikaa. Järvellä on toteutettu rantojen syöpmisen suojaukset ja myös raivaukset on saatu päätökseen.

**Sotkamonjärville** (Nuasjärvi, Iso- ja Pieni-Kiimanen, Sapsojärvi, Kiantajärvi ja Pirttijärvi) suosituksia ja toimenpiteitä säännöstelyn haittavaikutuksien vähentämiseksi ovat olleet:

- Nuasjärvellä kesän tavoitetason asettaminen tasoon NN+137,40 m
- Kiimasjärvellä kesäaikaisen veden pinnan korkeuden noston välttäminen NN+138,15 m yläpuolelle (yläsuositus)
- kunnostustarpeiden selvittäminen
- Kesäajalla tarkoitetaan 20.6–31.8 välistä aikaa.

Kalateitä on rakennettu Oulujokisuun Merikosken voimalaitokseen sekä Muhosjoen alaosalla sijaitsevaan pohjapatoon. Vuosina 2006–2007 selvitettiin kalateiden rakentamisen vaihtoehtoja Oulujoen voimalaitosten yhteyteen. Selvitysten pohjalta tehdyt suunnitelmat ovat valmistuneet. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto myönsi vuonna 2012 rakentamisluvat kalateille Montan, Utasen ja Nuojuan voimalaitosten yhteyteen. Montaan on valmistunut tarkennettu suunnitelma kalojen yliiirtolaitteelle vuonna 2015. Se voi toimia jatkossa osana kalatietä.

### ***Pohjoinen osa-alue***

Kostonjärven, Kynsijärven, Tervajärven, Irninjärven, Polojärven sekä Iso- ja Keski-Keron säännöstelyhaittojen vähentämiseksi on laadittu yhteistyössä eri tahojen kanssa säännöstelysuositukset, joita seuraamalla on voitu vähentää säännöstelyn haittoja. Yhteistyö säännöstelykäytäntöjen edelleen kehittämiseksi jatkuu. Järviin on tehty pohjapatoja, joilla on voitu tietyillä osa-alueilla vähentää säännöstelyn aiheuttamia haittoja. Oijärven säännöstelylupaa on muutettu 2000-luvulla virkistyskäytön ja luonnonsuojeluarvojen edistämiseksi.

Kalateitä on Kuusinkijoen Myllykoskella ja Iijoen vesistöalueella. Iijoen alaosalla Raasakan vähävetisesä uomassa on kalatiet Puodinkoskessa ja Uiskarinkoskessa sekä Iijoen yläosalla Taivalkosken voimalaitoksen yhteydessä. Kostonjärven luusuan kalatie otettiin käyttöön keväällä 2013. Iijoen uittosäännön kumoamisen liittyen vesieliöiden vapaata liikkumista edistettiin uoman kunnostustöiden yhteydessä ja mittava määrä säännöstelypatoja muutettiin vesieliöiden kulun mahdollistaviksi pohjapadoksi. Iijoen alaosan vähävetisten uomien pohjapatoihin on pääsääntöisesti rakennettu väylät, jotka mahdollistavat kalojen liikkumisen. Selvitykset kalan kulun turvaamiseksi Iijoen alaosan voimalaitosten ohi ovat lähteneet käyntiin vuonna 2009. Kaikkiaan kuusi kalatietä käsittävä suunnitelma on valmistunut. Iijoen alaosalla Raasakan voimalaitoksen ja säännöstelypadon ohittavat kaksi kalatietä voidaan rakentaa toisella hoitokaudella, mikäli niille saadaan rahoitus. Irninjärven luusuaan on valmistunut kalatiesuunnitelma.

### *Rannikkovedet*

Siniluodonlahtea ja Kuljunlahtea säännöstellään lupaehtojen mukaisesti. Ongelmana on säännöstelyn vaikutus Pattijoen, Haapajärven tekoaltaan, Haapajoen ja erityisesti Piehinginjoen ekologiseen tilaan. Tulva-aikoja lukuun ottamatta käytännössä kaikki Piehinginjoen vesi johdetaan Siniluodonlahteen. Säännöstelyä tullaan kehittämään yhtenä kokonaisuutena toisella hoitokaudella.

### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

😊 **Säännöstelykäytännön kehittämistä** esitettiin toteutettavan yhdeksällä kohteella. Lisäksi kahdelle kohteelle esitettiin suunnitelman laatimista. Suunnitelluista hankkeista neljä on valmistunut (Siikajoen ala- ja keskiosa, Oijärvi, Reis- ja Vuohojärvi sekä Kiljanjärvi) ja kolmen suunnittelu on meneillään (Pyhäjärven Juntti- ja Kirkkoselkä, Kuonanjoki sekä Kortteisen tekojärvi). Loput suunnitelluista hankkeista siirtynevät hoitokaudelle 2016–2021.

😊 **Kalankulkua helpottavia toimenpiteitä** esitettiin toteutettavaksi neljällä kohteella. Lisäksi kolmelle kohteelle esitettiin suunnitelman ja kahdelle selvityksen laatimista. Esitetyistä suunnitelmien laatimisista Iijoen alaosa ja Oulujoen keski- ja yläosa ovat valmistuneet. Piipsanjoen kalatien suunnittelu ja toteutus siirtyi hoitokaudelle 2016–2021. Vastaavasti esitetyistä selvityksistä Iijoen alaosa on valmistunut, mutta Siikajoen yläosan selvitys siirtyi toteutettavaksi hoitokaudella 2016–2021. Toteuttaviksi kohteiksi esitettiin neljää eri kohdetta, joista kaksi kohdetta sijaitsee Pyhäjoen ala- ja keskiosalla. Osa Pyhäjoen ala- ja keskiosan kalateistä on valmistunut, mutta viimeisen kalatien valmistuminen siirtyi hoitokaudelle 2016–2021. Myös muiden kohteiden, Lamujoen ja Siikajoen alaosan, toteutus siirtyi hoitokaudelle 2016–2021.

## 3.13 Kunnostustoimenpiteet

### 3.13.1 Joet

Vesienhoitoalueella useimmat jokien kunnostukset on tehty velvoitteena uittosääntöjen kumoamiseen liittyen. Työt aloitettiin 1970-luvun lopulla ja saatiin päätökseen 2010-luvulla. Nykyisin virtavesissä tehdään pääasiassa kalataloudellisia kunnostuksia. Kunnostushankkeista tehdään ELY-keskuksille aloitteita vuosittain. Kunnostustarpeet ja -mahdollisuudet selvitetään ja aloitteet priorisoidaan tapauskohtaisesti. Vuosina 2013 ja 2014 vesienhoitoalueelle laadittiin virtavesien kalataloudellinen kunnostusohjelma, missä kunnostamattomien tai täydennyskunnostettavien joki- tai purokohteiden kunnostusten tärkeyttä arvioitiin pisteyttäen kohteet kalataloudellisin, mutta myös vesienhoidollisin perustein. Uittosäännön kumoamisen yhteydessä kunnostamattomia jokia tai kunnostusten täydennyksiä on tehty pääosin ELY-keskuksen (vuoteen 2010 saakka TE-keskuksen) toimeksiantona kalataloudellisiin kunnostuksiin varatuilla rahoilla, mutta myös muuta rahoitusta on ollut käytettävissä. Virta-alueiden ohella on kunnostettu suvantoja (rapujen elinalueet tai liettymien

poisto) sekä monimuotoistettu rannan tuntumassa olevia alueita kevätkutuisten kalojen, nahkiaisten, rapujen ja virkistyskäytön hyväksi. Vesienhoitoalueella on edelleen runsaasti perattuja tai muuten muuttuneita virtavesiä, joissa kunnostustarve vaihtelee erittäin suuresta vähäiseen. Osalla näistä kunnostuksien avulla voidaan suoraan vaikuttaa myös ekologisen tilatavoitteen saavuttamiseen tai sen säilyttämiseen.

### *Eteläinen osa-alue*

Pääosa uittoa ja tulvasuojelua varten perattujen jokien kunnostuksista on tehty TE-keskuksen (myöhemmin ELY-keskus) rahoittamina virtavesien kalatalouskunnostuksina 1990-luvulta alkaen. Uittosäännöt on pääosin kumottu ilman entisöintivelvoitetta. Kalataloudellisista kunnostuksista merkittävimmät on tehty Siikajoen ala- ja keskiosalla, Pyhäjoen alaosalla sekä Vääräjoen keskiosalla. Pyhäjoen keskiosalla on tehty kalataloudellisia kunnostuksia vuosina 2013 ja etenkin 2014, jolloin aloitettiin myös Vääräjoen yläosan kalataloudellinen kunnostus. Kalajoen keskiosan vesistöjärjestelyyn liittyvänä velvoitteena on tehty kalataloudellinen kunnostus joen alaosalta, monimuotoistettu rantaviivaa ja lisätty ravuille soveltuvia elinalueita. Yksittäisten paikallisten kohteiden kunnostuksia on suunniteltu ja toteutettu jossain määrin myös muulla rahoituksella mm. yhdistysten ja osakaskuntien toimesta. Aiemmin on valmistunut suunnitelma Haapajärven Lohijoen kunnostamiseksi, minkä lisäksi Vääräjoen alaosan ja Siiponjoen kalataloudelliset kunnostussuunnitelmat on tarkoitus saada aluehallintovirastoon luvitettavaksi ensimmäisen hoitokauden loppuun mennessä.

### *Oulujoen vesistöalue*

Kainuussa uittoperattujen koskien kunnostukset alkoivat Purasjoella vuonna 1976. Alkuvuosina kunnostuksissa oli kyse lähinnä kivien palauttamisesta perattuun uomaan siten, että alivirtaamakausina käytännössä kaikki vesi virtasi uomaan lupaehtojen mukaisesti jätetyssä kriisiajan uittoväylässä. Sitten tietämys virtavesikutuisten kalojen elinympäristövaatimuksista on lisääntynyt ja kunnostusosaaminen parantunut. Tästä huolimatta koskien kunnostamisella ei ole onnistuttu saavuttamaan niitä tavoitteita, mitä niille on asetettu kalakantojen elvyttämiseksi. Kunnostustoimenpiteet ovat näihin päiviin asti olleet vaatimattomia suhteutettuna uiton aikaisiin kuntoonpanotöihin. Kainuussa on uittosäännön kumoamisen yhteydessä kunnostettu 50 jokikohdetta vuosina 1976–2000. Täydentäviä tai erillisiä kunnostuksia on tehty kahdeksalla eri kohteella. Vuonna 2014 kunnostuksia oli suunnitteilla ja toteutuksessa kahdella kohteella.

Oulujärven alapuolisista sivujoista merkittäviä kalataloudellisia kunnostuksia on hoitokaudella valmistunut Muhos-, Kutu- ja Utosjoella. Utosjoella kalataloudellisia kunnostuksia viimeisteltiin vielä vuonna 2014. Osa rahoituksesta on ollut voimayhtiön, kuntien ja ELY-keskuksen yhteishankkeiden tai Maa- ja metsätalousministeriön erillistä rahoitusta. Myös eräissä sivujoissa on tarvetta toteuttaa jatkossa kunnostuksia perkausten aiheuttamien muutosten vuoksi.

Oulujoen alaosalla on tehty Laukan alueelle virtauskarikoita. Vaelluskalojen lisääntymis- ja kalastusmahdollisuuksien parantaminen Oulujoen alaosalla -hankkeen yhteydessä Montan padon alapuoliselle Oulujoelle on tehty virtaus- ja elinympäristömallinnuksia sekä selvitetty mahdollisuuksia lohikalojen lisääntymis- ja poikastuotantomahdollisuuksien parantamiseksi. Hankkeen tuloksena on tehty kunnostussuunnitelma muun muassa Turkansaaren uomiin ja Montan alapuoliselle alueelle.

Oulujoen keski- ja yläosalla virtavesielinympäristöjä on lisätty Utajärvellä Ahmaskosken kunnostuksella, Lassilankarin kutusoraikolla sekä Utasen alapuolisen läjitysalueen kunnostuksen yhteydessä. Utajärven etelä- ja pohjoispuolen altaiden kunnostamiseksi on tehty suunnitelma, joka parantaa jonkin verran myös joen ekologista tilaa. Vaalassa Kurenkosken kunnostuksella pyrittiin parantamaan virtavesikalajien elinolosuhteita ja Iso-Kauvansaaren alueelle on suunniteltu elinympäristökunnostus. Kunnostukselle on ympäristölupaviraston lupa (2007). Tavoitteena on lisätä Oulujoen vanhan uoman vesitystä sekä lisätä kelpoisen virtavesielinympäristön määrää erilaisin rakentein.

## Pohjoinen osa-alue

Uittoperkaukset ovat muuttaneet lähes kaikkia Kiiminki-, Ii-, Kuiva- ja Olhavanjoen vesistöalueiden virtavesiä. Uittosäännön kumoamiseen on 1980-luvulta lähtien liittynyt kunnostusvelvoite. Iijoen vesistöalueella tehtiin tähän liittyen erittäin mittavia jokikunnostuksia. Ensimmäiset kunnostukset tehtiin Naamangan- ja Pärjänjoella sekä Kouvanjoella 1988–1989. Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ympäristökeskukset (myöhemmin ELY-keskukset) kunnostivat 24 jokea vuonna 2012 loppuun saatetuissa velvoitekunnostuksissa. Tavoitteena oli palauttaa joen luontainen monimuotoisuus erityisesti virtavesikutuisten kalojen elinympäristövaatimukset huomioiden. Pääosa työstä oli perattujen koskien kiveämistä ja muotoilua. Lisäksi kunnostuksiin liittyi usein kuivilleen jääneiden sivu-uomien vesittämistä ja suvantojen vedenpintojen nostoa. Uittoperkausten seurauksena monien järvien pinta on laskenut, minkä vuoksi myös järvien vedenpintoja on nostettu. Uiton perkauksista johtuvia kalataloudellisia kunnostuksia on tekemättä Iijoen Pohjois-Pohjanmaan puoleisella osalla enää Kivarinjoella, Livojokeen laskevalla Aintionojalla ja Korvuanjokeen laskevalla Karhujoella sekä näitä pienemmillä puroilla.

Jokia, joita ei ole kunnostettu uittosäännön kumoamisen yhteydessä tai joissa vanhoihin kunnostuksiin on ollut tarvetta tehdä täydennyksiä, on kunnostettu pääosin TE-keskuksen (myöhemmin ELY-keskus) toimeksiantona kalataloudellisiin kunnostuksiin varatuilla rahoilla. Näitä hankkeita ovat olleet mm. Kuivajoen kunnostaminen ja Kiiminkijoen 1980-luvulla tehtyjen uittosäännön kumoamiseen liittyvien kunnostusten täydentäminen. Perämereen laskevista merkittävistä joista Olhavanjoen vesistön peratuilla koskialueilla ei vielä ole tehty kalataloudellisia kunnostuksia.

### 3.13.2 Järvet

Vesienhoitoalueen järvien tila vaihtelee suuresti. Keskeisimmin järvien tilaa heikentää hajakuormitus ja siitä aiheutuva suuri ravinnepitoisuus. Vaikka suurimmat järvet ovat pääosin hyvässä tai paikoin erinomaisessa ekologisessa tilassa, kärsivät etenkin koko eteläisen osa-alueen mutta myös Oulujoen vesistön ja pohjoisten vesien osa-alueen länsiosien järvet ulkoisesta, paikoin myös sisäisestä kuormituksesta. Myös suurilla järvilä, kuten Pyhäjärvellä ja Yli-Kitkalla, voi olla alueita, joiden tila on muuta järveä selkeästi heikompi. Järvien tilaa ovat heikentäneet valuma-alueelta tulevan kuormituksen lisäksi mm. vedenpinnan laskeminen. Kuusamon alueella suurten järvien tilaa heikentävät voimakkaasti runsastuneet kanadanvesiruttokasvustot (*Elodea canadensis*), joiden hävittämiseksi on Kuusamojärven Partasenlahdella kokeiltu onnistuneesti lantaanipitoista savea (PhosLock®). Tämä myrkytön bentoniittilantaani-yhdiste sitoo tehokkaasti vedessä vapaana olevaa fosforia järven pohjasedimenttiin, mikä näkyy kasvien kasvun heikentymisenä (Väisänen julkaisematon aineisto). Vesiruton kasvua voidaan myös hillitä vähentämällä veteen tulevaa ravinnekuormitusta. Vesirutosta tiedottaminen ja asennekasvatus ovat tärkeässä osassa sen levinneisyyden rajoittamisessa.

Fosforikuormituksen sietokykyarvioiden mukaan suuri osa vesienhoitoalueen eteläisen osa-alueen ja Oulujoen pääuoman alueen pienistä järvistä on rehevöitynyt tai vaarassa rehevöityä. Pohjoisten vesistöjen osa-alueella rehevöityneet ja rehevöitymisuhassa olevat vedet sijoittuvat pääosin osa-alueen läntiseen osaan. Vesienhoitoalueen koillisosassa järvien rehevöityminen ei ole yhtä laaja ongelma. Myös Kainuussa latvavesistöt ovat paikoin rehevöityneet tai rehevöitymisuhan alaisia, vaikka suurin osa niistä on vähintään hyvässä ekologisessa tilassa. Rehevöitymiskehitys johtaa järvissä sisäisen kuormituksen muodostumiseen ja voimistumiseen. Tällöin tilan parantamiseksi tarvitaan usein toimenpiteitä sekä ulkoisen että sisäisen kuormituksen vähentämiseksi.

## Eteläinen osa-alue

Vesienhoitoalueen eteläisen osa-alueen järviä luonnehtivat rehevyys ja korkea humuspitoisuus. Lähes kolme neljäsosaa järvistä on tyypitelty runsashumuksisiksi. Erilaiset toimet valuma-alueella ja vesistöissä ovat muuttaneet järvien luonnontilaa merkittävästi. Maatalousmaan osuus eteläisellä osa-alueella on huomattava, mikä kuormituksen ohella on vaikuttanut myös järvien hydrologiaan. Alue on pääosin alavaa ja tasaista, minkä vuoksi metsätalouden tarpeisiin tehty maankuivatus on myös muuttanut järvien tilaa. Järviä on kuivattu myös maatalousmaan laajentamiseksi ja kuivatusolojen parantamiseksi.

Osa-alueella on toteutettu muutamia merkittäviä järvikunnostushankkeita 2000-luvulla (taulukko 3.1). Mittavin niistä on edelleen käynnissä oleva Pyhäjärven Komujärven kunnostus. Reisjärven järviryhmän (Reis-, Vuolta- ja Kiljanjärvi) kunnostushanke päättyi vuoden 2014 lopussa. Lohvan- ja Särkijärven, Kekajärven, Ison- ja Pienen Vajusjärven sekä Kurranjärven, Viitastjärven, Järvelänjärven, Mankilanjärven ja Rokuanjärven kunnostussuunnittelu on toteutettu. Pienempien järvien kunnostusta tai hoitoa on tehty usealla kohteella, muun muassa Jyringin-, Lumi- ja Viitajärvellä. Liminkajärven kunnostussuunnittelu sekä Vihannin Rantasen-, Saarelan- ja Kirkkojärven hoito-ohjelman laadinta on aloitettu vuonna 2014. Lisäksi eteläisellä osa-alueella on vireillä tai käynnissä kolmen muun rehevöityneen pienen järven kunnostusselvitys.

Taulukko 3.1. Vesienhoitoalueen eteläisten vesistöjen osa-alueella toteutetut merkittävimmät järvien kunnostushankkeet 2000-luvulla.

Kohde	Kunta	Ongelmat	Toimenpide	Toteutus
Selkäinjärvi	Pyhäjärvi	Rehevöityminen	Rantojen ruoppaus, valuma-alueen vesiensuojelu, virkistyskäyttörakenteet	2009–2011
Reis-, Vuolta- ja Kiljanjärvi	Reisjärvi	Rehevöityminen	Poistokalastus, kosteikot, ruoppaus, niitot	2012–2014
Komujärvi	Pyhäjärvi	Rehevöityminen	Vedenpinnan nosto, valuma-alueen vesiensuojelurakenteet, ruoppaus, poistokalastus	2013–
Reisjärven Kyrölänsaari	Reisjärvi	Rehevöityminen, umpeenkasvu	Ruoppaus, virtauksen kasvattaminen	2007–2010
Haapajärvi	Haapavesi	Liettyminen rehevöityminen	Ruoppaus, virkistyskäyttörakenteet	2005–2006
Pyhäjärven pohjoisosa	Pyhäjärvi	Rehevöityminen, happamuus	Poistokalastus, niitto, ilmastus	2006–2011
Pyhäjärven itäraanta	Pyhäjärvi	Umpeenkasvu, rehevöityminen	Ruoppaus, niitto	2009–2010
Piipsjärvi	Oulainen	Rehevöityminen	Ruoppaus, poistokalastus	2005–2007
Pyhännänjärvi	Pyhäntä	Rehevöityminen, umpeenkasvu	Ruoppaus, virtausten parantaminen, niitot	2004–2006
Kuusaanjärvi	Haapajärvi	Mataluus, rehevöityminen	Vedenpinnan nosto, rantojen kunnostus	2003–2004
Nurmesjärvi	Kärsämäki	Umpeenkasvu, rehevöityminen	Vedenpinnan nosto, ruoppaus, lintuvesikunnostus	2004–2005 2011–2013
Rantasen- ja Saarelanjärvi	Vihanti	Rehevöityminen, mataluus	Ruoppaus, niitto, vedenpinnan nosto	1995–2004
Lahdenlampi	Merijärvi	Umpeenkasvu	Tilapäinen kuivatus, ruoppaus	2000–2003
Parkkimajärvi	Pyhäjärvi	Järven mataluus	Vedenpinnan nosto, ruoppaus	2002–2003
Aittalahti	Raahel	Veden vaihtuvuus, ruovikoituminen	Lisäveden johtaminen, ruoppaus	2005–2007
Oravajärvi	Raahel	Umpeenkasvu, mataluus	Ruoppaus, niitto, vedenpinnan nosto	2003–2004



## *Oulujoen vesistöalue*

Pienten järvien tilaa on arvioitu vertaamalla niiden fosforikuormituksen tasoa suhteessa kuormituksen sietoon. Sallittavan kuormituksen ylitys johtaa aluksi vesistön lievään rehevöitymiseen ja vaarallisen kuormituksen ylitys lopulta rehevöitymiseen. Ulkoisen ja sisäisen fosforikuormituksen yhteismäärä ylitti vaarallisen rajan lähes puolella (45 %) Oulujoen pääuoman vesistöalueen pinta-alaltaan 10–499 ha kokoisista järvistä. Näissä järvissä tarvitaan tehostettuja toimenpiteitä hajakuormituksen vähentämiseksi, mutta myös sisäisen kuormituksen vähentämistarve tulee selvittää.

Oulujoen pääuomassa ja sen sivujoissa on toteutettu järvikunnostushankkeita 2000-luvulla. Tarkoituksena on yleensä ollut vesistön tilan parantamisen lisäksi virkistyskäyttömahdollisuuksien edistäminen esimerkiksi vene- ja uimarantoja kunnostamalla.

Oulujoen pääuoman varrella olevia Sanginjärveä ja Ahmasjärveä on kunnostettu 1990-luvulla. Lisäksi järvikunnostuksia on tehty 2000-luvulla Muhoksen Kalettomanjärvellä (vedenpinnan nosto, ruoppaus) ja Pirttijärvellä (tilapäinen kuivatus). Lisäksi Oulun Pyykös- ja Kuivasjärveä on hapetettu. Sotkamojärvellä on tehty hoitokalastuksia ja valuma-aluekunnostusta. Suomussalmella on käynnistynyt monivuotinen sinilevästä kärsivien järvien kunnostushanke, jolla pyritään parantamaan Jumalis-, Korpi-, Ruoko-, Kuiva- ja Pieni Kuvajärven ekologista tilaa. Tähän liittyen Jumalisjärvellä on aloitettu syvänteiden hapetus vuoden 2014 syksystä alkaen.

Ensimmäisellä hoitokaudella Oulujoen vesistöalueella on laadittu selvitys Kiantajärven luhtarantojen kunnostusmahdollisuuksista sekä johdettu hyvälaatuista Oulujoen vettä Pyykösjärveen. Pirttijärven kunnostusta on jatkettu säätämällä pH:ta kalkituksen avulla. Lisäksi kuormituksesta tai sen sietokykyvyydestä on tehty selvityksiä yksittäisille järville. Kunnostussuunnitelmat on laadittu Iso-Melaselle, Haatajan-, Mainuan-, Puokio- ja Sokajärvelle.

## *Pohjoinen osa-alue*

Pohjoisella osa-alueella järvien hoito on aktiivista, mutta suuria hankkeita ei viime aikoina ole toteutettu. Korvuan- ja Oijärven kunnostushankeet saatiin päätökseen vuonna 2007. Suurillakin järvillä, kuten Toranki- ja Oijärvellä sekä Yli-Kitkan Kesälahdella, tehdään vuosittain kunnostusten jälkeistä hoitoa. Kuusamojärvellä on vuosina 2012–2014 torjuttu lahtialuetta vallannutta vesiruttoa sekä tehty hoitokalastusta. Eräistä pienehköistä järvenhoitohankkeista on kasvanut varsinaisia kunnostushankkeita kuormituksen vähentämiseen ja poistopyynteineen (Iso-Viitajärvi ja Talvijärvi). Muutamia kunnostuksiin liittyviä selvityksiä on vireillä.

Alueella on paljon pieniä järviä ja lampia. Lukuisten pienten järvien ja lampien vedenpintoja on laskettu. Osalle järvistä ja lammista on muodostettu ns. puolikuivia alueita. Osittain lasketuissa järvissä haittana on usein liiallinen mataluus ja siitä johtuva rehevyys sekä nopeutunut umpeenkasvu. Osa pienistä järvistä ja lammista on eriasteisesti rehevöityneitä tai niitä uhkaa rehevöityminen. Rehevöityneet ja rehevöitymisuhas- sa olevat vedet sijoittuvat pääosin osa-alueen läntiseen osaan. Rehevöitymiskehitys johtaa järvissä sisäisen kuormituksen muodostumiseen ja voimistumiseen. Alueen koillisosassa pienten järvien rehevöityminen ei ole yhtä laaja ongelma.

Taulukossa 3.2 on kuvattu 2000-luvulla tarkastelualueella toteutettuja, merkittävimpiä järvikunnostushankkeita. Näiden lisäksi alueella toteutetaan pienimuotoista järvien hoitoa kuten niittoa ja hoitokalastusta.

Taulukko 3.2. Vesienhoitoalueen pohjoisten vesistöjen osa-alueella toteutetut merkittävimmät järvien kunnostushankkeet 2000-luvulla.

Kohde	Kunta	Ongelmat	Toimenpide	Ajankohta
Oijärvi	Ii	Rehevöityminen	Säännöstelykäytännön muutos, poisto- ja hoitokalastus, niitto	2005–2007–
Ranuanjärvi	Ranua	Rehevöityminen	Hapetus, tehokalastus, niitto	2000–2007
Takajärvi	Ranua	Rehevöityminen	Niitto, tehokalastus	2000–2007
Luiminkajärvi	Ranua	Rehevöityminen	Hapetus, tehokalastus, niitto	2000–2007
Korvuanjärvi	Pudasjärvi	Vedenpinnan laskusta johtuvat haitat	Vedenpinnan nosto	2006–2008
Torankijärvi	Kuusamo	Rehevöityminen	Hapetus, poistokalastus, puhdistamon tehostaminen	2000–2007
Iso Viitajärvi	Oulu	Rehevöityminen	Poistokalastus, valuma-alueen vesien-suojelu, niitot	2013–
Talvijärvi	Kuusamo	Rehevöityminen	Hapetus, poistokalastus	2012–
Seluskanjärvi	Oulu	Kuivattu järvi	Vedenpinnan nosto, rantojen kunnostus	2002–2006
Kuusamojärvi	Kuusamo	Rehevöityminen	Valuma-alueen kuormituksen vähentäminen, hoitokalastus	2011–
Särkijärvi	Ii	Rehevöityminen	Ruoppaus, hoitokalastus	2004–
Heikkilänjärvi	Oulu	Rehevöityminen	Poistokalastus	2007–
Yli-Kitka Kesälahti	Kuusamo	Rehevöityminen	Hapetus, puhdistamon parantaminen	2012–
Takalampi	Pudasjärvi	Mataloituminen, umpeenkasvu	Ruoppaus	2003–2004
Siikalampi	Taivalkoski	Rehevöityminen	Poistokalastus, niitto	2002
Särkijärvi	Utajärvi	Rehevöityminen	Tilapäinen kuivatus, vedenpinnan nosto	2002–2003
Ahmasjärvi	Oulu	Umpeenkasvu, liettyminen	Järven tilapäinen tyhjennys, ruoppaus,	2005–2008
Iso-Helilampi	Kuusamo	Rehevöityminen	Vesien johtamisjärjestelyt	2004–
Saunajärvi	Pudasjärvi	Rehevöityminen	Ulkoisen kuormituksen vähentäminen, tehokalastus, niitto	2000–2008
Nälkämölampi	Kuusamo	Rehevöityminen	Kemikalointi	2004
Elijärvi	Kuusamo	Rehevöityminen	Kemikalointi	2005–2007
Uiton muuttamat järvet Koillismaalla	Taivalkoski	Vedenpinnan laskusta johtuvat haitat	Vedenpinnan nosto	1988–2000

### 3.13.3 Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantaminen

Soiden ennallistaminen tuo soiden luontaisen vesivarastokapasiteetin uudelleen käyttöön. Jotta ennallistamisesta olisi merkittävää hyötyä valuma-alueen vedenpidätyskyvylle, tulisi ennallistaa laajoja yhtenäisiä alueita myös luonnonsuojelualueiden ulkopuolella. Kyseeseen voisivat tulla esimerkiksi alueet, joilla ojitukset ovat parantaneet metsän kasvua vain vähän. Tuottamattomia ojitusalueita voi myös jättää ennallistumaan, mutta tällöin vedenpidätyskyvyn palautuminen on hidasta ja usein epävarmaa ja epätäydellistä.

Riistan elinympäristöjen parantamiseksi Pohjanmaalla ja Kainuussa on ennallistettu valtion metsätalousalueilla noin 1 200 ha soita. Suoverkosto-LIFE -hankkeessa ennallistettiin Pohjanmaan alueella 1 270 ha luonnonsuojelualueilla sijaitsevia soita. Lisäksi Metsähallitus on ennallistanut lukuisia soita purokunnostusten yhteydessä.

Metsätalouden putki- ja pohjapadot hidastavat kuivatusvesien purkautumista ojitusalueelta suurempien valuntojen aikana ja parantavat täten valuma-alueen vedenpidätyskykyä. Niillä on laaja toteutuspotentiaali erityisesti kuormituksen vähentämisessä. Kuivatettuja tai kuivuneita metsälampia ja pieniä järviä käytetään metsätalouden luonnonhoitohankkeissa vesiensuojeluun, mutta vaikuttavuuden kannalta hankkeita tulisi olla enemmän. Myös eri tarkoituksiin tehtävät kosteikot parantavat valuma-alueen vedenpidätyskykyä, mutta niitä on toistaiseksi toteutettu vähän. Entisille tai tuottamattomille tulvaniityille voi ohjata vettä korkeimpien valuntojen aikaan perattujen purojen ja ojien padottamisen avulla.

### *Eteläinen osa-alue*

Vedenpidätyskykyä on parannettu viime vuosikymmeninä palauttamalla luonnontilaan muun muassa Revonneva Ruukissa ja Köyrynrimpi-Ollikkaanrimpi Haapavedellä. Lisäksi useiden aikanaan kuivattujen järvien vesittäminen on tasoittanut virtaamavaihteluita. Merkittäviä uudelleen vesitettyjä järviä ovat muun muassa Settijärvi ja Kuonanjärvi Kalajoen vesistöalueella, Piipsjärvi Pyhäjoen vesistöalueella ja Mankilanjärvi Siikajoen vesistöalueella. Aikoinaan kuivattujen tai laskettujen järvien rannoille rakennetut kiinteistöt rajoittavat usein vedenpinnan nosta.

Vääräjoen varressa on nostettu aiemmin vesitetyn Jyringinjärven vedenpintaa paikallisen yhdistyksen toimesta. Maatalouden ei-tuotannollisten investointien tuella rahoitetuista kosteikoista suurimmat, merkittävimmän valuma-alueen vedenpidätyskykyyn vaikuttavat kohteet ovat Nuijunjärvi Haapajärvellä (40 ha), entinen turvetuotantoalue Siikalatvalla (n 11 ha) ja vuosina 2013 ja 2014 vesitetty Mankilanjärven viereinen Vähäjärven alue (n 6 ha). Myös Nivalan Vähäjärvi on vesitetty kosteikoksi. Nurmesjärveä Kärsämäellä on kunnostettu lintujärvenä. Liminganjoen vesistöalueella on toteutettu vuosina 2008–2010 Liminganjoen ja -järven kunnostus. Hankkeessa on tehty vanhoille metsäojitusalueilla vettä pidättäviä ja vesiensuojelua edistäviä rakenteita (ojakatkoja, pintavalutuskenttiä, laskeutusaltaita) sekä selvitetty maa- ja metsätalouden vesien yhteiskäsittelyyn soveltuvien kosteikkojen toteuttamismahdollisuuksia. Vettä pidättävistä rakenteista on laadittu koko vesistöaluetta koskeva suunnitelma, ja niiden tulvia ehkäisevä vaikutus on arvioitu mallilaskelman avulla. Riistakeskuksen Kotiseutukosteikko Life+ -hankkeessa on tehty Vähä-Komun kosteikko Pyhäjärvellä (19 ha) ja Pikku Nuoluanjärven kosteikko Limingassa (9 ha) sekä kaksi kosteikkoa Siikalatvalla. Lisäksi valtion mailla on ennallistettu soita.

Metsäkeskuksen luonnonhoitohankkeina on suunniteltu ja toteutettu valuma-alueiden vedenpidätyskykyä parantavia hankkeita muun muassa Temmesjoen valuma-alueella ja Nivalassa. Luonnonhoitohankkeiden suunnittelua ja toteutusta jatketaan tulevilla hoitokaudella rahoituksen puitteissa. Hankkeissa pyritään hyödyntämään kuivatettuja ja kuivilleen jääneitä lampia ja pieniä järviä sekä vanhoja uomia. Myös aiemmin vajaan jäänneisiin vesityshankkeisiin kiinnitetään huomiota.

### *Oulujoen osa-alue*

Sanginjoella on toteutettu purojen pohjakynnyksiä, metsäojitusalueen putkipatokohde, pienen järven vedenpinnan nostohanke sekä veden ohjaaminen vanhalle tulvaniitylle padottaen perattua purouomaa. Samassa hankkeessa (SaKu) arvioitiin myös alueen turvetuotantoalueiden vesittämisen merkitystä virtaamahuippuihin niiden jälkikäyttövaihtoehtona sekä valuma-alueen järvien vedennoston vaikutusta veden pidätyskykyyn. Merkitys virtaamiin arvioitiin vähäiseksi. Kuormitusta vähentävä vaikutus arvioitiin olevan mahdollisesti jonkin verran suurempi, mutta toteutus olisi varsin epärealistista verrattuna kosteikkoihin tai putkipatoihin. Riistakeskuksen Kotiseutukosteikko Life+ -hankkeessa on kunnostettu Latvalampi Suomussalmella ja Lampsi-suon kosteikko Kajaanissa. Metsähallitus on ennallistanut vesistöalueella useita soita.

## Pohjoinen osa-alue

Vesienhoitoalueen pohjoisosassa valuma-alueen vedenpidätyskykyä on parannettu viime vuosikymmeninä palauttamalla luonnontilaan esimerkiksi Vehmaansuo Kiimingissä ja toteuttamalla valtion mailla soiden ennallistamisia. Vuosina 2010–2012 toteutettiin Kuusamossa mittava valumavesiä pidättävä Oivangin kosteikko Oivankijärven kuormituksen vähentämiseksi. Kalimenojan valuma-alueella on kunnostusyhdistyksen voimin toteutettu vuodesta 2012 lähtien kosteikkoja ja pintavalutusalueita. Useiden aikanaan laskettujen järvien vesipinnan nosto on osaltaan muuttanut virtaamavaihteluita kohti luonnontilaa. Erityisesti lijoen vesistöalueella on nostettu useiden uiton vuoksi laskettujen järvien vesipintaa. Myös Vepsänjoen valuma-alueella sijaitseva Seluskanjärvi vesitettiin 2000-luvulla. Aikoinaan kuvattujen tai laskettujen järvien rannoille usein rakennetut kiinteistöt rajoittavat vedenpinnan nostoa. Riistakeskuksen Kotiseutukosteikko Life+ -hankkeessa on tehty Välitalon kosteikko Pudasjärvellä (8 ha).

### 3.13.4 Purot, norot, lammet ja lähteet

Pienvesien, kuten purojen, norojen sekä lähteiden, hydrologista ja morfologista tilaa ovat muuttaneet kuivatukset, perkaukset, uomien oikaisut, metsäteiden rakentaminen, maan muokkaus ja muut ihmistoimet. Näiden vesien tarjoamat elinympäristöt ovat vähentyneet voimakkaasti. Jäljellä olevissa luonnontilaisissa pienvesissä tavataan runsaasti uhanalaisia eliölajeja. Keskeisimmin tilaa ovat heikentäneet kiintoainekuormituksen aiheuttama liettyminen ja perkauksista johtuvat biotooppimuutokset sekä rehevöityminen. Maankäytön merkitys korostuu pienvesissä, koska niissä matalan veden ja rantavyöhykkeen suhteellinen osuus on suuri ja perustuotanto on pääosin peräisin maaekosysteemistä. Erityisesti purot toimivat valuma-alueelta tulevien ravinteiden ja kiintoaineen poistajina, virtaamien tasaajina sekä eliöstön monimuotoisuuden turvaajina. Perkausten ja rantametsien hakkuiden vuoksi pienvesien eliöyhteisöille tärkeän lahoppuun ja lehtikarikkeen määrä uomissa on vähentynyt. Rannikkoalueilla pienvesien tilaa heikentää usein lisäksi happamien sulfaattimaiden kuivatuksen aiheuttama happamuus- ja metallikuormitus. Kokonaan luonnontilaisia pienvesistöjä ja -vesiä ei vesienhoitoalueelta juurikaan löydy. Harvat luonnontilaisina säilyneet pienvedet sijaitsevat luonnonsuojelualueilla, kansallispuistoissa tai rajavyöhykkeen läheisyydessä.

Luonnontilaisten pienvesien suojelumääräysten puuttuminen vuoteen 1997 saakka ja taloudellisen edun asettaminen luonnonarvojen edelle on johtanut siihen, että luonnontilansa säilyttäneitä pienvesistöjä on vaikea löytää luonnonsuojelualueiden ulkopuolelta. Pienvesien lainsuoja onkin parantunut luonnonsuojelulain, vesilain ja metsälain uudistusten myötä. Vuoden 1997 vesilain täydennyksen jälkeen on ilman vesitalouslupaa ollut kiellettyä muuttaa luonnontilaisia, vesistöä pienempiä virtaavan veden uomia, noroja ja lähteitä sekä niiden välitöntä lähiympäristöä niin, että näiden pienvesien säilyminen luonnontilaisena vaarantuu. Myös alle hehtaarin kokoisten lampien vaarantaminen on kielletty.

Vuoden 2012 vesilain muutoksen yhteydessä vesistöjen määrittelyä tarkennettiin siten, että jokia ovat valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup> virtavedet. Puroja ovat kyseessä olevan lain mukaan valuma-alueeltaan yli 10 km<sup>2</sup> virtavedet tai niitä pienemmät, mikäli uomassa virtaa vettä vuoden ympäri ja esimerkiksi kalan kulku on mahdollista. Tätä pienemmät virtavedet eli norot ja ojat eivät ole vesistöjä, mutta norojen ja purojen luonnontilan muuttaminen on yhtä lailla kiellettyä. Purovarsimetsät kuuluvat lisäksi metsälain erityisen arvokkaisiin luontotyyppeihin, joiden säilyminen tulee turvata. Aluehallintovirasto voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeuksen muuttamiskielloista, jos laissa tarkoitettujen kohteiden luonnontila tai suojelutavoitteet eivät merkittävästi vaarannu. Luvan tarve vesistöä muuttaville toimille tulee arvioitavaksi nykyisen vesilain mukaan myös, mikäli aiemmin muutetulla (esimerkiksi peratulla) purolla on palautumisen johdosta havaittavissa luonnontilaisen kaltaisia piirteitä.

Alueelliset ympäristöviranomaiset ovat inventoineet arvokkaita ja mahdollisesti vielä luonnontilaisia pienvesistöjä ennen 1990-luvun puoliväliä tehdyissä selvityksissä otantaperiaatteella ja kyselyjen avulla. Luonnontilaisia pienvesistöjä todettiin olevan jäljellä vähän. Tarkentavia, lähinnä puroihin keskittyviä alueellisia selvityksiä on tehty Kiiminkijoella, lijoella sekä Oulujoen vesistöissä Kainuun alueella. Kiiminkijoen selvityk-

sissä todettiin arvokalakantojen taantuneen. Iijoen ja Kainuun inventoinneissa täysin luonnontilaisten purojen osuus oli vain pari prosenttia. Osittaista luonnontilaisuutta tavattiin 25–40 %:ssa puroista. Inventointeja on jatkettu myöhemmin Koillismaalla Iijoen vesistöalueella ja Kuusamossa Vienan Kemin ja Koutajoen vesistöalueilla. Inventoinnit ovat palvelleet osaltaan kunnostussuunnittelua ja kunnostusten toteutusta.

Vesistöä pienemmät vedet, lähinnä norot ja lähteet, ovat maassamme hyvin laajasti muuttuneet tai tuhoutuneet ihmistoiminnan seurauksena. Vesienhoitoalueelta näistä ei juuri ole tietoa. Suomessa on alun perin ollut mahdollisesti jopa satoja tuhansia erikokoisia ja erityyppisiä lähteitä sekä valtavasti purovesistöä vähäisempiä virtaavan veden uomia, noroja. Etenkin metsän hakkuut, metsämaanmuokkaukset ja ojitukset ovat muuttaneet ja tuhonneet niitä. Lisäksi lähteitä on usein muuttanut veden ottaminen joko suoraan tai välillisesti. Eräiden toimien (tieverkko, soranotto, pienkonekentät, metsätalous) keskittyminen lähteiden esiintymisen kannalta parhaille alueille, laajoille harjujaksoille ja reunamuodostumille on aiheuttanut sen, että luonnontilaisia lähteitä on jäljellä lähinnä harvaan asutuilla alueilla.

Suurten ja keskisuurten jokien virtavesikunnostusten sekä uittosäännön kumoamishankkeiden vähentyessä virtavesikunnostuksissa ollaan suuntautumassa enenevästi pienten jokien ja purojen kunnostuksiin. Joet ja purot ovat ensisijainen ympäristö suurimmalle osalle uhanalaisista kaloista. Ne pienvedet, joissa on luontaisesti lisääntyviä taimen, nieriä-, siika-, harjus-, nahkiais- tai rapukantoja ovat kalataloudellisesti arvokkaita. Puroja tai niiden osia on kunnostettu viime vuosina kymmenittäin etenkin Koillismaalla mutta myös Kainuussa. Muualla purokunnostuksia on tehty vain yksittäisillä kohteilla. Usein tavoitteena on ollut kalataloudellisten hyötyjen ohella uhanalaisen jokihelmisimpukan elinympäristön parantaminen. Aktiivisia kunnostustoimia noroille, lähteille tai lammille on vastaavasti tehty hyvin vähän.

### *Eteläinen osa-alue*

Vesienhoitoalueen eteläisen osa-alueen pienvedet ovat reheviä ja niiden humuspitoisuus on korkea. Alueelta ei juuri löydy kokonaan hydrologialtaan, morfologialtaan tai vedenlaadultaan luonnontilaisia pienvesistöjä ja -vesiä. Purot ja norot on perattu tulvasuojelun ja kuivatuksen vuoksi kanaviksi tai ojiksi. Harvat säilyneet pienvedet sijaitsevat lähinnä luonnonsuojelualueilla.

Osa-alueelle sijoittuu yli 80 % koko Pohjois-Pohjanmaan peltopinta-alasta. Lisäksi alue on tasaista ja alavaa, joten maatalouden kuivatuksilla on ollut suuria vaikutuksia pienvesistöihin ja -vesiin. Maatalousalueilta purot ovat pääosin hävinneet. Puroja, noroja, lampia ja lähteitä ovat muuttaneet myös metsätalouden kuivatukset, perkaukset, uomien oikaisut sekä metsäteiden rakentaminen. Latvavesien laaja-alaiset ojitukset ovat muuttaneet hydrologisia olosuhteita siten, että alivirtaamat ovat pienentyneet ja ylivirtaamat kasvaneet. Tästä on seurannut virtavesiuomien ajoittainen kuivuminen ja toisaalta kasvaneiden tulvavirtaamien aiheuttama eroosio ja liettyminen. Pienissä virtavesissä kiintoainekuormituksen aiheuttama liettyminen ja perkauksista johtuvat biotooppimuutokset ovat vedenlaatumuutosten ja rehevöitymisen ohella usein keskeisimmät tilaa heikentäneet tekijät. Pienissä joissa, puroissa ja noroissa vedenpinta on laskenut, virtausolot ja elinympäristöt ovat yksipuolistuneet sekä kiintoaineen määrä lisääntynyt.

Toistaiseksi vain yksittäisiä purojen kunnostuksia on tehty, esimerkkinä Pyhäjoen Vaikonoja sekä Kärämäen Sydänmaanoja. Purojen tilaan ja kunnostustarpeisiin liittyvien selvitysten tarve korostuu toisella hoitokaudella erityisesti eteläisellä osa-alueella, sillä luonnontilaisten purojen katoamisen myötä myös purojen lajit ovat häviämässä. Esimerkiksi purotaimen on alueella hyvin harvinainen.

### *Oulujoen vesistöalue*

Oulujoen pääuoman ja sen sivujokien valuma-alueella ihmistoiminnan vaikutukset näkyvät erityisesti jokivarilla. Oulujoen pääuomaa reunustavalla intensiivisellä maatalousalueella purot ovat pääosin hävinneet maankuivatuksen vuoksi. Vesistöalueen latvoilla laaja-alaiset ojitukset ovat muuttaneet valuma-alueen hydrologisia olosuhteita pienentämällä alivirtaamia ja kasvattamalla ylivirtaamia. Tästä on seurannut virtavesiuomien ajoittainen kuivuminen ja toisaalta suurentuneiden tulvavirtaamien aiheuttama eroosio ja liettyminen.



Tällä on ollut vaikutusta erityisesti latvavesien virtavesikutuisten arvokalakantojen häviämiseen. Metsien ojituksilla on vaikutettu myös lukuisten lampien vedenkorkeuksiin.

Oulujoen vesistön alueella 1990-luvun alussa toteutetussa pienvesi-inventoinnissa maastotarkastus tehtiin noin 460 kohteessa, joiden ennakoitiin kyselyjen ja karttatarkastelujen perusteella olevan vielä luonnontilaisia tai omaavan muita luonnonarvoja. Tarkasteluun ei otettu suojelualueilla tai suojelualuevarauksella olevia kohteita, koska niiden säilyminen todettiin suojelupäätöksellä turvatuksi. Tarkastelussa olleista pienvesikohteista arvokkaiksi luokiteltiin 95 kohdetta ja hyväksi (vielä jossain määrin luonnontilaisia tai korkeintaan kohtalaisesti muuttuneita) 126 kohdetta. Hieman yli puolet tutkituista pienvesikohteista oli muutettu niin voimakkaasti, että luonnontila oli miltei täysin menetetty.

Sittemmin purovesien tilaa on inventoitu Kainuussa vuosina 2001–2002. Hyrynsalmen reitiltä inventoitiin 173 uomaa koko pituudeltaan (yhteensä 636 km). Inventoiduista uomista 1 % oli kokonaan säilynyt suorilta ihmistoiminnan muutoksilta. Noin 40 %:ssa kohteista oli yksi tai useampi luonnontilaiseksi tai luonnontilaisen kaltaiseksi arvioitu jakso, vaikka uoman yläpuolella tehdyt toimenpiteet näkyivät näilläkin jaksoilla eriasteisina muutoksina. Inventoinnin tulokset ovat hyvin yleistettäviä koko Oulujoen vesistöalueella. Myöhemmin on tehty lisää selvityksiä purojen tilasta muun muassa Kainuun vaelluskalahankkeessa vuosina 2009–2010.

Purovesiä on Oulujoen vesistöalueella kunnostettu pääosin kalataloudellisista näkökohdista. Kunnostuksia on tehty miestyönä lähinnä peratuilla koskiosuuksilla. Uusimmissa kunnostuksissa toimenpiteitä on osoitettu myös valuma-alueelle ja uomakunnostuksia on tehty myös koneella. Kainuussa on tehty tutkimusluonnontaisia purokunnostuksia imuruoppaimella. Nykyisin kunnostuksissa pyritään ottamaan huomioon valuma-alue ja koko purouoma. Eiralaisten rakenteiden avulla puroista on pyritty poistamaan ojituksista kertynyttä kiintoainesta. Lisäksi valuma-alueille on tehty vesiensuojelurakenteita ja perattujen koskien rakenteellista tilaa ja ominaisuuksia on parannettu muun muassa kiveyksillä ja sorastuksilla. Metsäpurojen kunnostushankkeessa parannettiin Oulujoen vesistöalueella kahden purouoman tilaa kokonaisvaltaisesti ulottaen kunnostukset myös valuma-alueelle. Alueellisesti on pyritty parantamaan myös eri viranomaisorganisaatioiden yhteistyötä kunnostuksissa.

### *Pohjoinen osa-alue*

Joet ja purot ovat ensisijainen ympäristö suurelle osalle harvinaistuneista tai uhanalaisista kaloista. Ne pienvedet, joissa on luontaisesti lisääntyviä taimen, nieriä-, siika-, harjus-, nahkiais-, rapu- tai jokihelmisimpukkantuoja ovat kalataloudellisesti arvokkaita. Suurten ja keskisuurten jokien virtavesikunnostusten vähentyessä virtavesikunnostuksissa ollaan suuntautumassa enenevästi pienten jokien ja purojen kunnostuksiin. Oulujoen pohjoispuolisten alueiden pienvesistöjä ovat aikaisemmin muuttaneet etenkin maatalousmaan laajentamiseksi tehdyt kuivatukset ja sen jälkeen metsäojitukset sekä näihin ja puutavaran uittoon liittyvät purojen perkaukset. Metsäojitusten lisäksi metsäautotiet ovat heikentäneet lukuisten pienvesien tilaa. Kiintoainekuormituksen aiheuttama liettyminen ja perkauksista johtuvat biotooppimuutokset ovat vedenlaatumuutosten ja rehevöitymisen ohella usein keskeisiä tilaa heikentäneitä tekijöitä.

Kiiminkijoen ja Iijoen valuma-alueella sekä Kuusamossa on tehty runsaasti purojen tila- ja kunnostustarveselvityksiä. Kiiminkijoen valuma-alueella tehdyssä purokartoituksessa todettiin arvokalakantojen taantuneen. Keskeiseksi syyksi todettiin metsäojitusten aiheuttama liettyminen. Iijoen valuma-alueen puroja on inventoitu tarkimmin vuodesta 1998 lähtien. Vuoden 2003 jälkeen tarkastelussa oli yhteensä 257 puroa, joiden yhteispituus oli 940 km. Inventoidut purot edustivat alueellisesti noin puolta Iijoen valuma-alueen keski- ja yläosasta. Inventoinnin perusteella täysin luonnontilaisia oli vain 2 % tutkituista puroista. Lähes kaikissa puroissa oli kuitenkin sekä luonnontilaisia että muutettuja purojaksoja ja kaikkiaan reilu viidennes (22 %) purojaksoista arvioitiin luonnontilaisiksi. Tutkimuksen mukaan erittäin suuressa kunnostustarpeessa oli jopa 39 % puroista. Vain 17 prosentilla puroista ei havaittu kunnostustarvetta. Inventointeja on jatkettu peräkkäisissä metsäpurojen inventointi- ja kunnostushankkeissa ja tällä hetkellä Koillismaalla Iijoen vesistöalueella onkin useita satoja inventoituja sekä kymmeniä kunnostettuja puroja. Vuosittain on kunnostettu keskimäärin noin kolme puroa. Kuusamossa on viime vuosien aktiivisuuden tuloksena runsaasti sekä inventoituja että kunnostettuja puroja Iijoen, Koutajoen ja Vienan Kemin vesistöalueilla.

