



# Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021

PAULA MONONEN | TIINA KÄKI | PANU RANTA | ANITA RÄMÖ





# Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021

**PAULA MONONEN**

**TIINA KÄKI**

**PANU RANTA**

**ANITA RÄMÖ**

**RAPORTEJA 5 | 2016**

**POHJOIS-KARJALAN VESIENHOIDON TOIMENPIDEOHJELMA VUOSILLE  
2016–2021**

**Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Taitto: Juvenes Print Oy**

**Kansikuva: Markku Tano**

**ISBN 978-952-314-393-7 (PDF)**

**ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-393-7**

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



# Sisällys

<b>OSA 1 YLEISTÄ.....</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>6</b>
1.1 Toimenpideohjelman tarkoitus ja tavoitteet .....	6
1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö .....	6
<b>2 Alueen kuvaus .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Toimintaympäristön muutokset .....</b>	<b>11</b>
3.1 Ilmastonmuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt .....	11
3.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset .....	11
3.1.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin.....	12
3.2 Muut toimintaympäristön muutokset.....	12
3.2.1 Teollisuus ja energiantuotanto .....	12
3.2.2 Maatalous.....	13
3.2.3 Metsätalous .....	13
3.2.4 Väestörakenne ja yhdyskunnat .....	14
<b>4 Vesienhoidon toteuttamista tukevat ohjelmat ja suunnitelmat.....</b>	<b>15</b>
4.1 Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat .....	15
4.2 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet .....	15
4.2.1 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet .....	15
4.2.2 Vesihuoltosuunnitelmat .....	17
4.2.3 Vedenottamoiden suoja-alueet .....	17
4.2.4 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat .....	18
4.2.5 Tulvariskien arviointi ja hallinta .....	18
4.2.6 Säännöstelyjen kehittäminen .....	19
4.2.7 Maankäytön suunnittelu .....	19
4.2.8 Muut ohjelmat ja suunnitelmat.....	21
<b>5 Selostus vuorovaikutuksesta .....</b>	<b>22</b>
5.1 Kuulemisen järjestäminen .....	22
5.1.1 Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu ja vesienhoidon keskeiset kysymykset .....	22
5.1.2 Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2021 .....	23
5.1.3 Aukkaiden näkemykset ja halukkuus osallistua pintavesien parantamiseen Vuoksen vesienhoitoalueella .....	24
5.2 Vesienhoidon yhteistyöryhmä.....	24

<b>OSA II PINTAVEDET .....</b>	<b>26</b>
<b>6 Tarkasteltavat pintavedet.....</b>	<b>26</b>
<b>6.1 Pintavesien tyypittely.....</b>	<b>26</b>
<b>6.2 Yleiskuvaus Pohjois-Karjalan vesistöistä.....</b>	<b>28</b>
6.2.1 Pielisen reitti .....	28
6.2.2 Koitajoen alue.....	28
6.2.3 Viinijärven – Höytiäisen alue.....	28
6.2.4 Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue .....	29
6.2.5 Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue.....	29
<b>6.3 Pintavesien seuranta.....</b>	<b>29</b>
<b>6.4 Pintavesien tila Pohjois-Karjalassa.....</b>	<b>31</b>
6.4.1 Pintavesimuodostumien luokittelu .....	31
6.4.2 Järvien ja jokien ekologinen tila osa-alueittain .....	36
6.4.3 Pienvedet .....	38
<b>6.5 Vesistöjen kuormitus ja muu muuttava toiminta.....</b>	<b>39</b>
6.5.1 Ravinne- ja kiintoainekuormitus osa-alueittain.....	39
6.5.2 Pistekuormitus.....	40
6.5.3 Hajakuormitus .....	45
6.5.4 Haitalliset aineet .....	47
6.5.5 Vedenotto .....	50
6.5.6 