## Rannikkoalue

Rannikon pienet joet ovat olleet aiemmin tärkeitä Perämeren kalojen, muun muassa mateen ja nahkiaisien lisääntymisalueita. Paikalliset arvostavat rannikon puroja myös kevätkutuisen kalan nousualueina. Pienvesistöjen tilaa heikentää muun muuttavan toiminnan lisäksi happamien sulfaattimaiden kuivatuksen aiheuttama happamuus- ja metallikuormitus. Pienimuotoisia uoman tilaan liittyviä kunnostussuunnitelmia on tehty muun muassa Pyhäjoen Kurkunojalle ja Raahen Ruonanojalle, mutta toistaiseksi kunnostuksia ei ole toteutettu. Raahen Pusanojalla toteutettiin vuonna 2011 valuma-alueen kosteikkoneutralointi veden pH:n nostamiseksi sekä metallien saostamiseksi.

### 3.13.5 Kunnostusten tarvearvioinnit ja toimenpiteiden toteutuminen

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukselle tulevat järven tai virtavesistön kunnostusaloitteet arvioidaan muun muassa alueellisen merkittävyyden, vaikuttavuuden, kustannustehokkuuden ja yleisen realistisuuden perusteella. Aloitteissa esitetyt kunnostustoimenpiteet sisältävät usein myös vesien ekologisen tilan parantamiseen tähtääviä toimia. Osa aloitteista etenee myöhemmin suunnitteluun, luvutukseen tai toteutukseen. Valtio on aktiivisena toimijana erityisesti alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittävisissä hankkeissa tarjoten mahdollisesti myös rahoitusta tai ainakin apua rahoituksen hankkimiseen ja suunnittelun käynnistämiseen. Aloitteiden pidetään kuitenkin myös pienemmistä kohteista ja se on yhtenä lähtökohtana valittaessa uusia kunnostuskohteita. Kirjallisten aloitteiden määrä on pienessä, paikallisissa hankkeissa vähentynyt todennäköisesti valtion panostaessa vaikuttavimpiin hankkeisiin. Pienten paikallisten hankkeiden aloitteet tulevat nykyään pääsääntöisesti sähköisesti tai puhelimitse. Aloitteiden tekijöille voidaan tällöin antaa lähinnä asiantuntija-apua ja ohjausta.

Kainuussa on tehty kattava kunnostustarpeen arviointi:

- Emäjoen alaosan alueelta on inventoitu 48 uomaa. Kunnostustarve arvioitiin erittäin suureksi kahdessa, selväksi viidessä ja vähäiseksi 14 uomassa. Erittäin suuressa kunnostustarpeessa olevat Tervajoki ja Tuomaanjoki edustavat uittokunnostettuja jokia, joihin jätettiin kunnostusten yhteydessä kriisiajan uittoväylä. Kaikkiaan 26 uoman nykytila ei inventointien perusteella vaadi kunnostusta.
- Yli puolet Emäjoen yläosan inventoiduista uomista arvioitiin olevan jonkinasteisessa kunnostustarpeessa. Erittäin suureksi kunnostustarve arvioitiin Löytöjoella sekä Varisjoella ja selväksi kahdeksassa uomassa. Vähäistä kunnostustarvetta todettiin viidellä joella. Kaikkiaan kymmenen joen kohdalla ei ilmenyt kunnostustarvetta
- Myös Kiantajärven osa-alueella yli puolet inventoiduista uomista arvioitiin olevan kunnostuksen tarpeessa. Erittäin suureksi kunnostustarve arvioitiin Pesiönjoella, Somerjoella ja Piispanjoella. Selvässä kunnostustarpeessa olevia uomia oli 14 ja vähäisessä tarpeessa kaikkiaan 21 uomaa. Nykytilan perusteella kunnostustarvetta vailla arvioitiin olevan yhteensä 29 uomaa.
- Vuokkijärven valuma-alueella inventoituja uomia oli kaikkiaan 48, joista 25 puroa ja jokea oli jonkinlaisessa kunnostustarpeessa. Kunnostustarve arvioitiin erittäin suureksi Louhenjoella, Takajärven ja Saarijärven välisellä osuudella, Purasjoella, Hallajoella ja Äylänjoella. Selvässä kunnostustarpeessa olevia uomia oli 13 ja vähäisessä seitsemän. Kaikkiaan 23 uoman kohdalla nykytila ei edellyttänyt kunnostustoimenpiteitä tai toimenpiteet olisivat kannattamattomia
- Luvan reitillä inventoitujen uomien kunnostustarve oli samankaltainen kuin muilla osa-alueilla eli puolet kaikkiaan 32 uomasta vaatisi jonkinasteisia kunnostustoimenpiteitä. Erittäin suuressa kunnostuksen tarpeessa olivat Hakojoki ja Tervajoki, jotka olivat jääneet uittosäännön kumoamiseen liittyneiden toimenpiteiden yhteydessä kunnostamatta. Selvässä kunnostustarpeessa olevia uomia oli kahdeksan ja vähäisessä kunnostustarpeessa seitsemän. Nykytilan perusteella kunnostustarvetta ei todettu 16 purolla ja joella.

- Emäjoen valuma-alueella inventoitiin 126 järveä kattaen pääosin kaikki vesistön yli 10 hehtaaria olevat järvet, joissa oli vähintään viisi vapaa-ajan- tai asuinkiinteistöä. Hyrynsalmen reitillä selvä kunnostustarve oli yhteensä 22 järvellä ja vähäisempi kunnostustarve 47 järvellä. Järvistä 57:llä ei ollut välitöntä kunnostustarvetta. Erittäin suuri kunnostustarve oli Poskijärvellä, Syväjärvellä, Hietajärvellä, Jumalisjärvellä, Korpijärvellä, Kuivajärvellä, Pienellä Kuivajärvellä, Purasjärvellä, Ruokojärvellä, Ylä- ja Ala-Tervajärvellä, Honkajärvellä, Kokkojärvellä ja Likojärvellä.

### *Ensimmäisen vesienhoitokierroksen toimenpiteiden toteutuminen*

😊 **Suuren rehevöityneen järven kunnostusta** esitettiin suunniteltavan kolmelle ja toteutettavan yhdeksälle kohteelle. Määrä on toteutunut suunnitellusti. Toimenpiteitä on kohdistunut myös muille kuin alun perin suunnitelluille järville.

😊 **Virtavesien elinympäristökunnostusta** esitettiin suunniteltavan 12 ja toteutettavan 10 kohteella. Yhtä kohdetta vaille määrä on toteutunut kummankin toimenpiteen osalta. Toimenpiteet kohdistuivat pääsääntöisesti TPO:ssa suunnitelluille virtavesille.

😊 **Valuma-alueen veden pidättämiskyvyn parantamista** esitettiin suunniteltavan yhdelle ja toteutettavan kahdelle alueelle. Tavoite on toteutunut. Enimmäkseen hankkeet ovat olleet melko pieniä, mutta joukossa on myös n. 20 ha järviuivion uudelleenvesitys. Metsähallituksen vetämissä hankkeissa valtion mailla sijaitsevia soita on ennallistettu, mikä on lisännyt kokonaisuutena veden pidättymistä valuma-alueilla.

😊 **Pienehkön rehevöityneen järven kunnostukset** ovat edenneet hyvin. Joillekin kohteille esitettiin pelkkää selvitystä tai suunnittelua hoitokaudelle 2010–2015 resurssi- ja rahoitusteknisistä syistä johtuen, ja varsinainen kunnostus oli tarkoitus toteuttaa vasta tulevilla hoitokaudella. Tavoite ylittyi hoitokauden loppuun mennessä, ja alle 5 km<sup>2</sup>:n järvi-kohteiden kunnostusta on tehty 18 kohteella ja suunnittelua 13 kohteella. Näistä vain osa oli nimetty vesimuodostumiksi 1. hoitokaudella ja luvut sisältävät siten myös pienten vesien kunnostusten järvi-kohteet.

😊 **Pienten vesien kunnostus** eteni hyvin. Pienten virtavesien kunnostuksia toteutettiin n. 17 kohteella ja suunnittelua n. 27 kohteella. Myös pienten järvien kunnostuksia toteutettiin laajasti (ks. edellä).

# 4 Kuormitus ja muuttava toiminta

Ravinne- ja kiintoainekuormitus vaikuttavat merkittävästi vesien tilaan. Liikaravinteisuus rehevöittää vesistöjä lisäämällä perustuotantoa. Tämä voi näkyä veden samentumisena, leväkukintojen runsastumisena, happikaton ja lajistomuutoksina. Kiintoainekuormitus aiheuttaa liettymistä, jolla voi olla merkittävä vaikutus esimerkiksi pohjaeläimien elinalueisiin ja lohikalojen lisääntymiseen.

Vesienhoitoalueen ihmisperäinen **kuormitus** muodostuu hajakuormituksesta (maa- ja metsätalous, haja-asutus, asuinalueet ja muut rakennetut alueet) sekä pistekuormituksesta (teollisuus ja kaivokset, jätevedenpuhdistamot, turvetuotanto sekä kalankasvatus). Valuma-alueilta valuu vesiin ilman ihmistoiminnan vaikutusta **luonnonhuuhtoumana** erilaisia aineita, kuten ravinteita. Ilman kautta tuleva **laskeuma** sisältää sekä luonnollisen kiertokulun seurauksena syntyneitä aineita että ihmisen aikaansaamaa kuormitusta, joita on nykyisillä menetelmillä mahdotonta erottaa toisistaan. Osa laskeumasta on peräisin vesienhoitoalueen ulkopuolelta. Luonnonhuuhtoumaa ja laskeumaa ei tässä toimenpideohjelmassa sisällytetä varsinaiseen ihmisperäiseen kuormitukseen.

Kaikilta vesienhoitoalueen vesistöjen valuma-alueilta valuu **luonnonhuuhtoumana** vesistöihin erilaisia aineita, kuten typpi- ja fosforiravinteita sekä kiintoaineita. Luonnostaan ilman ihmistoimintaa tapahtuva aineiden kierto saa aikaan vesien ekologisen luonnontilan. **Kuormitus** aiheutuu ihmisen toiminnasta ja muuttaa pinta- ja pohjavesien tilaa sitä enemmän mitä voimakkaampaa se on. Vesistöalueilla on ollut ihmistoimintaa vuosisatojen ajan. Luonnontilaisina ovat säilyneet lähinnä maa- ja metsätalouden kannalta merkityksettömät alueet sekä suojelukohteet.

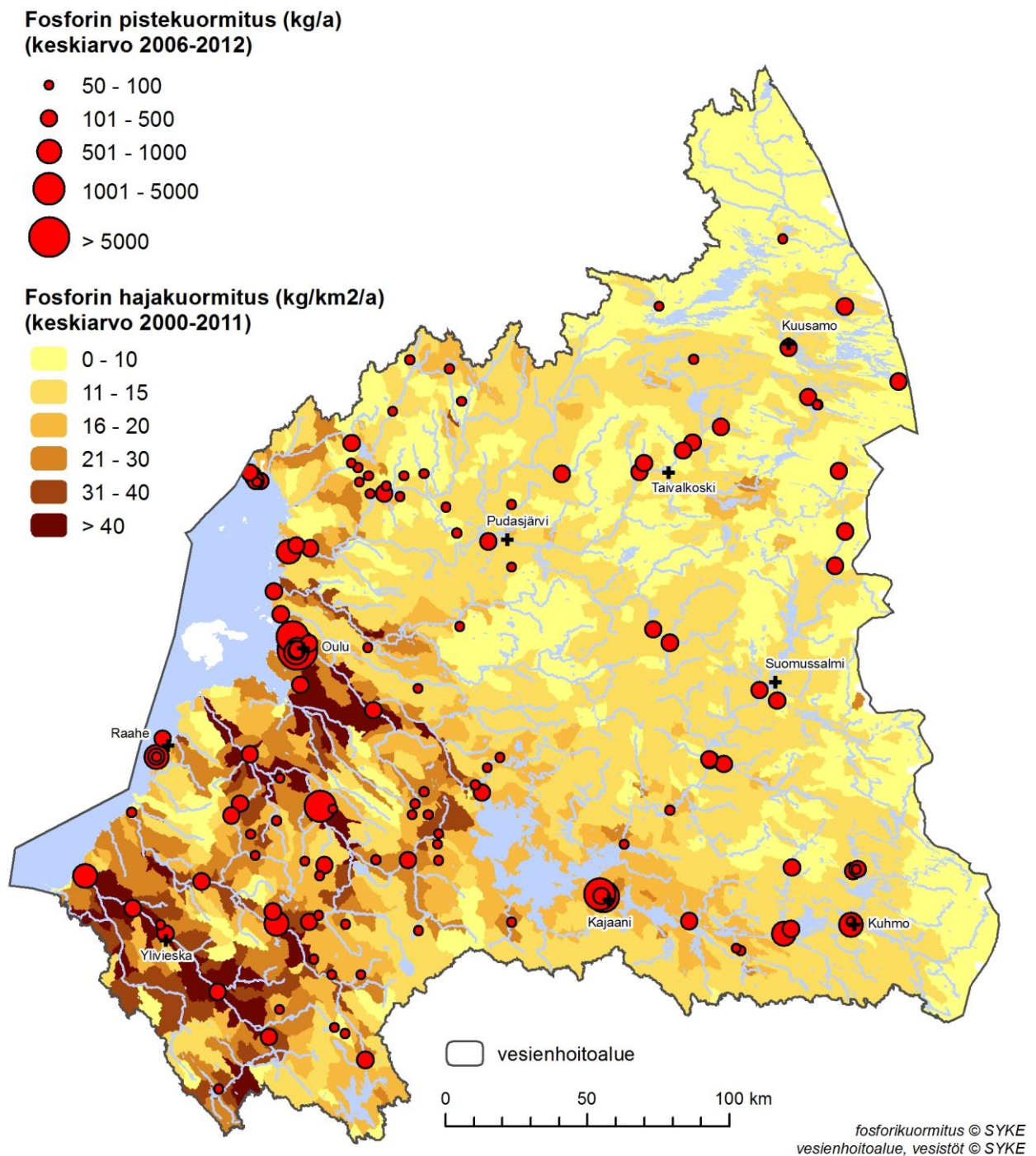
**Hajakuormituksen** lähdettä ei voida tarkasti määrittää yhteen pisteeseen. Sitä aiheutuu esimerkiksi metsätaloudesta, maataloudesta ja haja-asutuksesta. **Pistekuormituksen** lähde voidaan määrittää hyvinkin tarkasti. Sitä voidaan tarkkailla ja sen päästöihin voidaan puuttua tehokkaasti. Yleisimpiä pistekuormittajia ovat teollisuuslaitokset ja yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot. Muita pistekuormittajiksi luettavia toimintoja ovat esimerkiksi turvetuotanto, kalankasvatus ja turkistuotanto. Merkittävimmät pistekuormittajat on ympäristönsuojelulain perusteella veloitettu kuormituksen tarkkailuun.

Ravinteista erityisesti fosforin ja typen saatavuus vaikuttaa vesikasvien ja levien tuotantoon. Jos ravinteiden määrä vedessä lisääntyy, kiihtyy perustuotanto, mikä näkyy etenkin vedessä keijuvien kasviplanktonlevien määrän kasvuna. Perustuotannon voimistumista kutsutaan **rehevöitymiseksi**. Kasviplanktonituotannon ja -biomassan kasvaessa järven pohjalle vajoaa yhä enemmän eloperäistä ainesta. Järvi pystyy tiettyyn rajaan asti sitomaan ja varastoimaan ravinteita pohjasedimenttiin, eikä sen tilassa tapahdu suuria muutoksia. Järven sietokykyyn nähden liian suuri ravinnekuormitus johtaa sedimentin ja pohjan läheisten happivarojen vähenemiseen sekä ajoittaiseen loppumiseen, kun eloperäinen aines kuluttaa hajotessaan happea. Lisäksi fosforin liukoisuus lisääntyy ja sitä alkaa vapautua sedimentistä levien ja muiden kasvien käyttöön. Ilmiöstä, jossa pohjalta vapautuu runsaasti fosforia veteen, käytetään yleisesti termiä **sisäinen kuormitus**. Kyseessä on kuitenkin ulkoisesta ravinnekuormituksesta johtuva tila, jossa pohjasedimentin kyky sitoa fosforia on heikentynyt oleellisesti. Tässä asiakirjassa ilmiöstä käytetään jo vakiintunutta termiä sisäinen kuormitus. Vesistöön tulevan kuormituksen vähentäminen on tärkein toimenpide, jolla sisäistä kuormitusta voidaan vähentää pitkällä aikavälillä. Kun fosforin purkautuminen sedimentistä ylittää vuositasolla sedimentoituvan fosforin määrän, lisääntyy perustuotanto ja hapen kulutus entisestään. Usein seurauksena on järven tilan nopea heikentyminen.

Vesistön käyttäjälle näkyviä merkkejä rehevöitymisen etenemisestä ja muutoksista eliöyhteisössä ovat mm. veden samentuminen, verkkojen ja rantakivien limoittuminen, arvokalojen väheneminen, särkikalojen lisääntyminen, ajoittaiset leväesiintymät sekä rantakasvillisuuden muutokset. Rehevöitymiskehitystä ilmentävät mm. klorofyllipitoisuuden kasvu sekä etenkin alusvedessä happipitoisuuden väheneminen ja rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvu.

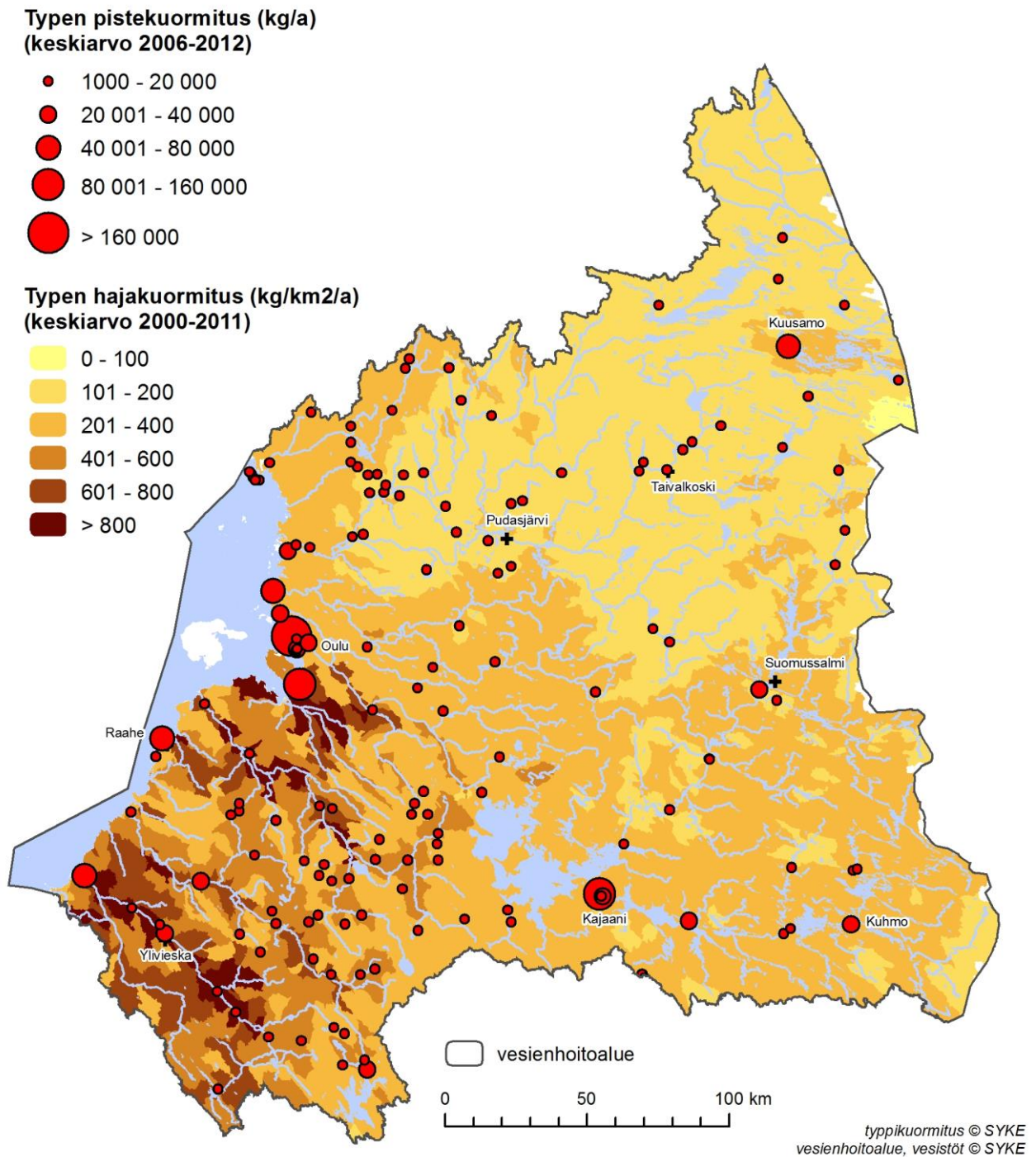
**Kiintoaine** koostuu virtaavan veden irrottamista ja mukanaan kuljettamista orgaanisista tai epäorgaanisista maahiukkasista, joihin voi olla sitoutuneena ravinteita, metalleja tai orgaanisia ainesosia. Vesi pystyy irrottamaan maahiukkasia maaperästä kaikkialla, missä se pääsee kosketuksiin paljaan maan kanssa. Eroosio on merkittävä ongelma etenkin viettävillä ja tulvan alle jäävillä pelloilla, maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon liittyvissä ojituksissa, peruskuivatuksissa ja metsämaan muokkauksissa. Metsätaloudessa mahdollinen kantojen noston yleistyminen voi suurentaa eroosion uhkaa. Kiintoaine muuttaa pohjan ominaisuuksia, millä on vaikutuksia niin pohjaeläimistön ja planktoniyhteisön rakenteeseen kuin kalojen kutu- ja lisääntymisalueiden laatuun. Jokivesissä kiintoainetta sedimentoituu etenkin suvantiin sekä muille heikosti virtaaville vesialueille, mutta myös koskialueille. Kiintoaineen aikaansaamat haitat ovat yleensä suurimpia pienissä sivujoissa ja puroissa.

Piste- ja hajakuormitus on suurinta vesienhoitoalueen rannikon läheisillä alueilla, hajakuormitus etenkin Kala-, Pyhä-, Siika- ja Temmesjoen vesistöalueilla (kuvat 4.1 ja 4.2). Suuri osa kuormittavasta toiminnasta, kuten maa- ja metsätaloudesta, on keskittynyt näille valuma-alueille. Kainuuseen ja Koillismaalle kohdistuva ravinnekuormitus on muuhun vesienhoitoalueeseen nähden vähäisempää. Kainuussa usean järven tila on heikentynyt viimeisen 30 vuoden aikana. Yleisesti syynä voidaan pitää hajakuormituksen lisääntymistä. Myös laskeuman ainepitoisuudet ovat muuttuneet ja muun muassa typpipitoisuus on noussut. Koillismaalla ongelmaksi on muodostunut vesiruton leviäminen.



Kuva 4.1. Kokonaisfosforin keskimääräinen vuosittainen haja- ja pistekuormitus Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.





Kuva 4.2. Kokonaistypen keskimääräinen vuosittainen haja- sekä pistekuormitus Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

Tässä luvussa tarkastellaan ja arvioidaan vesienhoitoalueella syntyvää ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Lisäksi esitellään vesienhoidon suunnittelussa käytettyjä menetelmiä ja malleja, joita on hyödynnetty vesien tilan arvioimisessa sekä erilaisten vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelussa. Lopuksi arvioidaan muuta vesiin kohdistuvaa ja vesien tilaan vaikuttavaa toimintaa vesienhoitoalueella. Perämereen kohdistuvaa kuormitusta käsitellään yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osassa 2 (rannikkovedet).

## 4.1 Periaatteet kuormituksen arvioinnissa

Pintavesiin kohdistuvan kuormituksen ja muun muuttavan toiminnan arviointi tehtiin kaikilla vesienhoitoalueilla Suomen ympäristökeskuksen valmisteleman ohjeistuksen pohjalta. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot saatiin pääsääntöisesti tietojärjestelmien kautta. Toisella suunnittelukierroksella käytettiin eri menetelmiä kuin ensimmäisellä suunnittelukaudella. Tämän vuoksi tulokset eivät ole keskenään täysin vertailukelpoisia.

### 4.1.1 Ravinnekuormitus

Ravinnekuormitus vaikuttaa vesikasvien ja levien tuotantoon. Kuormituksen määrän arvioiminen ja kuormituslähteiden tunnistaminen on tärkeää, kun määritellään vesistöihin kohdistuvia haittoja ja arvioidaan niiden vähentämismahdollisuuksia. **Pistekuormitustiedot** perustuvat ympäristöhallinnon valvonta- ja kuormitustietojärjestelmään (VAHTI) tallennettuihin tarkkailutuloksiin vuosilta 2006–2012. **Hajakuormituksen** kokonaisfosfori- (P) ja kokonaistyyppi-kuormitusta (N) koskevat tiedot on saatu Suomen ympäristökeskuksessa kehitetystä WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmästä (V1-versio). Malli kuvaa vesistöjen hydrologista kiertoa ja vedenlaatua vuosina 2006–2011 ja tekee näiden perusteella kuormitusarviot. Vesimuodostumakohtaisia kuormitustietoja löytyy Avoin tieto -palvelun kautta ([www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)).

Malleissa on aina epätarkkuutta. Tulosten luotettavuuteen vaikuttavat etenkin vedenlaatua koskevien havaintojen määrä ja laatu alueella sekä se, ovatko alueen kaikki kuormituslähteet olleet tiedossa ja arvioitu oikein mallia tehtäessä. Yleensä ottaen mallin tulokset ovat sitä tarkempia, mitä suurempia tarkasteltavat alueet ja ainevirtaamat ovat. Epävarmuudesta huolimatta suunnittelu ja päätöksenteko edellyttävät paineiden ja vesien tilan välisen riippuvuuden mallintamista.

**WSFS-VEMALA** (Watershed Simulation and Forecasting System) hyödyntää useaa eri mallia (esimerkiksi VIHMA-työkalu, ICECREAM-malli sekä LakeState-malli) samaa prosessia ilmentämään. Tarkoituksena on vähentää yksittäisissä malleissa olevia puutteita. WSFS-VEMALA tuottaa reaaliaikaista kuormitustietoa sekä ennusteita (kuormitus, klorofylli). Lisäksi malli tuottaa erilaisia skenaarioita (1960–2100: ilmastonmuutos, muutokset mm. maankäytössä tai kuormituksessa).

WSFS-VEMALAn yksi tärkeimmistä osista on valuntamalli, joka kuvaa hydrologista kiertoa sadannasta valunnaksi käyttäen lähtötietoina saatavilla olevaa meteorologista aineistoa. Mallin tekemät laskelmat perustuvat vuorokauden sadantaan, lämpötilaan sekä potentiaaliin haihduntaan, joiden perusteella malli pystyy arvioimaan lumen kertymistä ja sulamista, maankosteuden ja pohjaveden vaihtelua, haihduntaa, maa- ja pohjavesiä, valuntaa ja virtaamia sekä vedenkorkeuksia pääjärvissä ja -joissa (**hydrologinen kierto**). Tämän lisäksi WSFS-VEMALA laskee kokonaistyyppi-, -fosforista ja kiintoaineista aiheutuvan kuormituksen sekä niiden etenemisen vesistöissä (**vedenlaatu**).

Malli kattaa koko Suomen, mukaan lukien rajan ylittävät valuma-alueet, yhteensä 390 000 km<sup>2</sup>. Malli toimii osavaluma-alueitasolla, joita on noin 6 400. WSFS-VEMALA:ssa kuvataan eri lähteistä vesistöihin tuleva kuormitus 3. jakovaiheen tarkkuudella. Toisin kuin ensimmäisellä vesienhoidon suunnittelukierroksella käytetty VEPS-järjestelmä, WSFS-VEMALA ottaa huomioon pidättymisen yläpuolisissa vesistöissä. Lisäksi malli laskee kullekin yksittäiselle järvi- tai jokeudelle siihen kohdistuvan kokonaistyyppi- ja kokonaisfosfori- sekä kiintoaine-kuormituksen.

**Peltojen** kuormituksen suuruutta on pyritty arvioimaan VIHMA- ja ICECREAM-malleilla, jotka arvioivat ravinnekuormitusta ottaen huomioon muun muassa sadannan, pellon maalajin, kaltevuuden, viljeltävän kasvin ja pH:n. Mallissa pelloilta tulevaan kuormitukseen sisältyy myös karjatalouden kuormitusta silloin, kun peltoja lannoitetaan karjanlannalla. Karjatalous ei välttämättä aiheuta lisäkuormitusta, jos lantaa levitetään pelloille lannoitustarpeen mukaan oikea määrä oikeana aikana. Jaloittelualueilta voi tulla pistemäistä kuormitusta. Jaloittelutarhan valumavedet tulisi johtaa suoraan keräilyaltaaseen tai lietesäiliöön. Ne voi myös puhdistaa suodatukseen perustuvilla menetelmillä. Helppoliukoisen fosforin ja typen kertymistä tarhojen maahan välitetään keräämällä lanta pois ruokinta- ja makuupaikoilta. Eläinsuojista ei pitäisi tulla päästöjä vesistöön vaan myös pesuvedet ja mahdollinen säilörehun puristusneste on otettava talteen ja käsiteltävä.

**Metsätaloudesta** tulevan kuormituksen arvioimiseen on hyödynnetty ensimmäisellä suunnittelukierroksella käytettyä VEPS-tietojärjestelmää sekä sen vuoden 2002 tietokantaa. Kuormitusarvioita on kuitenkin täsmennetty saatujen vesistöhavaintojen perusteella. WSFS-VEMALA hyödyntää VEPS-järjestelmän vuoden 2002 päivystystietoja myös **hulevesien** kuormituksen arvioinnissa. Hulevedet ovat rakennetuilta alueilta pois johdettavia sade- ja sulamisvesiä, jotka ovat **haja-asutuksen** lailla ihmisen aiheuttamaa kuormitusta. Haja-asutuksesta tuleva kuormitusarvio perustuu rakennus- ja huoneistorekisteristä (RHR) saatavaan tietokantaan sekä asukkaan tai loma-asunnon keskimääräiseen ominaiskuormitukseen.

Kuormituksen lisäksi vesistöihin tulee erilaisia aineita, kuten ravinteita ja kiintoaineita, **luonnonhuuhtoumana** sekä **märkä- ja kuivalaskeumana**. Näitä ei ole sisällytetty varsinaisiin kuormitusarvioihin. Sekä luonnonhuuhtouman että laskeuman suuruuden arviointia on pyritty arvioimaan ensimmäisellä suunnittelukierroksella käytettyä VEPS-tietojärjestelmää apuna käyttäen (vuoden 2002 tietokanta). Vuotuisella sadannalla on suhteellisen pienet vaikutukset luonnonhuuhtouman suuruuteen. Sen sijaan maankäyttö lisää eroosioherkkyyttä ja sateisina vuosina huuhtoutumat voivat paikoitellen lisääntyä huomattavasti.

## 4.1.2 Muu kuormitus

Ravinteiden lisäksi vesistöjä kuormittavat muut aineet, kuten kiintoaineet, metallit ja happamoittavat aineet. Näiden kuormitusta arvioitaessa on pyritty käyttämään tarjolla olevia parhaita tietojärjestelmiä sekä asiantuntijoiden tietämystä. Hajakuormituksena vesiin huuhtoutuvien orgaanisten ja epäorgaanisten kiintoaineiden määrän arvioinnissa käytettiin WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmää vastaavalla tavalla kuin typpi- ja fosforikuormituksen arvioinnissakin. Merkittävimmät pistekuormituslähteet saatiin VAHTI-rekisteriin tallennetuista tarkkailutuloksista vuosilta 2006–2012.

## 4.2 Kuormitus ja sen lähteet osa-alueittain

### 4.2.1 Vesienhoitoalueen eteläinen osa-alue

#### *Ravinnekuormitus*

Osa-alueen vesistöihin kohdistuvasta kokonaisfosforihuuhtoumasta ihmisperäistä on noin 75 % ja luonnonhuuhtoumaa sekä laskeumaa 25 % (taulukko 4.1 ja kuva 4.3). Kokonaistypestä luonnonhuuhtouman ja laskeuman osuus on vastaavasti 45 % (taulukko 4.2 ja kuva 4.4). Pääosa ihmisperäisestä fosforikuormituksesta on peräisin maataloudesta, haja-asutuksesta ja metsätaloudesta. Maatalous on mallien perusteella selvästi suurin yksittäinen fosforikuormittaja. Typpikuormitus on peräisin pääasiassa maataloudesta, mutta myös pistelähteistä sekä metsätaloudesta. Pistekuormituksen (turvetuotanto, jätevedenpuhdistamot, teollisuus, muu) osuus eteläisen osa-alueen ihmisperäisestä fosforikuormituksesta on 3 % ja typpikuormituksesta 7 %.

Kuormitusmallin mukaan sekä typpi- että fosforikuormitus ovat suurimpia osa-alueen suurimmissa vesistöissä: Kala-, Pyhä-, Siika- ja Temmesjoki. Suurin osa kuormituksesta on peräisin peltojen huuhtoumista, mikä selittyy sillä, että valuma-alueilla on runsaasti maataloutta. Vähäjärvisien rannikkojokien rehevöitymiseen vaikuttavat lähinnä ne peltojen ravinnehuuhtoumat, jotka tulevat jokeen kesäaikana. Keskeisimpiä kuormitusta aiheuttavia toimintoja ovat mm. peltolannoitus ja ojitus.

Metsätaloudesta aiheutuva fosfori- ja typpikuormitus on suurinta Siika-, Kala- ja Pyhäjoen vesistöissä. Keskeisimpiä kuormitusta aiheuttavia toimintoja ovat kunnostusojitus, metsien uudistaminen ja lannoitus.

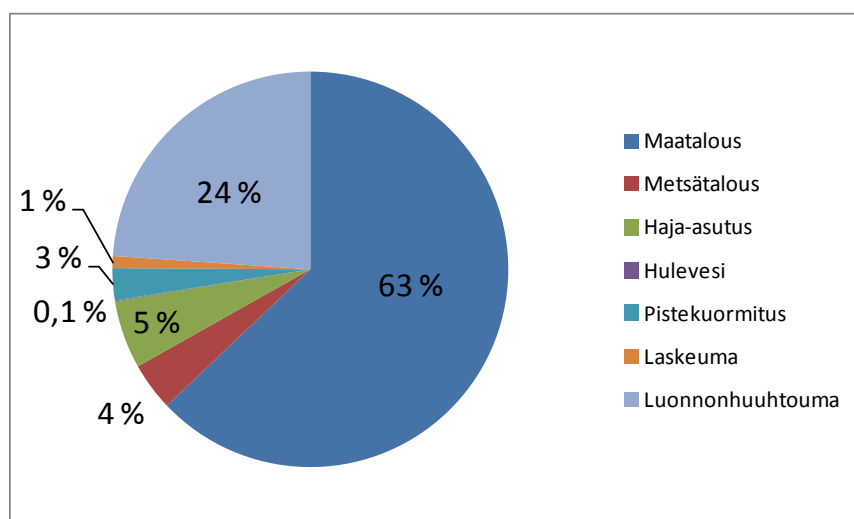
Haja-asutuksen osuus kuormituksesta on suurimmillaan kesän alivirtaamakausina, jolloin mm. maatalouden kuormitus on keskimääräistä vähäisempää. Suurinta haja-asutuksesta ja hulevesistä aiheutuva fosfori- ja typpikuormitusta on Kala-, Pyhä- ja Siikajoen vesistöissä.

Pistekuormitus on suurinta Pyhä-, Siika- ja Kalajoen vesistöalueilla. VAHTI-rekisterin mukaan piste-kuormitus koostuu suurimmaksi osaksi turvetuotannosta sekä yhdyskuntien jätevesien puhdistamoista.

Taulukko 4.1. Kokonaisfosforin keskimääräinen vuosittainen kuormitus sekä fosforin luonnonhuuhtouma ja laskeuma (tn/v) vuosina 2006–2011 vesienhoitoalueen eteläisellä osa-alueella. +, alle 0.1 tn/v.

Vesistöä koskevat tiedot		Kokonaisfosforikuormitus (tn/v)							
Vesistöalue	Keskivirtaama (m³/s)	Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Hulevesi	Pistekuormitus	Kuormitus yht.	Laskeuma	Luonnonhuuhtouma
Kalajoki	29,5	72,8	3,0	7,6	0,1	1,7	85,2	0,9	18,9
Pyhäjoki	29,0	36,9	2,5	3,9	+	3,1	46,5	1,1	15,2
Liminkaoja	2,0	1,1	0,2	0,2	+	0,02	1,5	+	1,1
Piehinginjoki	1,9	0,4	0,2	0,1	+	0,03	0,7	+	1,0
Siikajoki	39,0	50,9	4,5	3,0	+	2,4	60,8	1,1	27,9
Temmesjoki	9,1	26,5	1,0	0,8	+	0,3	28,6	0,1	6,6
Yppärinjoki	0,9*	1,3	0,1	0,3	+	0,02	1,7	+	0,7
Pattijoki	-	0,6	0,1	0,5	+	0	1,2	+	0,4
Haapajoki	-	0,3	+	0,3	+	0	0,6	+	0,2
Olkijoki	0,4*	0,2	0,1	0,1	+	0	0,4	+	0,3
Lumijoki	1,3*	1,0	0,1	0,3	+	0	1,4	+	0,8
<b>Yhteensä</b>		<b>192</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>	<b>229</b>	<b>3</b>	<b>73</b>

\* joesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään

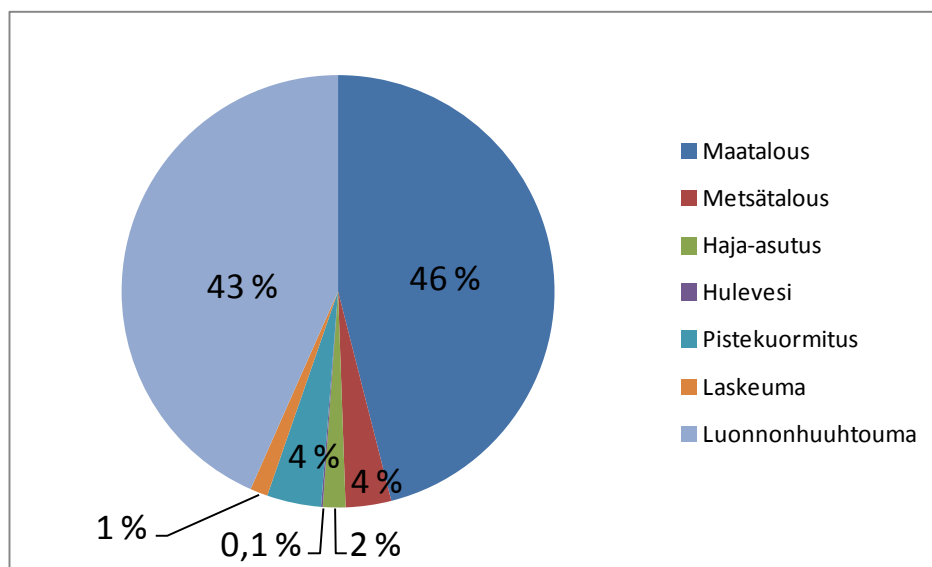


Kuva 4.3. Kokonaisfosforikuormituksen ja fosforin luonnonhuuhtouman sekä laskeuman jakauma eteläisellä vesistöalueella 2006–2011.

Taulukko 4.2. Kokonaistypen keskimääräinen vuosittainen kuormitus sekä typen luonnonhuuhtouma ja laskeuma (tn/v) vuosina 2006–2011 vesienhoitoalueen eteläisellä osa-alueella. +, alle 0.1 tn/v.

Vesistöä koskevat tiedot		Kokonaistyyppikuormitus (tn/v)							
Vesistöalue	Keskivirtaama (m³/s)	Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Hulevesi	Pistekuormitus	Kuormitus yht.	Laskeuma	Luonnonhuuhtouma
Kalajoki	29,5	1 048	68,4	46,8	3,2	80,9	1 248	19,9	856
Pyhäjoki	29,0	601	48,8	23,7	2,0	109	784,3	32,2	595
Liminkaoja	2,0	23,9	4,4	1,1	0,1	0,6	30,1	0,4	51,8
Piehinginjoki	1,9	4,2	2,7	0,6	+	0,5	8,0	0,2	32,5
Siikajoki	39,0	667	62,2	18,0	1,3	53,2	801	26,7	811
Temmesjoki	9,1	386	15,1	4,9	0,6	5,1	412	1,7	216
Yppärinjoki	0,9*	31,0	2,8	1,6	0,1	0,6	36,1	0,1	38,0
Pattijoki	-	28,7	1,3	2,9	0,3	0	33,2	0,1	15,8
Haapajoki	-	16,1	0,8	1,6	0,1	0	18,6	+	9,0
Olkijoki	0,4*	6,3	1,3	0,8	+	0	8,4	0,1	15,9
Lumijoki	1,3*	29,5	2,6	1,6	0,1	0	33,8	+	35,1
<b>Yhteensä</b>		<b>2841</b>	<b>210</b>	<b>104</b>	<b>8</b>	<b>250</b>	<b>3 413</b>	<b>81</b>	<b>2 677</b>

\* joesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään



Kuva 4.4. Kokonaistyyppikuormituksen ja typen luonnonhuuhtouman sekä laskeuman jakauma eteläisellä osa-alueella 2006–2011.

### Kiintoainekuormitus

Taulukossa 4.3 on kuvattu kullakin vesistöalueella syntyvä keskimääräinen kiintoainekuormitus sekä pistemäisestä toiminnasta aiheutuva kiintoainekuormitus. Osa kiintoaineesta lietty vesistön eri osiin eikä ole mukana jokisuun ainevirtaamissa. Arvion mukaan suurin osa (51 %) kiintoainekuormasta tulee ns. muusta lähteestä, joka sisältää sekä metsätalouden kuormituksen että luonnonhuuhtouman. Kiintoainekuormituksesta noin 48 % on lähtöisin maataloudesta ja noin prosentti pistemäistä kuormitusta aiheuttavista toiminoista.



Taulukko 4.3. Arvio vesistöalueella vuosittain syntyvästä kiintoainekuormituksesta tn/v (mitattu kiintoainevirtaama) vuosina 2006–2011. Muuhun hajakuormitukseen sisältyy luonnonhuuhtouman lisäksi myös metsätalous.

Vesistöalue	Keski- virtaama (m <sup>3</sup> /s)	Kiintoaine pelloilta (tn/v)	Muu hajakuormituksena ja luonnonhuuhtoumana tuleva kiintoaine (tn/v)	Pistemäinen kiintoaine- kuormitus (tn/v)	Kiintoaine yhteensä (tn/v)
Kalajoki	29,5	15 592	17 190	67	32 849
Pyhäjoki	29,0	10 030	8 898	227	19 155
Liminkaoja	2,0	380	1 067	2	1 449
Piehinginjoki	1,9	48,9	564	5	618
Siikajoki	39,0	11 258	15 649	193	27 100
Temmesjoki	9,1	7 623	2 303	28	9 954
Yppärinjoki	0,9*	0,5	144	4	148
Pattijoki	-	0,3	651	0	651
Haapajoki	-	0,1	366	0	366
Olkijoki	0,4*	0,02	387	0	387
Lumijoki	1,3*	0,2	968	0	969
<b>Yhteensä</b>		<b>44 933</b>	<b>48 187</b>	<b>527</b>	<b>93 646</b>

\* Joesta ei ole käytettävissä mittauksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään.

## 4.2.2 Oulujoen vesistöalue

### *Ravinnekuormitus*

Ihmisen aiheuttama osuus vesistöön huuhtoutuvasta kokonaisfosforista ja -typestä on pienempi kuin luonnonhuuhtouman ja laskeuman osuus (taulukko 4.4 sekä kuvat 4.5 ja 4.6). Mallin perusteella maatalous on sekä fosfori- että typpikuormituksessa suurin yksittäinen kuormittaja osa-alueella. Suurin osa maataloudesta on keskittynyt Oulujokilaakson alaosaan. Alajuoksun sivujoista voimakkaimmin maatalouden vaikutukset näkyvät Muhosjoen tilassa. Oulujoen pääuomassa vaikutukset näkyvät etenkin kevään ylivalumiin aikana. Laskeuman suurta osuutta selittää Oulujoen vesistöalueen suuri järvisyys.

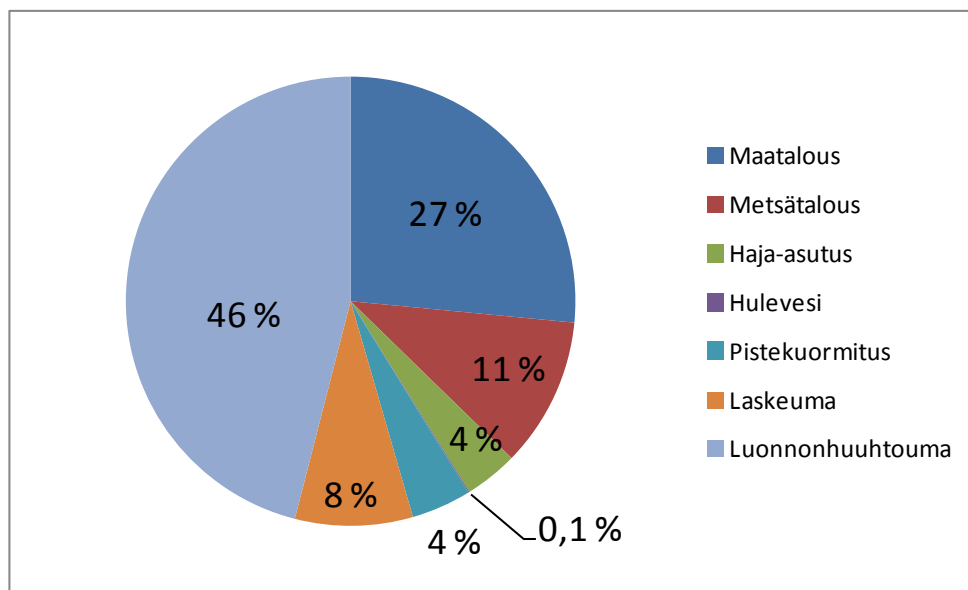
Turvemetsien kunnostusojitusten määrät ovat Oulujoen vesistöalueella huomattavasti valtakunnallista keskiarvoa suurempia. Metsätalouden osuus ihmisperäisestä fosforikuormituksesta on 24 % ja typpikuormituksesta 23 %. Suurin osa metsätalouden kuormituksesta huuhtoutuu vesistöön tulvien aikana.

Ihmisperäisestä fosforikuormituksesta pistekuormituksen (turvetuotanto, jätevedenpuhdistamot, kalankasvatus ja teollisuus) osuus on noin 9 % ja typpikuormituksesta noin 22 %. Suurimmat pistekuormittajat ovat VAHTI-rekisterin mukaan kalankasvatus sekä turvetuotanto. Kalankasvatus on keskittynyt Oulujokeen ja vesistöalueen latvareiteille.

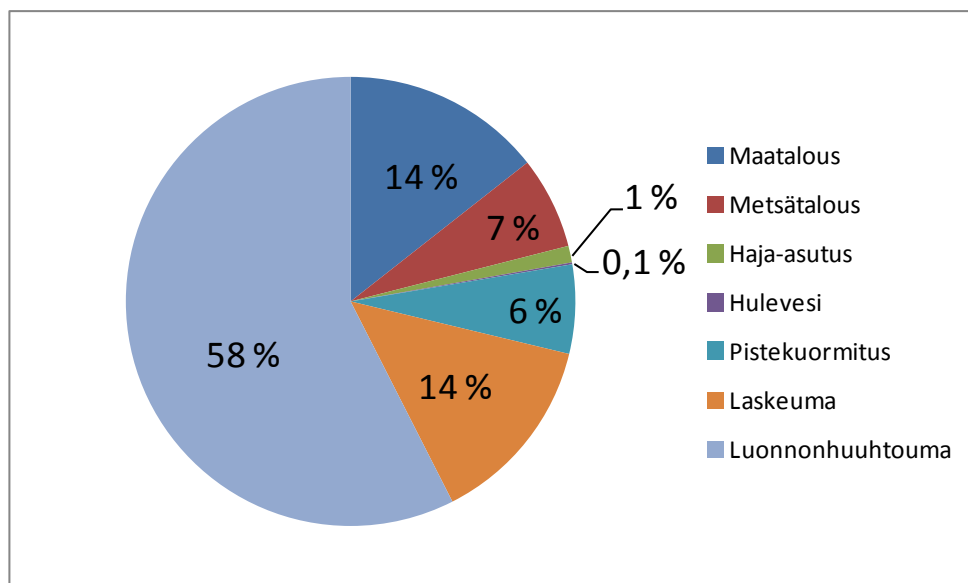
Suurin osa hajakuormituksen aiheuttamasta ravinnekuormasta tulee vesistöön tulvien aikana. Oulujärvestä tuleva hyvälaatuinen vesi laimentaa vaikutuksia Oulujoella. Poikkeuksena ovat kevät, jolloin tulvimisen ehkäisemiseksi juoksutukset Oulujärvestä ovat pieniä. Tällöin jokivesi on suhteellisen heikkolaatuista. Tulva-ajan huuhtoumat etenevät nopeasti rannikolle ja sieltä edelleen mereen, jolloin hajakuormitus vaikuttaa rannikkovesien tilaan. Vastaavasti asutuksen aiheuttaman kuormituksen osuus on suurimmillaan kesän alivirtaamakaasina, jolloin esimerkiksi maatalouden kuormitus on keskimääräistä vähäisempää.

Taulukko 4.4. Kokonaisfosforin sekä kokonaistypen keskimääräinen vuosittainen kuormitus sekä luonnonhuuhtouma ja laskeuma (tn/v) vuosina 2006–2011 Oulujoen vesistöalueella.

Vesistöä koskevat tiedot		Kokonaiskuormitus (tn/v)							
Kuormittava ravinne	Keski- virtaama (m³/s)	Maa- talous	Metsä- talous	Haja- asutus	Hule- vesi	Piste- kuormi- tus	Kuor- mitus yht.	Las- keuma	Luonnon- huuh- touma
Kokonais- fosfori	262	33,2	13,5	4,8	0,1	5,4	<b>57,0</b>	10,6	<b>57,6</b>
Kokonais- typpi	262	464	214	38,5	4,4	207	<b>928</b>	445	<b>1 858</b>



Kuva 4.5. Arvio kokonaisfosforikuormituksen ja kokonaisfosforin luonnonhuuhtouman sekä laskeuman jakaumasta Oulujoen vesistöalueella vuosina 2006–2011.



Kuva 4.6. Arvio kokonaistypen kuormituksen ja luonnonhuuhtouman sekä laskeuman jakaumasta Oulujoen vesistöalueella vuosina 2006–2011.

## Kiintoainekuormitus

Taulukossa 4.5 on kuvattu Oulujoen vesistöalueella syntyvä sekä pistemäisestä toiminnasta aiheutuva kiintoainekuormitus. Osa kiintoaineesta lietty vesistön eri osiin eikä näy jokisuun ainevirtaamissa. Arvion mukaan suurin osa Oulujoen vesistöalueen kiintoainekuormasta tulee ns. ”muusta lähteestä” (86 %), joka sisältää sekä metsätalouden kuormituksen että luonnonhuuhtouman. Kiintoainekuormituksesta 13 % on peräisin maataloudesta ja alle prosentti pistemäisistä toiminnoista.

Taulukko 4.5. Arvio Oulujoen vesistöalueella vuosittain syntyvästä kiintoainekuormituksesta (tn/v, mitattu kiintoainevirtaama). Tarkasteltava ajanjakso sijoittuu vuosille 2006–2011. Muuhun hajakuormitukseen sisältyy luonnonhuuhtouman lisäksi myös metsätalous.

Vesistöalue	Keskivirtaama (m <sup>3</sup> /s)	Pelloilta peräisin oleva kiintoaine (tn/v)	Muu hajakuormituksen ja luonnonhuuhtoumana tuleva kiintoaine (tn/v)	Pistemäinen kiintoainekuormitus (tn/v)	Kiintoaine yhteensä (tn/v)
Oulujoki	262,0	4 871	31 183	143,3	36 198

## 4.2.3 Vesienhoitoalueen pohjoinen osa-alue

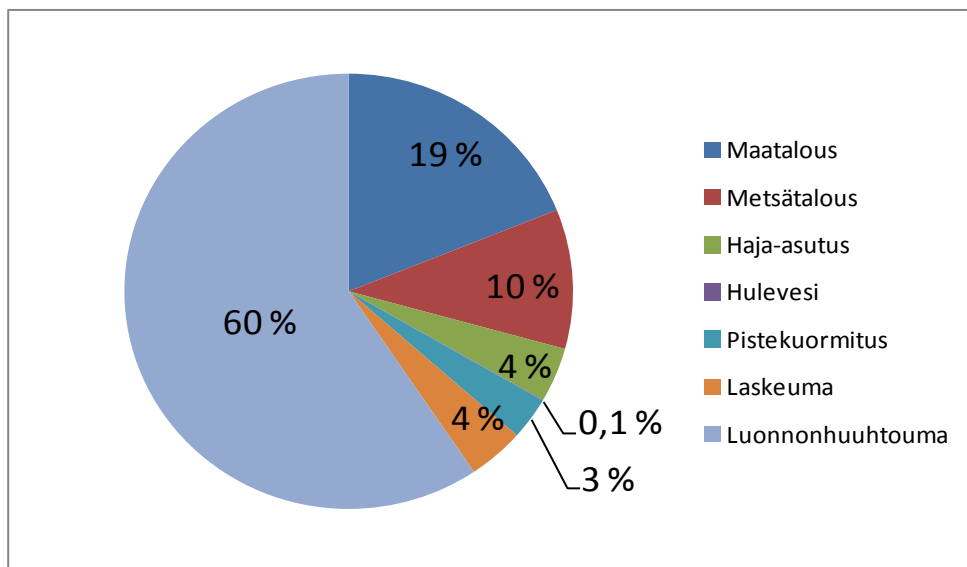
### Ravinnekuormitus

Pohjoisella osa-alueella ihmisen aiheuttama kuormitus on luonnonhuuhtoumaa ja laskeumaa vähäisempää (taulukot 4.6 ja 4.7 sekä kuvat 4.7 ja 4.8). Esimerkiksi vesistöihin tuleva laskeuma on suurin yksittäinen tyypin lähde. Sen sijaan maa- ja metsätalouden tyyppikuormitus on mallin perusteella suurimpia ihmisperäisiä kuormittajia. Ihmisperäisestä fosforikuormituksesta noin 9 % ja tyyppikuormituksesta noin 22 % on pistekuormitusta (turvetuotanto, jätevedenpuhdistamot, kalankasvatus, teollisuus).

Taulukko 4.6. Kokonaisfosforin keskimääräinen vuosittainen kuormitus ja luonnonhuuhtouma sekä laskeuma (tn/v) vesienhoitoalueen pohjoisella osa-alueella vuosina 2006–2011. +, alle 0,1 tn/v.

Vesistöä koskevat tiedot		Kokonaisfosforikuormitus (tn/v)							
Vesistö-alue	Keskivirtaama (m <sup>3</sup> /s)	Maatalous	Metsätalous	Hajautus	Hulevesi	Pistekuormitus	Kuormitus yht.	Laskeuma	Luonnonhuuhtouma
Kiiminkijoki	41,0	11,9	4,3	3,3	+	0,4	19,9	1,4	24,7
Iijoki	171,0	19,8	14,1	3,1	+	4,8	41,8	4,7	79,0
Olhavanjoki	4,8	1,3	0,4	0,1	+	0,2	2,0	+	1,8
Kuivajoki	17,3	4,4	1,8	0,5	+	0,6	7,3	0,4	10,2
Koutajoen latvat	59,4*	3,4	1,5	0,8	+	0,3	6,0	2,1	13,4
Vienan Kemmin latvat	11,6*	0,5	0,2	0,3	+	0,2	1,2	0,8	1,4
Kalimenoja	2,0	0,8	0,2	0,9	+	0,1	2,0	+	1,3
<b>Yhteensä</b>		<b>42</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>0,1</b>	<b>7</b>	<b>80</b>	<b>9</b>	<b>132</b>

\* joesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään



Kuva 4.7. Arvio kokonaisfosforikuormituksen ja kokonaisfosforin luonnonhuuhtouman ja laskeuman jakaumasta pohjoisella vesistöalueella vuosina 2006–2011.

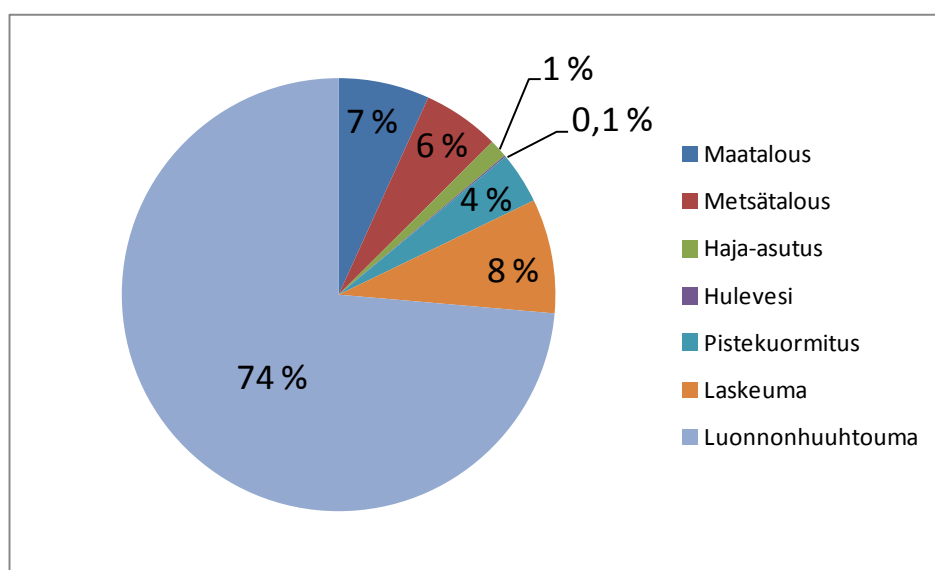
Valtaosa maatalouden fosfori- ja typpikuormituksesta painottuu li- ja Kiiminkijoen vesistöön. Suurin osa peltojen ja metsätalouden ravinnekuormasta tulee vesistöön tulvien aikana. Vähäjärvisien rannikkojokien rehevöitymiseen vaikuttavat lähinnä jokeen kesäaikana tulevat peltojen ravinnehuuhtoumat. Tulva-ajan huuhtoumat siirtyvät nopeasti merialueelle. Kiiminki- ja Kuivajoen vesistöalueilla maatalouden kuormitus keskittyy alajuoksulle ja muodostaa siellä pääosan ravinnekuormituksesta. Iijoen vesistöalueella hajakuormituksen rehevöittävä vaikutus näkyvät selvimmin sivujokien, kuten Siuruanjoen, vedenlaadussa. Iijoen pääuomassa pitoisuuksien laimeneminen vähentää vedenlaatuvaikutuksia. Metsätalouden fosfori- ja typpikuormitus on suurimmillaan Iijoen vesistöissä. Metsätalous on suurella osalla pohjoisten vesistöjen valuma-alueista merkittävin tilaan vaikuttava tekijä. Vaikutukset ilmenevät vesistöjen ylä- ja latva-alueilla, joilla muuta kuormittavaa toimintaa on vähän.

Taulukko 4.7. Kokonaistypen keskimääräinen vuosittainen kuormitus ja luonnonhuuhtouma sekä laskeuma (tn/v) vesienhoitoalueen pohjoisella osa-alueella vuosina 2006–2011.

Vesistöä koskevat tiedot		Kokonaistypikuormitus (tn/v)							
Vesistöalue	Keskivirtaama (m³/s)	Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Hulevesi	Pistekuormitus	Kuormitus yht.	Laskeuma	Luonnonhuuhtouma
Kiiminkijoki	41,0	66,8	56,1	20,6	1,4	14,5	159	36,7	701
Iijoki	171	156	142	22,9	2,0	105	427	211	1 687
Olhavanjoki	4,8	4,8	5,9	0,8	0,1	2,7	14,3	0,6	71,0
Kuivajoki	17,3	19,9	23,3	3,0	0,2	15,8	62,2	11,7	295
Koutajoen latvaosat	59,4*	37,1	21,0	5,4	0,3	14,0	77,8	90,9	418
Vienan Kemian latvaosat	11,6*	5,9	2,2	1,7	0,2	16,4	26,4	27,4	44,2
Kalimenoja	2,0	10,9	4,2	5,3	0,6	1,6	22,6	1,1	50,0
<b>Yhteensä</b>		<b>301</b>	<b>255</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>170</b>	<b>790</b>	<b>379</b>	<b>3 265</b>

\*joesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään

Fosforin ja typen pistekuormitus on keskittynyt lijoen vesistöalueelle, missä sijaitsee suurin osa pohjoisen osa-alueen kalankasvatustaloksista sekä luonnonravintolammikoista. Lisäksi etenkin lijoen ja Kuivajoen vesistöalueilla on runsaasti turvetuotantoa.



Kuva 4.8. Arvio kokonaistyyppikuormituksen ja kokonaistypen luonnonhuuhtouman sekä laskeuman jakaumasta pohjoisella osa-alueella vuosina 2006–2011.

### Kiintoainekuormitus

Pohjoisella osa-alueella syntyvä keskimääräinen kiintoainekuormitus sekä pistemäinen kiintoainekuormitus käy ilmi taulukosta 4.8. Osa kiintoaineesta liettyä vesistön eri osiin eikä ole mukana jokisuun ainevirtaamisessa. Arvion mukaan suurin osa kiintoainekuormuksesta tulee ns. ”muusta lähteestä” (96 %), joka sisältää sekä metsätalouden että luonnonhuuhtouman. Sekä maataloudesta että pistemäisestä kiintoainekuormituksesta tuleva kuormitus kiintoainekuormitus on arvioitu varsin pieniksi.

Taulukko 4.8. Keskimääräinen arvio pohjoisella vesistöalueella vuosittain syntyvästä kiintoainekuormituksesta (tn/v, mitattu kiintoainevirtaama) vuosina 2006–2011. Muuhun hajakuormitukseen sisältyy luonnonhuuhtouman lisäksi myös metsätalous.

Vesistöalue	Keskivirtaama (m <sup>3</sup> /s)	Pelloilta peräisin oleva kiintoaine (tn/v)	Muu hajakuormituksen ja luonnonhuuhtouman tuleva kiintoaine (tn/v)	Pistemäinen kiintoainekuormitus (tn/v)	Kiintoaine yhteensä (tn/v)
Kiiminkijoki	41,0	1 158	12 426	54,4	13 638
Iijoki	171	1 216	66 108	162	67 486
Olhavanjoki	4,8	140	599	15,3	755
Kuivajoki	17,3	304	5 834	53,8	6 191
Koutajoen latvaosat	59,4*	352	3 563	7,7	3 923
Vienan Kemin latvat	11,6*	76,0	323	1,0	400
Kalimenoja	2,0	0,1	1 382	10,7	1 393
<b>Yhteensä</b>		<b>3 245</b>	<b>90 235</b>	<b>305</b>	<b>93 785</b>

\* Joesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, joten keskivirtaaman arvio perustuu WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmään.



## 4.3 Muiden mallitarkastelujen hyödyntäminen

Suomen ympäristökeskuksen tuottamia työkaluja ja malleja on käytetty arvioitaessa vesistön tilaa, ravinnekuormitusta sekä vesiensuojelutoimenpiteitä. Vesienhoitoalueella on hyödynnetty Vihma-, Kutova- ja LLR-malleja. Muita malleja ovat tilastollinen ominaiskuormitusmalli ja ainetasekaaviot. Yksityiskohtainen mallien ja työkalujen esittely löytyy Suomen ympäristökeskuksen Internet-sivuilta polusta: [www.syke.fi](http://www.syke.fi) > Tutkimus ja kehittäminen > Itämeri, vesistöt ja vesivarat > Mallit ja työkalut > Vesienhoidon mallit.

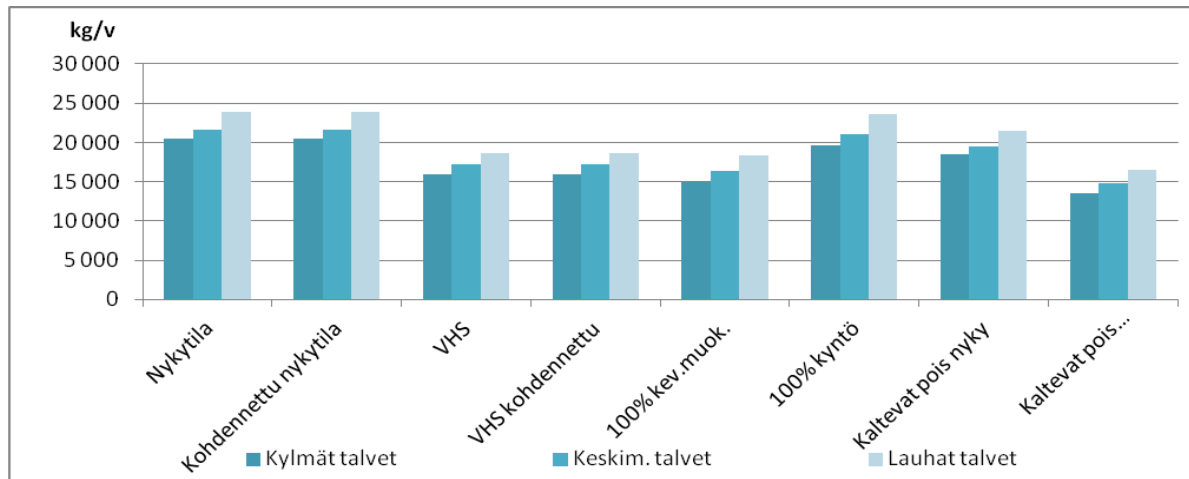
### 4.3.1 VIHMA

Viljelyalueiden valumavesien hallintamalli, VIHMA, on Excel-pohjainen työkalu, jonka avulla voidaan arvioida pelloilta tulevan kuormituksen kokonaismäärää tarkasteltavalla valuma-alueella. Mallin avulla voidaan vertailla maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusta kokonaiskuormitukseen sekä käytettävissä olevien toimenpiteiden vaikutuksia toisiinsa. VIHMAN käyttäminen ja työkalusta saadut tulokset perustuvat mallille kalibroiduille ominaiskuormitusluvuille sekä kunkin tarkasteltavan valuma-alueen peltoalan ominaisuuksiin. Työkalu sopii vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten tarkastelun lisäksi myös eri skenaarioiden vaikutusten arviointiin.

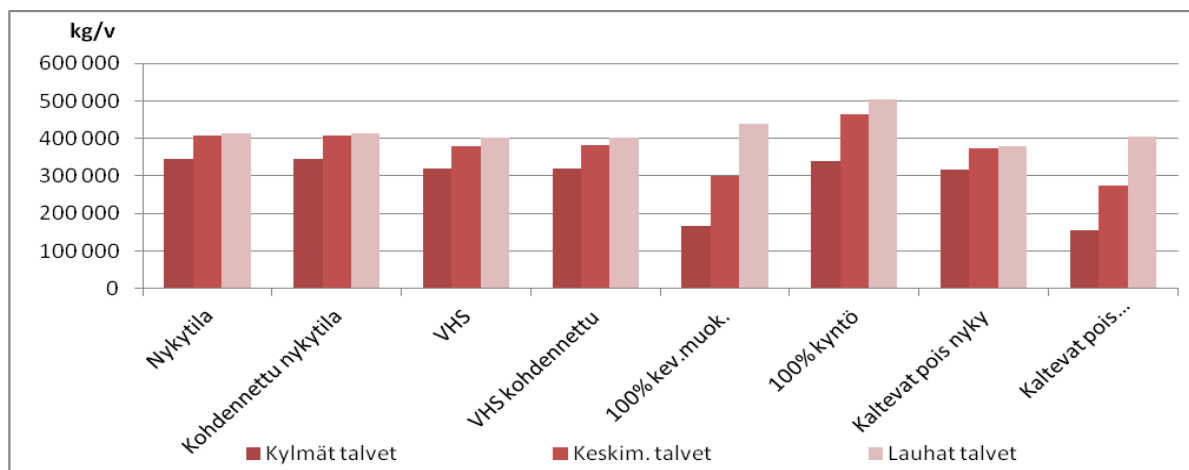
VIHMA-analyysit tehtiin muun muassa maatalousvaltaiselle Temmesjoelle ja metsätalousvaltaiselle Nuorittajoelle. Tuloksia hyödynnettiin osa-alueetasolla. Lähtötiedoiksi tarvittiin valuma-alueella sijaitsevien peltosten fosforiluku, maalaji ja kaltevuus sekä maankäyttötapa ja maanmuokkausala. Kuormituksen arvioinnissa huomioidaan tarkasteltavalla vesistöalueella tehtävien maanmuokkaustoimenpiteiden osuudet. Temmesjoen vesistöalueella näitä ovat muun muassa normaali syyskyntö, talviaikainen sänki sekä niitto- ja tuorehunnurmet, pysyvä laidun ja nurmikesanto. VIHMA-työkalu olettaa suojavyöhykkeen olevan aina noin 8 % yläpuolisen pellon alasta, jos tarkkaa pinta-alaa suojavyöhykkeistä ei ole saatavilla. VIHMA-arvioinnissa tarvitaan lisäksi tieto tarkasteltavan alueen kosteikkojen määrästä ja pinta-alasta sekä yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta ja peltomaan osuudesta.

Kuvassa 4.9 on esitetty VIHMA-työkalun arvio Temmesjoen vesistöalueen vuosittaisesta kokonaisfosforin kuormituksesta (kg/v). Kuormituksen arvioinnissa on otettu huomioon vuosien vaihtelu, jota kuvataan talvien kylmyydellä. Lauhoina talvina kuormitus on suurinta, koska tällöin myös pelloilta tuleva valunta on suurimmillaan. Kuormitusta on tarkasteltu erilaisilla VIHMA-skenaarioilla. Pienimmillään kuormitus on *kaltevat pellot pois kevennetystä muokkauksesta* -skenaariossa, jossa viljelyalaa on vähennetty noin 10 % (kaltevimmat pellot pois viljelystä), maanmuokkaus on kevennettyä, suojavyöhykkeiden määrä on vesienhoitosuunnitelman mukainen sekä kosteikkoja on sijoitettu alueelle maksimimäärä. Toisin sanoen voidaan puhua vesien tilan kannalta parhaasta mahdollisesta skenaariosta, joka ei tosin ole kovin realistinen. Suurimmillaan pelloilta tuleva kuormitus on skenaarioissa *nykytila* ja *kohdennettu nykytila*. Nykytilalla tarkoitetaan sitä, että muokkaustoimet on jaettu kaikille peltosten kaltevuusluokille samassa suhteessa kuin niissä on peltoalaa. Suojavyöhykkeet -skenaariossa on keskitetty mahdollisimman kalteville pelloille ja kosteikkoja on sijoitettu alueelle toteutetut määrät. Kohdennettu nykytila eroaa nykytilasta sillä, että kyntömenetelmät on kohdistettu mahdollisimman tasaisille pelloille ja kevennetyt muokkaustoimenpiteet kalteville pelloille.

Kuvassa 4.10 on esitetty VIHMAN arvio Temmesjoen vesistöalueen vuosittaisesta kokonaisfosforin kuormituksesta (kg/v). Pienimmillään eroosio on skenaariossa, jossa viljelyalaa on pienennetty noin 10 % poistamalla *kaltevimpia peltoja viljelystä*. Suurimmillaan tyyppikuormitus on *100 % kyntö* -skenaariossa, jossa kaikki maanmuokkaustoimenpiteet nurmia lukuun ottamatta ovat kyntöä. Tämä kuvaa siis vesien tilan kannalta pahinta mahdollista tilannetta.



Kuva 4.9. Kokonaisfosforin kuormitus (kg/v) Temmesjoen vesistöalueella eri vuosina eri skenaarioissa. Kuormitusarvioinnissa on huomioitu tarkasteltavan alueen toimenpiteet, suojavyöhykkeet ja kosteikot.



Kuva 4.10. Kokonaistypen kuormitus (kg/v) Temmesjoen vesistöalueella eri vuosina eri skenaarioissa. Kuormitusarvioinnissa on huomioitu tarkasteltavan alueen toimenpiteet, suojavyöhykkeet ja kosteikot.

### 4.3.2 KUTOVA

Kustannustehokkaiden vesiensuojelutoimenpiteiden valintatyökalu, KUTOVA, on Excel-pohjainen työkalu, jonka avulla voidaan suunnitella ja tarkastella erilaisten vesiensuojelutoimenpiteiden kustannustehokkuutta fosforipäästöjen vähentämisessä. Kustannustehokkuus ilmaistaan toimenpiteen tai toimenpideyhdistelmän kustannuksena vähennettyä fosforikiloa kohden. Toimenpideyhdistelmät kootaan kustannustehokkuusjärjestyksessä ja työkalu ottaa huomioon myös toimenpiteiden mahdolliset vaikutukset toisiinsa. Kustannustehokkuutta arvioidaan vain tiedossa olevien kustannusten sekä saatavan hyödyn kannalta. Toimenpide ei välttämättä ole täten helpoiten toteutettavissa, vaan siitä saatava hyöty on suuri hintaan nähden. KUTOVALLA voidaan asettaa kokonaiskustannuksille tavoitesumma tai vastaavasti haluttu kuormitusvähennämätavoite.

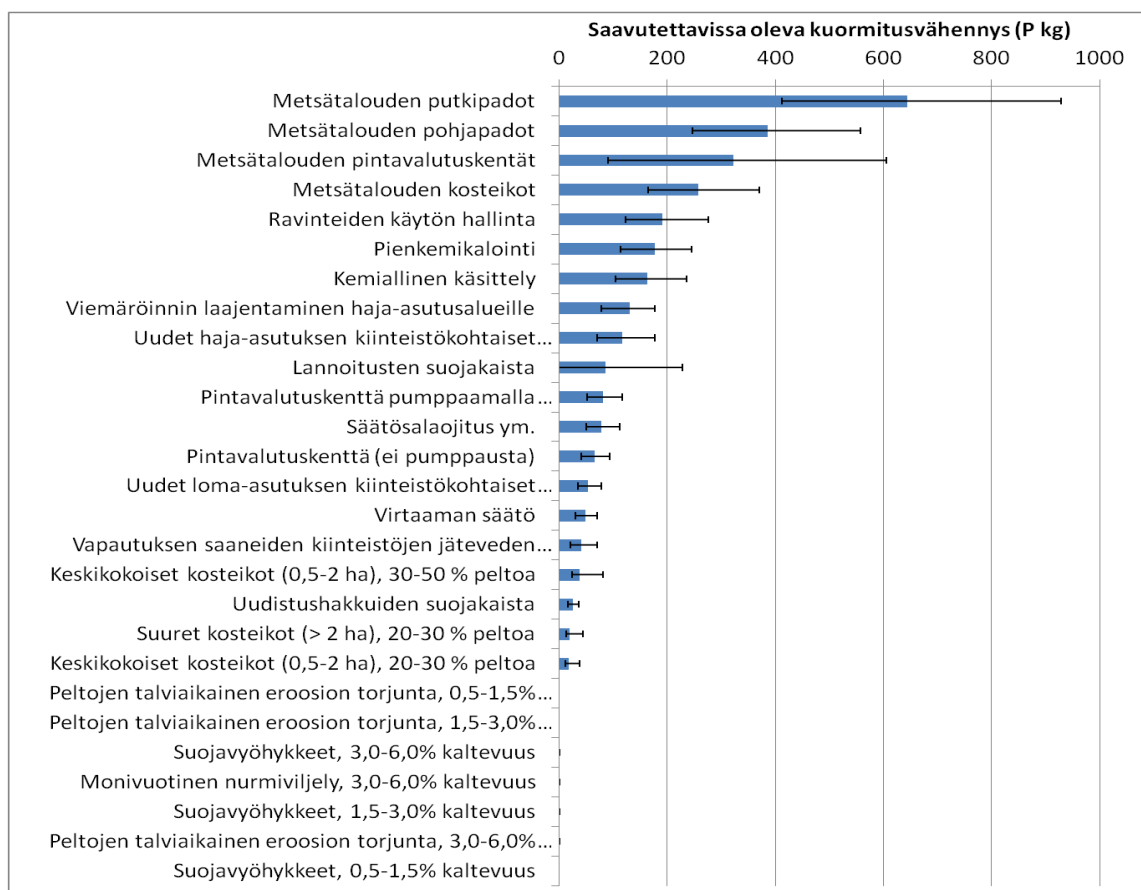
KUTOVA-työkalu ottaa vesiensuojelutoimenpiteiden kustannuslaskelmissa huomioon toimenpiteiden investointi- ja käyttökustannukset, kuoletusajan sekä vuosikustannuksen. Kustannusarviot perustuvat vesiensuojelun suunnittelutyössä laadittuihin suosituksiin. Tarvitavat lähtötiedot on koottu Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosiosta (WSFS-VEMALA), viljelyalueiden valumavesien hallintamallista (VIHMA), vesistökuormitusjärjestelmästä (VEPS), valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) sekä rakennus- ja huoneistorekisteristä (RHR).

KUTOVA-työkalua käytettiin suunniteltaessa kustannustehokkaimpia ja toteutuskelpoisimpia toimenpiteitä yhdessä vesienhoidon sidosryhmien kanssa. KUTOVA-analyysit tehtiin Nuoritta-, Temmes- ja Kärsämänjoelle. Kohteiden valinnalla pyrittiin siihen, että analyyseistä saatuja tuloksia voidaan hyödyntää maankäytön suhteen erityyppisillä valuma-alueilla.

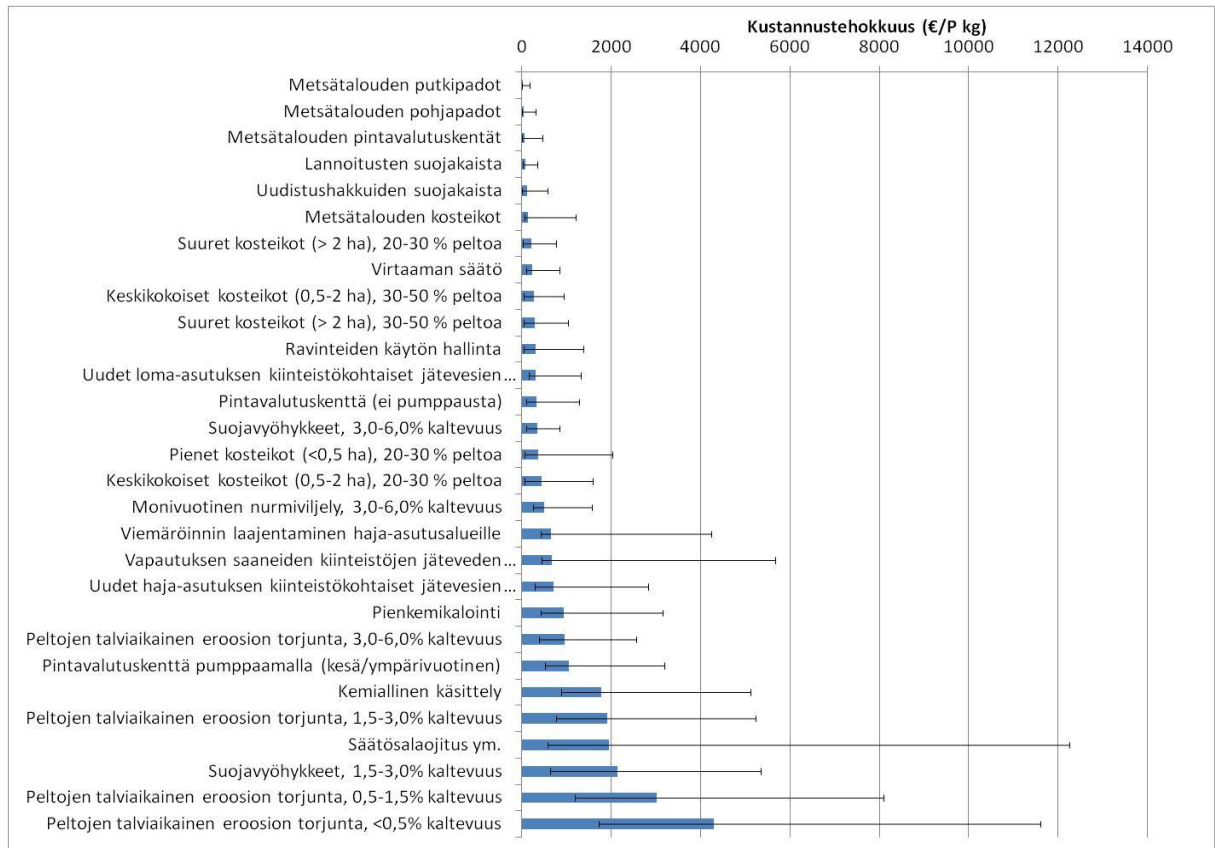
- Nuorittajoki sijaitsee Kiiminkijoen vesistöalueella ja edustaa metsätalousvaltaista valuma-aluetta, jollaisia valtaosa pohjoisen osa-alueen vesistöistä ovat.
- Temmesjoki edustaa maatalousvaltaisena vesistönä vesienhoitoalueen eteläistä osa-aluetta.
- Kärsämänjoki edustaa valuma-aluetta, jolla kuormitus jakautuu tasaisemmin eri sektorien välille.

Tässä esitetään esimerkkitapauksena tarkimmin KUTOVA-työkalun tulokset Nuorittajoelle, mutta jonkin verran avataan myös Temmes- ja Kärsämänjoen tuloksia.

Metsätalousvaltaisella **Nuorittajoella** suurin kokonaisfosforin kuormitusvähennys saavutettaisiin metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteillä, jotka ovat myös kustannustehokkaimpia toimenpiteitä eli suhteellisen edullisia fosforikuorman (kg) vähentämiskykyyn nähden (kuvat 4.11 ja 4.12). Pienin kokonaisfosforin kuormitusvähennys saataisiin aikaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteillä, kuten suojavyöhykkeiden rakentamisella tai peltojen talviaikaisen eroosion torjunnalla. Kustannustehokkaimpiin toimenpiteisiin lukeutuvat metsätalouden putki- ja pohjapadot, metsätalouden pintavalutuskentät sekä lannoitusten ja uudishakkuiden suojakaistat.



Kuva 4.11. Vesiensuojelutoimenpiteiden saavutettavissa oleva kokonaisfosforin kuormitusvähennys (kg) metsätalousvaltaisella Nuorittajoella.



Kuva 4.12. Toimenpiteiden kustannustehokkuus (yhden kokonaisfosforikilon poistamisen hinta) metsätalousvaltaisella Nuorittajoella.

Maatalousvaltaisella **Temmesjoella** suurin kokonaisfosforin kuormitusvähennys saavutettaisiin maatalouden vesiensuojelutoimenpiteillä. Suurin kuormitusta vähentävä yksittäinen toimenpide on ravinteiden käytön hallinta. Muita tehokkaita kuormituksen vähentäjiä ovat esimerkiksi säätösalaajitus sekä kosteikkojen rakentaminen alueille, joiden yläpuolisesta maa-alueesta yli 50 % on peltomaata. Myös metsätalouden putki- ja pohjapadot olisivat kustannustehokkaita, mutta niillä saavutettava kuormitusvähennys jää vähäisemmäksi kuin maatalouden toimenpiteillä. Kustannustehokkaimpiin toimenpiteisiin kuuluvat monivuotinen nurmiviljely ja suojavyöhykkeet kaltevilla (3–6 %) pelloilla. Limingan ja Tyrnävän lakeudella kaltevia peltoja on niin vähän, että kuormitusvähennys jäisi näillä toimenpiteillä vähäiseksi. Maatalouden valumavesien käsittely kosteikkojen avulla on kohtalaisen kustannustehokas ja vaikuttava toimenpide. Kosteikkojen rakentaminen on sitä kustannustehokkaampaa, mitä suurempi on kosteikon yläpuolisen valuma-alueen peltoprosentti. Temmesjoella kustannustehottomimpia vesiensuojelutoimenpiteitä ovat muun muassa säätösalaajitus, suojavyöhykkeiden rakentaminen tasaisille pelloille sekä turvetuotannon valumavesien kemiallinen käsittely.

**Kärsämänjoen** valuma-alueella maa- tai metsätalous eivät selvästi vallitse, mikä näkyy KUTOVA-analyysin tuloksissa. Suurin kokonaisfosforin kuormitusvähennys saavutettaisiin putki- ja pohjapadoilla, metsätalouden pintavalutuskentillä ja kosteikoilla sekä ravinteiden käytön hallinnalla. Kustannustehokkaimmat vesiensuojelutoimenpiteet olisivat hyvin samankaltaiset kuin Nuorittajoella. Niihin lukeutuvat muun muassa metsätalouden putki- ja pohjapadot, lannoitusten ja uudistushakkuiden suojakaistat, metsätalouden pintavalutuskentät sekä suurten kosteikkojen rakentaminen alueille, joiden yläpuolisesta maa-alueesta yli 50 % on peltomaata. Kustannustehottomimpia toimenpiteitä valuma-alueella ovat esimerkiksi turvetuotannon valumavesien kemiallinen käsittely sekä monivuotinen nurmiviljely pelloilla, jotka eivät ole kovin kaltevia.

Metsävaltaisella Nuorittajoella voitaisiin kuvan 37 mukaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä saavuttaa 13 % vähennys kokonaisfosforinkuormituksesta (kuva 4.13). Suurin vähennys kohdistuisi metsätalouteen (kuvat 4.14 ja 4.15).

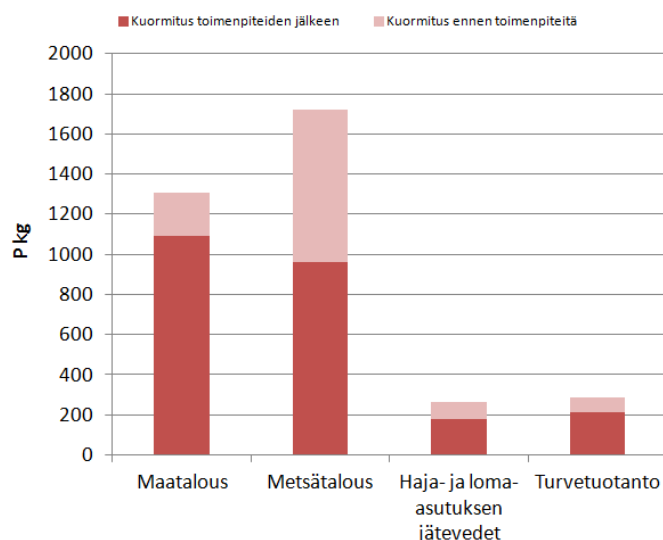
Sektori	Toimenpide	Teoreettinen maksimimäärä	Toteutettava määrä yksikkö	Kustannustehokkuus (€/P kg)	Kustannus (€)	Saavutettava kuormitusvähennys (P kg)
Maatalous	Suojavyöhykkeet, <0,5% kaltevuus	19	ha		0	0
Maatalous	Suojavyöhykkeet, 0,5-1,5% kaltevuus	5	ha	21427	0	0
Maatalous	Suojavyöhykkeet, 1,5-3,0% kaltevuus	2	ha	2163	900	0
Maatalous	Suojavyöhykkeet, 3,0-6,0% kaltevuus	0	ha	343	0	0
Maatalous	Suojavyöhykkeet, >6,0% kaltevuus	4	ha	439	1 416	3
Maatalous	Pienet kosteikot (<0,5 ha), 20-30 % peltoa		2 kpl		0	0
Maatalous	Pienet kosteikot (<0,5 ha), 30-50 % peltoa		kpl		0	0
Maatalous	Pienet kosteikot (<0,5 ha), > 50 % peltoa		kpl		0	0
Maatalous	Keskikokoiset kosteikot (0,5-2 ha), 20-30 % peltoa	4	1 kpl	527	2 022	4
Maatalous	Keskikokoiset kosteikot (0,5-2 ha), 30-50 % peltoa	5	2 kpl	311	4 044	13
Maatalous	Keskikokoiset kosteikot (0,5-2 ha), > 50 % peltoa	1	kpl	259	0	0
Maatalous	Suuret kosteikot (> 2 ha), 20-30 % peltoa	1	1 kpl	346	4 496	13
Maatalous	Suuret kosteikot (> 2 ha), > 50 % peltoa		kpl		0	0
Maatalous	Peltojen talviaikainen eroosion torjunta, <0,5% kaltevuus	238	ha	4837	0	0
Maatalous	Peltojen talviaikainen eroosion torjunta, 0,5-1,5% kaltevuus	66	ha	3108	3 300	1
Maatalous	Peltojen talviaikainen eroosion torjunta, 1,5-3,0% kaltevuus	22	ha	1941	1 100	1
Maatalous	Peltojen talviaikainen eroosion torjunta, 3,0-6,0% kaltevuus	4	ha	970	200	0
Maatalous	Peltojen talviaikainen eroosion torjunta, >6,0% kaltevuus		ha		0	0
Maatalous	Monivuotinen nurmiviljely, <0,5% kaltevuus	238	ha		0	0
Maatalous	Monivuotinen nurmiviljely, 0,5-1,5% kaltevuus	0	ha		0	0
Maatalous	Monivuotinen nurmiviljely, 1,5-3,0% kaltevuus	0	ha		0	0
Maatalous	Monivuotinen nurmiviljely, 3,0-6,0% kaltevuus	0	ha	507	0	0
Maatalous	Monivuotinen nurmiviljely, >6,0% kaltevuus		ha		0	0
Maatalous	Säätösaloajitus ym.	546	ha	2360	0	0
Maatalous	Ravinteiden käytön hallinta	1174	1100 ha	306	55 000	180
Metsätalous	Kipsin levitys pelloille	7	ha	116	3 109	27
Metsätalous	Uudistushakkuiden suojakaista	44	ha	86	7 480	87
Metsätalous	Lannoitusten suojakaista	0	kpl	67	0	0
Metsätalous	Metsätalouden pintavalutuskentät	61	61 kpl	25	15 830	645
Metsätalous	Metsätalouden putkipadot	0	kpl	41	0	0
Metsätalous	Metsätalouden pohjapadot	0	kpl	141	0	0
Metsätalous	Metsätalouden kosteikot	166	30 kiinteistö	657	15 612	24
Haja- ja loma-as	Viemäröinnin laajentaminen haja-asutusalueille	124	kiinteistö	721	0	0
Haja- ja loma-as	Uudet haja-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät	64	64 kiinteistö	308	16 671	54
Haja- ja loma-as	Uudet loma-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät	41	5 kiinteistö	673	3 407	5
Haja- ja loma-as	Vapautuksen saaneiden kiinteistöjen jäteveden käsittelyjärjestelmien tehostaminen	300	300 tuotantoha	1053	44 202	42
Turvetuotanto	Pintavalutuskenttä pumppaamalla (kesä/rympärivuotinen)	278	278 tuotantoha	333	10 445	31
Turvetuotanto	Pintavalutuskenttä (ei pumppausta)	660	244 tuotantoha	244	0	0
Turvetuotanto	Virtaaman säätö	834	tuotantoha	1791	0	0
Turvetuotanto	Kemiallinen käsittely		tuotantoha		0	0
Turvetuotanto	Pienkemiahoito	834	tuotantoha	938	0	0
					189 235	1 129
						13 %

Yhteensä  
Rejoitus  
Ero

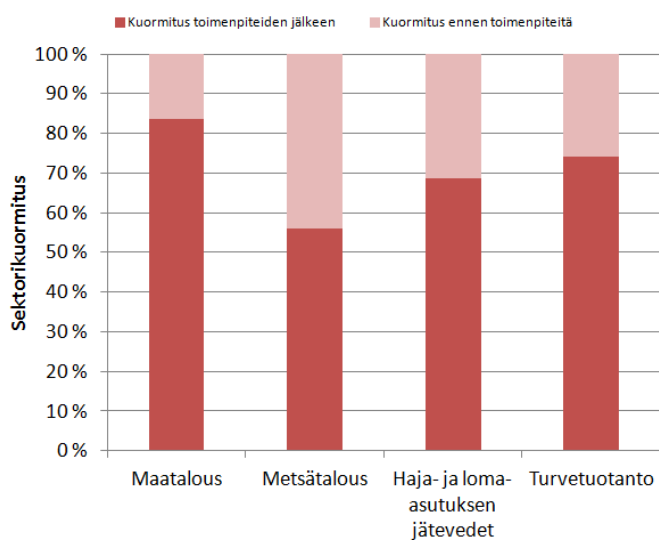
189 235 €  
-189 235 €

\* Kipsin levitystä pelloille ei suositella sellaisten järvien valuma-alueilla, joiden sulfaattipitoisuus on pieni. Kipsin levittäminen lisää vesistön sulfaattipitoisuutta ja päätyessään järvi- tai suolaan sulfaatti voi kiihdyttää sisäistä kuormitusta. Katso tarkemmin Ekholm *et al.* (2011).





Kuva 4.14. Kokonaisfosforin määrä (kg) Nuorittajoella ennen kuvan 37 esimerkkitoimenpiteitä ja toimenpiteiden jälkeen.



Kuva 4.15. Sektorikohtainen kuormituksen muutos (%) Nuorittajoella ennen kuvan 37 esimerkkitoimenpiteitä ja toimenpiteiden jälkeen.

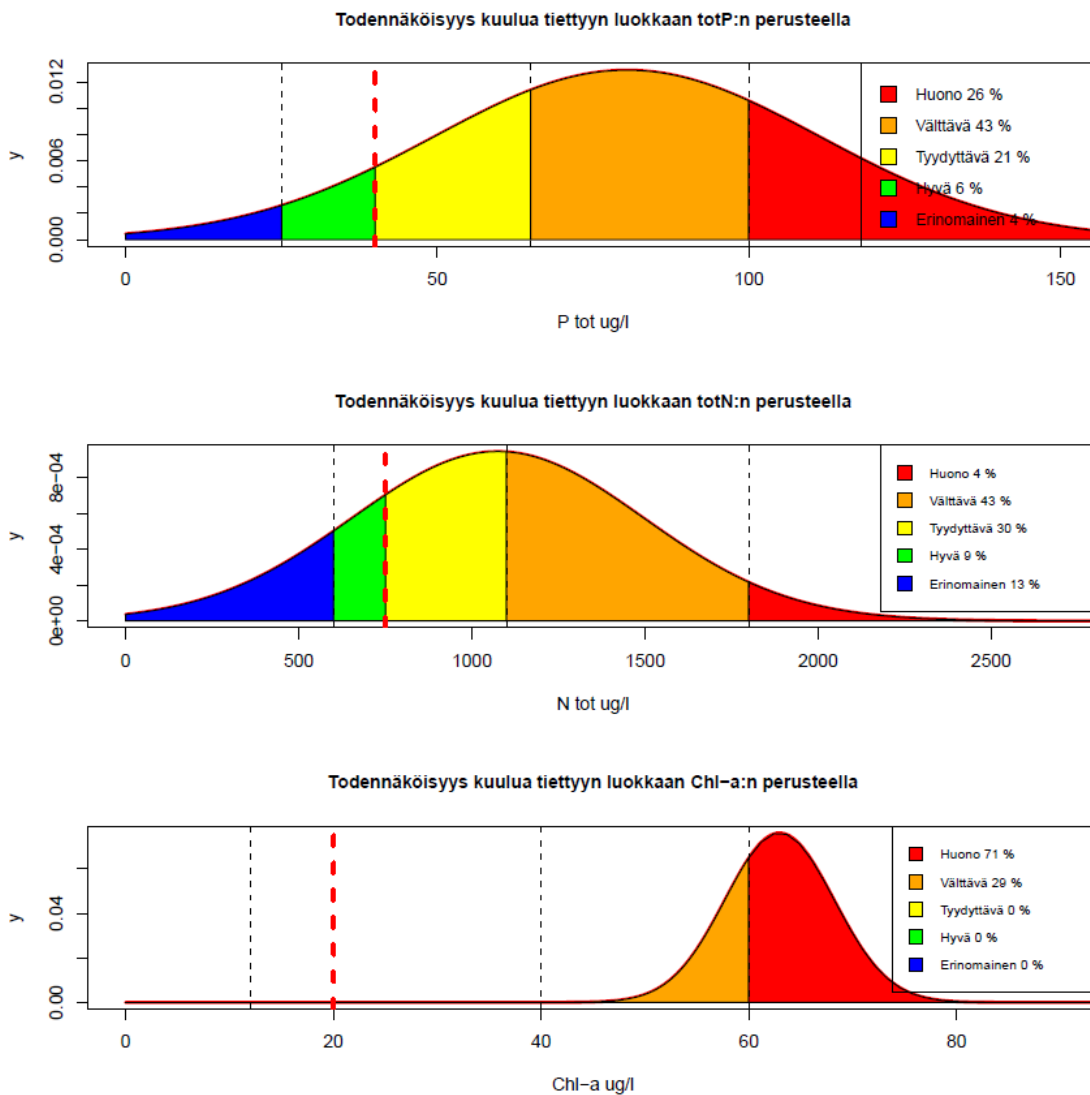
### 4.3.3 LLR

Kuormitusvaikutusmalli eli LLR-malli (*Lake Load Response*) on selainpohjainen mallinnustyökalu järvien kuormitusvaikutusten arviointiin. Sen avulla pyritään arvioimaan kuinka paljon järveen tulevan kuormituksen määrää tulisi vähentää hyvän vedenlaadun saavuttamiseksi. LLR-mallin käyttö sopii erityisesti huonokuntoisten järvien tai järven osien kuormitusvähennystavoitteiden laskemiseen sekä näiden vesimuodostumien ekologisen tilan arviointiin. Mallin avulla voidaan arvioida kokonaisfosforin ja -typen kuormitusvähenemätarvetta hyvän tilan saavuttamiseksi, kriittisen kuormituksen suuruutta, ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksia annetuilla kuormituksilla sekä järven todennäköisintä ekologista tilaa.

Lähtötietoina tarvitaan arvioitavan vesimuodostuman keskisyvyys, tilavuus, pintavesityyppi ja arvio sisäisen kuormituksen suuruudesta. Lisäksi tarvitaan mahdollisimman kattavat aikasarjat vesimuodostumaan tulevasta kuormituksesta, lähtövirtaamasta ja syvänteen kokonaisravinnepitoisuuksista. Mikäli lähtötiedot ovat puutteellisia, voidaan hyödyntää WSFS-VEMALAn ennusteita.

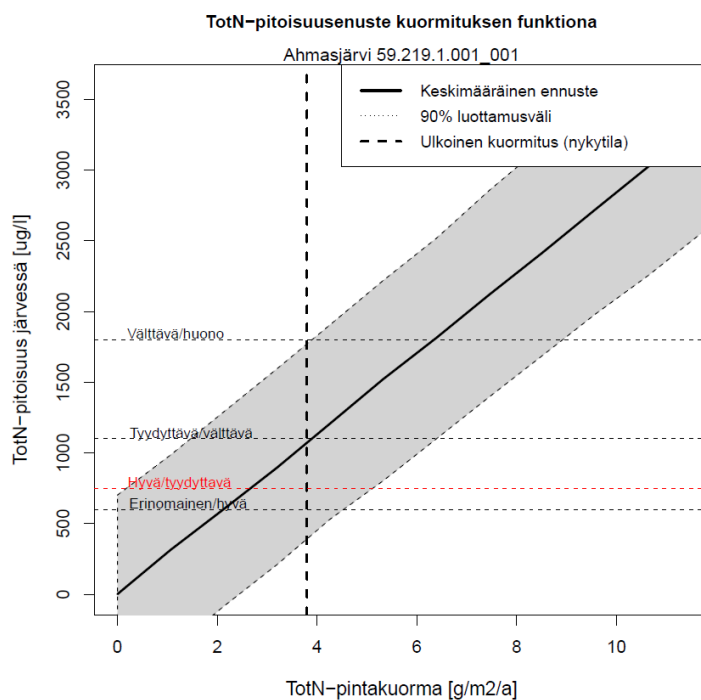
Kuormitusvaikutusmallia käytettiin neljälle järvelle: Ahmasjärvi, Iso Olvasjärvi, Kiljanjärvi ja Tyräjärvi. Iso Olvasjärvi ja Tyräjärvi sijaitsevat Kiiminki- ja Iijoen vesistöalueilla, Ahmasjärvi Oulujoen vesistöalueella ja Kiljanjärvi Kalajoen vesistöalueella. Järvissä on suhteellisen korkeat ravinne- ja/tai a-klorofyllipitoisuudet. Saatuja tuloksia ei voi suoraan yleistää, sillä kullakin järvellä on omat piirteensä johtuen esimerkiksi valuma-alueesta ja järvityypistä. Tulosten tulkintaa hankaloittaa myös se, että malliin vaikuttava sisäisen kuormituksen määrä saadaan pääosin asiantuntija-arviona.

Kuvassa 4.16 on kuormitusvaikutusmallin arvioita Ahmasjärven tilasta typen, fosforin sekä a-klorofyllin suhteen. Ahmasjärvi kuuluu kuormitusvaikutusmallin arvioiman ravinnekuormituksen perusteella 43 % todennäköisyydellä tilaluokkaan välttävä. Vastaavasti a-klorofyllipitoisuuden perusteella järvi kuuluu 71 % perusteella tilaluokkaan huono. Punainen katkoviiva kuvaa hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan rajaa. Mitä enemmän todennäköisyysmassasta on katkoviivan oikealla puolella, sitä todennäköisemmin järvi voi saavuttaa hyvän tilan tulevaisuudessa. Vallitsevin väri kuvaa tilaa, missä järvi todennäköisemmin on ravinteiden tai a-klorofyllipitoisuuksien perusteella. Typpikuormituksen suhteen Ahmasjärvi on lähimpänä hyvän tilan saavuttamista, a-klorofyllin suhteen Ahmasjärvellä on hyvin pieni todennäköisyys saavuttaa hyvä tila.



Kuva 4.16. Ahmasjärven ekologisen tilaluokan todennäköisyys ravinteiden (kokonaisfosfori totP ja kokonaistyyppi totN) sekä a-klorofyllin (Chl-a) pitoisuuksien perusteella.

Typipitoisuus järvestä kasvaa ulkoisen kuormituksen, kuten metsä- tai maatalouden kuormituksen, lisääntyessä. Kuvassa 4.17 musta viiva kuvaa keskimääräistä ennustetta pitoisuuden kasvulle pintakuormituksen kasvaessa. Pystysuuntainen katkoviiva kuvaa havaittua kuormitusta (3,79 g/m<sup>2</sup>/v). Näiden kahden viivan leikkauskohdasta voidaan arvioida järven ravinnepitoisuus (1071 µg/l) annetulla kuormituksella. **Kriittinen kuormitus** (2,59 g/m<sup>2</sup>/v) eli niin kutsuttu minimitaloite saadaan hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan raja-arvon sekä keskimääräisen pitoisuuskasvuviivan ennusteen leikkauspisteestä. Vähentämällä annettu kuormitus kriittisestä kuormituksesta saadaan tulokseksi tarvittava **kuormitusvähenemä**, jotta Ahmasjärvi pääsisi typen osalta hyvään tilaan. Typen kuormituksen vähennystarve olisi 1,2 g/m<sup>2</sup>/v (32 %). Kokonaisfosforin kuormitusvähennystarve olisi kuormitusvaikutusmallin arvioiden mukaan noin 69 %, tosin mallin antama tulos on hyvin epävarma johtuen luottamusvälin suuruudesta (hajonnasta). a-klorofyllin vähennystarve vaatisi noin 86 % kokonaisfosforin vähennystä.



Kuva 4.17. Ahmasjärven kokonaistypen (totN) pitoisuusennuste kuormituksen funktiona sekä kuormitusvähennystarve.

## 4.4 Vesien rakentaminen ja säännöstely

### 4.4.1 Hydromorfologiset muutokset

Pintavesien ekologiseen tilaan vaikuttavat muutokset järvien ja jokien **hydrologiassa**, kuten virtaamassa ja vedenkorkeudessa, sekä **morfologiassa**, kuten uoman ja rannan rakenteessa. Lisäksi pintavesien tilaan vaikuttaa eliöiden ja sedimentin vapaan liikkumisen heikentyminen tai estyminen, ns. **esteellisyys**. Tiedot ihmistoiminnan aiheuttamista pintavesien hydrologisista ja morfologisista muutoksista sekä rakenteiden aiheuttamasta esteellisyydestä koottiin kaikista vesimuodostumista (liite 5).

Tietoja morfologisista muutoksista kerättiin suunnitelmista, eri oikeusasteiden päätöksistä sekä julkaisuista, joissa on kuvattu alueella tehtyjä vesistöjärjestelyjä. Vesistöjä ja hankehistoriaa hyvin tuntevat henkilöt eri organisaatioissa tarkensivat ja täydensivät tietoja. Virtavesistä arvioitiin perkausten, pengerrysten,

rantojen suojausten ja uoman oikaisujen laajuutta sekä joen allastumista. Lisäksi tarkasteltiin mahdollisten kunnostusten palauttavaa vaikutusta. Järvien morfologisista muutoksista arvioitiin rannan muuttuneisuutta sekä siltojen ja penkereiden vaikutusalueita. Sekä järvissä että virtavesissä arvioitiin patojen ja muiden rakenteiden vaikutusta vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen.

Muutoksia jokien ja järvien hydrologiassa arvioitiin tietojärjestelmistä ja asiakirjoista saatujen tietojen pohjalta. Virtavesissä arvioitiin lyhytaikaissäätönsäätelyn intensiteettiä sekä muutoksia keski-, kesä-, keskiyli- ja talvivirtaamassa. Järvien hydrologisista muutoksista tarkasteltiin talvialeneman suuruutta, järven laskun tai noston suuruutta sekä mahdollisen lyhytaikaissäätönsäätelyn vaikutuksen intensiteettiä. Rannikkovesien muuttuneisuutta arvioitaessa määritettiin muutetun rantaviivan osuus, muutetun merialueen osuus (muun muassa satama-altaat ja laivaväylät), siltojen ja penkereiden vaikutus sekä muutokset vesimuodostuman luontaisessa yhteydessä mereen.

Kunkin muutostekijän aiheuttama muutoksen suuruus määritettiin joki-, järvi ja rannikkovesimuodostumakohtaisesti valtakunnalliseen ohjeistukseen pohjautuvalla pisteytysmenetelmällä johonkin seuraavasta viidestä luokasta: 0) Erittäin vähäisiä muutoksia; 1) Vähäisiä muutoksia; 2) Melko suuria muutoksia; 3) Suuria muutoksia sekä 4) Erittäin suuria muutoksia.

Tarkastelu tehtiin erikseen hydrologisille ja morfologisille muutoksille. Ohjeistuksessa kuvatulla menetelmällä arvioitiin kunkin vesimuodostuman hydrologis-morfologinen muuttuneisuus summaamalla hydrologista, morfologista ja esteellisyyttä kuvaavien muutostekijöiden pisteet.

#### 4.4.2 Keinotekoiseksi tai voimakkaaksi muutetuksi nimeäminen

Vesienhoidossa vesimuodostuma voidaan nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi, jolloin sen ympäristötavoitteissa otetaan huomioon vesimuodostumaan kohdistuva tärkeä käyttömuoto kuten tulvasuojelu, vesivoimantuotanto tai virkistyskäyttö. Nimeäminen voimakkaasti muutetuksi edellyttää, että

- vesimuodostumaa on rakentamalla tai säännöstelemällä muutettu, mistä on seurannut vesiekosysteemin tilan huonontuminen,
- hyvää ekologista tilaa ei voida saavuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesistön tärkeille käyttötavoitteille (muun muassa tulvasuojelu, vesivoimantuotanto, virkistyskäyttö) tai ympäristön tilaan laajemmin,
- vesistön rakentamisella saatua hyötyä ei voida saavuttaa muilla teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisilla sekä ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Nimeämisen tueksi laadittiin vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukaudella työryhmäraportti (2008). Toiselle kaudelle ohjeistus päivitettiin (2013), mutta se säilyi pääosin samanlaisena. Ohjeistuksessa on tunnistamiskriteerit sellaisille vesille, joissa hydrologiset ja morfologiset muutokset ovat niin suuria, että vesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi. Linkki oppaaseen löytyy liitteestä 1.

**Keinotekoisiksi** vesiksi voidaan nimetä

- maalle rakennetut kanavat
- tekojärvet joiden pinta-alasta yli puolet on muodostunut maalle

**Voimakkaasti muutetuiksi** voidaan nimetä

- järvet, joiden sääntelyssä talven aikainen vedenpinnan alenema on yli 3 m tai vähintään puolet järven keskisyvyydestä tai sääntely pienentää vesipinta-alan vähintään puoleen
- joet, joissa yhteensä vähintään puolet pituudesta on muutettu patoamalla, perkaamalla, pengertämällä tai siirtämällä, tai vähintään puolet joen luontaisesta putouskorkeudesta on padottu

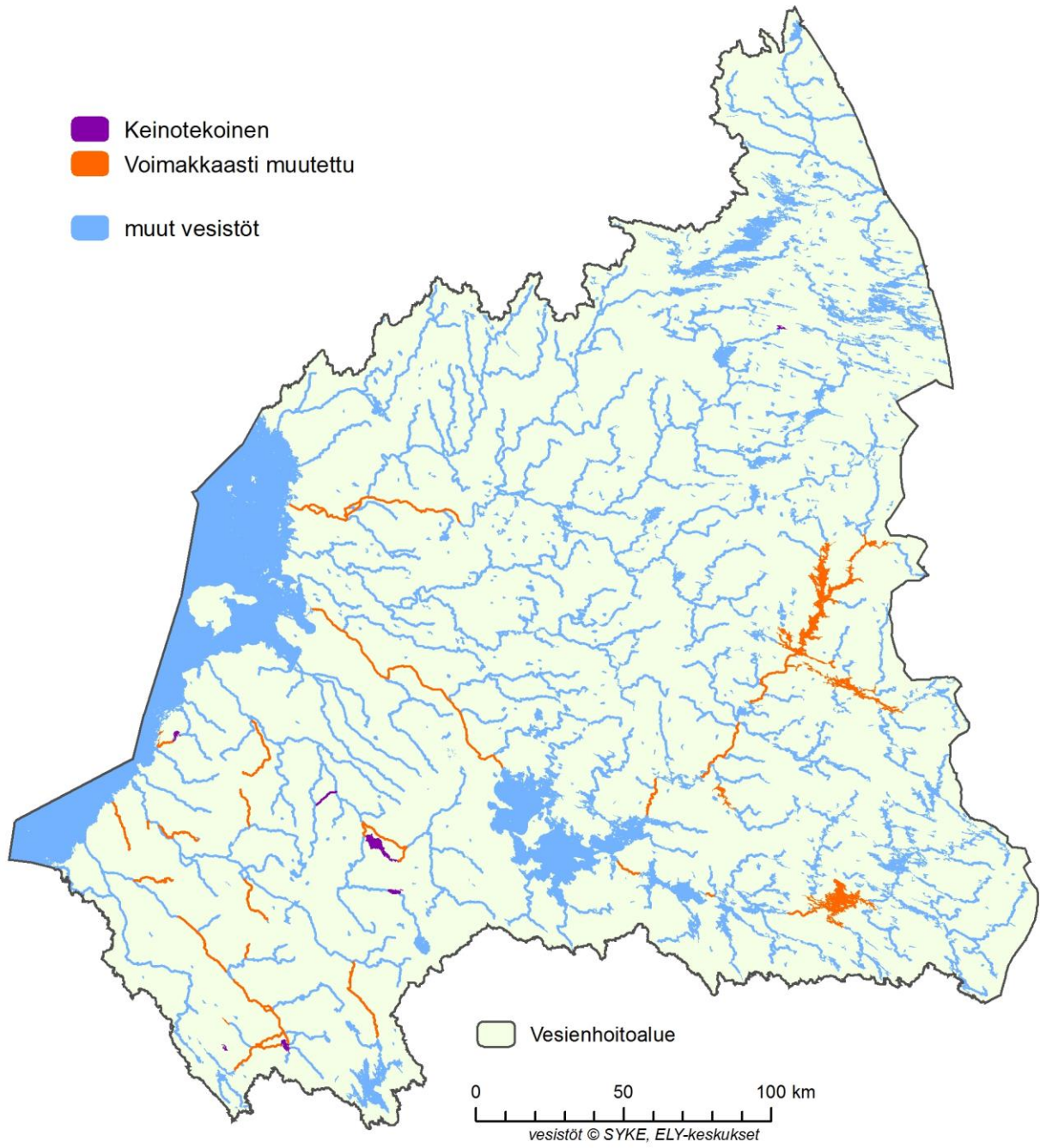
Nimeämisessä tarkasteltiin erityisesti sellaisia pintavesien hydrologisiin olosuhteisiin tai rakenteisiin tehtyjä muutoksia, jotka muuttavat olennaisesti eliöyhteisöjen lisääntymiseen ja elinkiertoa välttämättömiä elinym-

päristöjä. Vesienhoidon yhteistyöryhmien jäsenet osallistuivat keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien nimeämiseen sekä niiden tila-arviointiin. Voimakkaasti muutetuiksi nimettiin 18 jokea, ojaa tai jokijaksoa sekä 8 järveä ja 2 padottua merenlahtea (perustelut liitteissä 4 ja 5 sekä vesimuodostumien kuvaukset liitteessä 6). Keinotekoisiksi nimettiin kuusi tekojärveä ja yksi kanava. Taulukossa 4.9. on lueteltu vesienhoitoalueen keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuksi nimetyt vesimuodostumat. Niiden sijoittuminen vesienhoitoalueelle käy ilmi kuvasta 4.18.

Taulukko 4.9. Voimakkaasti muutetuiksi tai keinotekoisiksi nimetyt vesimuodostumat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

Osa-alue	Vesistöalue/reittivesi	Vesimuodostuma	Nimeäminen
Eteläinen osa-alue	Kalajoen vesistöalue	Erkkisjärven laskuoja	Voimakkaasti muutettu
		Hautaperän tekojärvi	Keinotekoinen
		Iso-Juurikka	Voimakkaasti muutettu
		Järvioja	Voimakkaasti muutettu
		Kalajanjoki	Voimakkaasti muutettu
		Kalajoen keski- ja yläosa	Voimakkaasti muutettu
		Korpinen	Keinotekoinen
	Pyhäjoen vesistöalue	Hiito-oja	Voimakkaasti muutettu
		Mäyränoja	Voimakkaasti muutettu
		Pyhäjoen yläosa	Voimakkaasti muutettu
		Tähjänjoki	Voimakkaasti muutettu
		Vihanninjoki	Voimakkaasti muutettu
	Siikajoen vesistöalue	Kortteisen tekojärvi	Keinotekoinen
		Kurunkanava	Keinotekoinen
		Ohtuanoja	Voimakkaasti muutettu
		Uljuan tekojärvi	Keinotekoinen
		Siikajoen keskiosa	Voimakkaasti muutettu
		Piehinkijoen, Pattijoen ja Haapajoen vesistö	Haapajoki
		Haapajärven tekojärvi	Keinotekoinen
Oulujoen vesistöalue	Hyrnsalmen reitti	Alanteenjärvi-Parvajärvi	Voimakkaasti muutettu
		Emäjoki	Voimakkaasti muutettu
		Hietajärvi	Voimakkaasti muutettu
		Iso-Pyhäntä	Voimakkaasti muutettu
		Kiantajärvi	Voimakkaasti muutettu
		Kiehimäjoki	Voimakkaasti muutettu
		Petronjärvi	Voimakkaasti muutettu
		Vuokkijärvi	Voimakkaasti muutettu
	Sotkamon reitti	Kajaaninjoki-Ontojoki	Voimakkaasti muutettu
		Ontojärvi-Nurmesjärvi	Voimakkaasti muutettu
	Oulujoki ja sen sivujoet	Oulujoen alaosa	Voimakkaasti muutettu
		Oulujoen keski- ja yläosa	Voimakkaasti muutettu
Pohjoinen osa-alue	lijoen vesistö	lijoen alaosa	Voimakkaasti muutettu
		Maunujärvi	Keinotekoinen
Rannikkovedet		Kuljunlahti	Voimakkaasti muutettu
		Siniluodonlahti	Voimakkaasti muutettu





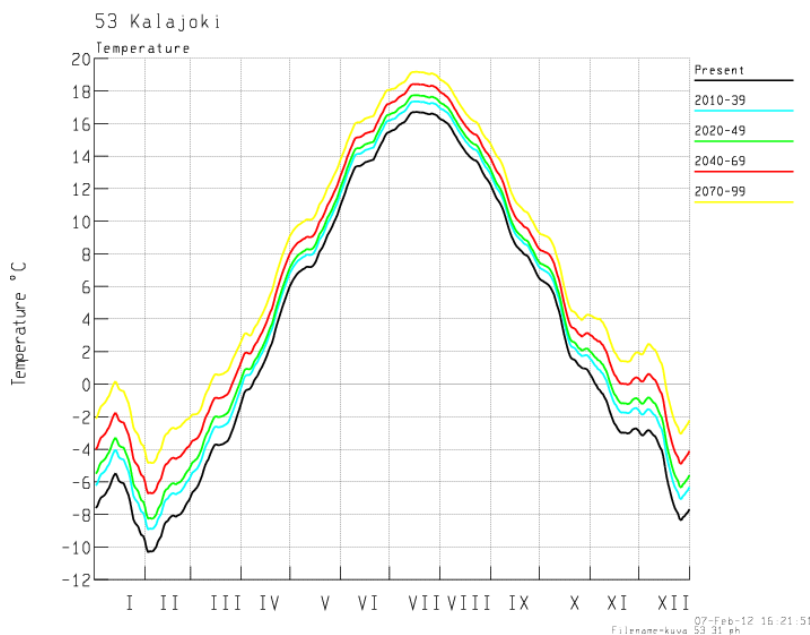
Kuva 4.18. Voimakkaasti muutetuiksi tai keinotekoisiksi nimetyt vesimuodostumat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

# 5 Ilmastonmuutos ja ääri-ilmiöt

## 5.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesienhoitoalueella

### 5.1.1 Yleistä

Suomen keskilämpötila on noussut viimeisen reilun vuosisadan aikana 1,4 °C, mikä on näkynyt etenkin talvien lämpenemisenä (vuodet 1900–2014). Ennusteiden mukaan keskilämpötila nousee edelleen ja tulee olemaan vuosisadan loppuun mennessä 2,0–6,5 °C korkeammalla kuin vertailujaksolla 1971–2000. Talven lämpötilan nousu on jopa 3–9 °C ja kesän vastaavasti 1–5 °C. Suomessa kesän kasvukausi tulee pitene- mään vuosisadan loppuun mennessä noin 30–40 vuorokautta, rannikolla jopa enemmän. Nykyinen Etelä- Suomen ilmasto siirtynee vuosisadan loppuun mennessä Keski-Lappiin. Tutkimusten mukaan etenkin talvi- lämpötilat näyttäisivät nousevan Pohjois-Suomessa jopa hiukan nopeammin kuin maan eteläosissa. Pohjois- Pohjanmaalla terminen talvi lyhenee arvioiden mukaan jopa 50–70 vuorokautta ja kevät pitenee 10–20 vuorokaudella. VEMALA-WSFS-mallijärjestelmän tekemien skenaarioiden mukaan vesienhoitoalueella talviläm- pötila tulee nousemaan vuoteen 2100 mennessä jopa 6 °C nykytilasta (vuodet 2000–2010) (kuva 5.1). Kesä- lämpötilojen nousu on ennusteiden mukaan maltillisempaa. Lämpötila nousee suurimmillaan 3 °C nykyises- tä. Oulun alueella lämpösumman arvellaan kertyvän yhtä suureksi kuin se on nykyisin Suomen lounaissaar- ristossa. Maaperän kuivuminen voi lisätä metsäpaloriskiä, jonka arvellaan jopa kolminkertaistuvan vesien- hoitoalueen länsiosalla vuosisadan puoliväliin mennessä.



Kuva 5.1. Lämpötilan (°C) muutos Kalajoen vesistöalueella eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.

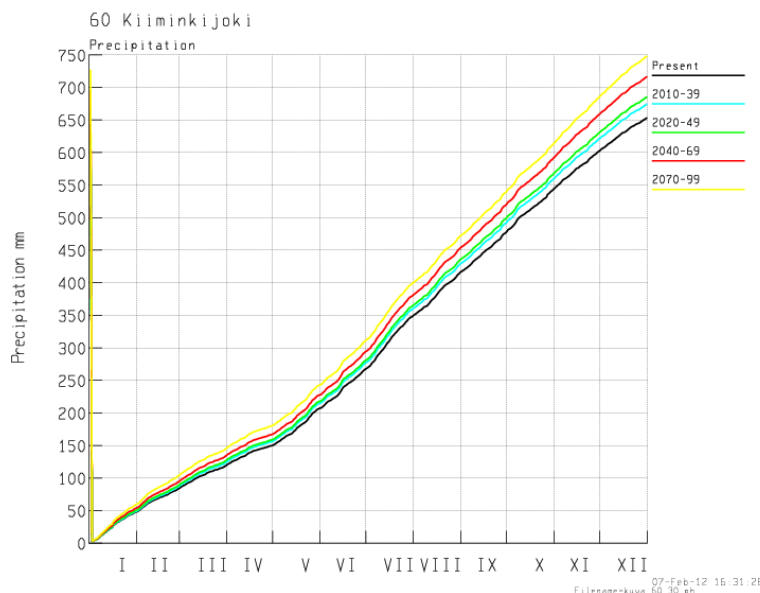
Lämpötilan kasvu ja aikaistuneet kevät lisäävät **haihduntaa**. WSFS-VEMALAn mukaan kesän haihdunta tulee kasvamaan Pohjois-Pohjanmaalla seuraavan viidenkymmenen vuoden aikana 10–20 % vuosien 1971–2000 vertailujaksoon verrattuna. Esimerkiksi Temmesjoella vuotuinen haihdunta kasvanee vuoteen 2100 mennessä noin 15 %. Haihdunnan voimistuminen vaikuttaa maaperän kosteuteen, joka vaikuttaa edelleen muun muassa maan eroosioherkkyyteen ja sitä kautta ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutumiseen. Ennusteiden mukaan maan talvi- ja syysaikainen kosteus tulee kasvamaan vesienhoitoalueella jonkin verran, mut-

ta kevään ja kesän aikaistuminen sekä pidentyminen tehostavat kesän haihduntaa entisestään, mikä näkyy järvihaihdunnan voimistumisena sekä maaperän kosteuden vähenemisenä.

Lämpötilan nousulla on monia vaikutuksia luontoon. Ilmaston lämpeneminen muun muassa pidentää kasvukautta, lisää kesän kuumien päivien määrää sekä kuumien jaksojen pituutta. Nämä lisäävät puolestaan entisestään haihduntaa, mikä lisää maaperän kuivumista ja vähentää pohjaveden määrää. Ilmaston ja sitä kautta pintaveden lämpenemisellä voi olla merkittäviä vaikutuksia veden fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin ominaisuuksiin sekä edelleen ekosysteemeihin, ravintoverkkoihin ja veden käyttöön. Lämpötilan nousu voi lisätä järiveden kerrostuneisuutta, mikä saattaa johtaa pohjan happikatoon. Lisäksi se suosii leväkukintoja ja rehevöitymistä, vähentää pohjoisiin olosuhteisiin sopeutuneiden eliölajien levinneisyyttä sekä lisää tautiriskiä. Ennusteiden mukaan Itämerellä pintaveden lämpötila tulee nousemaan 2,0–4,0 °C seuraavan vuosisadan aikana. Perämeren keskiosassa keskimääräisen jään maksimipaksuuden arvellaan vähentyvän jopa 50–60 %. Perämerellä maankohoaminen hillitsee meriveden pinnannousua.

## 5.1.2 Hydrologiset olot

Sademäärän kasvu lisäänee vedenkorkeuksia, valuntaa ja virtaamia. Arvioiden mukaan Suomen keskimääräinen **vuosisadanta** tulee jo vuoteen 2020 mennessä eroamaan mallijakson (1971–2000) sadannasta noin 4 %. Sadanta kasvaa suhteellisesti enemmän talvella kuin kesällä, vaikka se tulee olemaan keskimäärin suurempaa kesäisin. Tulevaisuuden kesä luonnehtii mitä todennäköisimmin rankkasateiden ja niukkasateisempien jaksojen vuorottelu. Kesän kuivat ajanjaksot voivat tulla yhä yleisemmiksi. Ääriolosuhteiden yleistyemisellä, kuten rankkasateilla, voi olla suuri hetkellinen vaikutus vesien ravinne- ja kiintoainekuormitukseen sekä orgaanisen hiilen määrään eroosion kautta. Eroosioherkkyttä kasvattaa entisestään maaperän haihdunnan voimistuminen. VEMALA-WSFS-skenaarioiden mukaan sadannan kokonaismäärä tulee kasvamaan vesienhoitoalueella lähes 20 % vuoteen 2100 mennessä (kuva 5.2). Sadanta kasvaa etenkin syys- ja talvikausina, mikä voi näkyä erityisesti rannikon läheisyydessä lumisateiden sijaan vesisateiden runsastumisena.

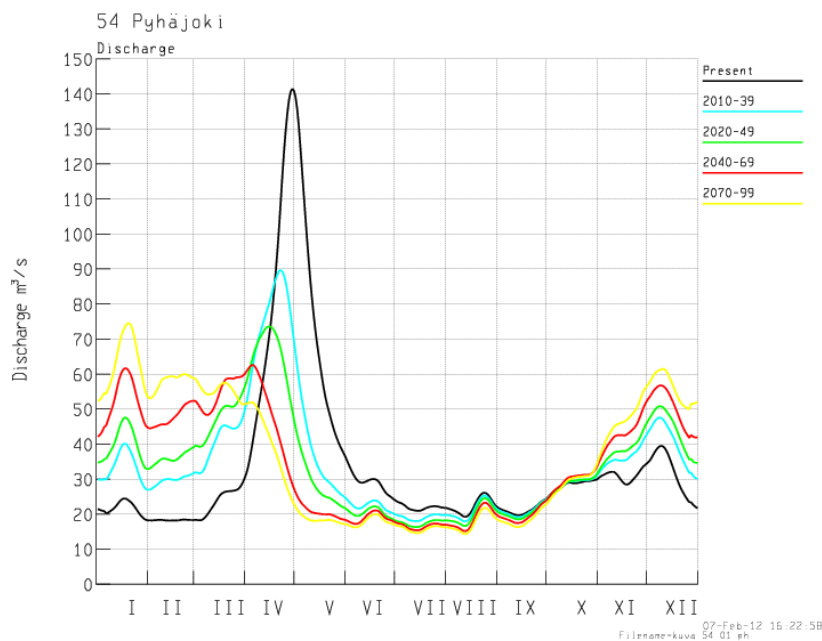


Kuva 5.2. Sadannan (mm) muutos Kiiminkijoen vesistöalueella eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella **valunta** tulee mitä todennäköisimmin kasvamaan johtuen kasvaneesta lumikuormasta ja lyhenevästä sulamisjaksosta. Toisaalta rannikon läheisyydessä lumisateiden määrä tulee väheneämään vesi- ja räntäsateiden yleistyessä. Kevään aikaistuminen johtaa kesän valumien pienenemi-

seen. Syksyllä valunta lisääntyy lämpötilojen laskiessa ja maaperän kosteuden lisääntyessä. Valunnassa tapahtuvat muutokset ovat verrannollisia virtaamissa tapahtuviin muutoksiin etenkin pienillä alueilla (kuva 5.3). Voimistuva eroosio voi edelleen lisätä vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta.

Vuoteen 2100 mennessä **virtaama** tulee keskimäärin suurenemaan, mutta virtaaman vaihtelu pienee. Nykyisin kevääseen ajoittuva tulvahuippu tulee aikaistumaan ja pienenemään huomattavasti. Toisaalta tulvien ennustettavuus voi vaikeutua sateiden ja ääri-ilmiöiden yleistyessä. Kevätvirtaamien pienentymisellä voi olla merkittäviä vaikutuksia järviin ja niiden tilaan. Järvien täyttyminen keväisin ja alkukesästä saattaa hidastua, mikä voi lisätä rehevöitymisriskiä. Tämä johtuu siitä, että ravinnepitoisuus on vesitilavuuteen nähden suuri.



Kuva 5.3. Virtaaman (m<sup>3</sup>/s) muutos Pyhäjoen vesistöalueella eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.

Vesienhoitoalueen pohjoisilla vesistöalueilla suurin tulvahuippu tulee sijoittumaan myös tulevaisuudessa toukokuuhun. Tämä johtuu siitä, että pohjoisessa lumen määrä ei vähene yhtä paljon kuin Etelä-Suomessa, joten keväinen sulaminen voi aiheuttaa edelleen virtaamapiikkejä. VEMALA-WSFS-mallijärjestelmän skenaariojaksolla 2070–2100 pohjoisten päävesistöjen virtaama tulee kuitenkin tasaantumaan ja selvä kevään virtaamapiikki lientymään. Kaiken kaikkiaan virtaamien kasvu ja tulvien esiintyminen muuttuvat epäsuosittaviksi ja syksyn sekä talven virtaamahuippujen uskotaan runsastuvan. Kesän ja alkusyksyn virtaamat tullevat pysymään keskimäärin samansuuruisina seuraavan sadan vuoden aikana. Oulujoen vesistöalueella runsas järvisyys lientää virtaamapiikkien syntymistä, mutta virtaamat tulevat kasvamaan huomattavasti. Kesän virtaamat tulevat alentumaan kuivuuden lisääntymisestä johtuen. Alhaiset virtaamat voivat johtaa etenkin matalissa järvissä happitasen alentumiseen, joka voi pahimmillaan johtaa happikatoon.

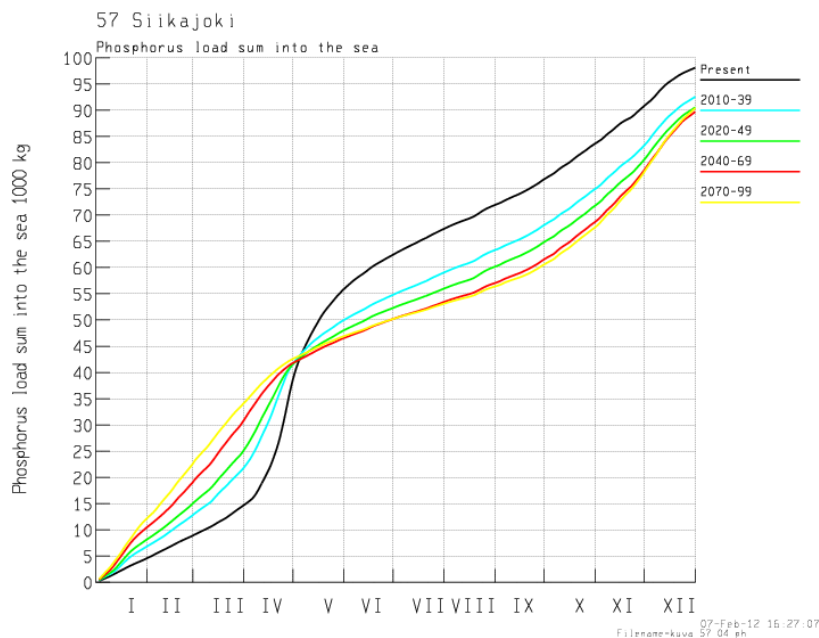
Ennusteiden mukaan yhä suurempi osa talvisateista tulee vetenä. Samanaikaisesti suojasäät tulevat yleistymään, mikä entisestään sulattaa lumipeitettä. Vaikka **lumipeitteisten** päivien arvioidaan vähenevän vuosisadan loppuun mennessä Pohjois-Suomessa 20–30 %, ennustavat jotkin ilmastoskenaariot lumen määrän lisääntymistä. Pohjois-Suomessa lumipäivät vähensivät vuoteen 2100 mennessä lähes puolella ja lumipeitteen massa jopa 80–90 %. Vesienhoitoalueella terminen talvi lyhenee ennusteiden mukaan seuraavan sadan vuoden aikana jopa 50–70 vuorokautta ja kevät pitenee 10–20 vuorokaudella. Vesienhoitoalueen vähälumisista seutu sijaitsee rannikolla leventyen Oulujokilaakson suuntaan.

Vesienhoitoalueen lumettomilla mailla **roudun** paksuus vähenee seuraavan viidenkymmenen vuoden aikana noin 60 cm vertailujaksoon 1971–2000 verrattuna. Lumipeitteisillä alueilla routakerros jää vielä ohuemmaksi, mikä johtuu lumen lämmöneristyskyvystä.

WaterAdapt-projektin arvioiden mukaan talven lyheneminen kasvattaa talven ja kevään pohjavedenkorkeuksia ja lisää pohjavesivarantoja. Kevään aikaistuminen johtaa alempiin pohjavedenkorkeuksiin etenkin loppukesällä. Kesän kuivien ja kuumien jaksojen mahdollinen yleistyminen lisää pohjavesivarantoista riippuvan vesihuollon riskejä ja ongelmia etenkin pienissä pohjavesimuodostumissa. Haihdunnasta ja maaperän kuivuudesta johtuen vähäiset kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka. Näin ollen sateet eivät lisää kesäisin yhtä tehokkaasti pohjaveden määrää kuin syksyllä ja talvella. Syksyn ja talven vesisateet ja sulamisvedet täydentävät pohjavesivarastoja tehokkaasti.

### 5.1.3 Kuormitus

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella ilmastonmuutos lisäänee talvista ja alkukeväistä ravinnekuormitusta, muuten kokonaiskuormitus tulee väheneeseen nykyisestä (kuvat 5.4 ja 5.5). Toisaalta ilmastonmuutosskenaarioiden ennustamat voimistuvat rankkasateet ja niiden seurauksena syntyvät tulvat voivat lisätä hetimitäistä eroosiota ja täten ravinne- ja kiintoainekuormituksen huuhtoutumista vesiin. Kaiken kaikkiaan nykyisin keväälle ajoittuvat virtaama- ja ravinnekuormituspiikit tullevat lientymään.



Kuva 5.4. Siikajoen vesistöalueelta mereen kulkeutuvan kokonaisfosforin vuotuisen summakuorman (1 000 kg) muutos eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.

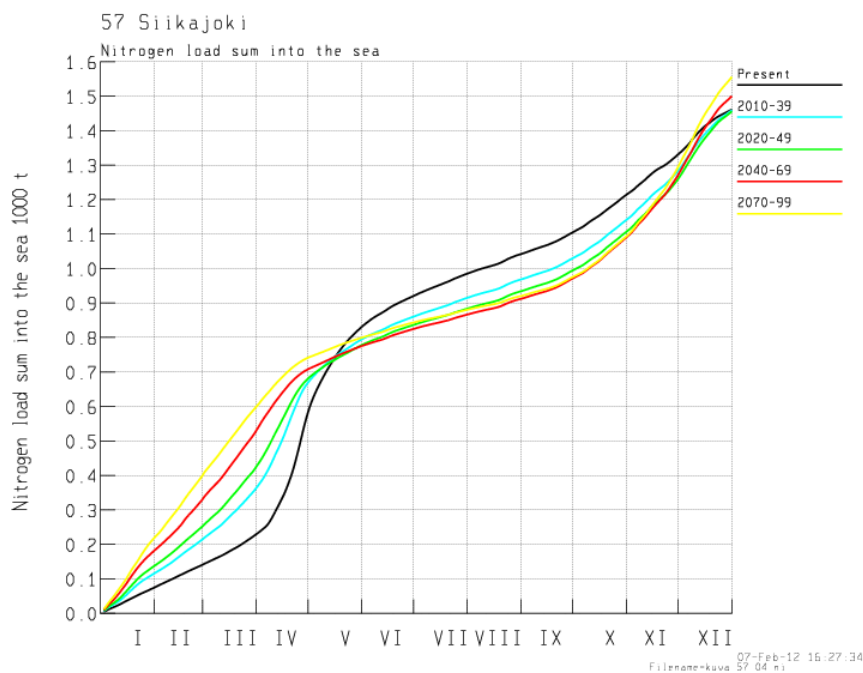
Joillakin vesistöalueilla, kuten Oulujoen sekä Vienan Kemin vesistöalueilla, tyyppikuormitus tulee skenaarioiden perusteella kasvamaan. Tyyppikuormituksen kasvu johtuu etenkin metsätaloudesta tulevista huuhtoutumista. Ilmaston lämpeneminen kohottaa maaperän lämpötilaa, mikä voi lisätä orgaanisen aineksen hajoamista ja täten typen vapautumista ravinnekiertoon. Viidelle eri ajanjaksolle tehdyt skenaariot perustuvat WSFS-VEMALAn tekemiin ennustuksiin vesienhoitoalueen kuormituksesta. Muutokset ravinnehuuhtoumissa seurailevat valunnassa ja virtaamassa tapahtuvia muutoksia.

Kuormituksen suurentuminen johtuu talvien lauhtumisesta, sadannan kasvusta ja toisaalta aikaistuvasta sekä lyhenevästä sulamisjaksosta. Kuormituksen kasvu näkyy myös hajakuormituksessa, kuten maa- ja metsätaloudessa. Esimerkiksi maataloudessa käytettävien viljelymenetelmien ja -kasvien valinnalla tulee olemaan suuri merkitys valuma-alueiden vesistökuormitukseen. Ravinteiden huuhtoumia vesistöihin voitaisiin vähentää tehokkaammin kaltevilla pelloilla esimerkiksi talviaikaista kasvipeitteisyyttä lisäämällä. Tasaisilla pelloilla talviaikainen kasvipeitteisyys saattaa jopa lisätä fosforikuormitusta (Uusitalo ym. 2007). Liuen-

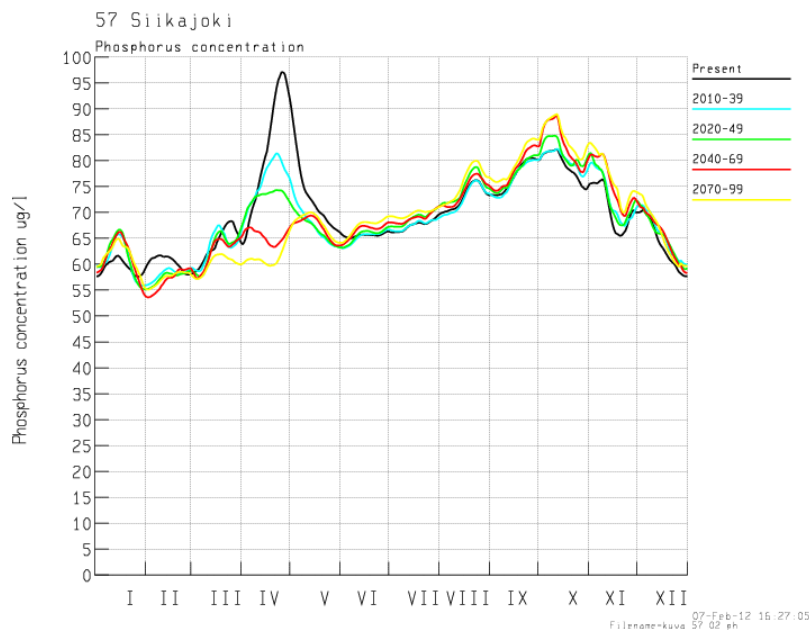


neen fosforin huuhtoutumiseen muuttuvilla ilmasto-oloilla ei näyttäisi olevan suurta vaikutusta, ja kasvipeiteisyys kasvattaa sitä jonkin verran.

Lämpötilan kohoaminen, kevään aikaistuminen ja kuivien ajanjaksojen yleistyminen johtanee kesän valumien sekä virtaamien ja siten koko ravinnekuormituksen vähenemiseen. Järvien täyttyminen keväisin ja alkukesästä saattaa hidastua, mikä kasvattanee vesien ravinnepitoisuuksia ja täten vesien rehevöitymisriskiä (kuva 5.6). Vesistöjen virtaamien ollessa keväisin suurimmillaan ravinnepitoisuudet ovat vastaavasti pienimmillään mikä johtuu siitä, että ravinteet liukenevat suurempaa vesitilavuuteen.



Kuva 5.5. Siikajoen vesistöalueelta mereen kulkeutuvan kokonaistypen vuotuisen summakuorman (1 000 t) muutos eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.



Kuva 5.6. Fosforipitoisuuden (µg/l) muutos Siikajoen vesistöalueella eri aikajaksoina kuukausittain. Musta viiva kuvaa nykytilaa.

Rannikkovesiin kohdistuva valunta voi sisältää ravinteiden ja kiintoaineiden lisäksi paikoitellen happamoittavia yhdisteitä, jotka ovat peräisin happamilta sulfaattimailta. Ilmastonmuutos voi suosia vieraslajeja, millä voi olla merkittäviä vaikutuksia vesiekosysteemeihin.

Rankkasateet sekä pitkät sateiset jaksot ja tulvat syksyllä ja talvella voivat heikentää **pohjaveden laatua** maaperän ollessa veden kyllästämää, koska pintavettä voi päästä pohjavedenottamoiden kaivoihin. Suurimpia pintavalunnan ja suotautuvan veden riskinaiheuttajia ovat kasvinsuojelu- ja torjunta-aineet sekä metaboliitit, kuten koliformiset bakteerit ja lääkeainejäämät. Riski kasvaa etenkin sellaisilla alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa. Ongelmia vedenlaadussa saattaa esiintyä myös pienissä pohjavesimuodostumissa, joissa alentuneet pohjaveden virtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liunneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin.

### 5.1.4 Luonnonvarat

Pohjois-Pohjanmaan maa-alasta noin 88 % ja Kainuun maa-alasta 90 % on metsätalousmaata. Metsämaa on Suomen soisinta ja puusto on suurimmilta osin nuorta. Kasvukauden pidentyminen lisää metsien kasvupotentiaalia, vaikkakin ääri-ilmiöt voivat olla haitallisia. Pohjois-Pohjanmaalla puuston kasvun ennustetaan lisääntyvän 40–60 % vuosisadan loppuun mennessä. Kainuussa kasvun arvioidaan olevan 20–100 %. Kasvu lienee pienintä rannikon läheisyydessä.

Arvioiden mukaan ilmastonmuutos tulee hyödyttämään maataloutta, vaikkakin kasvituholaiset ja -sairaudet tulevat yleistymään. Hyödyt voivat näkyä niin kasvukauden pidentymisenä, kasvun kiihtymisenä kuin sadon ja lajikirjon kasvunakin.

Lämpeneminen vähentää lämmitysenergian käytöstä koituvia kustannuksia. Ennusteiden mukaan tieliikenteeseen ja rakentamiseen kohdistuvat kustannukset vastaavasti lisääntyvät jonkin verran tulevina vuosikymmeninä.

## 5.2 Veden niukkuus

Veden niukkuudella tarkoitetaan pitkäaikaisesta rakenteellisesta vajeesta johtuvaa epätasapainoa veden liiallisen kulutuksen ja käytössä olevien vesivarojen välillä. Veden niukkuutta voivat aiheuttaa peltojen kastelu, teollisuuden jäähdytys- ja prosessivesien otto, yhdyskuntien talousveden otto sekä karjanhoito. Veden määrä on ekosysteemien toiminnan kannalta oleellista. Jotta vesienhoidon suunnittelun edellyttämä vesien hyvä tila voidaan saavuttaa, täytyy jatkossa ottaa huomioon myös veden niukkuus ja sitä mittaavat indikaattorit.

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella WEI+ arvot on laskettu Kalajoen, Pyhäjoen, Siikajoen, Temmesjoen, Oulujoen, Kiiminkijoen, Iijoen ja Kuivajoen vesistöille. Tulosten perusteella vesienhoitoalueella ei esiinny veden niukkuutta, eikä vesivaroista liene tulevaisuudessakaan pulaa ilmastonmuutoksesta huolimatta.

Suurin WEI+ arvo (0,84 %) on Pyhäjoen vesistöalueella, missä peltojen osuus valuma-alueen pinta-alasta (11,5 %) on suhteellisen korkea. Pienimmät WEI+ arvot ovat Iijoen ja Kuivajoen vesistöalueilla (0,04 % ja 0,03 %). Näillä vesistöalueilla sekä peltojen osuus valuma-alueesta että veden otto ovat hyvin vähäisiä ja lisäksi etenkin Kuivajoen valuma-alueella asutusta on vähän. Oulujoen vesistöalueella WEI+ arvo on alhainen (0,24 %) vaikka väestömäärä on suuri. Arvoa laskee mitä todennäköisimmin alueen runsas järvisuus (11,5 %). Vedenotto etenkin teollisuuden tarpeisiin on sekä Oulujoen että Pyhäjoen vesistöalueilla suhteellisen mittavaa, mutta suurin osa vedestä palautuu uudelleen käytettäväksi.

Temmesjoen WEI+ arvoon (0,46 %) vaikuttaa lähinnä peltojen määrä (18,3 % maa-alasta) ja mahdollisesti kastelu. Kalajoen WEI+ arvon (0,44 %) suurimpina syinä voi pitää asutusta (47 928) ja talousvedenkulutusta, mutta myös peltojen määrää (16,7 % maa-alasta) ja kastelua. Kiiminkijoella WEI+ arvo on varsin pieni, 0,14 %.

Suomessa ja muissa Pohjoismaissa on käyttöön nähden runsaat vesivarat. Veden niukkuus on kuitenkin yleinen ongelma koko maapallolla ja siitä kärsii noin kolmannes maapallon väestöstä (esimerkiksi Etelä-Eurooppa). Ilmastonmuutos ja alati kasvava väestö lisää tulevaisuudessa tätä ilmiötä entisestään. EU kehittää alati uusia veden niukkuus- ja kuivuusindikaattoreita. Niiden avulla vesivarojen riittävyyttä voidaan mitata yhä luotettavammin ja yhtenäisemmin. WEI+ on uusi **vedenniukkuusindikaattori** ja osa Euroopan komission suunnitelmaa vesivarojen turvaamiseksi (2012). Tarkoituksena on koostaa, yhdistää ja lisätä tietoutta helpottamaan poliittisten päätösten tekemistä. mittaa tarkasteltavan alueen vesivaroja, kuten sadantaa, lumipeitettä, valuntaa sekä maa- ja pohjaveden määrää. Indikaattoria käytetään kaksipuolisesti. Aluetta tarkastellaan aluksi vuosittaisen tarkkuudella, jonka jälkeen siirrytään tarvittaessa tarkempaan kuukausittaisen tarkasteluun. Tarkempi WEI+ analyysi vaatii muun muassa tietämystä erilaisten rakenteiden, kuten patojen, alueellisista vaikutuksista. Pelkän WEI+ arvon pohjalta ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä vesiekosysteemin tilasta, vaan oleellista on myös ympäristövirtaaman laskeminen.

**Ympäristövirtaamalla** tarkoitetaan ekosysteemin toimintaan tarvittavaa vesimäärää (*environmental flow*), toisin sanoen vesimäärää, joka tulee jättää vesiekosysteemiin eikä ottaa ihmisen käyttöön. Ympäristövirtaaman suuruus vaihtelee paljolti riippuen tarkasteltavasta vesistöstä sekä vallitsevasta virtauksesta. Esimerkiksi joissain luonnon joissa ympäristövirtaaman osuus voi olla välillä 60–80 %, mutta voimakkaasti muutetuissa joissa jo 15–20 % virtaama voi olla riittävä. Vaihtelevalla veden ja virtaaman määrällä on suuri vaikutus vesiekosysteemin rakenteeseen sekä ravinteiden kiertoon, happitilanteeseen ja lämpötilaan. Ympäristövirtaamaa ei ole otettu mukaan WEI+ indikaattorin laskukaavaan. Sen sijaan se on lisätty kynnysarvoihin, jotka määrittävät yleisesti veden niukkuusastetta.

**Veden niukkuuden** eli vesistressin raja-arvoksi on asetettu 20 % ja vakavan veden niukkuuden rajaksi 40 %. WEI+ -arvojen perusteella Suomessa ei ole havaittavissa veden niukkuutta: keskimäärin niukkuus on ollut 1 % luokkaa (v. 2000–2011). Veden niukkuutta ilmenee kuitenkin ajallisesti ja paikallisesti. Suurimmat niukkuusarvot ovat Etelä- ja Kaakkois-Suomen pienissä ja vähäjärvisissä vesistöissä, joiden alueella on runsaasti asukkaita ja peltomaata.

Suomessa veden niukkuuteen vaikuttanee tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen lisäksi väestön kasvu sekä teollisuuden ja maatalouden mahdolliset rakennemuutokset. Väkiluku kasvanee melko maltillisesti. Väestön kasvu tulee lisäämään talousvedenkulutusta sekä mahdollisesti maatalouden ja peltojen määrää. Muutos kasteltavien peltojen pinta-alaan (3 % peltojen kokonaispinta-alasta) ei kuitenkaan ole todennäköisesti merkittävä. Teollisuus on Suomessa suurin yksittäinen vesivarojen kuluttaja (85 %). Sen vedenotto voi pienentyä tehtaiden toiminnan vähentyessä tai muiden energiamuotojen kuten tuulivoiman yleistyessä. Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa suuntaus lienee samanlainen kuin koko Suomessa.

Pohjaveden määrä ja laatu vaihtelevat luontaisesti niin ajallisesti kuin paikallisesti johtuen vallitsevasta ilmastosta ja alueesta. Näiden lisäksi veden laatuun ja määrään vaikuttaa ihmistoiminta. Vaikutusta on myös teollisuuden jäähdytys- ja prosessivesillä, yhdyskuntien talousvesillä sekä karjanhoitoon käytettävällä vedellä. Mitä suurempi epätasapaino kulutuksen ja vesivarojen välillä on, sitä vakavammat ovat vajeesta aiheutuvat seuraukset. Esimerkiksi pohjaveden laatu saattaa heikentyä vesimäärän vähentyessä liikaa, jolloin alentuneet pohjaveden virtaamat voivat johtaa happivajeeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin tai muiden metallien pitoisuuksien nousuun. Tästä saatiin viitteitä muun muassa vuosien 2002–2003 kuivuuden aikana.

## 5.3 Tulvat

Sään ääri-ilmiöiden, myrskyjen ja tulvien, odotetaan tulevaisuudessa yleistyvän. Hydrologisen kierron voimistuminen lisäänee tulvien määrää. Tulvat aiheuttavat vesihuollolle ja veden laadun ylläpitämiselle haasteita. Tulvien yleisyyden ja voimakkuuden arvioiminen on lähestulkoon mahdotonta muun muassa alueellisesta vaihtelusta johtuen. WaterAdapt-projektin arvioiden mukaan tulvariski tulee pienentymään vuosisadan loppuun mennessä Suomessa eniten Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla, vaikka erityisesti suurten vesistöjen keskusjärvien ja niiden laskujokien tulvariski saattaa kasvaa. Myös rannikon pienissä joissa tulvat voivat yleistyä.

Ilmastonmuutoksen arvioidaan muuttavan tulvien ajoittumista. Kevättulvien arvioidaan keskimäärin vähenevän, sillä ilmastonmuutoksesta aiheutuva lämpötilannousu näkyy talven pienempinä lumikertyminä. Tämä alentanee kesän minimivedenkorkeuksia entisestään, jolloin järvien (esimerkiksi Oulujärven) pintavedenkorkeus ei tule yltämään normaaliin kesäkorkeuteen ilman säännöstelyn muuttamista. Tulvia voi ilmetä

satunnaisesti sään ääri-ilmiöiden yleistymisen myötä. Syksyn ja alkutalven tulvariski kasvaa Oulujärven ja eritoten Oulujoen alajuoksulla. Kaiken kaikkiaan tulvien odotetaan kasvavan eniten alueilla, joissa kevättulvien osuus on jo nyt koko vuoden tulvista vain pieni osa.

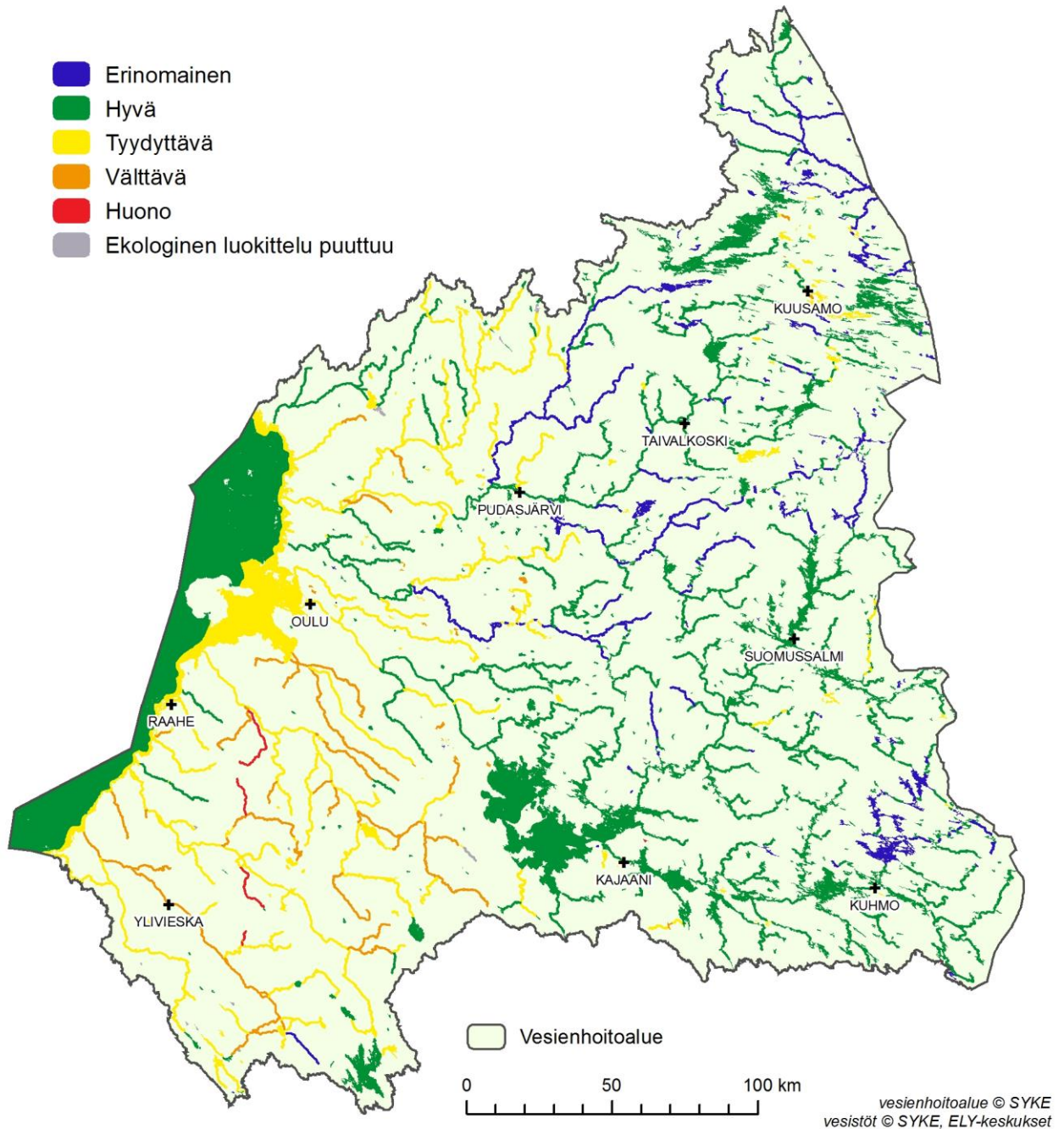
Tulvariskien hallinnassa on valittu tulvariskikohteisiin sellaisten toimenpidekokonaisuuksia, jotka vähentävät tulvariskejä ja estävät tai vähentävät tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvariskien hallinta on perinteisesti keskittynyt vesistöjen säännöstelyyn sekä muihin tulvasuojelun keinoihin, kuten uomien perkauksiin ja rantojen pengerryksiin. Tulvavahinkoja pystytään kuitenkin vähentämään merkittävästi myös suunnittelemalla maankäyttöä järkevästi ja ohjaamalla rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle.

Vesienhoidon toimenpiteiden valinnassa otetaan tulvariskien hallinnan suunnittelu huomioon ja vastavasti tulvariskien hallinnassa otetaan huomioon vesienhoidon tavoitteet. Vesienhoitoalueella on kaksi merkittävää tulvariskialuetta: Pudasjärven keskusta Iijoen vesistöalueella sekä Alavieska-Ylivieska -osuus Kalajoen vesistöalueella. Näitä sekä tulvariskien hallinnan toimenpiteitä on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa.

# 6 Pintavesien tila

## 6.1 Ekologinen tila

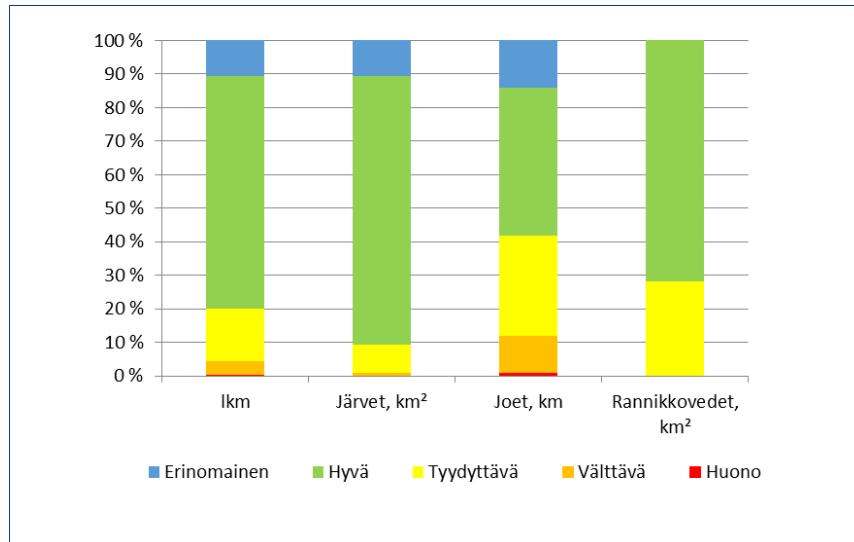
Vesienhoitoalueen itäosissa vesien ekologinen tila on laajalti hyvä tai erinomainen. Tyydyttävässä tai välttävissä tilassa olevat pintavedet painottuvat alueen länsiosiin sekä rannikkovesiin (kuva 6.1). Vesien tilaa voi tarkastella ympäristöhallinnon verkkosivuilla: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>



Kuva 6.1. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella. Kuvassa ovat mukana myös voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset vesimuodostumat. Niiden tila määritetään suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan.



Vesienhoitoalueen järvien yhteenlasketusta pinta-alasta noin 90 % on hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Rannikkovesien pinta-alasta yli 70 % on hyvässä tilassa. Jokien yhteenlasketusta pituudesta vajaa 60 % on hyvässä tai erinomaisessa tilassa (kuva 6.2). Toisella suunnittelukierroksella jäi luokittelematta yksi joki (0,1 % jokien yhteenlasketusta pituudesta) ja 31 järveä (0,7 % järvien yhteenlasketusta pinta-alasta).



Kuva 6.2. Pintavesien ekologisen tilan luokkien jakauma Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella. Mukana ovat myös keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat.

### 6.1.1 Tilanarvioinnin menetelmät ja perustelut

Pintavesien tilan arvioinnissa on tarkasteltu kaikkia vesimuodostumiksi rajattuja järviä, jokia ja rannikkovesiä. Vesienhoitoalueella on 969 järveä tai järven osaa, 278 jokea tai sen osaa ja 19 rannikkovesimuodostumaa. Tilan arviointi perustuu ohjeeseen ”*Pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelu vuosille 2012–2013; päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen*”. Ohje löytyy osoitteesta: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesi > Pintavesien tila > Pintavesien luokittelu. Ekologisen tilan arvioinnin pääpaino on **biologisissa laatutekijöissä**. Näitä ovat planktonlevät, vesikasvit, pohjalevät, pohjaeläimet ja kalat. Biologisten laatutekijöiden tilaa kuvavien muuttujien arvoja verrataan oloihin, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen.

Pintavedet ovat luonnostaan erilaisia muun muassa maantieteellisistä syistä ja maaperästä johtuen. Tämän takia ne on **tyypitelty** ennen tilan arviointia eli luokittelua. Kullekin tyyppille on määritelty omat luokittelumuuttujien vertailuolot ja eri tilaluokkien luokkarajat. Vain samantyyppisiä vesistöjä voidaan vertailla keskenään ja eri joki-, järvi tai rannikkovesissä hyvää tilaa voivat ilmentää toisistaan poikkeavat biologisten muuttujien arvot. Laatutekijän poikkeama luonnontilaisista arvoista ilmaistaan **ekologisena laatusuhteena**, joka ilmentää vesimuodostuman tilaa. Ympäristöministeriö vahvisti vertailuolot ja luokkarajat toisen suunnittelukierroksen ekologista luokittelua varten.

Pintavesien **fysikaalis-kemiallisen tilan laatutekijät** (esimerkiksi fosforipitoisuus, pH) ja **hydrologis-morfologiset tekijät** (esimerkiksi vaellusesteet, perkaukset) otetaan huomioon ekologisen tilan arvioinnissa tukevinä tekijöinä. Kokonaisarvioinnissa on otettu huomioon myös vesimuodostumaan kohdistuva **piste- ja hajakuormitus** sekä laskeuma, jotka laskettiin WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmällä. Hajakuormituksen suuruus arvioitiin taulukon 6.1 mukaisesti. Pistekuormituksen arviointi perustuu VAHTI-tietoihin. Pistekuormituksen vaikutus jaoteltiin viiteen luokkaan (ei vaikutusta, vähäinen vaikutus, kohtalainen vaikutus, suurehko vaikutus ja vakava vaikutus). Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet tarkastellaan muista vesistä poikkeavalla tavalla (ks. luku 6.1.2). Tarkemmat tiedot luokitteluperusteista järvissä, jokivesissä ja rannikkovesissä on koottu liitteeseen 7.

Taulukko 6.1. Arvio haja- ja pistekuormituksen sekä laskeuman yhteisvaikutuksesta.

Fosfori <sup>1)</sup> (kg/km <sup>2</sup> /vuosi)	Kuormituksen luonnehdinta	Typpi <sup>1)</sup> (kg/km <sup>2</sup> /vuosi)
< 5	Ilmentää vertailuolaja	<50
5-10	Vähäinen ihmistoiminnan vaikutus	50-100
10-20	Kohtalainen vaikutus	100-200
20-40	Suurehko vaikutus	200-400
>40	Vakava vaikutus	>400

<sup>1)</sup>Kuormitus maa-alaa kohden

## 6.1.2 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilan arviointi

Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisten vesien tilan arviointi perustuu vesimuodostuman fysikaalis-kemialliseen ja biologiseen tilaan sekä siihen, miten paljon vesimuodostuman tilaa voidaan parantaa hydrologisiin ja rakenteellisiin tekijöihin kohdistuvilla toimenpiteillä. Toimenpiteistä on tällöin rajattu pois ne, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesien käytölle, kuten tulvasuojelulle ja vesivoimantuotannolle. Toimenpiteiden ekologisten vaikutusten arviointi on tehty suuruusluokkatasolla asiantuntija-arviona. Tilan arvioinnissa käsiteltäviä toimenpiteitä ei sisällytetä sellaisenaan toimenpideohjelmaan. Suunnittelussa hydrologisiin ja rakenteellisiin tekijöihin kohdistuvia toimenpiteitä tarkastellaan kuormitusta vähentävien toimien rinnalla, ja valinnat tehdään vaikutusten, kustannusten ja muun toteutettavuuden pohjalta.

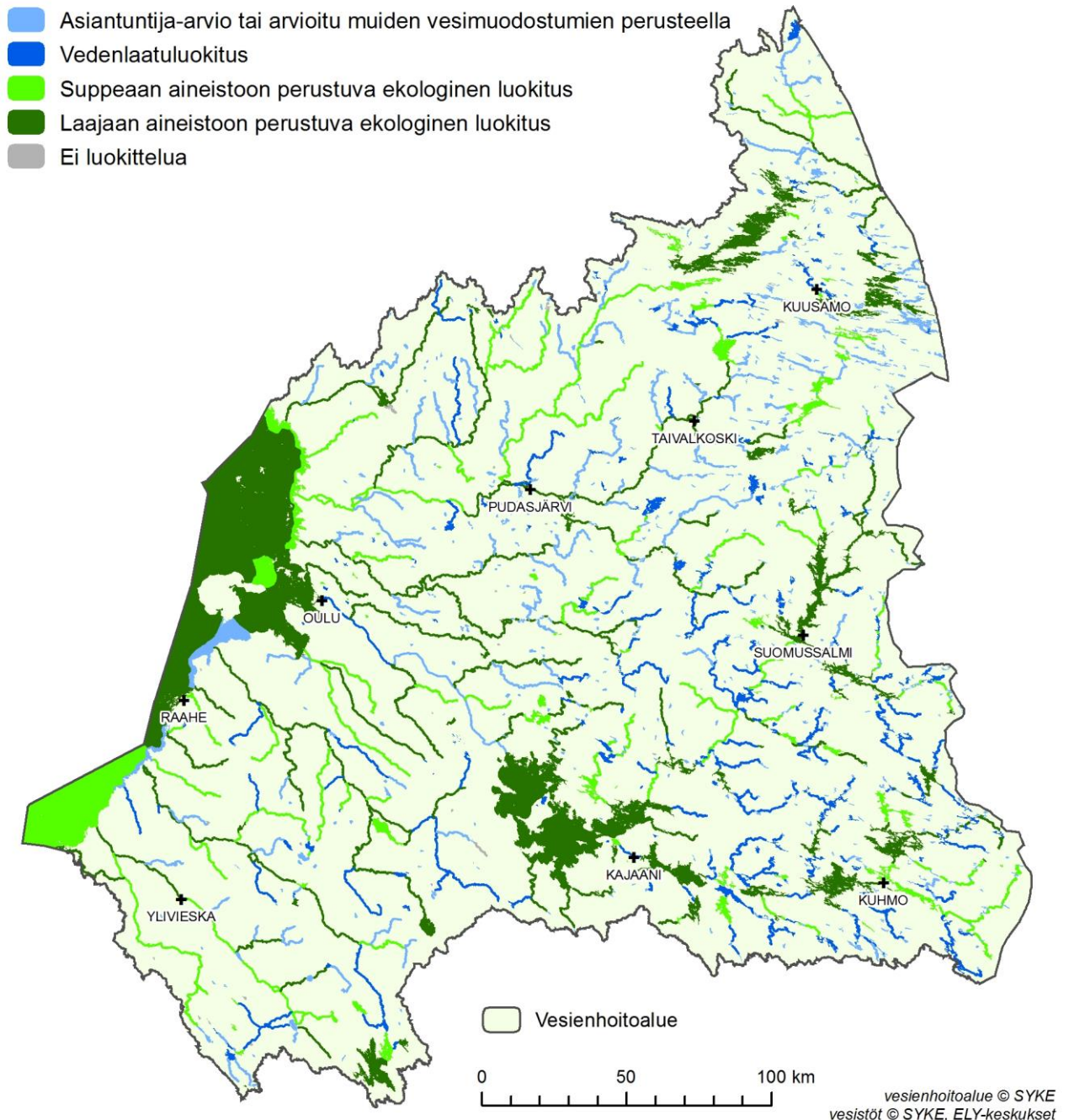
Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tila arvioitiin ohjeistuksen pohjalta seuraavasti:

1. Listattiin kaikki mahdolliset hydrologis-morfologiset toimenpiteet, joilla voidaan parantaa arvioitavan vesimuodostuman tilaa. Niistä karsittiin pois sellaiset, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle.
2. Arvioitiin kunkin toimenpiteen osalta, kuinka suuri on vaikutus arvioitavan vesimuodostuman ekologiseen tilaan (kalat, pohjaeläimet, vesikasvit, veden laatu): vähäinen, melko suuri tai suuri muutos.
3. Valittiin sellainen toimenpidekokonaisuus, joka ei aiheuta merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle ja jolla on mahdollisimman suuri vaikutus arvioitavan vesimuodostuman ekologiseen tilaan.
4. Arvioitiin toimenpidekokonaisuuden vaikutus arvioitavan vesimuodostuman ekologiseen tilaan (kaloihin, pohjaeläimiin, vesikasveihin, veden laatuun) em. asteikolla sekä merkitys vaelluskalojen luonnollisen elinkierron kannalta.
5. Arvioitiin kriittisesti laskennallisen luokan oikeellisuutta ja tarvittaessa tehtiin asiantuntija-arvio vesimuodostuman lopullisesta luokasta, jos laskennallisen luokan muuttamiselle oli riittävän vahvat perusteet.

## 6.1.3 Luokittelun taso

Pintavesien ekologisen tilan arvio tehtiin Herta-tietojärjestelmään tallennettujen ja luokitteluun soveltuvien, pääosin vuosijakson 2006–2012 aineistojen perusteella (pohjaeläin-, kasviplankton-, leväkukinta-, koekalastus- ja vedenlaatu -rekisterit). Useiden vesimuodostumien luokittelu perustui vedenlaatuluokitukseen. Lähelläkin kaikista vesimuodostumista ei ollut käytettävissä luokitteluun soveltuvaa aineistoa, jolloin tehtiin asiantuntija-arvio. Se perustui järvillä WSFS-VEMALA-vesistömallijärjestelmällä laskettuihin a-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuuksiin, joita verrattiin tyyppikohtaisiin raja-arvoihin. Osa vesimuodostumista luokiteltiin ryhmittelyn avulla käyttämällä vastaaventyypisistä vesimuodostumista saatavilla olevia tuloksia. Luokittelun taso kertoo kuinka suuri aineisto on ollut käytettävissä luokittelua tehtäessä (kuva 6.3).

Luokitteluun käytetyn aineiston laajuus vaihtelee vesimuodostumittain. Tästä syystä luokittelun taustatiedot ja luokittelun taso on tallennettu ympäristöhallinnon vesimuodostumatietojärjestelmään. Sinne on kirjattu luokittelupäätöksen perusteet muun muassa, milloin laskennallista luokkaa on korjattu asiantuntija-arviolla ja, mihin tietoon korjaus perustuu. Vesimuodostumakohtaiset luokittelupäätökset, tausta-aineistot ja perustelut löytyvät ympäristöhallinnon ulkopuolisille osoitteesta [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto).



Kuva 6.3. Pintavesien ekologisen luokittelun taso Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

## 6.2 Kemiallinen tila

### 6.2.1 Menetelmät ja perustelut

EU-tasolla ja kansallisesti on nimetty **vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet**, joita tarkastellaan vesien kemiallisen tilan arvioinnissa. Nämä aineet ovat teollisuus- ja kuluttajakemikaaleja, metalleja ja torjunta-aineita. Muut aineet huomioidaan ekologisen tilan luokittelussa niiden biologisten vaikutusten kautta. Vesienhoitoalueen alavalla rannikolla esimerkiksi maankuivatus voi aiheuttaa sulfidipitoisten maiden hapettumista ja muun muassa nikkelin sekä kadmiumin huuhtoumista vesistöihin.

Vesipuitedirektiivin mukaisessa vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormitusinventaarissa on arvioitu vesienhoitoalueen ympäristölupavelvollisten laitosten (yhdyskunnat ja asutus sekä teollisuus ja yritystoiminta) päästöt, maatalouden kasvinsuojeluaineet, laskeuma, jokien kautta merialueelle päätyvä ainevirtaama sekä happamien sulfaattimaiden aiheuttama kuormitus. Metsätaloudesta, kalankasvatuksesta, turvetuotannosta sekä pilaantuneilta maa-alueilta voi päästä vaarallisten aineiden asetuksen mukaisia aineita pintavesiin, mutta tällä hetkellä Suomessa ei pystytä arvioimaan niille päästöjä ja huuhtoumia. Vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrattiin lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatuunormeihin. Ympäristölaatuunormit on asetettu yhteensä 53 aineelle tai aineryhmälle. Vuotuisen keskiarvopitoisuuden (vähintään 12 havaintoa) ympäristölaatuunormi on annettu erikseen sisävesille ja rannikkovesille sekä EU:n prioriteettiaineille että kansallisille haitallisille aineille. Haitallisia aineita ovat muun muassa kadmium, lyijy, organohalogeeniyhdisteet ja orgaaniset tinayhdisteet.

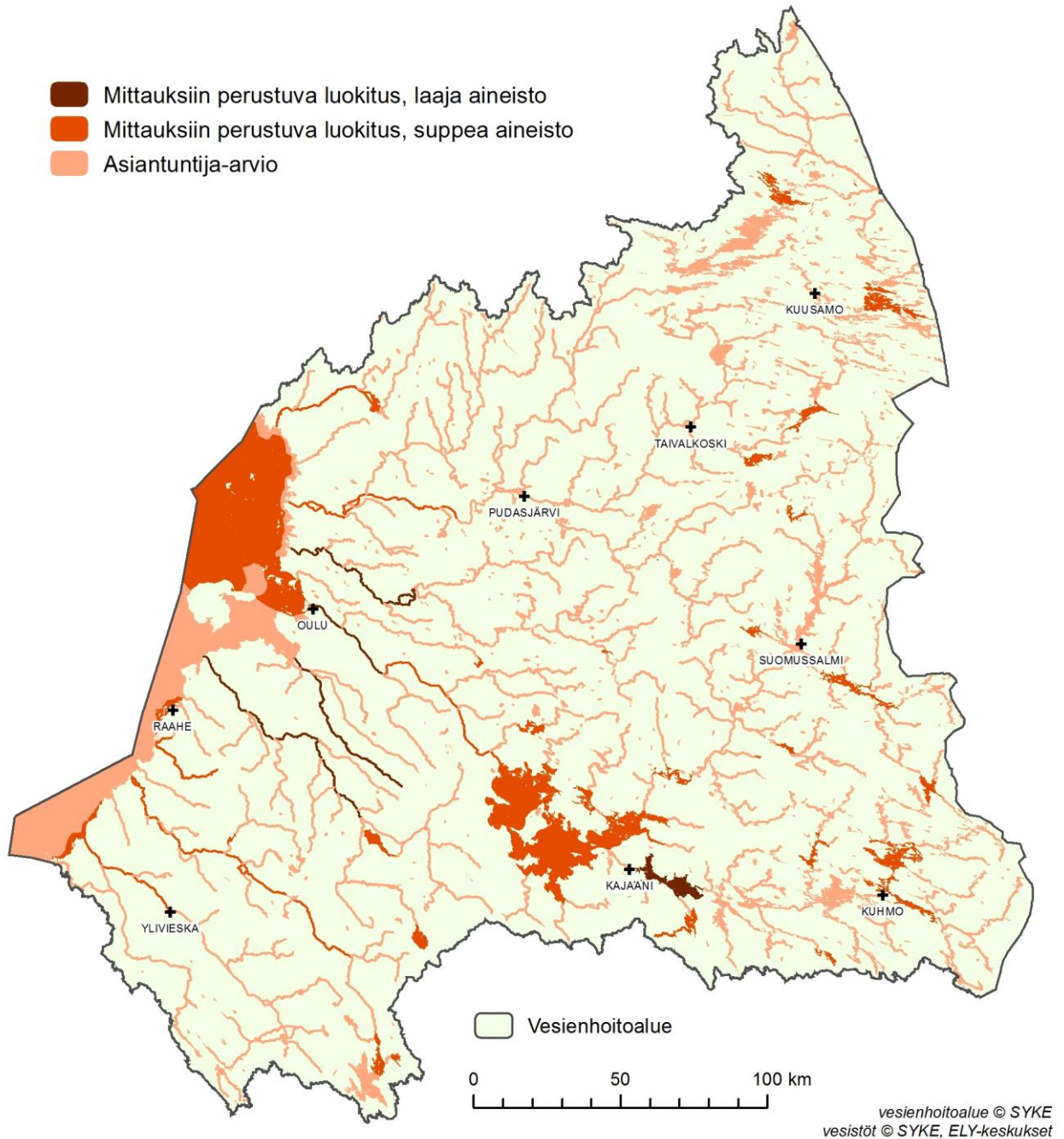
Kemiallisen tilan perusteella vedet luokitellaan hyväksi tai sitä huonommaksi. **Ensimmäinen kemiallisen tilan luokittelu** tehtiin mittaustulosten perusteella ja mikäli mittauksiin perustuvaa aineistoa ei ollut, asiantuntija-arviota käyttäen tai muiden vesimuodostumien perusteella. Pintaveden kemiallinen tila on hyvä, jos vaarallisten ja haitallisten aineiden mitatut pitoisuudet vedessä ovat alle ympäristölaatuunormin. Jos yhdenkin aineen pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää ympäristölaatuunormin, vesien kemiallinen tila on hyvää huonompi. **Toista kemiallisen tilan luokittelua** varten hankittiin lisää aineistoa erityisesti ahventen elohopeapitoisuuksista. Merkittävin ero ensimmäiseen luokitteluun on laskeumakarttaan ja luontaisiin tyypeihin perustuva arvio siitä, että humuspitoisissa järvissä ja joissa ahventen elohopeapitoisuus voi ylittyä Oulujoen vesistössä ja sen eteläpuolella kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella. Riskinarvio perustuu tietoon, että ahventen elohopeapitoisuus korreloi veden orgaanisen aineen (humuksen) kanssa. Kuvasta 6.4 käyvät ilmi vesistöt, joista on ollut käytettävissä mittaustuloksia joko ahventen elohopeapitoisuudesta ja/tai metallien pitoisuuksista vedessä sekä vesistöt, joiden kemiallinen tila on määritetty asiantuntija-arviona, mm. elohopean riskityyppien perusteella.

Vuosina 2010–2014 kerätyt ahventen elohopeapitoisuuksia on tarkasteltu vesimuodostumatyypeittäin ja tunnistettu ne tyypit, joilla on riski ahventen elohopeapitoisuuden ympäristölaatuunormin ylitykselle. Suomen ympäristökeskus on tehnyt vesienhoidon tietokantaan massapäivityksen, jossa Oulujoen vesistöalueella ja sen eteläpuolella kemiallinen tila on hyvää huonompi riskityypeillä aina silloin kun mitattua tietoa ei ole. Tarkastelussa on huomioitu ja vähennetty tyyppikohtaiset taustapitoisuudet. Silmälläpidettävän (laatuunormit alittuvat, mutta pitoisuus on lähellä laatuunormia) rajana on käytetty  $0,7 \cdot EQS_{tausta}$ , johon on sisällytetty myös mittausepävarmuudesta johtuva turva-alue. Ahventen elohopeapitoisuuksista käytettävien menetelmien laajennettu mittausepävarmuus (MU) on luokkaa 25 % ja siitä johdettu turva-alue noin 20 %.

Mikäli jostakin vesimuodostumasta ei ole mitattua tietoa, on mainittu ne aineet, joiden laatuunormi voi ylittyä laajemman aineiston perusteella. Tällaisia ovat esimerkiksi kadmium, lyijy, elohopea ja tributyylinayhdisteet (TBT). Kadmiumin laatuunormi voi ylittyä alunamaiden jokivesissä ja kaivosten alapuolisissa vesissä. Koko Suomen mittakaavassa korkeita kokonaislyijypitoisuuksia on mitattu ampumaradan viereisestä ojasta ja kaivoksen kipsisakka-altaalta lähtevässä vedestä, mutta varsinaisissa vesistöissä ympäristölaatuunormin ylityksiä ei ole havaittu. Elohopean laatuunormi voi ylittyä tyyppillisimmin karuissa humusvesissä vesistöjen latvoilla. Elohopea on peräisin pääosin laskeumasta ja huuhtoumasta. Vanha pistekuormitus voi olla merkit-



tävää teollisuuden alapuolisissa vesissä. Tributyyliinayhdisteiden laatu­normi voi ylittyä alueilla, joihin kulke­tuu TBT:tä pilaantuneista sedimenteistä. Tällaisia voivat olla rannikkovesissä satamien, veneväylien ja tela­koiden pilaantuneet sedimentit ja sisävesissä massa- ja paperiteollisuuden päästöjen pilaamat sedimentit.



Kuva 6.4. Pintavesien kemiallisen luokittelun taso Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

Kemiallisen tilan arvioinnissa tarkasteltiin samoja aineita kuin ensimmäisellä kierroksella. Elohopean, heksaklooribentseenin (HCB) ja heksaklooributadieenin (HCBd) ympäristölaatu­normi on toisella kierroksella asetettu vesipitoisuuden sijaan ahvenelle (pituus 15–20 cm). Tarkastelussa käytettiin pintavesien tila -rekisterissä (PIVET) olevia, vedestä määritettyjä vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia sekä kertymärekisteriin (KERTY) tallennettuja tietoja jaksolta 2006–2014. Metalleilla pitoisuus tarkoittaa liukoista pitoi-



suutta ja muilla aineilla kokonaispitoisuutta vesinäytteessä. Kaikille aineille ei ole sopivaa tai riittävän tarkkaa analyysimenetelmää, vaan määrittäminen voi olla ympäristölaatuunormia korkeampi. Suomen ympäristökeskus on tehnyt vesienhoidon tietokantaan massapäivityksiä useille aineille, joiden pitoisuudet eivät asiantuntija-arviona ylitä laatuunormeja.

Metalleista on kattavimmin mittaustuloksia Kala-, Pyhä-, Siika-, Oulu-, Kiiminki- ja Kuivajoesta. Lisäksi metalleja on kartoitettu vuosina 2012–2013 Piehinginjoesta, Haapajoesta, Oulujoen Montasta ja Jylhämästä sekä rannikolta Hailuodon edustalta. Maa- ja metsätalouden happamien sulfaattimaiden seurantaan liittyen on metallituloksia (kadmium, lyijy ja nikkeli) vuosilta 2009–2013 Luohuanjoelta ja Siikajoelta. Mitatut metallitulokset ovat kokonaispitoisuuksia, kun ympäristölaatuunormit on annettu liukoisille pitoisuuksille (suodatus 0,45 µm tai vastaava menetelmä). Pohjois-Pohjanmaalla on syksystä 2012 alkaen tehty rinnakkaismittauksia metallien kokonaispitoisuuksista ja liukoisista pitoisuuksista. Koska kokonaispitoisuudet olivat alhaisia ja liukoiset pitoisuudet vielä niitäkin pienempiä, jatkossa määritetään liukoiset pitoisuudet vain, kun kokonaispitoisuudet ovat lähellä ympäristölaatuunormia tai pitoisuuksissa on nouseva suuntaus.

Tilan arviointi perustuu ohjeeseen ”*Pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelu vuosille 2012–2013; päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen*”. Ohje löytyy osoitteesta: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesi > Pintavesien tila > Pintavesien luokittelu.

## 6.2.2 Tulokset ja niiden tarkastelu

Kemiallisen tilan kokonaisarvio on esitetty kuvassa 6.5. Elohopea on keskeisin syy hyvää huonompaan kemialliseen tilaan vesienhoitoalueella. Siitä syystä on esitetty kemiallisen tilan kartta erikseen elohopealle (kuva 6.6) ja ilman elohopeaa (kuva 6.7). Elohopea pois lukien ympäristölaatuunormien ylitykset johtuvat nikkelistä ja kadmiumista.

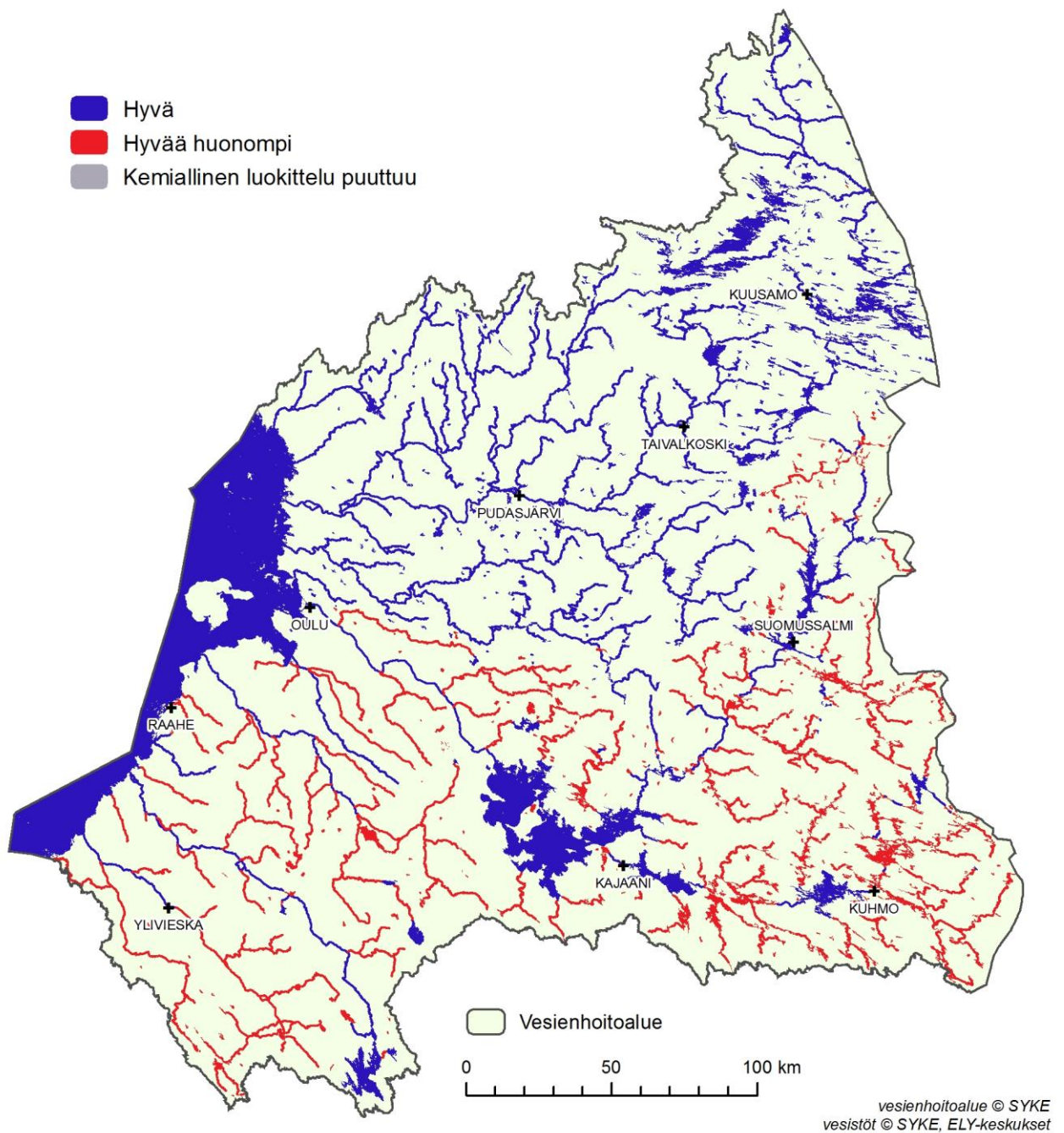
Perämereen laskevien jokivesien metallipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatuunormeja. Vain kadmiumin vuosikeskiarvo Siikajoella ylitti ympäristölaatuunormin tarkastelujaksoon kuuluvana vuonna 2006 johtuen 17.1.2006 mitatusta korkeasta kadmiumin kokonaispitoisuudesta (2,3 µg/l). Koska kadmiumin vuosikeskiarvon ylitys Siikajoella johtui yksittäisestä suuresta pitoisuudesta, luokiteltiin Siikajoen kemiallinen tila koko luokittelujakson 2006–2012 perusteella hyväksi. Kadmiumin laatuunormi voi ylittyä tyypillisesti aluemaisten jokivesissä ja kaivosten alapuolisissa vesissä.

Talvivaaran kaivoksen alapuolisissa vesistöissä metallien ympäristölaatuunormit ylittyivät Oulujoen vesistöalueella Kolmisopessa, Tuhkajoki\_Korentojoessa ja Jormasjärvässä. Kaivoksen ympäristöluvassa nikkelin ympäristölaatuunormiksi sekoittumisvyöhykkeeseen kuuluvassa Kolmisopessa on hyväksytty 33 µg/l, minkä ylitys on kuitenkin luvan mukaisesti sallittua. Selvitysten mukaan alueen vesistöjen luontainen nikkelin taustapitoisuus on noin 10 µg/l. Kolmisopessa hyvää huonompi kemiallinen tila määräytyy vedessä olevan kadmiumin määrän perusteella. Tuhkajoessa sekä nikkeli- että kadmiumipitoisuus ylittää selvästi ympäristölaatuunormin. Jormasjärvässä veden keskimääräinen kadmiumipitoisuus on hieman ympäristölaatuunormia suurempi.

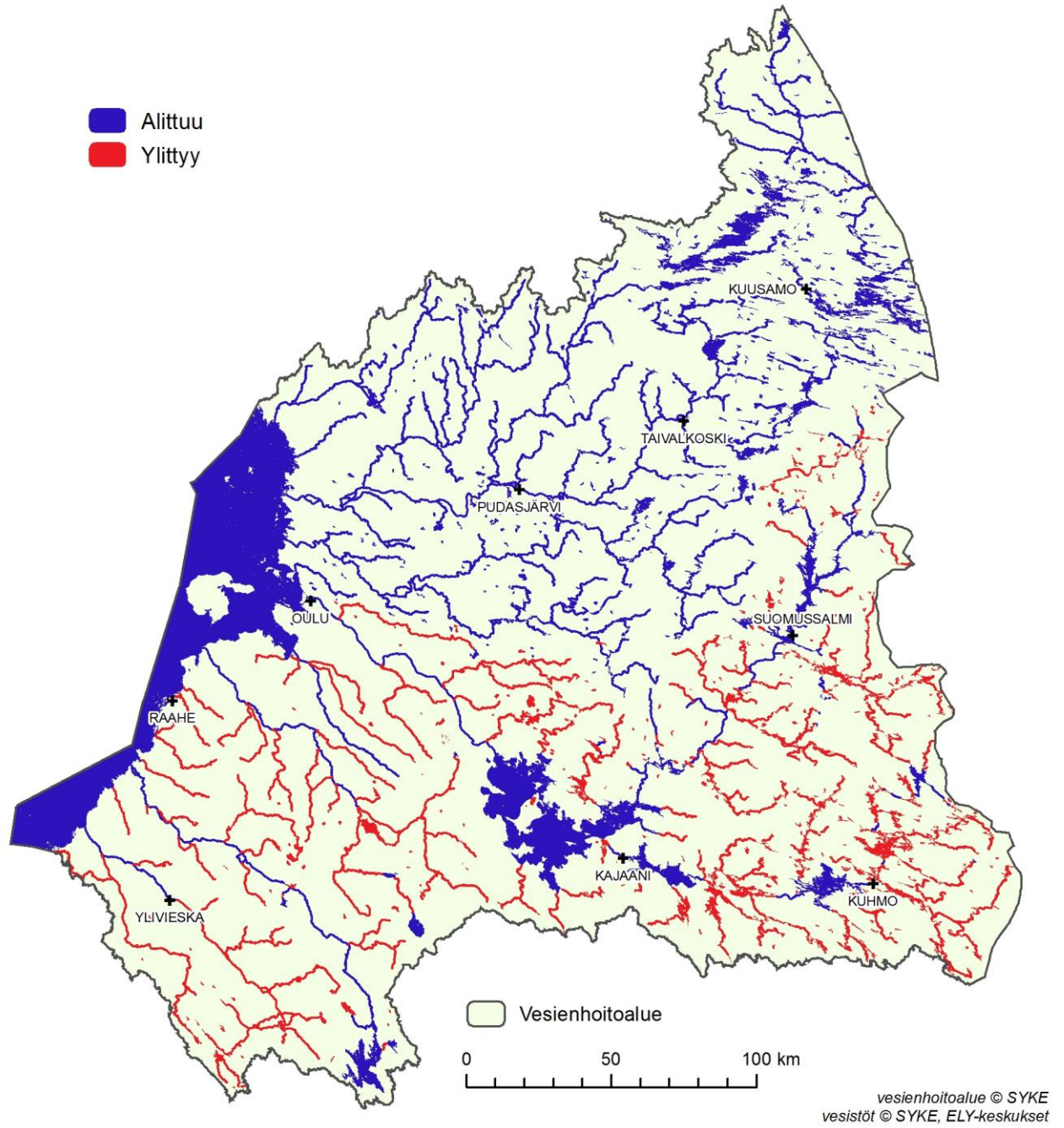
Pyhäjärven Junttisälältä on PIVET-rekisterissä Pyhäsalmi Mine Oy kaivoksen tarkkailuun liittyen kesäelokuussa 2008 kadmium-, lyijy-, nikkeli- ja elohopeatuloksia 1, 5 ja 7 metrin syvyydestä. Pitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatuunormeja.

Maa- ja metsätalouden kuormitukseen liittyen vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita on mitattu 29 kohteesta eri puolilla Suomea. Pohjois-Pohjanmaalla Temmesjoki on ollut mukana maatalousvaltaisena kohteena, jossa vuosina 2012–2013 määritettiin kuuttatoista kasvinsuojeluainetta. Määrittämissä näitä aineita ei havaittu.

Oulujoen alaosalta on määritetty 13 teollisuus- ja kuluttajakemikaalia. Alkyyylifenoleista ja -etoksyylaateista oktyylifenoleita havaittiin kahdeksasta näytteestä kahdessa. Keskiarvopitoisuus oli 70 % ympäristölaatuunormista, mitä on käytetty rajana silmällä pidettävä -merkintään. Määritettyjen PAH-yhdisteiden, ftalaattien ja pestisidien pitoisuudet alittivat ympäristölaatuunormit.

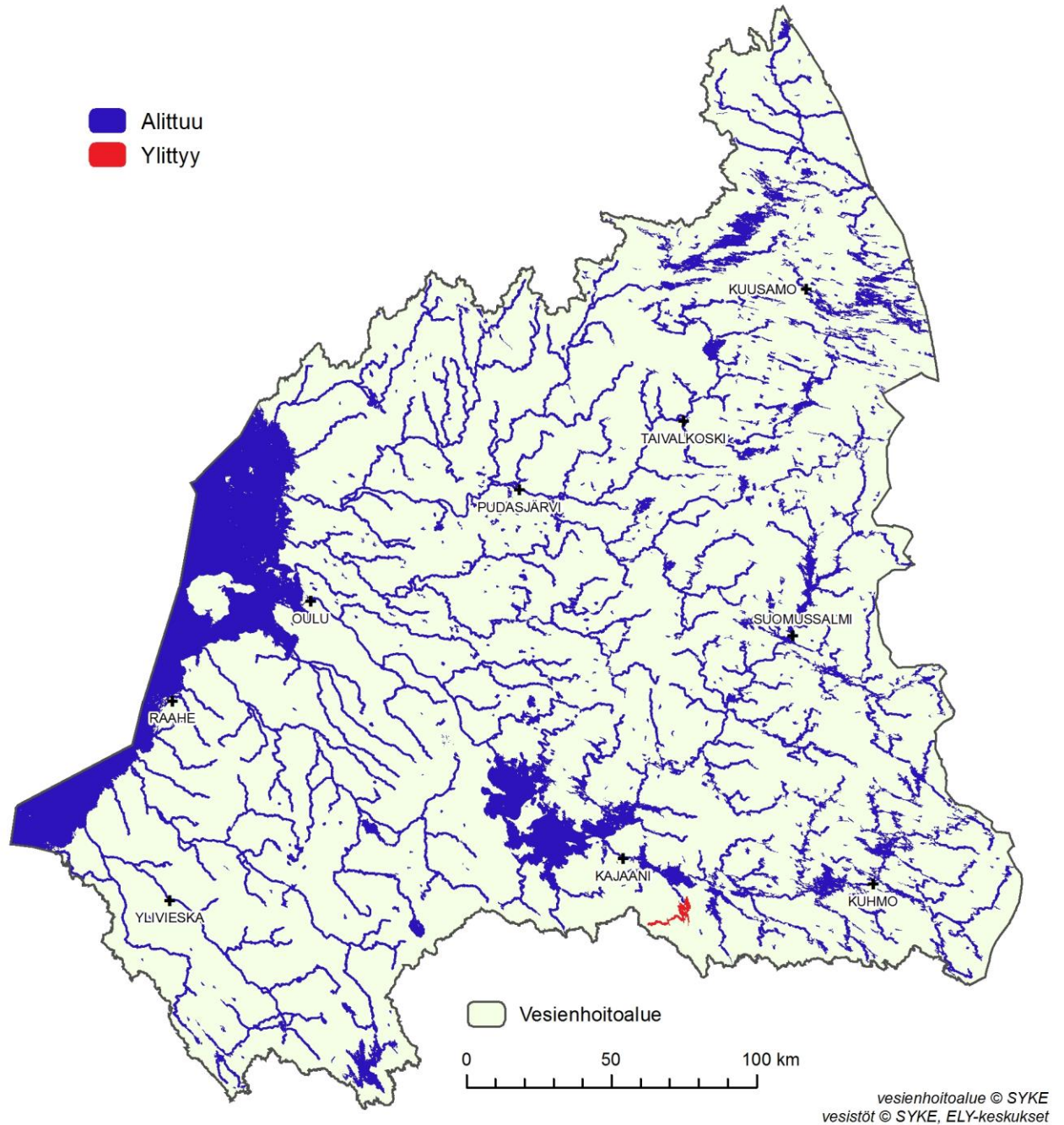


Kuva 6.5. Pintavesien kemiallinen tila Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.



Kuva 6.6. Elohopean ympäristölaatu normin ylitykset Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella. Arvio sisältää sekä mittauksiin että asiantuntija arvioon perustuvat ylitykset. Oulujoen eteläpuolisen vesienhoitoalueen elohopean ympäristölaatu normin ylitykset perustuvat pitkälti laskeuman ja vesimuodostuman tyyppiin (humusjärvet ja turvemaiden joet) aikaansaamaan riskiin.





Kuva 6.7. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella todetut kadmiumin ja nikkelin ympäristölaatu normin ylitykset.

Kalojen elohopeapitoisuusaineisto vuosilta 2010–2013 kattaa 50 vesimuodostumaa vesienhoitoalueella. Tuloksissa ovat mukana vain 14–20,5 cm pituiset ahvenet. Ahvenesta mitattu elohopean ympäristölaatu normi ylittyi 14 järvessä (Pohjois-Pohjanmaalla Uljuan tekojärvi, Hautaperän tekojärvi ja Piipsjärvi; Koillismaalla Pesosjärvi sekä Kainuussa Kivesjärvi, Roukajärvi, Vuokkijärvi, Luvanjärvi, Iso ja Pieni Tipasjärvi, Lammasjärvi, Lentua, Kellojärvi-Korpjärvi, Kivarinjärvi ja Iso ja Pieni Siikajärvi).

Tekojärvissä ylitykset ovat tavallisia, mikä selittää Uljuan tekojärven ja Hautaperän tekojärven ahventen korkean elohopeapitoisuuden. Piipsjärvi on ollut järvi-kuiviona 1900-luvun alusta lähtien, mutta vesipinta on nostettu 1970-luvun lopulla lähes luontaiselle tasolle. Tekoalaiden rakentaminen ja käyttö johtaa aina altaan eliöstön ja kalaston elohopeapitoisuuden nousuun. Nuorissa altaissa pitoisuudet voivat nousta huomattavan korkeiksi ja samalla kalantuotanto on voimakasta. Pitoisuuksien nousu johtuu maaperän pintakerroksen sisältämän elohopean metyyloimisesta olosuhteissa, joissa maaperän ja kasvuston orgaaninen aines hajoaa. Alhainen happipitoisuus ja alaiden säännöstely tehostavat elohopean liikkeelle lähtöä. Voimakkaimman haitan on havaittu kestävä 15–30 vuotta altaan perustamisen jälkeen. Vähitellen pitoisuudet kaloissa lähestyvät tasoa ennen allastamista.

Pesojärvellä ympäristölaatu-normi ylittyi ilmaperäisestä laskeumasta johtuen. Laskeuma näkyy useiden Kainuun ekologisesta hyvässä tai erinomaisessa tilassa olevien järvien (Kivesjärvi, Roukajärvi, Vuokijärvi, Luvanjärvi, Iso ja Pieni Tipasjärvi, Lammasjärvi, Lentua, Kellojärvi-Korpinen ja Kivarinjärvi) ahventen kohonneena elohopeapitoisuutena. Elohopean ilmalaskeuma Suomessa on ylittänyt useita vuosikymmeniä laskennallisen kriittisen kuormituksen ja pitoisuudet sekä maan pinnan humuskerroksessa, valumavesissä että vesistöissä ylittävät luontaisen tason koko Suomessa, erityisesti Etelä- ja Keski-Suomessa. Pitoisuudet sisävesien kaloissa ovat yleisesti nousseet. Eniten nousua on ollut humuspitoisissa järvissä, joihin kohdistuu elohopeakuormitusta sekä suoraan järven pinnalle että valuma-alueen kautta. Pääosa (yli 90 %) ilmaperäisestä elohopealaskkeumasta tulee Suomeen kaukokulkeutuna maan rajojen ulkopuolelta. Vaikka laskeuma Suomessa on pienentynyt EU:n alueen päästövähennysten johdosta, ei tämä välttämättä näy kalojen elohopeapitoisuudessa pitkään aikaan, sillä maaperään on varastoitunut valtaosa sinne tulleesta elohopeasta. Elohopealaskkeuman hallinta vaatii kansainvälisiä toimia.

Oulujoen alaosalla elokuussa 2013 Värtöstä ja toukokuussa 2015 Pikkaralasta pyydettyjen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus 0,19 mg/kg alittaa raja-arvon 0,20 mg/kg niukasti. Kolmen ahventen elohopeapitoisuus ylitti EQS-arvon, mikä nosti keskiarvoa lähelle ympäristölaatu-normia. Vuonna 2012 ahventen elohopeapitoisuuden kokoomanäytteet (10 kalaa) kahdelta alueelta 10 km Merikosken yläpuolelta alittivat selvästi ympäristölaatu-normin, vaikka etenkin toisen alueen ahvenet olivat kaikki isompia kuin kemiallisen tilan luokittelussa käytetään. Muissa Oulujoen alaosan näytteissä ylityksiä ei ole ollut ja vedestä määritetty elohopeapitoisuus on selvästi alle ympäristölaatu-normin. Kemiallinen tila arvioitiin hyväksi.

Oulun edustan merialueelta toukokuussa 2015 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuus jäi alle ympäristölaatu-normin. Jätevedenpuhdistamolta laimentumattomana lähtevässä vedessä on mitattu ympäristölaatu-normin ylittäviä pitoisuuksia nonyyli- ja oktyylifenoleja, niiden etoksylaatteja sekä kadmiumia. Taskilan jätevedenpuhdistamo hakee edellä mainituille aineille 300 m sekoittumisvyöhykettä. Muiden haitallisten aineiden pitoisuudet olivat pieniä ja kemiallinen tila kokonaisuudessaan hyvä.

Raahen edustan kemiallinen tila luokiteltiin hyväksi Laiva-kaivoksen vesistö-tarkkailuraporteissa olleiden liukoisen nikkelin, elohopean, kadmiumin ja lyijyn pitoisuuksien perusteella. Nikkelin, kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet jäivät alle niiden ympäristölaatu-normien. Vedestä määritetyn elohopean määritysrajat olivat liian korkeat todellisten pitoisuuksien havaitsemiseksi, mutta vesipitoisuuksia määräävämpi ahventen elohopeapitoisuus jäi alle ympäristölaatu-normin.



# 7 Vuorovaikutus ohjelman valmistelussa

## 7.1 Kuulemisen järjestäminen

Vesienhoitosuunnitelman laatimisen yhteydessä järjestettiin kaksi kuulemiskierrosta. Lausuntoja ja palautetta pyydettiin niin kansalaisilta, viranomaisilta kuin muilta vesienhoitoon liittyviltä organisaatioilta. Lausuntopyyntö lähetettiin myös kaikille yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille. Kuulemisesta ja mahdollisen palautteen antamisesta ilmoitettiin myös Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen suurimmissa sanomalehdissä ja asiasta julkaistiin lehdistötiedote. Asiakirjat olivat nähtävillä vesienhoitoalueen kuntien sekä ELY-keskusten ilmoitustauluilla. Lisäksi asiakirjat julkaistiin sähköisessä muodossa vesienhoitoalueiden internet-sivuilla.

Vesienhoidon työohjelma, aikataulu, ympäristövaikutusten arviointimenettely sekä vesienhoitoalueen keskeiset kysymykset olivat kuultavana 15.6.2011–17.2.2012. Saatua palautetta hyödynnettiin toimenpideohjelmaa ja sen pohjalta vesienhoitosuunnitelmaa laadittaessa.

Toinen kuulemiskierros järjestettiin 1.10.2014–31.3.2015. Varsinaisen kuulemismateriaalin muodostivat ehdotus Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosiksi 2016–2021 sekä ympäristöselostus. Toimenpideohjelma oli kuulemisen taustamateriaalina, ja sen valmiit osat olivat tutustuttavissa ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Kuulemispalautteen huomioon ottaminen on kirjattu vesienhoitosuunnitelmaan, joka oli varsinainen kuulemisasiakirja. Myös toimenpideohjelmaan saatiin kuulemisessa palautetta. Se on otettu ohjelman viimeistelyssä huomioon.

## 7.2 Vesienhoidon yhteistyöryhmät

Yhteistyöryhmä on vesien- ja merenhoitolain mukainen, alueen eri intressitahoja mahdollisimman kattavasti edustava, ELY-keskuksen koolle kutsuma ryhmä. Kullakin vesienhoitoalueen ELY-keskuksella on oma yhteistyöryhmänsä, joka on seurannut, arvioinut ja ennakoinut vesien käyttöä, suojelua ja tilaa sekä näiden kehitystä alueella. Pohjois-Pohjanmaan yhteistyöryhmässä on 48 jäsentä, Kainuun yhteistyöryhmässä 33 jäsentä ja Lapin yhteistyöryhmässä 50 jäsentä. Tiedot yhteistyöryhmien kokoonpanoista, kokouspöytäkirjat sekä muuta yhteistyöhön liittyvää materiaalia löytyy ympäristöhallinnon verkkosivuilta:

- <http://www.ymparisto.fi/Vesienhoito/PohjoisPohjanmaa>
- <http://www.ymparisto.fi/Vesienhoito/Kainuu>
- <http://www.ymparisto.fi/Vesienhoito/Lappi>.

Yhteistyöryhmissä on otettu kantaa esitettyihin toimenpiteisiin ja toimenpidelinjauksiin, joten ryhmät ovat osaltaan vaikuttaneet suunniteltuihin vesienhoitotoimiin. Kaiken kaikkiaan yhteistyöryhmien aktiivisella toiminnalla on pyritty avoimeen ja läpinäkyvään tiedonvälittämiseen eri toimijoiden, viranomaisten ja sidosryhmien välillä. Teemakohtaista työskentelyä on tehty alatyöryhmissä (maatalous, metsätalous sekä keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet). Maa- ja metsätalouden alatyöryhmissä on otettu konkreettisesti kantaa toimenpiteisiin sekä niiden mitoittamiseen ja kohdentamiseen. Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien alatyöryhmässä on myös aktiivisesti tehty yhteistyötä keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien nimeämisessä sekä luokittelussa.

## 7.3 Alueelliset tilaisuudet ja muu tiedotus

Vesienhoidon suunnittelusta, luokittelusta ja työn etenemisestä on välitetty tietoa useiden alueellisten hankkeiden järjestämissä tilaisuuksissa. Vuosien 2013 ja 2014 aikana esimerkiksi Meidän Kalajoki-, KitkaMUHA-, MAHAKALA-, VYYHTi-, METSÄPURO-, Kitka-Muha- ja HydroPohjanmaa -hankkeiden tilaisuuksissa esiteltiin vesienhoidon suunnittelua ja keskusteltiin eri sektoreiden vaikutusmahdollisuuksista ja toimenpiteistä.

Erityisesti VYYHTi -hankkeen (Vesistöt ja Ympäristö Yhdessä Hyvään Tilaan) kautta on tavoitettu asukkaita kaikista Pohjois-Pohjanmaan kunnista. VYYHTi-hanke oli ProAgrria Oulun hallinnoima ja maaseuturahaston rahoittama hanke, jolla jalkautettiin vesienhoitosuunnitelmaa muun muassa neuvomalla yhdistyksiä ja osakaskuntia vesistön hoito- ja kunnostushankkeiden käynnistämiseksi. Kuulemisen aikana osallistuttiin VYYHTi-hankkeen työpajoihin (Pudasjärvi, Ylikiiminki, Ii ja Kuusamo) ja loppuseminaariin (Oulu). Tilaisuuksissa kerrottiin vesienhoitotyöhön osallistumisesta ja vaikuttamiskeinoista.

Kalajoen vesistöalueella toiminut Meidän Kalajoki -hanke on levittänyt tietoa vesienhoidosta ja siihen vaikuttamisesta sekä koonnut ideoita ja tarpeita vesienhoidon toimenpiteiksi Kalajokilaaksossa ja hankkeen verkkosivujen kautta.

ProAgrria Oulun hallinnoima ja maaseuturahaston rahoittama YmpäristöAgroll-neuvontahanke on edistänyt vesienhoidon maatalouden toimenpiteiden toteutusta Pohjois-Pohjanmaan viljelijöiden keskuudessa. Maaseuturahaston rahoittamassa Kainuun maaseutuyritysten elinvoima 2 -hankkeessa järjestettiin eri puolilla Kainuuta toimenpideohjelmassa olevien vesimuodostumien lähialueella maanviljelijöille suunnattuja tiedotustilaisuuksia, joissa kerrottiin lähivesistöjen tilasta sekä esiteltiin viljelyssä käytössä olevia vesiensuojelumenetelmiä.

Vesienhoidon suunnittelua on esitelty muun muassa Metsätalouden vesiensuojelukoulutuksessa (syyskuu 2014, Liminka) sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun kalastusaluepäivillä (joulukuu 2014, Haukipudas). Näissä tilaisuuksissa keskusteltiin suunnittelun etenemisestä, toimenpiteistä, kuulemisesta ja vaikuttamismahdollisuuksista.

# Liite 1. Linkit lisäaineistoon

## *Toimenpideohjelman valmistelu*

Vesienhoidon toimenpiteet 2016-2021. Suunnittelun vaiheet (pdf, 817 kB, sisältää linkit allaoleviin ohjeisiin)

### **Toimialakohtaiset ohjeet:**

- [Pohjavedet ja pilaantuneet maa-alueet](#) (pdf, 926 kB)
- [Yhdyskunnat ja haja-asutus](#) (pdf, 885 kB)
- [Maatalous, turkistuotanto ja happamat sulfaattimaat](#) (pdf, 929 kB)
- [Metsätalous](#) (pdf, 934 kB)
- [Turvetuotanto](#) (pdf, 821 kB)
- [Kunnostus rakentaminen ja säännöstely](#) (pdf, 871 kB)
- [Teollisuus](#) (pdf, 574 kB)
- [Kalankasvatus](#) (pdf, 583 kB)

### **Ympäristötavoitteiden asettaminen:**

- [Ympäristötavoitteiden asettaminen](#) (pdf, 749 kB)
- [Uusien merkittävien hankkeiden käsittely vesienhoitosuunnitelmissa](#) (pdf, 823 kB)

### **Muut oppaat:**

- [Ilmastonmuutoksen huomioiminen vesienhoidon suunnittelussa](#) (pdf, 795 kB)
- [Kustannusten arvioinnin perusteet](#) (pdf, 336 kB)
- [Luonto- ja lintudirektiivien huomioiminen](#) (pdf, 526 kB)
- [Hyötyjen arviointi](#) (pdf, 369 kb), [hyötyjen arviointi työkaluun](#) (Excel) voi tutustua [ymparisto.fi vesienhoidon suunnitteluopas-sivustolta: Vesienhoidon suunnitteluopas](#)
- [Virkistyskäyttöhyötyjen arviointi](#) (pdf)

## *Vesimuodostumat, tyypittely ja luokittelu sekä paineiden arviointi*

- [Pintavesimuodostumien määrittely II suunnittelukaudella](#).pdf (356 kB)
- [Ohje pintaveden tyypin määrittämiseksi](#) (pdf, 842 kB)
- [OH7/2012 Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 - päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen s.1-66.pdf](#) (6 198 Mb)
- [OH7/2012 Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 - päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen s.67-144.pdf](#) (6 198 Mb)
- [YMr15/2012 Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen](#)
- [Pintavesien ryhmittely vesienhoidon toisella suunnittelukaudella](#) (pdf, 305 kB)
- [Pohjavesimuodostumien merkittävien paineiden tunnistaminen ja riskialueeksi nimeäminen](#) (pdf, 417 kB)
- [Pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan luokittelun päivitetty arviointiperusteet](#) (pdf, 642 kB)
- [Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi](#) (pdf, 911 kB)
- [Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tilanarviointilomake](#) (xlsx, 21 kB)
- [VEMALAn kuormitustietojen käyttäminen vesienhoidon suunnittelussa](#) (pdf, kB)
- [Merkittävien paineiden arviointi](#) (pdf, 352kB)

## *Muu toimenpideohjelman valmistelua tukeva aineisto*

- [Selvitys vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan hyötyjen arvioinnista](#).pdf (344 kB)

## Liite 2. Kansalliset ohjelmat ja strategiat

Vesiensuojelun valtakunnalliset tavoitteet on määritetty ja tavoiteohjelmia on laadittu jo 1960-luvulta lähtien. Vuonna 2006 valtioneuvostossa hyväksytty vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 jatkoi aiempaa vesiensuojelupolitiikkaa. Painopisteenä oli edelleen vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen. Muita pää-tavoitealueita olivat haitallisista aineista aiheutuvien riskien vähentäminen, vesirakentamisen ja vesistöjen säännöstelyn haittojen vähentäminen, pohjavesien suojeleminen, vesiluonnon monimuotoisuuden suojeleminen sekä vesien kunnostus. Vesiensuojelun suuntaviivoilla määritellään vesiensuojelun tarpeet ja tavoitteet valtakunnallisella tasolla ja ne tukevat alueellista vesienhoidon suunnittelua.

Vuonna 2002 valtioneuvosto hyväksyi **Suomen Itämeren suojeleohjelman**. Pää tavoitteet ovat rehevöitymisen torjunta, vaarallisten aineiden aiheuttamien riskien vähentäminen, Itämeren käytön aiheuttamien haittojen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja lisääminen, ympäristötietoisuuden lisääminen sekä tutkimus ja seuranta. Toteutuksen edistämiseksi ympäristöministeriö hyväksyi vuonna 2005 **Itämeren ja sisävesien suojeleohjelman**. Toimia toteutetaan edelleen siltä osin, kun tavoitteita ei ole saavutettu.

**Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2022 (2015)** on osa merenhoidon suunnittelua, joka perustuu lakiin vesien ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Toimenpideohjelma on laadittu meriympäristöön kohdistuvien ihmisen aiheuttamien paineiden vähentämiseksi ja ympäristön tilan parantamiseksi. Sen tavoitteena on ylläpitää meriympäristön hyvää tilaa tai saavuttaa se vuoteen 2020 mennessä. Meriympäristön hyvän tilan teemat on määritelty merenhoidon järjestämisestä annetussa asetuksessa. Teemoiksi on nimetty muun muassa rehevöitymisen hillitseminen, vaarallisten ja haitallisten aineiden epäpuhtauksien vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden suojeleminen sekä haitallisten vieraslajien torjunta. Olemassa olevien toimenpiteiden ei katsottu olevan riittäviä ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi, vaan asiantuntijat ehdottivat toimenpideohjelmaan lukuisia uusia merenhoidon toimenpiteitä.

**Valtioneuvoston Itämeri-selonteossa (2009)** linjataan hallituksen toimia Itämeren merellisen ympäristön parantamiseksi, meriliikenteen turvallisuuden lisäämiseksi ja taloudellisen yhteistyön tiivistämiseksi alueella. Selonteossa keskitytään Suomen kannalta tärkeimpiin ja kiireellisimpiin toimiin Itämerellä eli näkökulma on EU:n Itämeren alueen strategiaa rajatumpi. Selonteossa analysoidaan keskeisimpiä merelliseen ympäristöön liittyviä haasteita ja niihin vastaamista erilaisin toimenpitein. Selonteossa käsitellään myös lyhyesti EU:n Itämeren alueen strategiaa ja Itämeri-yhteistyötä EU:n ulkopuolisten maiden, erityisesti Venäjän kanssa. Suomen hallitus on myös sitoutunut siihen, että kaikilla toimialoilla ryhdytään tehostettuihin toimiin Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä (**Suomen hallituksen Itämeri-sitoumus**, 2010). Suomen pyrkimyksenä on muun muassa saavuttaa esimerkillinen asema ravinteiden kierrättäjänä. **Itämerihaaste** on Helsingin ja Turun kaupunkien valmisteleva yhteinen Itämeri-toimenpideohjelma vuosille 2014–2018. Ohjelmassa on yli kolmekymmentä konkreettista toimenpidettä, joiden tarkoituksena on parantaa rannikkovesien ja koko Itämeren tilaa. Haasteeseen on otettu mukaan myös muita toimijoita niin yksityiseltä kuin julkiselta sektorilta. **EU:n Itämeren alueen strategia** hyväksyttiin vuonna 2009 EU:n ensimmäisenä ns. makroaluestrategiana. Strategian päivitetystä toimintasuunnitelmassa yleistavoitteina on esitetty meren pelastaminen, alueen yhdistäminen sekä vaurauden ja hyvinvoinnin lisääminen.

Vuonna 2002 esitetty Euroopan parlamentin ja neuvoston **suositus rannikkoalueiden yhdennetyn käytön ja hoidon toteuttamisesta** on seurausta rannikkoalueisiin kohdistuvan käyttöpaineen kasvusta sekä niistä johtuvista haasteista (*Integrated Coastal Zone Management, ICZM*). Suosituksen mukaan jäsenvaltioiden tulisi laatia rannikkoalueen koskeva strategia ja soveltaa siinä suosituksessa määriteltyjä periaatteita käytön ja hoidon osalta. Jäsenvaltioita kehoitettiin myös ryhtymään toimiin omien rannikkoalueidensa kestävä kehityksen edistämiseksi. **Suomen kansallinen rannikkostrategia** nostaa esiin rannikkoalueen monimuotoisena meri- ja maa-alueiden muodostamana kokonaisuutena, jonka kestävyys edellyttää kaikkien osapuolten yhteistä tahtoa ja yhteistyötä. Strategian avulla tavoitellaan rannikkoalueen elinvoimaisuutta, torjutaan sen tilan heikkenemistä ja varaudutaan uuhkiin ja onnettomuuksiin.

**Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma** (VELMU, 2004) kerää tietoa vedenalaisten luontotyyppien, lajien ja niiden muodostamien yhteisöjen esiintymisestä Suomen merialueilla. Kartoituksilla pyritään löytämään lajistoltaan ja luontotyypeiltään arvokkaimmat alueet ja erityistä suojelua tarvitsevien lajien esiintymispaikat. Pää tavoite on edistää Itämeren lajien ja merialueiden suojelua sekä tukea meren ja sen luonnonvarojen kestävästä käytöstä.

**Vesitalousstrategia 2011–2020** on korvannut aiemman vesivarastrategian ja sitä käytetään sekä toiminnan että talouden suunnittelun ja tulosohjauksen lähtökohdaksi niin valtioneuvoston kuin aluehallinnon tasolla. Strategian visiona on kumppanuuksilla ja osaamisella vastuullinen, turvallinen, kilpailukykyinen ja kestävä vesitalous. Yhtenä tärkeänä päämääränä on varautuminen muuttuviin ilmasto- ja vesioloihin, sekä sitä myötä myös kansainvälisesti kilpailukykyisen vesialan osaamisen kehittäminen.

**Vesien kunnostusstrategia** julkaistiin vuonna 2013 tavoitteenaan vahvistaa ja linjata toimia vesien kunnostusten edistämiseksi, kuvata hyviä menettelytapoja sekä selkeyttää eri toimijoiden roolia. Strategiasa edistetään vesienhoitosuunnitelmien toteutusta ja tuetaan toisen vesienhoitokauden suunnitelmien valmistelua, sekä pyritään myös esittämään konkreettisia toimenpiteitä vesien tilan parantamiseksi ja kalakan-  
tojen suojelun edistämiseksi.

Pienvesiin on alettu viime vuosina kiinnittää enemmän huomiota, sillä niiden tila on heikentynyt maa- ja metsätalousalueiden kuivatuksen, valuma-alueiden erilaisen maankäytön sekä rakentamisen vuoksi. **Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia** (2015) on luonut suuntaviivat sille, että jatkossa pienvesien säilyttämis- ja ennallistamistarpeet voidaan ottaa paremmin huomioon vesienhoitosuunnitelmien laadinnassa ja toteuttamisessa sekä muissa pienvesiin vaikuttavissa linjauksissa ja toiminnoissa. Strategiassa määritellään toimenpiteitä jäljellä olevien luonnontilaisten pienvesien säilyttämiseksi ja heikentyneiden pienvesien kunnostamiseksi. Strategian tavoitteena on lisätä pienvesien arvostusta ja parantaa niiden tilaa. Strategia tukee vesienhoitotoimenpiteiden toteutusta.

**Suositus sopimus yhdyskuntajätevesien pintavesiä rehevöittävä ravinnekuormituksen vähentämiseen vuoteen 2015** (2012) mennessä perustuu periaatepäätökseen vesien suojelun suuntaviivoista vuoteen 2015. Suositussopimuksella pyritään yhdyskuntajätevesistä vesiin kohdistuvan ravinnekuormituksen alentamiseen kustannustehokkain toimin vesien rehevöitymishaittojen vähentämiseksi. Sopimuspuolet ovat sitoutuneet edistämään tavoitteen saavuttamista vapaaehtoisesti omissa toimissa sekä yhteistyössä keskenään ja alan toimijoiden kanssa.

**Valtakunnallisen viemäröintiohjelman** (2012) tarkoituksena on tehostaa yhdyskuntajätevesien puhdistusta sekä edistää siirtoviemärihankkeita. Viemäröintiohjelmassa esitetään yleiset periaatteet ja kriteerit viemäröinnin toteuttamiselle ja laajentamiselle haja-asutusalueilla. Viemäröintiohjelmassa esitetään myös suunnitelma valtion tuen suuntaamiseksi haja-asutusalueiden viemäriverkostojen laajentamiseen sekä siirtoviemärihankkeisiin. Ohjelman aikajänne kattaa vuoteen 2016 ulottuvan hajajätevesiasetuksen voimaantulon siirtymäkauden ja samalle ajanjaksolle osuvan meneillään olevan vesienhoidon suunnittelukauden. Viemäröintiohjelmalla on siten huomattava merkitys vesienhoitosuunnitelmien toteutumisen edistämässä. Ohjelma perustuu pääosin ELY-keskuksilta ja kunnilta saadun tiedon pohjalta laadittuun tarveselvitykseen haja-asutusalueiden viemäröinnin nykytilasta ja kehittämistarpeista sekä suunnitteilla olevista siirtoviemärihankkeista. Ohjelman tavoitteena on myös selvittää valtion vesihuoltotoimenpiteisiin kohdentaman tuen kokonaismäärän alueellista jakautumista ELY-keskuksittain, sillä vain osa tarveselvityksen hankkeista voi toteutua valtion tuella. Ohjelmassa esitetyt lähivuosien tukirahoitusta koskevat suunnitelmat ovat suuntaantavia, sillä valtion tuen määrä tarkentuu vasta vuosittain talousarviomenettelyssä ja myös tarpeet alueittain voivat muuttua ohjelmakauden edetessä. Tulevaisuudessa valtion ja kuntien mahdollisuudet edesauttaa suunnitelmien toteutumista heikkenee edelleen julkisen hallinnon säästötoimien seurauksena ja veisensuojeluun suunnatun rahoituksen pienentyessä. Uusien yhteistyömuotojen ja rahoituskanavien kehittämiseen tuleekin panostaa jatkossa entistä enemmän. Valtakunnallisen viemäröintiohjelman tarkoituksena on pyrkiä hyvän yhteiskunnallisen vaikuttavuuden saavuttamiseen yhdyskuntajätevesien puhdistamistoimia tehostettaessa.



Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteet ovat osa **Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmaa 2014–2020**. Ympäristötukeen oli kaudella 2007–2013 sitoutunut yli 90 % vesienhoitoalueen viljelijöistä ja se kattoi lähes 95 % viljelystä peltopinta-alasta. Järjestelmään sitoutuminen on ollut viljelijöille vapaaehtoista. Ympäristötukijärjestelmä sisälsi kaikille ympäristötukeen sitoutuneille viljelijöille pakollisia perustoimenpiteitä, minkä lisäksi viljelijöiden valittavana on ollut valinnaisia lisätoimenpiteitä sekä vapaaehtoisia, tehokkaampia ympäristötoimia sisältäviä erityistukisopimuksia.

Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asettama laajapohjainen työryhmä on valmistellut uutta maatalouden ympäristökorvausjärjestelmää EU:n tulevalle ohjelmakaudelle. Luonnos järjestelmäksi on ollut lainsäädännöllä vuoden 2013 aikana ja korjattu versio julkaistiin MMM:n internet-sivuilla vuoden 2013 lopulla. Valtioneuvosto hyväksyi maaseudun kehittämissuunnitelman toukokuussa 2014 jonka jälkeen se on toimitettu EU-komission käsittelyyn. Ympäristökorvauksen toimivuutta tehostetaan uudella järjestelmällä siirtymällä nykyisestä kolmiportaisesta (perus-, lisä- ja erityistukitoimenpiteet) kaksiportaiseen järjestelmään. Tila- ja lohkotason toimenpiteet, jotka toteutetaan peltoalueilla, muodostavat ympäristösitoumuksen. Peltoalueiden ulkopuolelle tehtävistä lohkotason toimenpiteistä tehdään pääsääntöisesti erillisiä ympäristösopimuksia.

**Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä** korostetaan pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien päästöjen vähentämistä. Vesiensuojelun kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat muun muassa:

- Ravinteiden tasapainoinen käyttö
- Ympäristönhoitonurmet
- Kosteikkojen hoito
- Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys
- Valumavesien hallinta
- Lietelannan sijoittaminen peltoon, Ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättäminen
- Tilakohtainen neuvonta

Maaseudun kehittämissuunnitelma 2014–2020 sisältää ympäristökorvausjärjestelmän lisäksi myös muita keinoja edistää maatalouden vesiensuojelua. Ei-tuotannollisten investointien tuella voidaan rahoittaa monivaikutteisten kosteikkojen perustamista. Investointituilla voidaan rahoittaa toimenpiteitä, joilla on vesiensuojelullista vaikutusta. Esimerkiksi lantalojen kattaminen vähentää ammoniakkipäästöjä ilmaan ja estää sadevesien pääsyn lantalaan. Välillisesti nämä edistävät myös vesiensuojelua. Investointitukimahdollisuus etälantaloille, erityisesti myös kasvinviljelytiloille suunnattuna, edistää lannan käyttöä tasaisemmin ja oikea-aikaisesti laajemmalla alueella. Lannan jatkokäsittelyn investointien (esimerkiksi separaattorit) tukeminen edistää myös lannan tarkoituksenmukaista käyttöä. Maaseudun kehittämissuunnitelmalla voidaan rahoittaa myös vesiensuojelua edistäviä hankkeita. Kehittämissuunnitelma antaa mahdollisuuden muun muassa viljelijöille yhteistyöhankkeisiin, joilla voidaan testata ja kehittää uusia vesiensuojelumenetelmiä

Metsätalouden ympäristönsuojelua tehostetaan muun muassa metsänhoitosuosituksen ja metsäsertifiointin avulla. Metsätalouden kehittämissuunnitelman Tapion **Hyvän metsänhoidon suositukset** luovat peruslinjauksen talousmetsien hoitoon ja niiden tavoitteena on taloudellisesti kannattavan puuntuotannon rinnalla turvata metsäluonnon monimuotoisuus ja ottaa huomioon metsien muut käyttömuodot. Vesiensuojeluun on oma työopas. Tapion Hyvän metsänhoidon suositukset on uusittu 2013.

Sertifioinnin tavoitteena on edistää taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsien hoitoa ja käyttöä ja sertifikaatti on siten todistus metsätalouden ympäristöystävällisyydestä. **Suomen metsäsertifiointijärjestelmä FFCS** on kehitetty soveltumaan Suomen metsänomistuksen oloihin ja koko Suomi kuuluu alueellisen ryhmäsertifioinnin piiriin. Metsäkeskuksittain muodostetut ryhmäsertifikaatit kattavat yli 95 prosenttia Suomen metsäpinta-alasta. FFCS:n vaatimukset ja säännöt on koottu standardeihin, joissa on asetettu kriteerit kestävän metsätalouden edistämiseksi. Metsien hoidon ja käytön standardissa on kriteerit myös pohjavesialueilla harjoitettaville metsätalouden toimenpiteille, kuten torjunta-aineiden ja lannoitteiden käytölle. Suomen FFCS-järjestelmä on liittynyt osaksi kansainvälistä metsäsertifioinnin järjestelmää PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). Metsänhoidon uudistettu Suomen PEFC-kriteeristö on valmistunut 2014 ja tavoitteena on että kansainvälisen jatkohyväksynnän jälkeen uudistetut kriteerit otetaan käyttöön vuonna 2016.

Valtioneuvosto antoi vuoden 2014 helmikuussa eduskunnalle metsäpoliittisen selonteon, joka ohjaa metsiemme käyttöä vuoteen 2050. **Kansallisessa metsästrategia 2025**:ssa esitetään tavoitteet ja toimenpiteet metsäpoliittisen selonteon päämäärien toteuttamiseksi. Strategian pohjana on maailmatalouden kasvusta johtuva metsäalan tarpeiden muuttuminen. Energiatarpeen ja uusiutuvan energian hyödyntämisen kasvu vaikuttaa myös metsätalouteen, kuten teknologian kehittymiseen. Metsästrategian visio: metsien kestävä hoito ja käyttö on kasvavan hyvinvoinnin lähde. Vision toteutuminen edellyttää kolmen eri päämäärän saavuttamista: 1. Suomi on kilpailukykyinen toimintaympäristö metsiin perustuville liiketoiminnoille. 2. Metsäala ja sen rakenteet uudistuvat ja monipuolistuvat. 3. Metsät ovat aktiivisessa, taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävässä ja monipuolisessa käytössä. Metsätalouden kuormitus voi lisääntyä, jos metsätalouden toimenpiteitä toteutetaan entistä intensiivisemmin. Myös ilmastonmuutos voi edelleen lisätä eroosiota ja täten vesiin kohdistuvaa kuormitusta. Kuormituksen vähentämiseksi ja vesistöhaittojen minimoimiseksi tavoitteena on hyödyntää parhaita käytettävissä olevia vesiensuojelutoimenpiteitä sekä -menetelmiä.

Valtioneuvosto on tehnyt periaatepäätöksen **Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman** jatkamisesta 2014–2025 (METSO-ohjelma). Ohjelman tavoitteena on osaltaan pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä. Toimintaohjelman tavoitteen saavuttaminen edellyttää mm. luonnon monimuotoisuuden turvaamista ja lisäämistä luonnonsuojelualueilla, kuten pienvesiluontotyypeillä, ennallistamisen ja luonnonhoidon avulla. METSO:n tavoitteen saavuttaminen vaatii suojelualueverkoston parantamista, talousmetsien luonnonhoidon ylläpitoa ja kehittämistä sekä tietopohjan parantamista toimenpiteiden arviointia ja kehittämistä varten. Lisäksi tavoitteen toteutuminen edellyttää metsä- ja ympäristöorganisaatioiden välistä yhteistyötä, metsänomistajien neuvontaa sekä metsäammattilaisten koulutusta ja viestintää. Ohjelman alkuperäistä tavoiteajankohtaa on siirretty vuoteen 2025 valtionaloudesta johtuen.

Valtioneuvosto teki vuoden 2012 lopussa periaatepäätöksen **Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategiasta 2012–2020**. Strategia ja toimintaohjelma päivitettiin vastaamaan kansainvälisen biodiversiteettisopimuksen mukaisia sekä EU:ssa sovittuja tavoitteita. Strategian tavoitteena on Suomen luonnon monimuotoisuuden ja luonnonvarojen ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä käyttö ja kehitys, joka turvaa paitsi luonnon monimuotoisuuden säilymisen, myös tulevien sukupolvien elinmahdollisuudet ja luonnonvaroihin perustuvat elinkeinot. Visiona vuodelle 2020 on, että siihen mennessä Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen on pysäytetty. Lisäksi luonnon monimuotoisuuden suotuisa tila ja ekosysteemipalvelut on varmistettu vuoteen 2050 mennessä. Strategian mukaan kehittämishaasteena on sisävesien osalta luonnon monimuotoisuuden huono tuntemus. Luonnontilaisien pienvesien turvaamista on syytä edelleen tehostaa, sillä niitä on jäljellä enää vähän ja niiden tila on usein heikko. Suurin osa jokivesistöistä on tyydyttävässä tai huonossa tilassa ja niissä on runsaasti kalojen kulkua estäviä vanhoja patorakenteita. Happamoituminen ja metallit ovat merkittävä alueellinen ongelma Pohjanmaan jokivesissä. Virtavesien ennallistamisella palautetaan ekosysteemejä lähemmäs luonnontilaa ja näin elvytetään mm. uhanalaisia ja taantuneita vaelluskalakantoja. Lisäksi vesienhoidon toimenpiteillä vähennetään vesiin kohdistuvia paineita, erityisesti ravinne- ja haitallisten aineiden kuormitusta.

**Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön toimintaohjelma 2013–2020.** Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia 2013–2020 perustuu biologiasta monimuotoisuutta koskevaan yleissopimukseen. Strategian tavoitteena on Suomen luonnon monimuotoisuuden ja luonnonvarojen ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen kestävä käyttö ja kehitys. Strategian tarkoituksena on turvata luonnon monimuotoisuuden säilyminen ja täten tulevien sukupolvien elinmahdollisuus sekä luonnonvaroihin perustuvat elinkeinot. Vuoteen 2020 mennessä Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen tulisi olla strategian mukaan pysäytetty. Sen sijaan luonnon monimuotoisuuden suotuisa tila ja ekosysteemipalvelut tulisi olla varmistettu vuoteen 2050 mennessä.

Uhanalaisten luontotyyppien toimintasuunnitelmatyöryhmä on valmistellut yksityiskohtaisen **toimintasuunnitelman uhanalaisten luontotyyppien tilan parantamiseksi Suomessa**. Suunnitelmassa esitetään keskeisimmät keinot uhanalaisten luontotyyppien huomioon ottamiseksi lainsäädännössä ja hallinnossa, luonnonsuojelualueverkoston ja suojelualueiden hoidon kehittämisessä, alueidenkäytön suunnittelussa sekä talouskäytössä olevien alueiden käytössä ja hoidossa. Tarkoituksena on myös lisätä tietoa ja ymmärrystä luontotyypeistä ja parantaa niitä koskevia tietojärjestelmiä sekä tiedon saatavuutta ja käytettävyyttä. Suomen sisävesistä uhanalaisimpia ovat purot, joet ja lähteiköt. Järvissäkin luonnontilan muutokset ovat olleet merkittäviä, mutta uhanalaisia järviyyppejä on kuitenkin selvästi uhanalaisia virtavesiä vähemmän. Sisävesiluonnon uhanalaistumista ovat aiheuttaneet rakentaminen, vesien säännöstely, perkaukset, uomien kaivuut tulvasuojelussa tai metsäojituksissa sekä lähiympäristön hakkuut.

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen soiden ja turvemaiden vastuullisesta ja kestävästä käytöstä ja suojelusta hyväksyessään **kansallisen soiden ja turvemaiden strategian vuonna 2012**. Kolmannes Suomen maapinta-alasta on soita ja turvemaita. Tästä noin 13 % on suojeltu. Strategialla määritetään soihin ja turvemaihin liittyvät tavoitteet ja käyttötarpeet sekä tarvittaessa keinot niiden yhteen sovittamiseksi.

Maa- ja metsätalousministeriö laati yhdessä ympäristöministeriön kanssa **strategian happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämiseksi vuoteen 2020** (2011). Strategiatyössä keskityttiin erityisesti haittojen syntymisen ehkäisyyn, haittojen torjuntaan sekä happamien sulfaattimaiden kartoitukseen ja luokitteluun. Strategiassa *Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suunta-  
viivat vuoteen 2020* painotetaan happamiin sulfaattimaihin liittyvän neuvonnan ja tiedottamisen lisäämistä sekä happamien sulfaattimaiden huomioon ottamista lainsäädännössä, ohjelmissa, maankäytön suunnittelussa ja tukijärjestelmissä. Strategian tavoitteena on vaikuttaa toiminnanharjoittajien, kuntien, maakunnan liittojen ja valtion viranomaisten päätöksentekoon.

**Kansallinen luonnonvarastrategia** painottaa luonnonvarojen älykästä käyttöä ja tämä toimii visiona vuoteen 2030. Älykkyydellä viitataan innovatiivisuuteen ja samalla kestävään sekä vastuulliseen toimintaan. Tärkeää on kyetä luomaan hyvinvointia ja vaurautta entistä kestävämmiin, ja tässä on Suomelle mahdollisuus niukkenevien luonnonresurssien maailmassa. Kotimaisia luonnonvaroja kestävästi hyödyntämällä voidaan luoda työtä ja uutta yritystoimintaa, jos ekosysteemeistä pidetään huolta.

Kalatalouden osalta on laadittu valtakunnalliset **elinkeinokalatalouden strategia ja vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategia**. Molempien strategioiden tavoitteena on kalavarojen hyödyntäminen kestävä kehityksen periaatteen mukaisesti.

**Kansallisen kalatiestrategian** toteuttaminen käynnistettiin vuoden 2012 alussa ja sen aikajänne ulottuu 2020-luvun lopulle noudattaen meneillään olevan vesienhoidon kolmea ensimmäistä hoitosuunnitelmakautta. Strategian tärkeimpänä tavoitteena on uhanalaisten ja vaarantuneiden vaelluskalakantojemme elinvoimaisuuden vahvistaminen. Toiminta-ajatukseksi on painopisteen siirtäminen istutuksista kalojen luontaisen lisääntymiskierron ylläpitämiseen ja palauttamiseen. Kalojen kulkumahdollisuuksia parannetaan rakennetuissa joissa esimerkiksi kalateiden, uomien vesittäminen ja perattujen koskien kunnostamisen avulla.

**Kansallinen vesiviljelyohjelma 2015** on valtioneuvoston vuonna 2009 hyväksymä periaatepäätös, jonka tavoitteena on parantaa elinkeinon kilpailuedellytyksiä ja huolehtia toiminnan kestävyuden varmistamisesta. Maailmanlaajuisen ennusteen mukaan elintarvikkeeksi käytettävät kalat ovat suurimmaksi osaksi viljeltyjä vuoteen 2030 mennessä. Suomessa vesiviljelylle on luontaiset edellytykset ja tämä käsittää ruokakalantuotannon, istutuspoikastuotannon sekä ravunkasvatuksen. Ohjelman merkittävimpinä tavoitteina on luoda kansainvälisesti kilpailukykyinen toimintaympäristö vesiviljelyelinkeinolle, sovittaa yhteen vesiviljelyä koskevat elinkeino- ja ympäristöpolitiikat sekä luoda edellytykset tuotannon kestäväälle kasvulle.

Uudistunut **kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohje** julkaistiin vuonna 2013. Ohjeessa kuvataan kalankasvatusta koskeva lainsäädäntö, kansalliset ja kansainväliset sopimukset sekä keskeiset vesiensuojelutavoitteet. Ohjeen tavoitteena on edistää kalankasvatuksen ympäristönsuojelua ottaen huomioon elinkeinon toimintaedellytykset sekä yhdenmukaistaa viranomaistoimintaa ja valvontaa. Lisäksi ohjeella pyritään lisäämään kalankasvattajien tietämystä ympäristönsuojelun vaatimuksista ja helpottamaan yrittäjän luvanhakuprosessia. Suomessa kalankasvatuksen merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin kuuluvat kalan rehusta peräisin olevat ravinnepäästöt, jotka kuormittavat vesistöjä ja voivat aiheuttaa paikallisia rehevöitymisongelmia.

Maa- ja metsätalousministeriö on valmistellut **vesiviljelyn kansalliseksi sijainninhjaussuunnitelman** (2014). Tavoitteena on ohjata kalankasvatusta ympäristön, vesiviljelyelinkeino- ja muiden vesien käyttömuotojen kannalta sopiville vesialueille. Vaikka yleisesti ottaen vesiviljely on nykyisellään ympäristöystävällistä, sen ravinnekuormituksella voi kuitenkin olla paikallisesti suuri merkitys. Tästä syystä tuotantoa pyritään ohjaamaan vesialueille, jotka kestävät hyvin ravinnekuormitusta. Sijainninhjaussuunnitelma täydentää kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohjetta.

Biotalousstrategian tavoitteena on, että Suomi on biotalouden edelläkävijä. Kestävä ja resurssitehokas elintarviketuotanto on biotalouden ydinalueita. Vesiviljely asemoituu ympäristö- ja resurssitehokkaana tuotantomuotona sinisen biotalouden ytimeen. Samoin hallitusohjelman mukaiset toimet lähiruuan käytön edistämiseksi sekä ruokapoliittisen ohjelman toteuttamiseksi painottavat kotimaisen kestävän alkutuotannon kehittämisen tärkeyttä. Vesiviljelyä pidetäänkin yhtenä kestävimmistä keinoista tuottaa eläinproteiinia erityisesti siitä syystä, että kalat pystyvät hyödyntämään ravinnon maalla kasvatettavia eläimiä tehokkaammin. **Vesiviljelystrategian 2022** (2014) ensisijaisena tavoitteena on luoda kilpailukykyinen toimintaympäristö, joka kannustaa ja mahdollistaa toimialan kestävän kasvun ja uudistumisen. Strategian mukaisilla toimenpiteillä on tavoitteena poistaa alan kehittymisen esteet ja edistää kestävien toimintatapojen kehittymistä edelleen. Vesiviljelytuotannon ekologinen kestävyys on ennakkoehto toimialan kehittymiselle. Tämän vuoksi alan kehittämisen lähtökohtana on elinkeino- ja ympäristöpolitiikan yhteensovittaminen, jolla luodaan edellytykset alan pitkäjänteiselle kehittämiselle ja menestykselle. Tuotannon kasvun tulee tapahtua siten, että se ei heikennä vesien hyvää tilaa tai vaaranna sen saavuttamista. Tavoitteena on myös, että toiminnan ympäristövaikutukset suhteessa tuotantoon pienenevät. Pitkäaikaisena tavoitteena on, että vesiviljelyelinkeino toimii ravinneneutraalisti Itämeren näkökulmasta.

Maa- ja metsätalousministeriön asettama työryhmä on laatinut Itämeren alueelle ehdotuksen **Kansallisesta lohi- ja meritaimenstrategiasta vuoteen 2020** asti (2014). Strategian tärkein tavoite on kohentaa lohi- ja meritaimenkantoja, mistä hyötyvät niin ammatti- kuin vapaa-ajankalastajatkin sekä kalastusmatkailu.

Ehdotus **Kansalliseksi rapustrategiaksi 2013–2022** on valmistelussa. Suomen vesiluonto tarjoaa hyvät edellytykset raputalouden kehittämiselle. Kuitenkin rapuruton ja täpläravun yhdessä aiheuttama jokiravun elinalueiden supistuminen on yksi raputalouden suurimmista haasteista. Strategian visio on, että Suomessa on elinvoimaiset rapukannat, vahva ja vastuullinen ravustuskulttuuri sekä monipuolinen kaupallinen raputalous.

**Liikenneviraston ympäristötoimintalinjatyön** (2014) tavoitteena on ekotehokas, ympäristöä mahdollisimman vähän kuluttava ja kuormittava sekä tasapainoista aluerakennetta ja eheää yhdyskuntarakennetta tukeva liikennejärjestelmä. Työssä kuvataan ympäristötyön tavoitteet ja linjaukset, joiden mukaan virasto toimii väylänpidon ja liikenteen ympäristökysymyksissä. Ympäristötoimintaa ohjaavat lainsäädäntö, liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ympäristölinjaukset sekä Liikenneviraston strategia. Liikenneviraston ympäristötoimintalinja sisältää viraston ympäristöpolitiikan ja ympäristötyön tavoitteet. Ympäristötoimintalinjassa nostetaan esille myös ne osa-alueet, joihin viraston lähivuosien ympäristötyö kehittäminen erityisesti keskittyy.

Liikenne- ja viestintäministeriön ensimmäinen yleisemmän tason ympäristöstrategia **Liikenteen ympäristöstrategia 2013–2020** (2013) määrittelee ympäristötöiden keskeiset tavoitteet ja toimintalinjat kaikille liikennemuodoille. Strategia ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan virastojen ja laitosten ympäristötöiden suunnittelua ja toimii pohjana näiden organisaatioiden omille ympäristöohjelmille. Liikenteen ympäristöpolitiikan suurimmat haasteet tulevina vuosina ovat ilmastonmuutoksen hillintä, elinympäristön parantaminen ja liikenteen aiheuttamien terveyshaittojen vähentäminen sekä Itämeren suojelu. Pohjavesien suojeleminen tavoitteena on veden hyvä laadullinen tila myös niillä alueilla, joilla liikenneväylä kulkee pohjavesialueella. Tämä saavutetaan hyvällä väylien suunnittelulla, pohjavesiriskien hallinnalla, käyttämällä vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita, rakentamalla pohjavesisuojaus- ja ohjaamalla vaarallisten aineiden kuljetusta turvallisemmille reiteille. Ehkäisevät keinot ovat pohjavesien suojeleminen avainasemassa, sillä pilaantuneiden pohjavesialueiden kunnostus jälkikäteen on kallista ja joskus teknisesti mahdotonta.

**Ratahallintokeskuksen (vuodesta 2010 alkaen osa Liikennevirastoa) ympäristöstrategia 2009–2013** liittyy visiossaan radanpidon osaksi ympäristöä säästävää liikennejärjestelmää sekä kuljetus- ja matkaketjua. Strategiakokonaisuus pitää sisällään erillisen maaperä- ja pohjavesistrategian, jonka yhtenä tavoitteena on ennaltaehkäistä radanpidosta ja muusta Ratahallintokeskuksen alueiden käytöstä aiheutuvaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Keskeisiä tavoitteita ovat myös pilaantuneiden maa-alueiden selvittäminen ja puhdistaminen, pohjaveden pilaantuneisuuden selvittäminen ja riskien hallinta, sekä yhteistyön kehittäminen.

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut maaliskuussa 2008 **yleisiä uimarantoja koskevan asetuksen** (nro 177/2008). Tähän liittyen EU-uimarannoille oli laadittava uimavesiprofiili ensimmäisen kerran vuonna 2011. EU-uimarannoiksi lasketaan yleiset uimarannat, joilla arvioidaan käyvät uimakauden aikana vähintään 100 uimaria päivässä. Uimavesiprofiilin tarkoituksena on antaa kaupunkilaisille tietoa uimaveden laadusta ja auttaa uimarannan omistajaa sekä viranomaisia uimaveden laadun hallinnassa. Uimavesiprofiilissa on tietoa ja muun muassa maantieteellisistä, fysikaalisista ja hydrologisista alueen ominaisuuksista, sini- ja makrolevien esiintymisestä sekä mahdollisista pilaantumislähteistä. Uimaveden laadun arvioinnista ja luokituksista on asetuksessa omat pykälänsä.

**Ympäristön tilan seurannan strategiassa 2020** määritellään ympäristötiedonkeruulle, varastoimiselle ja hyödyntämiselle strategiset tavoitteet, sekä niiden toteuttamisen keinot ja toimenpiteet vuoteen 2020. Lähtökohdaksi on tarkastella ympäristön tilan ja sen kehityksen kannalta keskeisiä seurantoja mukaan lukien rakennettu ympäristö. Yhtenä keskeisimpänä tavoitteena on turvata riittävä tiedon taso päätöksenteon tueksi ja vastata lainsäädännön tavoitteisiin.

**Kansallisia vaarallisia kemikaaleja** koskevasta, vuonna 2006 käsitellystä kansallisesta ohjelmasta, on tehty väliarviointi ja ohjelmaa on sen perusteella tarkistettu (2013). Väliarviointi ja tarkistus on toteutettu laajapohjaisessa työryhmässä ja työpajoissa, joihin ovat osallistuneet useat eri tahot. Työn pohjana on käytetty aiemmasta ohjelmasta pyydettyjä lausuntoja ja uusia ongelmia koskevia erityisselvityksiä. Kemikaali-ohjelman yleistavoitteena on, että kemikaalit eivät aiheuta Suomessa merkittävää terveys- ja ympäristöhaittaa vuonna 2020. Ohjelmassa otetaan huomioon kemikaalien vaikutukset kuluttajiin, kansanterveyteen, työntekijöiden terveyteen ja ympäristöön kemikaalien ja tuotteiden koko elinkaaren aikana. Kemikaali-ohjelman tarkistamisen yhteydessä on arvioitu myös toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia (esim. säädöksissä). Tarkistetussa ohjelmassa esitetään perustellut toimenpidesuositukset vaikutusalueille. Kaikilla vaikutusalueilla aiempia toimenpidesuosituksia on täsmennetty ja ajanmukaistettu sekä uusia toimenpiteitä on tunnistettu. Toimenpidesuositukset on priorisoitu, vastuunjaosta ja yhteistyöstä niiden toteutuksessa on tehty ehdotuksia, ja niiden vaikutuksia on arvioitu monipuolisesti ensisijaisten ympäristön ja terveyden suojeleminen tavoitteiden ja muiden tavoitteiden kannalta. Ohjelman vaikutuksia ympäristöön ja terveyteen sekä yhteiskuntaan on arvioitu myös kokoavasti. Erityistä huomiota on kiinnitetty taloudellisiin vaikutuksiin julkisella ja yksityisellä sektorilla sekä kemikaaliriskien hallinnan hyötyjen ja kustannusten tasapainottamiseen toimien tehokkaalla kohdentamisella.



**Kansallisen vieraslajistrategian** (2012) tarkoituksena on ehkäistä erilaisin toimenpitein haitallisten vieraslajien aiheuttamia haittoja ja riskejä Suomen luonnolle, luonnonvarojen kestäväälle hyödyntämiselle, elinkeinoille sekä yhteiskunnan ja ihmisten hyvinvoinnille. Strategiassa esitetyt toimenpiteet on kohdistettu haitallisiin vieraslajeihin, jotka ovat ihmisen tahallisesti tai tahattomasti luontoon levittämiä sekä hallitsemattomasti leviäviä lajeja. Suomessa on tunnistettu 157 haitallista vieraslajia, jotka aiheuttavat selkeästi todennettavia välittömiä tai välillisiä haittavaikutuksia. Lisäksi on tunnistettu 123 tarkkailtavaa tai paikallisesti haitallista vieraslajia. Suurin osa tästä lajikirjosta uhkaa maa- ja metsätaloutta. Omaksi ryhmäkseen on myös eroteltu erityisen haitalliset vieraslajit, kuten kasvintuholaiset, joiden tuonti ja levittäminen on kielletty direktiivillä kaikissa EU:n jäsenmaissa. Eräs vesienhoitoalueellamme tavattava vieraslaji on koillisosassa aggressiivisesti leviävä Kanadanvesirutto (*Elodea canadensis*).

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyttä, erilaisia ja eri-ikäisiä elementtejä käsittävää kokonaisuutta. Osa siitä on suojeltua tai muuten arvokkaaksi määriteltyä. Toisaalta kulttuuriympäristö sisältää myös aineettomia merkityksiä. **Suomen kulttuuriympäristöstrategian 2014–2020** mukaan kulttuuriympäristö on merkittävä kansallinen omaisuus, johon sisältyy mittavia yhteiskunnallisia ja kulttuurisia arvoja. Kulttuuriympäristön suunnitelmallinen huolehtiminen ja kehittäminen lisäävät alueiden elinvoimaa ja viihtyisyyttä, toteuttavat kestäväää kehitystä sekä ylläpitävät kansallisomaisuuden arvoa. Strategialla on kolme vuoteen 2020 mennessä toteutettavaa päätavoitetta. 1) Lisätä tietämystä siitä, että kulttuuriympäristö on kulttuurillisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti sekä ekologisesti merkittävä voimavara ja uuden toiminnan mahdollistaja. 2) Vahvistaa kestäväää kehitystä ja siihen sisältyviä ekologisia, taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia arvoja kulttuuriympäristön hyvän hoidon sekä vastuullisen kehittämisen avulla. 3) Luoda edellytykset kokonaisvaltaiselle kulttuuriympäristöpolitiikalle selkeyttämällä hallinnon vastuujakoa sekä lisäämällä hallinnon alojen keskinäistä yhteistyötä. Kulttuuriympäristöstrategian toteuttamiseen on esitetty 20 erilaista toimenpidettä, jotka pyritään toteuttamaan valtion kehyspäätöksen ja talousarvion määrärahojen puitteissa. Vesienhoitoa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös kulttuuriympäristö sekä mahdollinen suojeltava kulttuuriperintö.

**Suomen biotalousstrategian** (2014) tavoitteena on luoda uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja biotalouden liiketoiminnan kasvulla sekä korkean arvonlisän tuotteilla ja palveluilla, turvaten samalla luonnon ekosysteemien toimintaedellytykset. Strategian johtajatuksena on, että Suomessa luodaan kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin ja synnytetään sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uutta liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle.

Ilmastonmuutokseen varaudutaan **ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa 2022** (2014), jossa tarkastellaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia muun muassa luonnonvarojen käyttöön ja toimialakohtaista sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen ennustetaan muuttavan vesimääriä, veden laatua ja merenpinnan korkeutta, ja ilmaston ääri-ilmiöiden kuten tulvien ja kuivuuden uskotaan yleistyvän. Tällaiset muutokset vaikuttavat muun muassa vedenhankintaan. Strategian tavoitteena on vahvistaa sopeutumisvalmiutta ilmastonmuutokseen. Strategiassa esitetään mahdollisia toimenpidelinjauksia eri toimialoille, muun muassa vesivarojen käyttöä ja hoitoa koskien ja esimerkiksi vesihuollon suunnitteluun ja pohjaveden tarkkailuun liittyen. Strategia julkaistiin vuonna 2005, sen toimeenpanon arviointi suoritettiin vuonna 2009 ja strategian laajempi arviointi ja lisätoimenpiteiden määrittäminen tehtiin vuosina 2012–2013. Strategian päivivitystyötä ohjasi ilmastonmuutokseen sopeutumisen koordinoitiryhmä ja tällä kertaa luotiin vuoteen 2080 ulottuvat, pitkän aikavälin strategiset päämäärät.

## Liite 3. Alueelliset ohjelmat ja suunnitelmat

### *Maankäytön suunnittelu ja ohjaus*

Maankäytön suunnittelun tavoitteena on luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle edistämällä samalla ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Maankäytön suunnittelujärjestelmä koostuu valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista sekä kaavoituksesta. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet sekä toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä. Alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on otettu huomioon valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden lisäksi luonnonsuojelulain mukaiset luonnonsuojeluohjelmat ja päätökset sekä Suomen ehdotus EU:n Natura 2000 -verkostoon tulevista alueista. Maakuntakaavassa esitetään turvetuotannon jatkamista nykytasolla. Jokilaaksojen yksityiskohtaisessa suunnittelussa on maakuntakaavan mukaan kiinnitettävä huomiota muun muassa luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä vesistön vedenlaadun turvaamiseen.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavoissa on osoitettu vedenhankinnan kannalta tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet, sekä annettu niitä koskevat suunnittelumääräykset alueiden vedenhankinnallisen käyttökelpoisuuden turvaamiseksi myös tulevaisuudessa. Maakuntakaavoissa on informatiivisesti esitetty myös merkittäviä potentiaalisia maa-ainesten ottoalueita sekä yleisellä tasolla maanottoa koskevat kaavamääräykset.

**Maakuntakaava** on ylin kaavamuoto ja keskeinen maankäytön ohjausväline, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käytön suunnittelua. **Yleis- ja asemakaavoilla** huolehditaan tavoitellun kehityksen toteutumisesta kunnissa ja pienemmillä alueilla. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä. Kunnat vastaavat yleis- ja asemakaavojen laadinnasta ja hyväksymisestä. Muutamia suppeahkoja alueita lukuun ottamatta Oulujoen-lijoen vesienhoitoalue muodostuu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnista, joiden kehittämistä vastaavat pääosin Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun maakunta -kuntayhtymä. Molempien maakuntien alueille on laadittu maakuntakaavat.

Keskeisiä suunnitteluasiakirjoja ovat lisäksi **maakuntasuunnitelma** ja **maakuntaohjelma**. Maakuntasuunnitelma on pitkän aikavälin strateginen suunnitelma, joka osoittaa maakunnan tavoittilan ja sen saavuttamiseksi tarvittavat strategiset linjaukset. Maakuntasuunnitelmassa määritellään muun muassa tärkeimmät ympäristöä, alue- ja yhdyskuntarakennetta sekä alueidenkäyttöä koskevat tavoitteet. Maakuntaohjelma on maakuntasuunnitelmia toteuttava suunnitteluasiakirja, joka sisältää maakunnan keskeiset hankkeet ja muut olennaiset toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi.

**Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2030** on strateginen suunnitelma, jossa esitetään maakunnan pitkän aikavälin visio ja tavoitteet. Parhailaan tehdään myös vuoden 2040 maakuntasuunnitelmaa, joka valmistunee keväällä 2014. Yksi suunnitelman keskeisistä tavoitteista on kehittää alueesta laadukkaan elinympäristön ja monimuotoisen luonnon maakunta. Tähän liittyen todetaan, että luonnonvarojen riittävyys on turvattava ja huomiota on kiinnitettävä uusiutuvien luonnonvarojen kestäväan käytön edistämiseen. Suunnitelma korostaa yhteistyönä toteutettavien alueellisten vedenhankinta-, jätevesi- ja jätteenkäsittelyratkaisujen tarpeellisuutta sekä niiden toteutuksen edistämistä käytännössä. Lisäksi suunnitelman painopisteinä ovat muun muassa pintavesien hyvän ekologisen tilan saavuttaminen, hajakuormituksen vähentyminen, pohjavesien laatu ja kestävä käyttö sekä ilmastomuutoksen aiheuttamiin seurauksiin varautuminen.

**Kainuun maakuntasuunnitelma 2025** on strateginen suunnitelma, jossa esitetään maakunnan pitkän aikavälin visio ja tavoitteet. Parhaillaan tehdään myös vuoden 2035 maakuntasuunnitelmaa, joka valmistuu tulevan talven aikana. Suunnitelma painottaa muun muassa luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja hyvälaatuisen pohjaveden saannin turvaamista. Voimatalouden ja säännöstelyn aiheuttamia vesistövaikutuksia tulisi pyrkiä edelleen lieventämään säännöstelykäytäntöjä kehittämällä ja ottamalla erityisesti huomioon veden laadun ja kalakantojen parantamistavoitteet sekä virkistyskäytön tarpeet. Ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä fosfori- ja typpikuormitusta tulee vähentää vesiensuojelun tavoitteiden mukaisesti. Erityistä huomiota kiinnitetään metsätalouden vesistövaikutusten ehkäisemiseen. Jätevesikuormitusta tulee vähentää tehokkaiden puhdistusmenetelmien ja -laitteiden avulla. Luonnontilaisen pohjaveden laatu ja määrä tulee säilyttää pohjavesialueilla laadultaan luonnontilaa vastaavana. Pohjavesien suojelun ja maa-ainesten oton yhteensovittaminen hoidetaan muun muassa kaavoituksen keinoin. Tärkeille pohjavesialueille laaditaan suojelusuunnitelmat.

**Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011–2014** toteuttaa maakuntasuunnitelman (2030) tavoitteita yhdessä maakuntakaavan kanssa. Parhaillaan koostetaan myös vuosien 2014–2017 maakuntaohjelmaa, joka valmistuu keväällä 2014. Maakunnallinen ympäristöä koskeva ylätasoinen tahtotila on ilmaistu maakuntavisiossa, jonka mukaan maakunnasta kehitetään hyvinvoinnin, laadukkaan elinympäristön ja monimuotoisen luonnon maakunta. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on laadittu Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategia 2005–2015. Kainuun maakunnan ympäristöstrategia ulottuu vuodelle 2020 asti. Maakuntaohjelman toimintalinjat ja painopisteet ovat: elinkeinot ja maakunnan kilpailukyky, osaaminen ja koulutus, hyvinvointi ja peruspalvelut, vetovoimaiset toimintaympäristöt sekä alueiden toimintamallien kehittäminen. Yksi kärkihankokonaisuus on bioenergian tuotannon edistäminen, jonka toimenpiteet täsmennetään energiastراتيجiasa. Maakuntaohjelman vaikutusten arvioinnin tulokset on esitetty ympäristöselostuksessa. Suuri osa kehittämistoimista koskee toimialoja, joiden ympäristökuormitus on alhainen. Pinta-alallisesti laajimmat vaikutukset aiheuttanevat uusiutuvan energian tuotannon kehittäminen.

**Kainuun maakuntaohjelma 2009–2014** toteuttaa maakuntasuunnitelman (2025) tavoitteita yhdessä maakuntakaavan kanssa. Parhaillaan koostetaan myös vuosien 2014–2017 maakuntaohjelmaa, joka valmistuu keväällä 2014. Maakuntaohjelman päätavoitteena on kainuulaisten sosiaalisen ja taloudellisen hyvinvoinnin parantaminen sekä ympäristön hyvinvointi. Tavoitteisiin kuuluu esimerkiksi vesihuollon kehittäminen sekä tärkeiden pohjavesialueiden kestävä käyttö, ja mahdollisten riskien kartoittaminen. Tavoitteisiin kuuluu lisäksi muun muassa asiallisten jätevesijärjestelmien toteuttaminen, maa-ainesten kestävä käyttö, Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostaminen sekä pinta- ja pohjavesien suojelu. Pintavesien osalta tavoitteisiin kuuluu piste- ja hajakuormituksen sekä kalankasvatuksen aiheuttaman kuormituksen vähentäminen. Tehostuneiden vesiensuojelutoimenpiteiden avulla pyritään parantamaan pintavesien käyttökelpoisuutta. Toimenpiteinä esitetään muun muassa Oulujoen lohikantojen elvyttämiseen tähtäviä toimenpiteitä, säännöstelyn kehittämistä ja säännöstelyhaittojen vähentämistä sekä vesistöjen ympäristökunnostuksia.

Energiamarkkinoiden kehitystä ohjaavat suurimmalta osin kansainväliset ja Euroopan Unionin tavoitteet. Valtioneuvoston vuonna 2010 tekemän päätöksen mukaan seuraavan vuosikymmenen aikana tehtävillä toimenpiteillä on tarkoitus pysäyttää ja lopulta kääntää laskuun energian loppukulutuksen kasvu. Tavoitteena on energian loppukulutuksen tehostaminen noin 11 prosentilla verrattuna siihen, millainen kehitys olisi ilman uusia tehostamistoimenpiteitä. Vastaavasti sähkön käyttöä pyritään tehostamaan noin viidellä prosentilla. Vuoteen 2050 mennessä tavoitteena on energian loppukulutuksen alentaminen kolmanneksella vuoden 2020 tasosta. **Pohjois-Pohjanmaan energiastراتيجiassa (2020)** todetaan, että energiatehokkuuden parantamisen lisäksi on odotettavissa lähienergian ja paikallisten energiavarojen merkityksen kasvu sekä uusiutuvan energian käytön lisääminen. Vaatimus uusiutuvan energian hyödyntämisestä ja lähes nollaenergiaratkaisuihin lisäänee erilaisten hybridijärjestelmien suosiota. Hybridijärjestelmällä voidaan ymmärtää lämmitysratkaisuja, jotka perustuvat usean eri lämmitysjärjestelmän yhdistämiseen, kuten tuuli-, turve- ja vesivoiman.

Energiahuollon osalta **Kainuun maakuntasuunnitelmassa 2025** todetaan, että energiaomavaraisuutta tullaan parantamaan maakunnan omien energialähteiden käytön tehostamisella. Hakkuutähteiden ja kantojen lisäksi kyseeseen tulevat nuorten kasvatusmetsien energiapuu sekä uusina energialähteinä muun muassa energiapaju ja ruokohelpi. Sähkö- ja öljylämmitystä tullaan korvaamaan maakunnan omilla energialähteillä, kuten turpeella.

### ***Ympäristöstrategiat ja alueelliset ympäristöohjelmat***

**Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategia 2005–2015** on vapaaehtoiseen yhteistyöhön pohjautuva toimintamalli kestävän kehityksen edistämiseksi ja ympäristöyhteistyön parantamiseksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella. Ympäristöstrategiassa linjataan hyvän ympäristön vaalimiseen liittyvät keskeiset tulevaisuuden tavoitteet ja esitetään keinot niiden saavuttamiseksi.

Yksi ympäristöstrategian teemoista on ympäristön tilan parantaminen. Keskeisiksi kehittämistarpeiksi todetaan muun muassa maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen vesistökuormituksen vähentäminen, voimakkaasti muutettujen vesistöjen sekä turvetuotannon ja kalankasvatuksen aiheuttamien vesistöhaittojen vähentäminen, pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamien ympäristöriskien poistaminen sekä teollisuuden ja energiantuotannon päästöjen vähentäminen. Pintavesien kuormituksen vähentämisen keinoina ympäristöstrategiassa nähdään vesienhoitosuunnitelman toteuttaminen, taajamien ja haja-asutuksen jätevesienkäsittelyn tehostaminen, maatalouden ympäristötukiohjelma, kotieläintaloudessa lannan käsittely-, varastointi- ja levitysjärjestelmien käyttäminen sekä metsätalousalueilla suodatuksen perustuvien vesiensuojelumenetelmien käyttäminen ja vesiensuojelutoimien suunnittelu kokonaisuuksina.

Vesivarojen osalta ympäristöstrategian tavoitteena on mm. että niiden hyödyntäminen on taloudellisesti ja ekologisesti kestävä, eritystilanteiden hallinta on varmistettu sekä lisäksi pohjavesien käyttökelpoisuus ja kemiallinen tila ovat hyviä. Keinoina esitetään esimerkiksi pohjavesivarojen suojelun ja pohjavesialueiden muun käytön yhteensovittamista, pohjavesien suojelusuunnitelmien laatimista ja toteuttamista sekä vesihuollon toimintavarmuuden parantamista rakentamalla kuntien yhteisiä vesihuoltoverkostoja ja tukeutumalla pääosin pohjaveden käyttöön.

**Kainuun ympäristöohjelman 2020** avulla määritetään maakunnan yhteinen tahtotila ympäristön tilan parantamiselle sekä laaditaan toimenpiteitä, joilla tila voidaan saavuttaa. Ohjelman tavoitteena on elinympäristön tilan parantaminen sekä ympäristötietoisuuden että maakunnan vetovoimaisuuden lisääminen. Ympäristön tilan katsauksessa kuvataan ympäristön nykyinen tila sekä kootaan yhteenveto ympäristöohjelmaan liittyvistä käynnissä olevista hankkeista. Ympäristötilasta kuvataan pinta- ja pohjavesien laatu, ilmasto, ilmansuojelu- ja laatu, luonnon monimuotoisuus, maa- ja kallioperä, rakennettu ympäristö ja kulttuuriympäristö. Ympäristötilalle esitetään tavoitteet ja toimenpiteet vuodelle 2020, joiden toteutumista seurataan erilaisien mittareiden avulla. Ympäristökasvatus- ja viestintä osiossa tavoitteina ovat mm. alueellisen ympäristökasvatuksen parantaminen sekä ympäristövastuullisten valintojen tukeminen erilaisissa maakunnan organisaatioissa. Ympäristövastuullisuus ja ekotehokkuus sekä resurssien tuottavuus- osiossa määritellään tavoitteet ja toimenpiteet, joilla voidaan mm. vähentää energian kulutusta sekä lisätä uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä (yhdyiskunta, uusiutuvat/uusiutumattomat luonnonvarat ja matkailu).

Vesien osalta ohjelmassa keskitytään toimiin, jotka pyrkivät säilyttämään tai parantamaan vesistöjen tilaa sekä käyttökelpoisuutta ja maisemallista arvoa. Tällaisiin toimiin kuuluu mm. alueellisen vesienhoitosuunnitelman mukaiset toimenpiteet (haja- ja pistekuormituksen vähentäminen jne.), tehokkaampien suojele- seuranta- ja kunnostustekniikoiden käyttöönotto ja kehitys (kosteikot, vesikasvien niitot, imuruoppaukset, kalaistutusten optimointi jne.). Maatalouden vesistö päästöjä pyritään vähentämään viljelytekniikoin ja kosteikkojen avulla. Monimuotoisuuden kannalta arvokkaat latva- ja pienvedet kartoitetaan ja niiden suojele toteutetaan. Lajistollisesti tai tyypiltään arvokkaimmat pienvesikohteet ennallistetaan tai kunnostetaan (mm. jokihelmisimpukka).

Pohjavesien osalta pyritään säilyttämään niiden monimuotoisuus ja takaamaan vedensaanti myös tulevaisuudessa. Tällaisiin toimiin kuuluu mm. pohjavesidirektiivin edellyttämät suojelusuunnitelmat sekä maankäytön suunnittelu ja lupamenettely (pyritään välttämään riskitoimintojen sijoittumista pohjavesialueille).

Vuosina 2009–2011 toteutetun **Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian** yleistavoitteena on tuottaa maakunnallinen ilmastomuutoksen tahtotila ja käynnistää muutokseen sopeutumisen jatkuva prosessi. Strategia toteuttaa niin eurooppalaiset kuin kansallisetkin ilmastostrategiat maakunnallisesti, ja sen keskeiset linjaukset on sisällytetty sekä maakuntasuunnitelmaan että -ohjelmaan. Osatavoitteina projektilla on lisätä tietoisuutta ilmaston ja sen muuttumisen maakunnallisesta merkityksestä; luoda edellytykset alueelliselle yhteistoiminnalle ilmastomuutosta koskien; parantaa valmiutta sopeutua muutoksiin; sekä edistää muutoksen hillintää.

Kyseessä on laaja yhteistyöprojekti, joka koostuu kymmenistä organisaatioista ja asiantuntijoista. Ilmastotyön painopisteinä ovat kehittyneet alueellinen energiatalous (omat energianlähteet, ilmasto- ja ympäristövastuullisuus); eko- ja energiatehokkaat alueet (energiatehokasta rakentamista ja asumista); sääilmiöiden vaikutusten hallinta (riskien tunnistaminen ja niihin varautuminen); ekosysteemien toiminnan turvaaminen (monimuotoisuuden säilyttäminen ja turvaaminen); ympäristötietoisuuden kehittäminen (tiedon jakaminen ja yhteistyö). Ilmastostrategian yksittäisinä tavoitteina on muun muassa varautuminen vesimäärissä tapahtuviin muutoksiin sekä vesivarojen että kalatalouden osalta (esim. säännöstelyn päivittäminen muuttuneisiin olosuhteisiin). Lisäksi tarkastellaan maankäytön ja ilmastomuutoksen vesistövaikutuksia sekä toteutetaan tarvittavat toimenpiteet valuma-alueittain.

**Kainuun ilmastostrategian 2020** tarkoituksena on esittää erilaisia ilmastomuutoksen hillitsemis- ja sopeutumistoimia sekä, miten ilmastomuutosvastuullisuutta voitaisiin esittää maakunnassa. Ilmastostrategialla on kolme pää tavoitetta vuoteen 2020 mennessä: kasvihuonekaasujen vähentäminen 25 prosentilla vuoden 2009 päästöistä, liikenteen polttoainekulutusta lukuun ottamatta maakunta on nettoenergiaomavarainen ja maakunta toimii valtakunnallisesti merkittävänä hiilinieluna. Kainuun ilmastostrategiatyön edistämiseksi käynnistetään myös maakunnalle suunnattu ilmastoteemaohjelma, joka muun muassa koordinoi muita ilmastohankkeita sekä huolehtii ajankohtaisesta ilmastoviestinnästä.

Kyseessä on laaja yhteistyöprojekti, joka koostuu useista eri organisaatioista ja monen eri alan asiantuntijasta. Ilmastotyön painopisteinä ovat muun muassa energiatuotanto ja – kulutus, maankäyttö ja rakentaminen, liikenne, luonto, elinkeinot sekä ympäristökasvatus. Ilmastomuutoksella on siis moninaisia vaikutuksia eri toimialasektoreihin, kuten energiantuotantoon. Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen tulevaisuudessa voi uhata esimerkiksi sähkönjakelujärjestelmän toimivuutta, mikä voi ilmetä ongelmina vesienjakelussa tai jätevesihuollossa.

**Vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat** tuottavat tietoa, joka on hyödynnettävissä hoitosuunnitelmissa. Ne ovat osoittaneet laajojen viemärointiin ja jätevedenpuhdistukseen liittyvien, useita kuntia ja vesihuoltolaitoksia koskevien yhteishankkeiden tarpeellisuuden. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on toteuttanut alueellaan jo 30 vuoden ajan vesihuollon ohjaus-, kehittämis- ja rahoitustukitoiminnassaan "siirtoviemäristrategiaa". Tavoitteena on, että alueen suurten jokien varrella olevien taajamien välille rakennetaan siirtoviemärit, joiden välityksellä taajamissa syntyvät jätevedet johdetaan jokisuihin rakennettaville keskuspuhdistamoille puhdistettavaksi. Siirtoviemäreiden rakentaminen mahdollistaa myös usein taajaksi muodostuneen jokivarsien haja-asutuksen jätevesien johtamisen vesihuoltolaitoksen viemäriin.

Pohjois-Pohjanmaalla on tehty 2000-luvulla seitsemän vesihuollon alueellista yleissuunnitelmaa:

- Kalajokivarren vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma, 2002, päivitys 2012
- Siikalatvan seutukunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma, 2004
- Iijoen ja Oulujoen alaosien välisen alueen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma, 2007
- Pyhäjokivarren vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma, 2008
- Koillismaan vesihuollon yleissuunnitelma ja yhteistyöselvitys, 2013
- Oulun vedenhankinnan vaihtoehtotarkastelu, 2013



**Vesihuollon alueellisella yleissuunnittelulla** tarkoitetaan usean kunnan kattavaa seudullista, maakunnallista tai muulla tavoin rajattua ylikunnallista vesihuollon suunnittelua. Yleissuunnittelun järjestämisestä vastaa yleensä ELY-keskus. Vesihuoltolain mukaan kunnalla on velvollisuus osallistua alueellaan yleissuunnitteluun. Suunnitelmissa tarkastellaan mm. vedenhankintaa ja jakelua, viemärointiä sekä jätevesien ja lietteen käsittelyä. Tärkeitä ovat myös vesihuoltolaitosten toimintavarmuuden ja kriisivalmiuden tarpeet, haja-asutuksen vesihuollon järjestämisen aiheuttamat vaatimukset sekä vesihuoltolaitosten organisointimallien kehittäminen.

Uusin Kainuun vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma valmistui vuonna 2011. Nykyään Kainuun vesilaitosten jakamasta vedestä 100 % on pohjavettä, joten suunnitelmissa keskitytään enemmän pohjavesivaroihin kuin pintaveden käyttöön.

Vesihuollon alueellista suunnittelua, pohjavedenottamoiden suoja-alueita sekä pohjavesialueiden suoje-lusuunnitelmia Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin toimenpideohjelman osassa 2: Pohjavedet.

### ***Muut alueelliset strategiat ja suunnitelmat***

Metsäkeskukset laativat toiminta-alueilleen **alueelliset metsäohjelmat** yhteistyössä metsätalouden organi-saatioiden ja muiden sidosryhmien kanssa. Ohjelmat kokoavat yhteen alueen metsiin liittyvät tiedot ja kehit-tämistarpeet sekä metsätalouden kehittämisen yleiset tavoitteet. Ohjelman tarkoituksena on myös tukea alueen taloudellista, sosiaalista, kulttuurista ja ekologista kestävyyttä sekä tasapainoista kehittymistä. Alu-eellisten metsäohjelmien laadinta vuosille 2016-2020 käynnistyi alkukesällä 2015 ja tavoitteena on, että metsäneuvostot hyväksyvät uudet alueelliset metsäohjelmat vuoden 2015 loppuun mennessä. Osana met-säohjelmaa laaditaan luonnonhoidon alueelliset toteutusohjelmat (TOTELMA) julkisilla varoilla tuetun luon-nonhoidon kohdistamiseksi.

**Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2012–2015** tuo esiin vesienhoidon merkityksen metsätaloudelle. Vesiluonnon suojelun tavoitteita ovat muun muassa vesien ja pohjavesien hyvän laadun ja ekologisen tilan turvaaminen, metsätalouden vesiensuojelun laadun kehittäminen valuma-alueetarkasteluna sekä osallistumi-nen vesienhoitosuunnitelman valmisteluun ja täytäntöönpanoon. Vesiensuojelun toimenpiteitä ovat muun muassa korkeatasoisten vesiensuojelusuunnitelmien laatiminen kunnostusohjelmassa, vesiensuojelukoulutus ja vesiensuojeluhankkeiden toteuttaminen metsäluonnonhoitohankkeina. Uudessa metsäohjelmassa 2016-2020 painottuu Pohjois-Pohjanmaan metsien mahdollisuuksien hyödyntäminen biotaloudessa kattavasti ja kestävästi. Luonnonhoidon toteutusohjelmassa painottuu vahvasti vesienhoitosuunnitelman toimeenpano.

**Kainuun** metsätalous elää murrosaikaa paperintuotannon päättymisen jälkeen. Tällä on ollut suuri vai-kutus **metsäohjelman 2011–2015** laatimisessa. Tuotannon loppuminen on merkinnyt myös metsäalojen osaamisen katoamista. Takaiskuista huolimatta metsäsektori on edelleen merkittävä toimiala maakunnalle, sillä metsät kasvavat ennätysmäisen hyvin. Tulevien vuosien haasteisiin kuuluukin se, miten pystymme hyödyntämään paperintuotannon loppumisen jälkeen käyttämättä jääneen puuvarannon, jotta metsien kasvu ei tyrehtyisi. Metsäohjelma kiinnittää voimakkaasti huomiota vesiensuojelullisten näkökohtien toteutumiseen metsätaloudessa, tarkoituksenaan taata pohja- ja pintavesien hyvän ekologinen tila myös tulevaisuudessa. Ohjelman mukaan metsätalouden toimijoiden valmiuksia hyvään ja luonnonläheiseen metsänhoitoon paran-netaan koulutuksella ja vesiensuojelun tasoa on tarkoitus nostaa nykyisestä. Vesiensuojelutoimet ovat erityi-sen tärkeitä suometsien käsittelyssä ja maanmuokkauksessa. Vesiensuojelussa kaikki toimijat sitoutuvat soveltamaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT).

**Kainuun, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan liikennestrategian** laatiminen perustuu tär-keimpiin valtakunnallisiin ja alueellisiin strategisiin linjauksiin sekä toimintaympäristön ja liikennejärjestelmän nykytilaan ja ongelmiin. Liikennestrategian päätavoitteet ovat kansainvälisten, valtakunnallisten ja merkittä-vimpien alueellisten liikenneverkkojen sekä -palvelujen kehittämisessä ja hoidossa. Maakunnittain on voitu esittää myös omia päätavoitteita sekä muita toimia. Strategian perustavoitteet koostuvat sujuvista matkoista ja hyvistä liikenneyhteyksistä sekä toimivista kuljetuksista ja logistiikasta. Strategiassa korostetaan myös ilmastonmuutoksen hillitsemistarvetta, liikenneturvallisuuden parantamista, taloudellisuutta sekä maankäy-

tön vastuullista kehittämistä. Liikennejärjestelmän kehittämistoimenpiteisiin kuuluu muun muassa kiireellisten pohjavedensuojeluhankkeiden toteuttaminen.

**Muita vesienhoitoon vaikuttavia ohjelmia ja suunnitelmia** on laadittu eri toimialoille. Näitä ovat esimerkiksi alueelliset ympäristöohjelmat, peltoviljelyn suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat, kalataloutta koskevat ohjelmat, maaseudun kehittämisohjelmat, maaseutus suunnitelmat, suo- ja turvemaita koskevat ohjelmat sekä muut eri toimijoiden sektorikohtaiset alueelliset suunnitelmat. Toiminnanharjoittajilla ja teollisuuslaitoksilla voi olla ympäristöjärjestelmiin liittyen omia tavoitteitaan vesiensuojelun tehostamiseksi. Liittyviä vesienhoitoon on myös useilla seutukuntastrategioilla ja aluekeskusohjelmilla.

**Pohjois-Pohjanmaan alueellinen maaseudun kehittämisstrategia (2014–2020)** on monen eri tahon laatima suunnitelma, joka sisältää näkemykset alueen tärkeistä kehittämiskohteista sekä päämääristä. Strategian tärkeimpinä päämäärinä on maaseudun asukkaiden hyvinvointi, maaseudulla toimivien yritysten toiminnan ja kilpailukyvyyn kehitys ja turvaaminen sekä maaseudun vetovoiman ja viihtyvyyden lisääminen. Lämpötilaavina teemoina strategiassa ovat ilmastonmuutos, ympäristö sekä innovaatiot. Metsätalouden ja puutuotteiden kehittämisessä kiinnitetään huomiota ja tuetaan toimenpiteitä edistävät tai ylläpitävät pinta- ja pohjavesien hyvää laatua. Lisäksi pyritään tukemaan erilaisia toimenpiteitä, jotka esimerkiksi edistävät ympäristörakentamista ja vähentävät muun muassa maataloudesta tulevaa vesistökuormitusta (esim. kosteikot). Lisäksi viljelyssä tullaan kiinnittämään entistä enemmän huomiota uuden tekniikan kehittämiseen ja käyttöönottoon, jotta voidaan hillitä ja kontrolloida päästöjä sekä eroosiota yhä paremmin. Toimenpiteiden tarkoituksena on ylläpitää ja lisätä luonnon monimuotoisuutta.

Vesienhoitoalueella on toteutettu ja toteutetaan lukuisia joukko erilaisiin kunnallisiin, ylikunnallisiin, maakunnallisiin, kansallisiin tai EU-rahoitteisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin liittyviä **hankkeita**, joilla on vesiensuojelullista merkitystä. Tällaisia pääosin paikallisia hankkeita voivat olla esimerkiksi vesistöjen kunnostushankkeet (esim. maatalousvaltaisella alueella sijaitsevien Liminganjoen ja – järven kunnostus) ja vesihuollon alueelliset kehittämissuunnitelmat. Esimerkiksi Iijoen vesistön merkittävimpien säännöstelyjen järvien **säännöstelyn kehittämisestä** on tehty suunnitelma 1990-luvun alussa ja sitä on tarkennettu vuonna 2000. Suunnitelma sisältää muun muassa ekologiset säännöstelysuositukset Kostonjärven ja Irnin järviryhmän säännöstelyille. Valtion vesienhoitoalueella säännöstelemien 17 järven säännöstelyistä ja niiden kehittämismahdollisuuksista ekologisesti parempaan suuntaan valmistui esiselvitys vuonna 2008. Nämä selvitykset soveltuvat perustaksi toimenpideohjelmien laadintaan.

Ympäristöministeriön toimeksiannosta osassa Suomea on toteutettu pohjaveden suojelun ja kivianeshuollon yhteensovittamiseen tähtäävä POSKI -hanke. Siihen liittyen Kainuussa on laadittu koko maakunnan kattava **Kainuun pohjavesivarojen ja harjuainesten luonnonvaraselvitys 1999–2000**. Pohjois-Pohjanmaan alueella on tehty vastaavan kaltaista selvitystä Oulun ja sen lähikuntien alueella. **Soranotto-alueiden tilaa ja kunnostustarvetta** selvitetään valtakunnallisessa SOKKA-hankkeessa, joka vesienhoitoalueella on toteutettu vain Pohjois-Pohjanmaan osalta.

**Perämeren toimintasuunnitelmassa (2005)** korostettiin viittä teemaa: rehevöitymisen vähentäminen, ympäristölle vaarallisten aineiden seuranta, alueidenkäytön kokonaissuunnittelu, luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen ja valmius uusien lajien varalta. Suunnitelmassa esitettiin rannikkoalueiden rehevöitymisen vähentämiseksi toimenpiteitä valuma-alueen toiminnoista, kuten maa- ja metsätaloudesta sekä asutuksesta ja teollisuudesta, peräisin olevan ravinnekuormituksen pienentämiseksi. Haitallisista aineista tulee toimintasuunnitelman mukaan erityisesti huomioida dioksiinit, PCB-yhdisteet, elohopea ja hiilivedyt. Toimintasuunnitelman mukaan myös vedenalaisen ympäristön tärkeyttä tulee korostaa ja asenteisiin ja kiinnostukseen merellisen ympäristön suojeluun tulee vaikuttaa.

**Tulvariskien hallintasuunnitelmat (2015)** laaditaan merkittävillä tulvariskialueilla. Näissä esitetään tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi sekä toimenpiteiden muut vaikutukset. Suunnitelmia laadittaessa on otettu huomioon myös vesienhoidon tavoitteet.

## Liite 4. Jokien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus


### Eteläinen osa-alue

Vesistöalue/Joki	Muutokset joen morfologiassa ja hydrologiassa				
	Esteellisyys	Allastuminen	Rakentaminen	Säännöstely	
	Nousuesteen yläpuolella olevan uoman pituuden osuus koko uoman pituudesta (%)	Padoilla allastetun pudotuskorkeuden osuus koko pudotuskorkeudesta (%)	Perattujen, pengerrytysten ja uusien uomien osuus koko uoman pituudesta (%)	Lyhytaikais-säännöstelyn voimakkuus asteikolla 0-4	Muutos kevään ylivirtaamassa (%)
<b>Kalajoen vesistöalue</b>					
Erkkisjärven laskuoja*	25-50	0	>50	0	< 10
Eteläjoki Vuolto	0	0	10	0	<10
Hinkuanjoki	0	15-30	0	0	< 10
Järvioja*	0	0	100	0	<10
Kalajanjoki* (s)	50	20	70	0	<10-75
Kalajoen alaosa (s)	0	15	35	3	<10
Kalajoen keski- ja yläosa* (s)	100	90	60	4	<10-20
Kesonoja	-	-	-	-	-
Karsikasoja	-	-	-	-	-
Kiljanjoki_Kotijoki	-	-	-	-	-
Kuonanjoki (s)	65	5	35	0	<10-50
Kuusaanjoki ja Settijoki (s)	35	0	65	0	<10
Lestinpuro	-	-	-	-	-
Levonperänkanava Juurikkaoja	-	-	-	-	-
Lohijoki	0	0	15-30	0	< 10
Malisjoki	30	40	80	0	<10
Nevanoja	-	-	-	-	-
Pylväsoja	0	0	50	0	<10-25
Settijoki_Kuusaanjoki	25-50	0	30-50	0	< 10
Siiponjoki	15	0	10	0	15
Syväoja	0	0	5-15	0	< 10
Vääräjoki	0	0	35	0	<10
<b>Yppärinjoen vesistöalue</b>					
Yppärinjoki*	0	0	70	0	< 10
<b>Pyhäjoen vesistöalue</b>					
Hiito-oja*	0	0	75	0	<10
Komujoki	0	0	10	0	<10
Kärsämäenjoki	0	0	-	0	<10
Luomajoki	-	-	-	-	-
Myllyoja	-	-	-	-	-
Mäyränoja*	0	0	75	0	<10

Parkkimanjoki	0	0	80	0	15
Pyhäjoen ala- ja keskiosa (s)	10-25 (k)	4	25	0	<10
Pyhäjoen yläosa* (s)	80	70	45	0	30
Piipsanjoki	80	6	25	0	<10
Pirnesoja	-	-	-	-	-
Sydänoja	-	-	-	-	-
Tähjänjoki*	0	0	100	0	<10
Vaikonoja	0	0	80	0	<10
Vihanninjoki*	0	0	100	0	<10
Vuohtojoki	0	0	85	0	<10
<b>Siikajoen vesistöalue</b>					
Eteläjoki_Mulkua	-	-	-	-	-
Haroja	-	-	-	-	-
Kurranoja	0	0	15	0	<10
Kurunkanava**	0	0	100	0	0
Kärsämänjoki	15	0	20	0	20
Kärsämäoja	-	-	-	-	-
Lamujoki (s)	40	20	25	0	<10
Leuvanoja	40	0	70	0	<10
Luohuanjoki	0	0	55	0	15
Mulkuanjoki	0	0	10	0	<10
Neittävänjoki	0	0	0	0	<10
Ohtuanoja*	0	0	60	0	<10
Pyhännänjoki	0	0	0	0	0
Ristisenoja	0	0	50	0	<10
Rokuanoja	<5	0	5-15	0	0
Savaloja*	25	0	90	0	40
Siikajoen alaosa (s)	80 (k)	15	25	0	30
Siikajoen keskiosa* (s)	15	50	30	0	80
Siikajoen yläosa	100	5	15	0	<10
Vuolunoja	-	-	40	0	15
<b>Liminkaojan vesistöalue</b>					
Liminkaoja	0	0	70	0	<10
<b>Temmesjoen vesistöalue</b>					
Liminganjoki	0	10	80	0	10
Temmesjoki	0	1	20	0	20
Tyrnävänjoki	0	4	20	0	20
Ängeslevänjoki	0	15	40	0	20
<b>Piehinkijoen, Pattijoen ja Haapajoen vesistöalue</b>					
Haapajoki*	100	90	60	0	60
Pattijoki (s)	10	0	50	0	30
Piehinginjoki (s)	50 (k)	10	10	0	<10
<b>Lumijoen vesistöalue</b>					
Lumijoki*	0	0	90	0	<10

Olkijoen vesistöalue					
Olkijoki	0	0	10	0	<10

s = säännöstelty joki, k = noususteessä on kalatie

 nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi



## Oulujoen vesistö

Vesistöalue/Joki	Muutokset joen morfologiassa ja hydrologiassa				
	Esteellisyys	Allastuminen	Rakentaminen	Säännöstely	
	Nousuesteen yläpuolella olevan uoman pituuden osuus koko uoman pituudesta (%)	Padoilla allastetun pudotuskorkeuden osuus koko pudotuskorkeudesta (%)	Perattujen, pengerrettyjen ja uusien uomien osuus koko uoman pituudesta (%)	Lyhytaikais-säännöstelyn voimakkuus asteikolla 0-4	Muutos kevään ylivirtaamassa (%)
<b>Oulujoki ja sen sivujoet</b>					
Kutujoki_Pohjanjoki_Korpisenjoki_Murtojoki	0	0	20	0	0
Kalliojoki_Kuivikkojoki	0	0	0	0	0
Muhosjoki	0	15	15	0	<10
Naamanjoki					
Oulujoen alaosa* (s)	100 (k)	95	35	4	75
Oulujoen keski- ja yläosa* (s)	100	95	35	4	75
Piltunginjoki					
Poikajoki					
Potkunjoki					
Sanginjoki	0	0	0	0	<10
Utosjoki	100	5	10	0	<10
<b>Oulujärvi ja sen lähivedet</b>					
Aittojoki	0	0	<10	0	0
Mainuanjoki_Niittyjoki	0	0	<10	0	<10
Miesjoki	0	0	<5	0	0
Paakanajoki	0	0	<5	0	0
Pohjajoki	0	0	5-15	0	0
Nuottipuro	0	0	5-15	0	0
Saaresjoki	0	0	<5	0	0
Varisjoki_Kongasjoki_Lummejoki_Tulijoki	0	0	<10	0	<10
Vuolijoki_Ryynäsjoki	0	0	<10	0	<10
Vuottojoki_Palojoki	0	0	<5	0	0
<b>Hyrnsalmen reitti</b>					
Aittojoki	0	0	<5	0	0
Emäjoki*	87	100	23	4	35
Hossanjoki	0	0	<10	0	<10
Isojoki_Porrasjoki_Korpijoki	0	0	<5	0	0
Jumalisjoki	0	0	<5	0	0
Kaiskonjoki_Heinijoki	0	0	<5	0	0
Karhujoki	0	0	<5	0	0
Kokkojoki_Likojoki	0	0	<5	0	0
Koskenjoki_Keskisenjoki_Naamajoki	0	0	<5	0	0
Kumpusenjoki_Säynäänjoki_Valkiaisjoki	0	0	<5	0	0
Kuomanjoki_Hiisijoki_	0	0	<5	0	0

Syrjänjoki					
Kylkijoki_Matalanjoki	0	0	<5	0	0
Lietejoki	0	0	<10	0	<10
Lahnajoki	0	0	<5	0	0
Löytöjoki	0	0	<5	0	0
Mustajoki	0	0	<5	0	0
Myllypuro	0	0	<5	0	0
Nuottijoki_Mikitänjoki_ Siikajoki_Heinijoki	0	0	5-15	0	<10
Piispajoki	0	0	<5	0	0
Peranganjoki_Kellojoki	0	0	<10	0	<10
Pesiönjoki	0	0	<5	0	0
Purasjoki_Kivijoki	0	0	<10	0	<10
Pyhännänjoki_Hiisijoki_ Sutisenjoki_Saarijoki	82	<10	<10	0	<10
Pärsämönjoki_Alajoki	0	0	<5	0	0
Roukajoki_Roukapuro	0	0	<5	0	0
Saavanjoki_Hietajoki	0	0	<5	0	0
Sakarajoki_Korpijoki	0	0	<5	0	0
Somerjoki	0	0	<5	0	0
Suoronjoki_Isojoki	0	0	<5	0	0
Syväjoki	0	0	<5	0	0
Taivaljoki_Karttimonjoki	0	0	<10	0	<10
Tervajoki	0	0	<5	0	0
Tervajoki_Hakojoki	0	0	<5	0	0
Torvenjoki_Latvajoki_ Louhenjoki	0	0	5-15	0	<10
Tuomaanjoki_Hukkasenjoki	0	0	<5	0	0
Tuomijoki_Alajoki_Laajanjoki_ Korpijoki	0	0	<10	0	<10
Vuokinjoki_Murhijoki_ Kuivajoki	0	0	<10	0	<10
Väljänjoki_Kaipaalanpuro	0	0	<5	0	0
Äylänjoki	0	0	<5	0	0
<b>Sotkamon reitti</b>					
Alajoki_Vepsänjoki	0	0	<10	0	<10
Isojoki_Kivijoki	0	0	<5	0	0
Jormasjoki	0	0	<10	0	<10
Juortananjoki_Lahnajoki					
Jämäsjoki_Latvajoki	0	0	<10	0	<10
Kajaaninjoki_Ontojoki*	74	100	16	4	20
Kalliojoki_Juolunkajoki_ Viiksimonjoki_Piilojoki	0	0	<10	0	<10
Kangasjoki_Polvijoki_ Härmäjoki	0	0	<5	0	0
Kesselinjoki_Kälkäjoki_ Kolpakanjoki_Kuusijoki	0	0	<5	0	0
Kivijoki	0	0	<5	0	0
Kontinjoki	0	0	<5	0	0
Kusianjoki_Mustajoki	99	0	<10	0	<10
Kylmänjoki_Kuumujoki	0	0	<5	0	0

Käkijoki_Raatejoki	0	0	<5	0	0
Lappajoki_Rommakkojoki	0	0	<5	0	0
Lauvusjoki	0	0	<5	0	0
Lontanjoki	99	0	<10	0	<10
Louhenjoki_Iso-Hakojoki_ Pieni-Hakojoki_Löytöjoki	0	0	<10	0	<10
Luulajanjoki_Niemisjoki_ Jyrkänjoki_Riihijoki	0	0	<10	0	<10
Mustajoki_Saunajoki_ Rommakkojoki	0	0	<5	0	0
Niprajoki	0	0	<5	0	0
Pajakkajoki_Lentiiranjoki	0	0	<10	0	<10
Pajujoki	0	0	<5	0	0
Pönkäjoki	0	0	<5	0	0
Sauna- joki_Kiekinjoki_Kaitajoki_ Kiekinjoki	0	0	<10	0	<10
Säynäjänjoki_Korkananjoki_ Raudanpuro	0	0	<5	0	0
Tervajoki	0	0	<5	0	0
Tervajoki_Sumsanjoki	0	0	<5	0	0
Tipasjoki	0	0	<10	0	<10
Tuhkajoki_Korentojoki	50-60	0	<5	0	<10
Vihtamonjoki_Aunojoki_ Pöckelöpuro	0	0	<5	0	0
Vuosanganjoki_Kuusamon- joki_Konttijoki_Lapinjoki	0	0	<10	0	<10
Väljoki_Aittapuro_ Teeripuro_Särkipuro	0	0	<5	0	0
Vääräjoki	0	0	<5	0	0

s = säännöstelty joki, k = noususteessä oleva kalatie  
\* nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

## Pohjoinen osa-alue

Vesistöalue/Joki	Muutokset joen morfologiassa ja hydrologiassa				
	Esteellisyys	Allastuminen	Rakentaminen	Säännöstely	
	Nousuesteen yläpuolella olevan uoman pituuden osuus koko uoman pituudesta (%)	Padoilla allastetun pudotuskorkeuden osuus koko pudotuskorkeudesta (%)	Perattujen, pengerrerettyjen ja uusien uomien osuus koko uoman pituudesta (%)	Lyhytaikais-säännöstelyn voimakkuus asteikolla 0-4	Muutos kevään ylivirtaamassa (%)
<b>Kiiminkijoen vesistöalue</b>					
Alaoja-Heteoja	0	0	60	0	<10
Jaalankajoki	0	0	40	0	<10
Jolosjoki	0	0	75	0	<10
Jänisjoki	0	0	<5	0	0
Kalhamajoki_Luppojoki_Havukkajoki	0	0	<5	0	0
Kallaoja	0	0	0	0	<10
Kiiminkijoen alaosa	0	0	5	0	<10
Kiiminkijoen yläosa	0	0	5	0	<10
Kivijoki_Kokkojoki_Marttisjoki_Timo-oja	0	0	10	0	<10
Kuorejoki	0	0	<5	0	0
Nuorittajoki	0	0	0	0	<10
Onkamonoja	0	0	10	0	<10
Palosenjoki	0	0	<5	0	0
Piltuanjoki	0	0	10	0	<10
Ruottisenoja	-	0	-	0	<10
Salmijoki	0	0	<5	0	0
Särkijoki	0	0	0	0	<10
Tilanjoki_Pirttijoki	0	0	0	0	<10
Vepsänjoki	0	0	10	0	<10
Vihajoki_Heinijoki	0	0	<5	0	0
Vilpusjoki	0	0	<5	0	0
<b>Iijoen vesistöalue</b>					
Aintionoja	0	0	30	0	30
Askanjoki	-	-	-	0	<10
Asmuntijoki	0	0	40	0	<10
Haapunoja	-	0	-	0	<10
Harjajoki	0	0	5	0	<10
Haukioja	-	0	-	0	<10
Iijoen alaosa* (s)	95	95	60	3	20
Iijoen keski- ja yläosa (s)	20 (k)	5	20	0	25-100
Iij- ja Iinjärven väliset uomat	100	15	<10	0	<10
Iso-Martimo	-	0	-	0	<10

Jukuanoja	0	0	15	0	<10
Kalliojoki	0	0	20	0	15
Kisosjoki	0	0	<5	0	<10
Kivarinjoki	0	0	30	0	<10
Korpijoki	0	0	5	0	<10
Korpuanjoki	0	0	20	0	<10
Korvuanjoki	0	0	<10	0	<10
Korvuanjoki	0	0	10	0	<10
Kostonjoki (s)	0 (k)	0	15	0	20-100
Kouvanjoki	<10	0	<10	0	<10
Kuoliojoki	0	0	10	0	<10
Kutinjoki	0	0	20	0	<10
Kuusijoki_Unijoki	-	-	-	-	-
Litojoki	-	0	-	0	<10
Livojoki	0	0	<10	0	<10
Lohijoki	<10	<5	40	0	<10
Loukusanjoki-Kortejoki-Latvajoki	40	<5	25	0	40
Luiminkajoki	0	0	<10	0	<10
Lylyjoki	0	0	<5	0	0
Martimonjoki	0	0	0	0	<10
Mertajoki	0	0	10	0	<10
Mäntyjoki_Laukunjoki	0	0	<10	0	<10
Naamankajoki_Hukkajoki_Tervajoki_Elätinjoki	0	0	<5	0	0
Naamanganjoki_linattijoki_Hirvasjoki (s)	90	10	<10	1	<10
Nauruanoja	70	0	0	0	<10
Nuurunkajoki	0	0	15	0	<10
Ohtaoja	40	0	<5	0	<10
Oijusluoman laskujoki	0	0	40	0	<10
Oudonjoki	15	0	15	0	<10
Panumanoja	0	0	60	0	35
Penikkajoki	0	0	15	0	<10
Pikku-Martimo	-	0	-	0	<10
Pirinoja	-	0	-	0	<10
Polveksenoja	-	0	-	0	<10
Porojoki	0	<5	<5	0	<10
Portinjoki	-	0	-	0	<10
Puhosjoki	0	0	<10	0	<10
Pärjänjoki	0	0	<10	0	<10
Raatejoki_Soilunjoki_Kurkijoki_Kynsijoki (s)	20	45	20	2	<10
Ranuanjoki	0	0	<10	0	<10
Risujoki_Majaanjoki	0	0	<5	0	0
Siuruanjoen ala- ja keskiosa	0	0	<10	0	<10
Siuruanjoen Korpijoki	0	0	5	0	<10



Siuruanjoen yläosa	0	0	<10	0	<10
Suolijoki_Näljänkäjoki_Junnojoki	0	0	<5	0	0
Suujoki_Heinäjoki_Käsmäjoki	0	0	10	0	15
Särkioja	0	0	0	0	15
Säynäjäoja	0	0	10	0	<10
Tervajoki_Saaripuro	0	0	<5	0	0
Tyräjoki	0	0	<5	0	<10
Vitmaoja	0	0	10	0	<10
<b>Olhavanjoen vesistöalue</b>					
Olhavanjoki	0	0	20	0	<10
Paskajoki	-	-	20	0	<10
<b>Kuivajoen vesistöalue</b>					
Hamarinjoki	0	0	10	0	<10
Heinijoki	-	-	-	-	<10
Kivijoki	0	0	0	0	<10
Kuivajoki (s)	5	4	<10	0	17
Luujioki	0	0	10	0	<10
Nuupasjoki	-	-	-	-	<10
<b>Kalimenojan vesistöalue</b>					
Kalimenoja	0	0	-	0	<10
<b>Koutajoen vesistöalue</b>					
Aventojoki	0	0	0	0	<10
Joukamo-Multijärviuomat	0	0	0	0	<10
Kalliojoki	0	0	10	0	<10
Kesäjoki	30	0	15	0	<10
Kieskisjoki	0	0	0	0	<10
Kitkajoki	0	0	0	0	<10
Koutajoki	-	-	-	0	<10
Kuusinkijoki (s)	8 (k)	10	10	0	<10
Maaninkajoki	0	0	0	0	20
Maivajoki	0	0	10	0	<10
Muojoki	0	0	0	0	<10
Myllyjoki	0	0	0	0	15
Naatikkajoki	40	10	<5	0	<10
Niitselysjoki	-	-	-	0	<10
Onkamonjoki	0	0	0	0	<10
Oulankajoki	0	0	0	0	<10
Pukarijoki	0	0	15	0	<10
Savinajoki	0	0	0	0	<10
Syväjoki	0	0	0	0	<10
Väljoki_Varisjoki_Suininginjoki	0	0	10	0	<10

s = säännöstelty joki, k = noususteessä on kalatie

\* nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

## Liite 5. Säännöstelyjärvien ja padottujen merenlahtien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus

### Eteläinen osa-alue

Vesistöalue/järvi	Hydrologinen ja morfologinen muuttuneisuus				
	Talvi- alenema (m)	Talvialeneman suhde keski- syvyyteen (%)	Rakennetun rantaviivan osuus (%)	Siltojen ja penkereiden vaikutus (arvio 0-4)	Luusuassa vaelluseste
<b>Kalajoen vesistöalue</b>					
Hautaperän tekojärvi**	9,01	173	25	0	on
Iso-Juurikka*	1	53	<5	0	on
Kiljanjärvi	1,72	59	<5	0	on
Korpinen**	2,42	105	5-10	0	on
Kuonanjärvi	1,25	60	<5	2	on
Reisjärvi	0,96	22	<5	1	on
Settijärvi	1,23	59	95	0	on
Vuhtajärvi	0,96	44	0	0	ei
<b>Pyhäjoen vesistöalue</b>					
Haapajärvi	0,28	11	<10	1	on
Piipsjärvi	0,1	5	25	0	on
Pyhäjärvi, Junttiselkä	0,4	12	<5	2	on
Pyhäjärvi, Kirkkoselkä	0,4	8	<5	1	on
Pyhäjärvi, Pyhäselkä	0,4	7	<5	0	on
<b>Siikajoen vesistöalue</b>					
Iso Lamujärvi	0,35	11	<5	0	on
Kortteisen tekojärvi**	1,28	61	<15	0	on
Uljuan tekojärvi**	5,9	174	25	0	on
<b>Piehinkijoen, Pattijoen ja Haapajoen vesistöalue</b>					
Haapajärven tekojärvi**	1,1	42	<5	0	on
Kuljunlahti*	-	-	-	4	on
Siniluodonlahti*	-	-	-	-	on

\* nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

\*\* nimetty keinotekoiseksi vesimuodostumaksi

## Oulujoen vesistö

Vesistöalue/järvi	Hydrologinen ja morfologinen muuttuneisuus				
	Talvi- alenema (m)	Talvialeneman suhde keski- syvyyteen (%)	Rakennetun rantaviivan osuus (%)	Siltojen ja penkereiden vaikutus (arvio 0-4)	Luusuassa vaelluseste
<b>Oulujärvi ja sen lähivedet</b>					
Oulujärvi	1,54	18	<5	0	on
<b>Hyrnsalmen reitti</b>					
Alanteenjärvi-Parvajärvi*	3,22	87	<5	1	on
Hietajärvi*	3,22	44	<5	0	on
Iijärvi	1,19	22	<5	0	on
Iso-Pyhäntä*	3,50	49	<5	0	on
Kiantajärvi*	3,12	40	<5	0	on
Petronjärvi*	3,50	>50	<5	0	ei
Pieni-Pyhäntä	0,77	16	<5	0	ei
Tenämä	1,19	52	<5	0	ei
Vuokkijärvi*	4,71	87	<5	0	on
<b>Sotkamon reitti</b>					
Iso-Kiimanen	1,43	23	<5	0	ei
Ontojärvi-Nurmesjärvi*	3,51	61	<5	0	on
Pieni-Kiimanen	1,43	16	<5	0	ei
Pirttijärvi-Kaintainjärvi	1,52	39	<5	0	ei
Rehja-Nuasjärvi	1,52	18	<5	0	on

\* nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

## Pohjoinen osa-alue

Vesistöalue/järvi	Hydrologinen ja morfologinen muuttuneisuus				
	Talvi- alenema (m)	Talvialeneman suhde keski- syvyyteen (%)	Rakennetun rantaviivan osuus (%)	Siltojen ja penkereiden vaikutus (arvio 0-4)	Luusuassa vaelluseste
<b>Iijoen vesistöalue</b>					
Irnijärvi - Ala-Irni	3,1	55	20	2	on
Iso- ja Keski-Kero	3,1	91	<5	0	ei**
Jokijärvi	<0,5	0	<5	0	on
Jongunjärvi	<0,5	-	<5	0	-
Koitijärvi	<0,5	0	<5	0	ei
Kostonjärvi	4	78	8	0	ei
Kurkijärvi-Tuuliainen	1,0–1,5	<25	<5	0	on
Maunujärvi*	>3	>50	-	0	on
Naisjärvi	<0,5	-	<5	0	ei
Pikku-Kero	0,5-1,0	20	<5	0	on
Pintamojärvi	2,5	20	<5	0	on
Polojärvi	n. 2,0	n. 50	<5	0	ei**
Pudasjärvi	<0,5	-	<5	0	ei
Soilu	n. 2,0	20	<5	0	on
Sotkajärvi	<0,5	-	<5	0	-
Tuulijärvi	<0,5	-	<5	0	ei
Virkkusenjärvi	<0,5	10	<5	0	on
<b>Kuivajoen vesistöalue</b>					
Mattilanjärvi-Lammasjärvi- Mursunjärvi	<0,5	15	<5	0	on
Oijärvi	0,3	20	<5	2	on

\* nimetty keinotekoiseksi vesimuodostumaksi  
 \*\*vaelluseste Irnijärven luusuassa

## Liite 6. Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien kuvaukset

### *Kalajoen vesistö*

**Kalajoen keski- ja yläosa**, joka kattaa Kalajoen pääuoman Hautaperän tekoaltaasta Hamarin voimalaitokselle, on nimetty voimakkaasti muutetuksi. Kalajoen keski- ja yläosan morfologia on täysin muutettu. Joki-osuudella on neljä voimalaitosta, jotka allastavat joen peräkkäisiksi patoaltaiksi. Voimalaitokset ovat ehdottomia nousuesteitä kaikille vesieliöille. Lisäksi alueella on kolme pohjapatoa, jotka voivat estää joidenkin vesieliöiden vapaan liikkumisen. Jokiosuudesta on perattu raskaasti noin 60 % ja pengerretty noin puolet. Joen patoamisen seurauksena nopeasti virtaavat, matalat osuudet ovat hävinneet lähes täysin. Oksavan voimalaitoksen rakentamisen seurauksena entistä pääuomaa (Jämsänkoski) on jäänyt vähävetiseksi noin 3,4 km:n matkalta. Järvien ja tekoaltaiden vuosisäännöstelyn vaikutukset ovat joen yläosalla hieman suuremmat kuin ala- ja keskiosalla. Kaikilla voimalaitoksilla harjoitetaan lyhytaikaissäättöä, joten patoaltaiden virtaamat vaihtelevat vuorokauden sisällä huomattavasti.

**Kalajanjoki** on voimakkaasti muutetuksi nimetty joki, joka saa alkunsa Reisjärvestä. Joki on perattu raskaasti luusuasta Myllysilan padolle saakka. Padon alapuolella vesi kulkee 8,6 km:n matkan Kalajan järvikuvion pohjalle kaivetussa kanavassa. Kanava haarautuu Jalkakosken säännöstely- ja pohjapadon kohdalla Hautaperän altaan keinotekoiseen täyttökanaavaan ja vähävetiseen luonnonuomaan. Luonnonuomaan on vuosina 2004–2006 tehty kaikkiaan 14 pohjapatoa ja uomaa on perattu noin 900 m:n matkalta. Valtaosa vähävetisen uoman pudotuskorkeudesta keskittyy pohjapatoihin. Täyttökanaava on kaivettu kanava.

Kalajanjoen virtaamaa säännöstellään Myllykosken säännöstelypadolla. Joen minimivirtaama on 0,5 m<sup>3</sup>/s ja maksimivirtaama tulvakautta lukuun ottamatta 10 m<sup>3</sup>/s. Voimayhtiön kanssa tehdyn sopimuksen mukaan Jalkakosken säännöstelypadolta voidaan johtaa vähävetiseen uomaa kesäaikana (1.6.–31.8.) 280 l/s. Muuna aikana vähävetisen uomaan ohjataan säännöstelyluvan mukaisesti vähintään 100 l/s sekä ne vedet, jotka eivät mahdu täyttökanaavaan.

Vesieliöiden liikkuminen Kalajanjoen vähävetisessä luonnon uomassa on esteetöntä noin 13 km:n matkan Jalkakosken säännöstelypadolle saakka, joka on ehdoton nousueste. Hautaperän tekojärveen laskevan täyttökanaavan jyrkät kynnykset ja täyttökanaavan yläpäässä oleva jalkakosken pohjapato estävät ainakin joidenkin vesieliöiden vapaan liikkumisen ali- ja keskivirtaamilla. Kalajanjoen luusuasta noin 4,6 km alavirtaava Myllysilan säännöstelypato on ehdoton nousueste ja estää kaikkien vesieliöiden vaelluksen Kalajanjoesta Reis- ja Vuohojärveen.

**Järvioja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 18 kilometriä pitkä, koko matkaltaan perattu ja osittain suoristettu jokijakso. Perkaukset on tehty pääasiassa kuivatusta varten.

**Erkkisjärven laskuoja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 5,5 kilometriä pitkä Malisjokeen laskeva jokijakso, jonka yläpäässä oleva pohjapato haittaa eliöiden vapaata liikkumista ainakin alivirtaamilla. Joki-uoma on lähes kokonaan perattu ja ainakin osittain suoristettu. Valuma-alueen voimakas kuivatus vaikuttaa yli- ja alivirtaamiin.

**Iso-Juurikka** on voimakkaasti muutettu järvi. Sen pinta-ala on 1,4 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 1,9 m. Iso-Juurikkaa säännöstellään tulvasuojelun, voimatalouden ja virkistyskäytön tarpeet huomioiden. Luvan mukainen säännöstelyväli on 2,75 m, mutta keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2007 on ollut 1,3 m. Iso-Juurikan talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 1,0 m.



**Hautaperän tekojärvi** on keinotekoinen järvi, jonka pinta-ala on 6,9 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 5,2 m. Hautaperän tekojärveä säännöstellään tulvasuojelun ja voimatalouden tarpeet huomioiden. Luvan mukainen säännöstelyväli on 11,5 m, ja keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2007 on ollut 9,7 m. Hautaperän keskimääräinen talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 9,0 m. Hautaperällä on ollut talviaikaan toistuvia happiongelmia. Säännöstelyn alarajalla Hautaperän vesitulavuus pienenee huomattavasti ja happea on niukasti.

**Korpinen** on keinotekoinen järvi, joka on osittain rakennettu Korpisen lampien päälle. Korpisen pinta-ala on 1,9 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 2,3 m. Korpista säännöstellään tulvasuojelun, voimatalouden ja virkistyskäytön tarpeet huomioiden. Nykyisen luvan mukainen säännöstelyväli on 4,5 m, mutta keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2006 on ollut 2,6 m. Korpisen talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 2,4 m.

### *Pyhäjoen vesistö*

**Pyhäjoen yläosa**, joka kattaa Pyhäjoen pääuoman Pyhäjärvestä Kärsämäenjoen haaraan, on nimetty voimakkaasti muutetuksi. Pyhäjoen yläosalla on kolme voimalaitosta, joiden yhteenlaskettu pudotuskorkeus on noin 20 m. Kaikki voimalaitospadot ja niiden yhteydessä olevat säännöstelypadot ovat ehdottomia vaellusesteitä. Joen luusuassa on Pyhäjärven säännöstelypato, joka on myös ehdoton noususte.

Jokijaksolla on jäljellä koskimaista osuutta vain muutama sata metriä. Uomaa on perattu joen luusuasta lähtien noin 5 km yläpuolisen järven laskemiseksi. Joki jatkuu kolmen peräkkäisen voimalaitoksen ketjuna. Voimalaitosten välisiä alueita ja Venetpalon voimalaitoksen alapuolista jokiosuutta aina Kärsämäenjoen haaraan asti on perattu raskaasti. Täsmällisiä tietoja perkauksista ei ole käytettävissä. Venetpalon voimalaitoksen kohdalla on noin 1 400 m pitkä vähävetinen luonnonuoma, johon on tehty kuusi pohjapatoa ja samassa yhteydessä vähävetistä luonnonuomaa on ruopattu. Pohjapadot ovat jyrkkiä, eikä niitä ole kunnostettu vesieliöiden elinalueeksi.

Joen virtaamaa säännöstellään Pyhäjärven säännöstelypadolla. Joen yläosan kolmessa voimalaitoksessa juoksutukset hoidetaan pääasiassa tulovirtaaman mukaisesti. Lyhytaikaissäännöstelyä ei harjoiteta. Voimalaitosten yläpuolisilla jokiosuuksilla matalat nopeasti virtaavat osuudet ovat hävinneet. Venetpalon vähävetisessä uomassa ei ole virtaamavelvoitetta, mutta sinne johdetaan sopimuksen pohjalta touko-lokakuussa 0,3 m<sup>3</sup>/s ja muulloin 0,05 m<sup>3</sup>/s.

**Tähjänjoki** on voimakkaasti muutetuksi nimetty, noin 3 kilometriä pitkä jokijakso. Joki on kokonaan perattu ja valtaosin suoristettu. Myös Talusoja, joka on joen luontainen keski- ja yläosa, on täysin kanavoitu. Valuma-alueen kuivatus on äärevöittänyt virtaamaolosuhteita.

**Mäyränoja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty, noin 22 kilometriä pitkä jokijakso. Ojitusasiakirjojen perusteella vähintään 75 % jokiuomasta on perattu ja osittain suoristettu maatalousalueiden kuivatusta varten. Valuma-alueen voimakas kuivatus on äärevöittänyt virtaamaolosuhteita.

**Hiito-Oja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty, noin 20 kilometriä pitkä jokijakso. Tunnetaan myös nimellä Saarelanoja ja Viirelanoja. Ojitusasiakirjojen mukaan uomasta on noin 75 prosenttia perattu ja oikaistu. Valuma-alueen voimakas kuivatus on äärevöittänyt virtaamaolosuhteita.

**Vihanninjoki** on voimakkaasti muutetuksi nimetty, noin 15 kilometriä pitkä jokijakso. Joki laskee Piipsanjoen kautta Piipsanjärveen. Ojitusasiakirjojen mukaan lähes koko joki on perattu ja osittain suoristettu kuivatustarkoituksessa.

## Siikajoen vesistö

**Siikajoen keskiosa** on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Se ulottuu Lämsänkoskelta Lamujokihaaraan asti. Lisäksi vesimuodostumaan kuuluu Uljuan ylä- ja alakanava sekä Lamujoen alin osa.

Vähävetisen luonnonuoman morfologia muuttui merkittävästi, kun sinne rakennettiin yhdeksän pohjapatoa, jotka allastavat jokiosuuden peräkkäisiksi altaiksi ja entiset kosket ovat suurelta osin hävinneet. Pohjapatoja on kunnostettu vuosina 2005–2006 ja 2009–2011 rakenteeltaan paremmin vesieliöiden elinalueeksi sopiviksi. Vähävetisen luonnonuoman virtaama on vähentynyt oleellisesti luontaisesta. Nykyisin vähävetiseen uomaan johdetaan aina vähintään 0,3 m<sup>3</sup>/s sekä 15.6 ja 31.8. välisenä aikana tulovirtaaman ollessa 1–4,5 m<sup>3</sup>/s vähintään 2/3 tulovirtaamasta ja tulovirtaaman ylittäessä 4,5 m<sup>3</sup>/s noin 3 m<sup>3</sup>/s. Lämsänkosken säännöstelypato (putouskorkeus 6 m) vähävetisen uoman yläpäässä estää kaikkien vesieliöiden vapaan liikkumisen joen yläosalle.

Uljuan ylä- ja alakanavat ovat kanavia. Uljuan tekoaltaan alakanavan yläpäässä Uljuan voimalaitos on ehdoton nousueste ja Uljuan tekoaltaan yläkanavan alapäässä oleva kivipato vaikeuttaa vesieliöiden liikkumista pienillä virtaamilla. Yläkanavan alaosalta oleva betoninen pohjapato ja kanavan yläpäässä oleva kivistä tehty pohjapato estävät vesieliöiden vapaan liikkumisen ainakin ali- ja keskivirtaamalla.

Lamujoen alaosan virtaamat ovat kasvaneet huomattavasti luontaisesta, kun sinne on ohjattu Uljuan tekoaltaan alakanavaa pitkin tekoaltaan vedet. Uljuan tekoaltaan säännöstelykäytäntö vaikuttaa huomattavasti tämän jokijakson virtaamiin.

**Kurunkanava** on keinotekoiseksi nimetty, noin 8,5 kilometriä pitkä Siikajokeen Savalojasta erkaneva kanava. Kanava on pääosin keinotekoinen ja perattu tulvavesien ohjaamiseen rakennettu kanava.

**Savaloja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 50 kilometriä pitkä ja voimakkaasti perattu jokijakso. Oja laskee Siikajokeen Mankilan kylän kohdalla. Kurunkanava haarautuu Savalojasta noin 18 kilometriä ennen jokisuuta. Ali- ja keskivirtaamalla lähes kaikki Savalojan vedestä ohjautuu Kurun kanavaan jättäen Savalojan alaosan lähes kuivaksi. Savalojan ylä- ja alaosaltaan voimakkaasti perattu ja uoma on oikaistu useasta kohdasta. Valuma-alueella on turvetuotantoa varten kuivattuja soita ja valuma-alueen voimallinen ojitus on äärevöittänyt virtaamaolosuhteita.

**Ohtuanoja** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 32 kilometriä pitkä jokijakso. Jokea on perattu useaan otteeseen eri vuosikymmenillä. Joen pituudesta on perattu selvästi yli 50 %. Osa perkauksista on ollut rankkoja osa ilmeisesti kevyempiä. Karttatarkastelun perusteella on havaittavissa myös joitakin uomaoikaisuja.

**Uljuan tekojärvi** on keinotekoinen järvi, jonka pinta-ala on 28 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 3,4 m. Uljuan tekojärveä säännöstellään tulvasuojelun ja voimatalouden tarpeet huomioiden. Luvan mukainen säännöstelyväli on 7 metriä. Keskimääräinen vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2006 on ollut 6,4 metriä. Uljuan talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 5,9 metriä.

**Kortteisen tekojärvi** on keinotekoinen järvi, joka on rakennettu Lamujokeen. Sen pinta-ala on 5,9 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 2,1 m. Kortteisen tekojärveä säännöstellään tulvasuojelun ja voimatalouden tarpeet huomioiden. Luvan mukainen säännöstelyväli on 2 metriä. Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2006 on ollut 1,9 metriä. Tekojärven talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 1,3 metriä.

## *Piehinkijoen, Pattijoen ja Haapajoen vesistö*

**Haapajoki** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 7 kilometriä pitkä joki, joka saa alkunsa Haapajärven tekoaltaasta ja laskee Raahessa Siniluodonlahden padottuun merenlahteen. Osa Pattijoen vedestä on ohjattu Haapajärven täyttökanaavaa pitkin Haapajärven tekojärveen ja edelleen putkea pitkin Haapajokeen ja jokea pitkin Siniluodonlahden makeavesialtaaseen. Tiettävästi joki on perattu lähes koko matkaltaan.

Pattijoessa on noin 12 km jokisuusta ylävirtaan säännöstelypato kohdassa, josta Haapajärven täyttökanaava erkanee. Pattijoesta johdetaan vettä Haapajärven tekoaltaaseen. Pattijokeen on johdettava säännöstelypadolta kesäaikana vähintään 100 l/s ja muulloin 50 l/s. Säännöstelypato on ilmeisesti ainakin tietyissä virtaamaolosuhteissa ehdoton nousueste ja vaikeuttanee kaikissa tilanteissa vesieliöiden vapaata liikkumista. Haapajoen virtaamat riippuvat pitkälti Haapajärven tekoaltaan säännöstelystä.

**Haapajärven tekojärvi** on keinotekoinen järvi, joka on rakennettu vuonna 1966 Rautaruukki Steel Raahen terästehtaan raakavesialtaaksi. Haapajärven tekojärven pinta-ala on 4,4 km<sup>2</sup> ja keskisyyvyys 2,6 m. Haapajärven tekojärveä säännöstellään etenkin Raahen terästehtaan vedenhankintatarpeet huomioiden. Luvan mukainen säännöstelyväli on 3,2 metriä, ja keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997–2006 on ollut 1,6 metriä. Haapajärven tekojärven talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 1,1 metriä.

**Siniluodonlahti** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 73 hehtaarin laajuinen makeavesialtaaksi padottu merenlahti, johon johdetaan vettä Haapajoen ja Piehinginjoen kautta Raahen terästehtaan tarpeisiin.

**Kuljunlahti** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 121 hehtaarin laajuinen makeavesialtaaksi padottu merenlahti, johon johdetaan vettä Haapajoen ja Piehinginjoen kautta Raahen terästehtaan tarpeisiin.

## *Lumijoen vesistö*

**Lumijoki** on voimakkaasti muutetuksi nimetty noin 14 kilometriä pitkä jokijakso, joka laskee vetensä Liminganlahden eteläisimpään pohjukkaan. Lumijoen alaosa on perattu raskaasti noin neljän kilometrin matkalta. Joen yläosa on perattu ja suoristettu Lumijärven laskun yhteydessä muutaman kilometrin matkalta. Valuma-alueen voimakas ojitus ja järven kuivatus ovat äärevöittäneet virtaamaolosuhteita.

## *Oulujoen vesistö*

### **Hyrnsalmen reitti**

Hyrnsalmen reitin vedet laskevat Kiantajärvestä Emäjokena Ristijärven Iijärveen ja siitä eteenpäin Kiehimäjokena Oulujärveen. Reitin latvajärvenä on Kiantajärvi. Kiannan alapuolisia merkittäviä sivuvesiä ovat Vuokin, Luvan ja Pyhännän vesistöt.

Kiehimä- ja Emäjoessa on neljä voimalaitospatoa ja koko jokireitti nimettiin voimakkaasti muuttuneeksi. Kiantajärven veden pinnan korkeutta säännöstelee Ämmän voimalaitos. Aittokosken voimalaitos säännöstelee Emäjoen yläosaa sekä Alanteenjärveä, Parvajärveä, Hietajärveä, Haaravettä, Iso Pitämää ja osittain Vuokkijärveä. Vuokkijärven ylimpiä pinnan korkeuksia säännöstellään Niippaan säännöstelypadolla. Emäjoen loppuosaa ja Hyrynjärveä säännöstelee Seitenoikean voimalaitospato ja Kiehimäjokea sekä Iijärveä Lepikosken voimalaitospato. Merkittävistä sivujoista Pyhantä on rakennettu ja Pyhantäjoessa sijaitsee reitin viides voimalaitospato. Pyhantäjoen pato säännöstelee Iso-Pyhantää ja Petronjärveä. Pyhännänjoen virtaama ja veden pinnan korkeus on säännöstelty.

Voimakkaasti muuttuneiksi vesimuodostumiksi arvioitiin Kiantajärvi, Vuokkijärvi, Hietajärvi, Alanteenjärvi-Parvajärvi sekä Iso-Pyhantä (Petronjärvi) ja joista Kiehimä- ja Emäjoki. Lähtökohtaisesti Hyrnsalmen reitin voimakkaasti muutettuja vesistöjä voidaan pitää ekologisesti hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

Hyrnsalmen reitin voimalaitokset valmistuivat vuosina 1959–1963. Säännöstelyn seurauksena vesistöjen vuosittainen virtaaman jakautuminen sekä vedenkorkeuden vaihtelurytmi ovat muuttuneet oleellisesti. Esimerkiksi Kiantajärven ylivirtaama on keskimäärin pienentynyt 118 m<sup>3</sup>/s ollen nykyisin 170 m<sup>3</sup>/s. Vuokkijärven luusuassa vastaavat virtaama-arvot ovat 91 ja 152 m<sup>3</sup>/s.

Kiantajärvellä keskimääräisiä vedenkorkeuksia on nostettu luonnontilaiseen verrattuna 1,1 m. Oulujoen vesistössä suurin vedenkorkeuden nosto on tehty Vuokkijärvessä, jonka kesän aikaisia vedenkorkeuksia on nostettu luonnontilaiseen verrattuna 2,6 m. Säännöstelyjen järvien talviaikainen vedenkorkeuden alenema on selvästi suurempi kuin ennen säännöstelyä ja keväällä vedenpinnan nousu on hyvin jyrkkä. Kesällä vedenkorkeudet vaihtelevat vähemmän kuin ennen säännöstelyn aloittamista.

Säännöstely on vaikuttanut Kiantajärven, Vuokkijärven ja Iso-Pyhäntäjärven rantavyöhykkeiden kasvillisuuteen. Merkittävin tekijä on ollut talviaikainen vedenpinnan lasku, jonka seurauksena jääpeite painuu pohjaa vasten. Tällöin pohjasedimentti osin jäätyy (jäätyvä vyöhyke) ja osin puristuu kasaan (jään painama vyöhyke). Kiantajärven, Vuokkijärven ja Iso-Pyhäntäjärven tuottavasta vyöhykkeestä jäätyy vuosittain yli puolet. Useina vuosina jäätyvä vyöhyke kattaa koko tuottavan vyöhykkeen, mikä on vaikuttanut lajiston yksipuolistumiseen. Järvillä ei juuri havaita pohjalehtisiä kasveja ja saraikkovyöhykkeet ovat kaventuneet selvästi. Rantavyöhykkeen yksipuolistumiseen on vaikuttanut myös keskimääräisten vedenkorkeuksien nostosta aiheutunut rannan epävakaas sekä vähäinen kesän aikainen vedenkorkeuden vaihtelu.

Pohjaeläinten runsauden kannalta merkittävin hydrologinen muutos on talvella tapahtuva vedenpinnan aleneminen ja siitä aiheutuva pohjan jäätyminen ja kuivuminen. Säännöstelyn vaikutuksesta pohjaeläimistö karsiutuu erityisesti hiekkarannoilta. Kivikkoisilla ja suojaisilla alueilla pohjaeläimistö selviytyy paremmin. Toinen keskeinen säännöstelyyn liittyvä, pohjaeläimistöön vaikuttavat tekijä Vuokkijärvellä, Kiantajärvellä ja Iso-Pyhäntäjärvellä on vedenkorkeuden nosto ja siitä aiheutunut rannan pohja-aineksen kulumisen, kulkeutuminen ja kasaantuminen. Hyrnsalmen reitiltä ei ole sellaisia tutkimustuloksia, joiden perusteella vaikutuksia pohjaeläimiin voisi yksilöidä tarkemmin. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kalojen ravinnoksi sopivat suurikokoiset lajit ovat vähentyneet pienikokoisten ja kaivautuvien lajien runsastuessa.

Säännöstelyn vaikutukset kalastoon voivat olla suoria tai epäsuoria. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi pohjan jääytymisestä aiheutuva mädin tuhoutuminen sekä vedenpinnan korkeuden että perkauksien vaikutus tarjolla oleviin kutu- ja poikasaluiden määrään. Epäsuorat vaikutukset kalakantoihin ovat seurausta pohjan, kasvillisuuden, eläinplanktonin sekä pohjaeläinten laadussa ja määrässä tapahtuneista muutoksista.

Kesäisin Kiantajärven, Vuokkijärven sekä Iso-Pyhäntäjärven vedenkorkeudet ovat virkistyskäytön kannalta hyviä. Myös Emäjoen sekä siinä olevien järvialtaiden kesän aikaiset vedenkorkeudet ovat pääosin virkistyskäytön kannalta sopivia. Jokialueella ongelmaksi on koettu lyhytaikaissäännöstelystä aiheutuvat voimakkaat virtaamavaihtelut. Virkistyskäyttöä eniten haittaava säännöstelyyn liittyvä tekijä on talviaikainen vedenkorkeuden lasku, joka haittaa esimerkiksi talvikalastusta sekä vedenhankintaa. Sekä virkistyskäytön että maiseman kannalta ongelmallinen ajankohta on jäiden lähdön aikaan ajoittuva alhaisten vedenkorkeuksien jakso, jolloin pohjasta paljastuva liete ja muta muodostavat esteettisen haitan. Kyseinen jakso on kuitenkin selvitysalueen järvialtaissa lyhytaikainen. Esteettistä ja taloudellista haittaa aiheuttaa myös kesän aikaisen vedenkorkeuksien nostamisen seurauksena lisääntynyt rantojen syöpyminen.

Reitin merkittävimmille järville on eroosion vähentämiseksi asetettu vedenkorkeuden ylärajasuosituksia. Eroosiokartoituksen perusteella ylärajasuositukset ovat varsin hyvin kohdallaan, eikä niiden tarkistamiseen ole tarvetta. Muiden haittavaikutusten oleellinen vähentäminen edellyttäisi merkittäviä säännöstelymuutoksia. Mikäli esimerkiksi säännöstelyn alarajaa haluttaisiin ylöspäin ns. kevätkuopan osalta, aiheuttaisi se voimataloudellisten menetysten lisäksi tulvariskin kasvamista erityisesti Emäjoen alaosissa. Mahdollisimman ekologisen säännöstelyn kannalta tärkeiden vedenkorkeuksien toteutumisen ja toteuttamismahdollisuuksien tarkastelu on perusteltua.

**Emäjoen** (Kiehimäjoki mukaan luettuna) pituus on 100 km ja sen putouskorkeus on 75,2 m (kesän alarajasta mitattuna). Yläosan keskivirtaama on 39 m<sup>3</sup>/s. Ennen säännöstelyä keskiylivirtaama oli 139 m<sup>3</sup>/s ja keskialivirtaama 13,2 m<sup>3</sup>/s. Alaosassa Leppikoskessa keskivirtaama on vuosina 1963 - 2006 ollut 102 m<sup>3</sup>/s. Vesistön pinta-ala on 8 665 km<sup>2</sup> ja järvisyys 8 %. Joen patojen aiheuttama esteellisyys on 87 % ja rakentamisaste 100 %. Joessa ei ole kalateitä.

Emäjokea on ruopattu Seitenoikean alta 6 km matkalta, Aittokosken alta 13 km (6,5 milj.m<sup>3</sup>, Kerälän virrat) sekä Kiehimäjoki Leppikosken alta 1,5 milj. m<sup>3</sup>. Patoamisen ja veden pinnan nousun seurauksena Emäjokeen laskevista joista hävisi Vuokinjoki, Sakarajoki ja Pyhäntäjoki. Voimalaitoksia käytetään säätövoiman tuottamiseen ja säännöstely on tyypiltään lyhytaikaista, jolloin ekologiset haittavaikutukset ovat suuria.

**Kiantajärven** koko on 189,7 km<sup>2</sup>, kun vesimuodostumaan lasketaan mukaan Juntusjärvi. Koko valuma-alue on yhteensä 3 428 km<sup>2</sup>. Lupaehtojen mukainen säännöstelyväli on 4,0 metriä ja säännöstelytilavuus 710 milj. m<sup>3</sup>. Toteutunut vaihteluväli viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut 3,91 m. Järven keskimääräisiä vedenkorkeuksia on nostettu luonnontilaiseen verrattuna 1,1 m. Säännöstelyn ylärajalta 209,3 km<sup>2</sup>:sta järven pinta-ala laskee 30 % 146,0 km<sup>2</sup>:een. Kiantajärvellä tehdyt kunnostukset esitellään luvussa 4.8.4.

**Vuokkijärven** koko on 185,6 km<sup>2</sup>. Lupaehtojen mukainen säännöstelyväli on 6 metriä ja säännöstelytilavuus 218 milj. m<sup>3</sup>. Toteuma viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut 5,71 metriä. Vuokkijärvi on Oulujoen vesistön voimakkaimmin nostettu järvi. Keskivedellä järven pinta-ala on 43 m<sup>2</sup>. Säännöstelyn alarajalla pinta-ala on 21 km<sup>2</sup> ja ylärajalla 57 km<sup>2</sup>. Järven pinta-ala pienenee 63 % veden pinnan laskiessa ylärajalta alarajalle. Vuokkijärvellä ongelmat ovat suuresta talvialenemasta johtuen samantyyllisiä kuin Kiantajärvessä. Veden voimakas väri pienentää järven tuottavaa rantavyöhykettä.

**Hietjärvi ja Alanteenjärvi-Parvajärvi** muodostaman järvaltaan yhteenlaskettu pinta-ala on 7,7 km<sup>2</sup>. Lupamääräyksien mukaiset pinnan korkeudet on määrätty mitattavaksi Parvajärvestä, jossa säännöstelyväli on 3,55 m. Järvien pinnan korkeudet ja virtaukset seuraavat käytännössä Vuokkijärven säännöstelyä.

**Iso-Pyhäntä** on tyypiltään runsashumuksinen järvi. Vesimuodostumaan kuuluu myös Petronjärvi. Muodostuman pinta-ala on 11,6 km<sup>2</sup>. Keskisyvyys on 7,2 m ja suurin syvyys 32 m. Valuma-alueen koko on n. 535 km<sup>2</sup>. Lupaehtojen mukainen säännöstelyväli on 4,38 m. Viimeisen kymmenen vuoden aikana säännöstelyvälin toteuma on ollut 3,84 m. Säännöstelytilavuus on 42,5 milj. m<sup>3</sup>. Järven keskiveden (MQ) pintaa on nostettu 2,4 m. Säännöstelyn ylä- ja alarajan ero on 4,38 m ja järven pinta-alan pienenee ylärajalta 1 190 hehtaaria 37 % alarajalle 750 hehtaariin. Iso-Pyhännän ongelmat ovat samantyyllisiä muiden voimakkaasti säännösteltyjen vesistöjen kanssa.

Järven rannat ovat paikoin kuluneet voimakkaasti. Noin 10 % rannoista on hyvin eroosioherkkiä. Iso-Pyhännältä on kerätty ekologisen luokittelun tueksi biologisia aineistoja vuosina 2001 ja 2008. Järvellä on sovellettu vuodesta 2004 alkaen ekologisempaa säännöstelykäytäntöä. Vedenpinnan talvialenema on pienentynyt ja toisaalta vaihtelu kesäaikana on vähentynyt huomattavasti tarjoten kasvillisuuden vyöhykkeisyyden kehittymiselle hyvän lähtökohdan. Kasvillisuuden vyöhykkeisyyden muutokset ilmentävät vakiintunutta vedenpinnan vaihtelua; vyöhykkeet ovat vahvistuneet ja laajentuneet selvästi lukuun ottamatta pohjalehtisten vyöhykettä, joka on osin muun kasvillisuuden seassa. Vyöhykkeet olivat vanhassa säännöstelykäytännössä osin limittäin, mutta vakiintunut vaihtelu on eriyttänyt selvästi päävyöhykkeitä toisistaan. Kasvilajisto on kuitenkin yksipuolisempi kuin luonnontilaa vastaavissa vertailujärvissä ja säännöstelylle herkkiä lajeja esiintyy hyvin vähän. Hauki- ja siikakannat ovat säännöstelyynkin vesistöön nähden pieniä. Siikakannat ovat istutusten varassa. Iso-Pyhännän ekologinen tila on selvästi heikentynyt rantavyöhykkeen pohjaeläimistön koostumuksen perusteella.



## Sotkamon reitti

Sotkamon reitin ylimmät latvavedet sijaitsevat Venäjän puolella. Reittiä luonnehtivat suuret välijärvet. Reitillä on neljä voimalaitospatoa. Ämmä- ja Koivukosken voimalaitospadot sijaitsevat Kajaaninjoessa. Suurimman osan vedestä käyttää tunnelivoimala, joka ohittaa vanhat voimalat. Tunnelivoimala ja Koivukosken voimalapato säännöstelevät Sotkamon reitiltä Rehja-Nuasjärven, Kiantajärven, Iso-Sapsojärven ja Iso-Kiimasen veden pinnan korkeuksia Ontojoessa sijaitseville Kallioisen ja Katerman voimalaitoksille saakka. Kallioinen padottaa entisen Ontojoen ja Katerma säätelee Onto- ja Nurmesjärven veden pinnan korkeutta. Reitin yläosan vesistöt Kuhmon taajamakeskuksesta eivät ole säännösteltyjä. Siellä sijaitsevat Kainuun suurimmat säännöstelemättömät vesistöt Lammasjärvi, Lentua, Iivantiira ja Änättijärvi.

Kajaaninjoki-Ontojoen pituus on 88 km ja sen putoukorkuus on 34,4 m (kesän alarajasta mitattuna). Yläosan keskivirtaama (Katerma) on 54 m<sup>3</sup>/s. Ennen säännöstelyä 1912–1946 keskivirtaama oli 156 m<sup>3</sup>/s ja keskialivirtaama 20 m<sup>3</sup>/s. Alaosassa Kajaaninjoen Koivukoskessa keskivirtaama on ollut ennen säännöstelyä (1910 - 1946) 87 m<sup>3</sup>/s, keskivirtaama 226 m<sup>3</sup>/s ja keskialivirtaama 32 m<sup>3</sup>/s. Vesistön pinta-ala on 7 475 km<sup>2</sup>. Sotkamon reitillä voimakkaasti muutetuiksi vesimuodostumiksi on nimetty Ontojärvi - Nurmesjärvi sekä Kajaaninjoki-Ontojoki.

**Ontojärven** vesimuodostumaan kuuluu myös **Nurmesjärvi**. Muodostuman pinta-ala on 104,6 km<sup>2</sup>. Sen keskisyvyys on 5,8 m ja suurin syvyys 29 m. Valuma-alueen koko on 4 949 km<sup>2</sup>. Lupaehtojen mukainen säännöstelyväli on 4,4 metriä. Säännöstelyvälin toteuma viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut 4,09 metriä. Säännöstelytilavuus on 416 milj. m<sup>3</sup>. Järven keskiveden (MQ) pintaa on nostettu 1,3 m. Säännöstelyn ylä- ja alarajan ero on 4,4 m ja järven pinta-alan pienenee ylärajalta 1148 hehtaaria 36 % alarajalle 735 hehtaariin. Ontojärvellä ongelmat ovat samantyyliisiä kuin muissa voimakkaasti säännöstelyssä vesistöissä.

**Ontojoen** luontainen 19 m pudotuskorkuus on valjastettu kahdella voimalapadolla. Kallioisen voimala on rakennettu luontaisen uoman ohi, jolloin virtaama ohittaa alaosaan luonnonuoman kokonaan. Putoukorkuudesta on rakennettu 100 %. Ontojoen pituus on n. 13 km ja keskivirtaama 54 m<sup>3</sup>/s. Ylempi Katerman voimalaitoskanava ohittaa luontaisen uoman joka on virrannut ensin Katermankoskenä Säynäjälampeen ja siitä edelleen Suitua nimisenä koskenä Ontojokeen. Ontojoen edellä mainitut kosket Kallioisen lisäksi ovat kuivillaan ja muu osa Ontojokea on säännöstelyaltaana. Reitillä ei ole kalatietä tai ohitusuomia.

**Kajaaninjoen** luontainen pudotuskorkuus on ollut n. 15 metriä. Sotkamon reitin vedet virtaavat pääosin tunnelivoimalan läpi ohittaen vanhoilla voimalaitospadoilla valjastetun Kajaaninjoen. Kajaaninjokeen on 25 m<sup>3</sup> sekuntivirtaaman minimijuoksuvelvoite. Jokiuomalla on pituutta n. 9 km. Ämmäkoskessa on ollut n. 4 m korkea kallioinen pudotus, jota on pidetty kalojen nousuasteena. Voimalapadoilla ei ole kalateitä tai ohitusuomia.

## Oulujoki ja sen sivujoet

Oulujoen keski- ja yläosa sekä Oulujoen alaosa nimettiin voimakkaasti muutetuiksi. Oulujoen alaosan vesimuodostuma kattaa Oulujoen Montan voimalaitokselta alavirtaan ja Oulujoen keski- ja yläosa Montan voimalaitoksen yläpuolisen alueen. Joessa on kaikkiaan seitsemän voimalaitosta, jotka allastavat uoman peräkkäisiksi altaiksi. Oulujoen alaosalla on vain yksi voimalaitos, Merikoski. Sen putoukorkuus on 11 m ja padon ohi kulkee kalatie. Kalatietä pystyvät tietävästi käyttämään kaikki kalalajit. Oulujoen keski- ja yläosalla sijaitsevat muut kuusi voimalaitosta ovat ehdottomia vaellusesteitä. Niiden putoukorkuus vaihtelee 10,9 m:n ja 32,4 m:n välillä. Voimalaitokset patoavat joen peräkkäisiksi altaiksi ja käytännössä kaikki kosket ovat hävinneet. Jäljellä on vain vähäinen määrä tietystä virtaamatilanteesta koskihäbitaattia muistuttavaa elinaluetta. Patoamisen lisäksi noin kolmannes joesta on perattu raskaasti. Utasen voimalaitoksen alapuolella joki kulkee yli 11 km:n matkan pengerryksessä ja osin kallioon louhitussa kanavassa. Merikosken yläpuolisessa suvannossa on toteutettu muutama pieni pengerryks. Noin 40 % Oulujoen rannoista on suojattu kivimateriaalilla eroosion estämiseksi.

Voimalaitoksilla harjoitetaan lyhytaikaissäätöä. Virtaama on pienimmillään viikonloppuisin ja yöllä. Montan voimalaitoksella on 50 m<sup>3</sup>/s minimijuoksutusvelvoite. Ylemmillä voimalaitoksilla ei ole minimijuoksutusvelvoitetta, mutta Montan velvoite vaikuttaa niidenkin juoksutuksiin. Veden pinnankorkeuden vaihtelu voimalaitosten yläaltaissa on tyypillisesti luokkaa 0,3 metriä, mutta välittömästi voimalaitoksien alapuolella ja jonkin matkaa alavirtaan vaihtelu on suurempaa. Suurinta vedenkorkeusvaihtelu on Montan voimalaitoksen alapuolella, jossa tyypillinen arkipäivän vaihtelu on luokkaa 1,5 metriä. Vuosisäännöstelyn seurauksena Oulujoen tulvat ovat lähes hävinneet ja joen talven keskivirtaama on kasvanut merkittävästi.

## **Lijoen vesistö**

**Lijoen alaosa** saa alkunsa Kipinästä 91 km:n päästä mereltä ja laskee Perämereen lin taajaman tuntumassa. Jokijakson putouskorkeus on 94 m ja valuma-alueen pinta-ala 14 191 km<sup>2</sup>. Lijoen alaosa on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Lijoen alaosalla on kaikkiaan seitsemän voimalaitosta. Näistä viisi on suuria voimalaitoksia ja ne ovat ehdottomia nousuesteitä. Niiden putouskorkeus vaihtelee 16 ja 21 m:n välillä. Jokijakson alaosalla Raasakan voimalaitoksen vähävetisessä luonnon uomassa on Puodinkosken voimalaitos (putouskorkeus 2,3 m), joka käyttää vain osan uoman leveydestä, eikä ole ehdoton nousueste. Saman vähävetisen uoman yläpäässä on voimalaitos Pajarinkosken säännöstelypadossa (putouskorkeus 8,3 m), joka on ehdoton nousueste. Näin ollen vaelluskaloilla on esteetön pääsy mereltä vähävetistä luonnonuomaa pitkin Pajarinkosken voimalaitokselle asti ja keinotekoista kanavaa pitkin Raasakan voimalaitokselle asti. Vähävetisiin uomiin rakennetut pohjapadot voivat estää joidenkin vesieliöiden vapaan liikkumisen.

Suurten voimalaitosten rakentamisen yhteydessä luontaista jokiuomaa on jäänyt vähävetiseksi kaikkiaan noin 25 km. Vähävetisiin uomiin on rakennettu vesipinta-alan lisäämiseksi ja maiseman parantamiseksi noin 40 pohjapatoa. Pohjapadot ovat pääsääntöisesti melko jyrkkiä ja useimpiin on tehty kalankulkuväylät. Aikaisemmasta suuren joen uomasta on tullut peräkkäisten lampien ketju, jossa suuri osa koskista ja osa saaristakin on puskettu pohjapatojen rakennusaineeksi. Raasakan ja Maalismaan voimalaitosten yhteyteen on rakennettu keinotekoisia uoman osia: altaita sekä ylä- ja alakanavia yhteensä noin 11 km. Voimalaitosten rakentamisen yhteydessä on myös perattu, pengerrytetty ja suojattu kivimateriaalilla luontaista uomaa. Kolmen ylimmän voimalaitoksen (Kierikki, Pahkakoski ja Haapakoski) alueella on kanavoitu yhteensä noin 8,5 km luonnonuomaa. Kyseisten voimalaitosten alapuolella on jokiosuus, jossa kulkee vierekkäin luonnonuomasta perattu/pengerretty alakanava vähävetinen pohjapadoin kynnystetty luonnonuoman osa.

Lähes koko jokiosuudella on tehty mittavia uittoperkauksia, mutta ne ovat myöhemmin peittyneet pääosin voimalaitosrakentamisen alle. Lisäksi jokisuulla on tehty noin kuusi kilometriä veneväyläperkauksia ja joen alaosalla sijaitsevaa Hiastinhaaraa on perattu.

Vesistöalueella on laskutavasta riippuen 10–12 säännösteltyä järveä, jotka vaikuttavat joen hydrologisiin olosuhteisiin. Säännöstelyn seurauksena tulvat ovat pienentyneet jonkin verran ja vastaavasti virtaama on muuna aikana kasvanut. Alajuoksun viidellä voimalaitoksella harjoitetaan lyhytaikaissäätöä, joten joen virtaama vaihtelee vuorokauden sisällä huomattavasti. Voimalaitosten juoksutukset vaihtelevat sähkönkulutuksen kanssa samassa rytmissä. Virtaama on pienimmillään öisin. Lijoen pääuoman voimalaitoksilla ei ole minimijuoksutusvelvoitteita. Kierikin ja Maalismaan voimalaitosten 25 m<sup>3</sup>/s minimijuoksutusvelvoite poistettiin KHO:n päätöksellä vuonna 2009. Vedenkorkeuden vaihtelu voimalaitosten yläaltaissa on yleensä enintään 0,3 metriä, mutta välittömästi voimalaitosten alapuolella alakanavissa suurempaa.

Virtaaman vähentäminen vähävetisissä luonnonuomissa on muuttanut huomattavasti niiden hydrologista tilaa. Raasakan vähävetiseen uomaan on ohjattava vettä kesällä viikkokeskiarvona 3,5 m<sup>3</sup>/s, vuorokausikeskiarvona 2,0 m<sup>3</sup>/s ja aina vähintään 1 m<sup>3</sup>/s, muulloin aina vähintään 1,5 m<sup>3</sup>/s. Maalismaan vähävetiseen luonnonuomaan on ohjattava 25.6.–31.8. vähintään 1 m<sup>3</sup>/s. Muulloin juoksutusvelvoitetta ei ole. Kolmen ylimmän voimalaitoksen yhteydessä oleviin vähävetisiin luonnonuomiin ei ole virtaamavelvoitetta.

**Maunujärvi** on keinotekoiseksi nimetty 227 hehtaarin kokoinen luonnonravintolammikko. Järvi on aikanaan laskettu noin 1910- luvulla ja rakennettu myöhemmin luonnonravintolammikoksi. Järven vedenpinnan noston yhteydessä vedenpintaa nostettiin merkittävästi alkuperäistä järviauetta laajemmalle alueelle ja järven pohjaa muokattiin paremmin viljelykäyttöön sopivaksi. Järvi täytetään keväällä valumavesillä ennen kalanpoikasten istutusta ja tyhjennetään syksyllä kalojen keräämisen yhteydessä. Järvi on osan vuodesta tyhjiillään.

## Liite 7. Pintavesien luokittelua koskevat lisätiedot

### *Jokien luokittelu*

**Jokien biologinen luokittelu** perustui toisella suunnittelukierroksella 1) koskipaikkojen pohjaeläimistöön, 2) pohjakivien piileviin ja 3) kalastoon.

1) Pohjaeläinperusteinen luokittelu pohjautui kolmeen ekologista tilaa kuvaavaan luokittelumuuttujaan:

- jokityypille ominaisten taksonien lukumäärä
- tyypille ominaisten päivänkorento-, koskikorento- ja vesiperhosheimojen lukumäärä
- yhteisöjen samankaltaisuuden astetta kuvaava PMA-indeksi.

Pohjaeläinmuuttujien luokkarajoja on päivitetty ensimmäisen luokittelukierroksen jälkeen. Kullekin muuttujalle on muodostettu Pohjois- ja Etelä-Suomelle erilaiset vertailuolot ja luokkarajat. Etelä-Suomeen kuuluvat Oulujoen vesistöalue ja sitä eteläisemmät vesistöalueet.

2) Päälyyslevien luokittelua varten seurannasta saadut piilevätulokset syötettiin OMNIDIA-tietokantaan, joka laskee aineistosta indeksejä. Jokien päälyyslevien tilan luokittelu perustuu kahteen piileväyhteisön rakenteesta laskettuun muuttujaan, tyypille ominaisten taksonien esiintymiseen ja lajiston prosenttiseen mallinkaltaisuuteen. Nämä muuttujat antavat edustavamman arvion jokipaikan päälyyslevästä tilasta kuin ensimmäisellä kierroksella käytetty IPS-indeksi. Päälyyslevien luokittelun pohjana käytetään valuma-alueen kokotyypittelyyn perustuvaa jaottelua. Piilevien jokityypikohtaiset vertailuarvot ja luokkarajat on muodostettu erikseen Pohjois- ja Etelä-Suomelle. Etelä-Suomeen kuuluvat Vuoksen, Kymijoen, Siikajoen ja Lumijoen vesistöalueet sekä niitä eteläisemmät vesistöalueet.

3) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos nykyinen LUKE (Luonnonvarakeskus) teki kalaston tilan luokittelun ja tallennuksen VEMU2-tietokantaan. Jokien kalaston tilan luokittelu perustuu edelleen viidestä kalamuuttujasta laskettuun indeksiin. Muuttujat lasketaan yksittäisen sähkökalastuksen saaliista. Luokittelumuuttujat ovat:

- lohikalojen 0+-ikäisten poikasten tiheys
- särkikalojen tiheys
- lajilukumäärä
- herkkien lajien osuus lajimäärästä
- kestävien lajien osuus lajimäärästä.

Indeksin laskentaa on uudistettu. Kullekin muuttujalle lasketaan pistearvo (0-1) vertaamalla niitä kertymäfunktion avulla muihin saman jokityypin arvoihin. Vertailuarvoja ja luokkarajoja on tarkistettu interkalibroinnissa.

**Jokien fysikaalis-kemiallinen luokka** määrytyi jakson 2006–2012 kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuuksien keskiarvojen sekä vuotuisten pH-minimien keskiarvojen mukaan. Osittain käytettiin myös vuoden 2013 aineistoa. Ravinteista painotettiin kokonaisfosforin tuloksia. Fysikaalis-kemiallinen luokittelu perustui aineistoon, jossa on vähintään neljä näytteenottokertaa vuodessa ja aineistoa useammalta vuodelta. Tietojen keruu kohdennettiin jokimuodostuman alaosalle. Jokien tyyppikohtaiset luokkarajat ovat pysyneet ennallaan. pH-minimin laskentaperusteet ovat muuttuneet ensimmäisestä luokittelukierroksesta, jolloin tarkasteltiin koko tarkastelujakson 2000–2007 minimiä. Nyt laskennallinen pH-luokka määrytyy vuosijakson 2006–2012 vuotuisten pH-minimien keskiarvojen perusteella. Koska joet toipuvat suhteellisen nopeasti häiriöistä, ei yhden vuoden yksittäinen happamuuspiikki välttämättä heikennä koko tarkastelujakson ekologista tilaa.

### Jokien hydrologis-morfologisten muutosten arviointi perustui

- hydrologiaan (lyhytaikaissäännöstely, muutos kevään ylivirtaamassa ja kriittisten alivirtaamien yleisyys)
- esteettömyyteen (padot ja muut nousuesteenä toimivat rakenteet)
- morfologiaan (rantaviivan/uoman rakentaminen/muutos ja rakennettu putouskorkeus).

### Järvien luokittelu

**Biologinen luokittelu** perustui 1) kasviplanktoniin, 2) vesikasveihin tai 3) kivikkorantojen päällysluviin, 4) syvänteiden pohjaeläimiin, 5) rantavyöhykkeen pohjaeläimiin ja 6) kalastoon. Kokonaisarviossa otetaan huomioon luokittelumuuttujien arvojen sijainti suhteessa luokkarajoihin (laatutekijöiden skaalattujen ELS-arvojen keskiarvo). Menettely tarkentaa aikaisempaa ekologisen tilan arviointia.

- 1) Kasviplanktoniin perustuva luokittelu toteutettiin neljän luokittelumuuttujan avulla;
  - a-klorofyllipitoisuus (kesä-syyskuu)
  - kasviplanktonin kokonaisbiomassa tuoremassana (kesä-elokuu)
  - haitallisten sinilevien prosenttiosuus kokonaisbiomassasta (vain kukintoja muodostavat ja mahdollisesti myrkylliset sinilevät)
  - kasviplanktonin trofiaindeksi (TPI)

Kasviplanktonin trofiaindeksi on uusi muuttuja ja haitallisten sinilevien prosentuaalinen osuus on varsinainen luokittelumuuttuja edellisen luokittelun apumuuttujan sijasta. Muuttujien luokkarajoja on tarkennettu uusien seuranta-aineistojen avulla sekä interkalibroinnin tuloksena.

- 2) Vesikasveista tarkasteltiin tyyppilajien suhteellista osuutta kokonaislajistosta, prosenttista mallinkaltaisuutta, joka huomioi taksonikoostumuksen ja runsaussuhteet, sekä referenssi-indeksiä, joka mittaa poikkeamaa vertailutilasta (ravinnekuormituksen sietokyvyn suhteen kestävät ja herkät lajit). Vesikasvien järviyypikohtaiset vertailuarvot ja luokkarajat ovat erikseen Pohjois- ja Etelä-Suomelle. Pohjois-Suomeen kuuluvat kaikki Oulujoen vesistöalueen yli 120 metriä merenpinnan yläpuolella olevat ja muut sitä pohjoisempana sijaitsevat järvet. Toisella luokittelukierroksella on käytössä vertailuarvot ja luokkarajat myös luontaisesti reheville järville.
- 3) Päällyslävät on uusi muuttuja toisella luokittelukierroksella. Päällyslävien luokittelu perustuu piileväyhteisön tyyppiominaisten taksonien esiintymiseen ja prosenttiseen mallinkaltaisuuteen. Päällyslävästön luokittelun pohjana käytetään järven kokoon ja veden humuosisuuteen perustuvia järvi-tyyppien yhdistelmiä, joille on muodostettu erilliset vertailuolot, vertailuarvot ja luokkarajat. Vesikasvit ja päällyslävät kuvaavat samaa laatutekijää. Jos seuranta-aineistoa on vain toisesta osalaatutekijästä, käytetään sen tila-arviota. Jos seurantatietoa on molemmista, arvioidaan vesimuodostuman tila molemmilla ja tila määräytyy huonommassa tilassa olevan osalaatutekijän perusteella.
- 4) Järvisyvänteiden pohjaeläinperusteisessa luokittelussa käytettiin uutta PICM-indeksiä (Profundal Invertebrate Community Metric) ensimmäisellä luokittelukierroksella käytettyjen BQI:n (Benthic Quality Index) ja PMA:n sijasta. PICM huomioi surviaissääskien ohella myös muut taksoniset ryhmät ja mittaa koko syvänpohjaeläimistön rakennetta paremmin kuin BQI. Keskisyvyydeltään alle 3 metrin järvet jätettiin toisella luokittelukierroksella pois syvänpohjaeläinperusteisesta ekologisen tilan luokittelusta, koska niiden pohjaeläinyhteisön luonnollinen vaihtelu on suurta ja heikentyneitä oloja ilmentäviä lajeja esiintyy luonnostaan.



- 5) Rantavyöhykkeen kivikkorantojen pohjaeläimistön tilan arviointia varten on kehitetty uusi luokittelu-järjestelmä. Kivikkorantojen pohjaeläinyhteisöjen tilaa arvioidaan näille tyyppiryhmille ominaisten taksonien lukumäärän (TT) ja prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) perusteella. Pohjoisille järville (Oulujoen vesistöalue ja sitä pohjoisemmat vesistöalueet) on muodostettu omat luokkarajat. Mikäli tietoa on sekä syväne- että kivikkorantojen pohjaeläimistä, arvioidaan ensin molempien pohjaeläinten tila. Pohjaeläinten tila määräytyy heikommassa tilassa olevan elinympäristön perusteella.
- 6) Kalaston luokittelu perustui standardinmukaiseen verkkokoekalastukseen, joista tarkastellaan viittä muuttujaa (biomassa, yksilömäärä, särkikalojen biomassaosuus, petomaisten (yli 15 cm) ahven- ja kuhayksilöiden biomassaosuus ja indikaattorilajit).

**Fysikaalis-kemiallinen luokka** määräytyi pääasiassa jakson 2006–2012 päällysveden kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisten kokonaisravinnepitoisuuksien keskiarvopitoisuuksien mukaan kokonaisfosforia painottaen. Lisäksi käytettiin ammoniumtyypen, kemiallisen hapenkulutuksen, hapen ja hygienian indikaattoribakteerien tuloksia, mikäli niitä oli käytettävissä. Matalien runsashumuksisten järvien luokkarajoja on korjattu uuden aineiston perusteella, muiden järviyyppeiden luokkarajat ovat samat kuin ensimmäisellä luokittelukierroksella.

**Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus** arvioitiin esteettömyyden (padot ja muut nousuesteet), morfologian (rantaviivan rakentamisaste, järven lasku, siltojen ja penkereiden vaikutus) ja hydrologian (talvialenema ja sen suhde keskisyvyyteen) perusteella.

### **Rannikkovesien luokittelu**

**Biologinen luokittelu** perustui keskikesän (7.7.–7.9.) a-klorofyllipitoisuuksiin ja uutena muuttujana kasviplanktonin kokonaisbiomassaan. Kasviplanktonin a-klorofyllin rannikkotyyppikohtaiset vertailuarvot ja luokkarajat on päivitetty ottamalla huomioon sekä EU:n interkalibrointityön tulokset vuosilta 2008–2011 (Ruotsi ja Viro) että voimassa olevat avomeriarvot (HELCOM 2009). Perämerellä a-klorofyllin luokkarajat tiukentuivat selvästi ensimmäiseen luokittelukierrokseen verrattuna. Perämeren ulommilla rannikkovesillä hyvän ja tyydyttävän välinen luokkaraja tiukentui 2,9 µg/l → 2,2 µg/l ja sisemillä rannikkovesillä hyvän ja tyydyttävän raja tiukentui 4,1 µg/l → 3,3 µg/l. Kasviplanktonin luokkarajat perustuvat seuranta-aineiston parhaisiin näytteisiin (vertailuarvot) ja a-klorofyllin luokkarajoihin.

Rannikon pehmeiden pohjien pohjaeläinten luokittelua varten käytettiin samaa luokitteluindeksiä BBI (Brackish water Benthic Index) kuin ensimmäisellä luokittelukierroksella. Indeksillä oletetaan lajiston monimuotoisuuden kasvavan kuormituslähteen etäisyyden kasvaessa. Indeksillä on sovitettu Itämeren olosuhteisiin ja se ottaa huomioon ympäristötekijöiden rajoittaman, rannikkovesiemme luonnostaan alhaisen lajilukumäärän ja syvyyden vaikutuksen lajikoostumukseen.

**Fysikaalis-kemiallisista tekijöistä** tarkasteltiin vuosien 2006–2012 näkösyvyyttä ja keskikesän (7.7.–7.9) kokonaisravinnepitoisuuksia (typpi ja fosfori). Näkösyvyyden luokkarajoja on arvioitu suhteessa a-klorofyllin kiristyneisiin luokkarajoihin, hyvän ja tyydyttävän välinen luokkaraja on suhteutettu Ruotsin rannikon vastaväliin. Perämeren sisemillä rannikkoalueilla näkösyvyyden vertailuarvoa on nostettu 4,5 metristä 5,1 metriin. Ensimmäisellä luokittelukierroksella käytetystä talven kokonaisravinteiden käytöstä luovuttiin, koska ne eivät tukeneet ekologista luokittelua riittävästi. Näkösyvyyden luokkarajoja on arvioitu suhteessa a-klorofyllin kiristyneisiin luokkarajoihin. Kokonaisravinteita ja näkösyvyyttä käytettiin tukemaan ekologista luokitusta. Mikäli kokonaisravinnepitoisuudet johtivat eri luokkiin, painotettiin fosforin tuloksia.

**Hydrologis-morfologinen muutos** arvioitiin esteettömyyden (luontainen yhteys mereen) ja morfologian (rantaviivan rakentamisaste, muutetun alueen pinta-ala, sillat ja penkereet) mukaan.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 128/2015				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Satu Torvinen ja Anne Laine (toim.)		Julkaisuaika Tammikuu 2016		
		Kustantaja   Julkaisija Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja		
Julkaisun nimi <b>Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021</b> Osa 1. Taustatiedot				
Tiivistelmä Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelman 2016–2021 osassa 1 on esitetty toimenpiteiden suunnittelun taustatiedot. Näitä ovat muun muassa vesienhoidon keskeisimmät käsitteet, vesien tilaan vaikuttavat toiminnot, jo käynnissä olevat vesien tilan parantamista edistävät toimenpiteet ja niiden ohjaus sekä pintavesien tilan arvioinnin periaatteet ja tulokset. Lisäksi esitellään suunnittelussa käytetyt aineistot ja menetelmät.				
Asiasanat Vesienhoito, Oulujoki-lijoki, vesienhoitoalue, vesien tila, toimenpiteet				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-313-5	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-313-5	Kieli Suomi	Sivumäärä 174
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavissa vain verkossa: <a href="http://www.ymparisto.fi/vaikutavesiin">www.ymparisto.fi/vaikutavesiin</a> , <a href="http://www.ely-keskus.fi/julkaisut">www.ely-keskus.fi/julkaisut</a> sekä <a href="http://www.doria.fi">www.doria.fi</a>				
Kustannuspaikka ja aika			Painotalo	

DOCUMENTATION PAGE

Publication serie and number Reports 128/2015				
Publication serie and number Environment and Natural Resources				
Author(s) Satu Torvinen and Anne Laine (eds.)		Date January 2016		
		Publisher Centre for Economic Development, Transport and the Environment for North Ostrobothnia		
		Financier/commissioner		
Title of publication <b>Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021</b> Osa 1. Taustatiedot <b>(Program of Measures 2016–2021 for the Oulujoki-Iijoki Water Basin District. Part 1. Background information)</b>				
Abstract This publication contains the necessary background information for the Oulujoki-Iijoki Water basin district Program of Measures 2016–2021. They consist among others of the main concepts of Water Basin Management, human pressures that have an impact on the state of waters, ongoing measures that aim to improve it and the principles and results of the classification. In addition, the material and methods used in planning are presented.				
Keywords Water Management, Oulujoki-Iijoki, River Basin District, status of waters, measures				
ISBN (print)	ISBN (PDF) 978-952-314-313-5	ISSN-L 2242-2846	ISSN (print)	ISSN (online) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-313-5		Language Finnish
		Pages 174		
Distributor Publication is also/only available in internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/vaikutavesiin">www.ymparisto.fi/vaikutavesiin</a> , <a href="http://www.ely-keskus.fi/julkaisut">www.ely-keskus.fi/julkaisut</a> , <a href="http://www.doria.fi">www.doria.fi</a>				
Place of publication and date			Printing place	

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021 muodostuu kahdesta osasta. Osassa 1 on esitetty toimenpiteiden suunnittelun taustatiedot. Näitä ovat muun muassa vesienhoidon keskeisimmät käsitteet, vesien tilaan vaikuttavat toiminnot, jo käynnissä olevat vesien tilan parantamista edistävät toimenpiteet ja niiden ohjaus sekä pintavesien tilan arvioinnin periaatteet ja tulokset. Lisäksi käydään läpi suunnittelussa käytetty aineisto ja menetelmät. Osa 2 sisältää yksityiskohtaiset tiedot pinta- ja pohjavesien tilan parantamistarpeista, niille vesienhoitokaudella 2016–2021 kohdistettavista toimenpiteistä sekä arviot toimenpiteiden toteutuksen vaikutuksista. Yhteenveto toimenpiteistä löytyy vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmasta.

**RAPORTTEJA 128 | 2015**

**OULUJOEN-IJOEN VESIENHOITOALUEEN TOIMENPIDEOHJELMA 2016-2021**

**OSA 1. TAUSTATIEDOT**

**Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-314-313-5 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-313-5**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)**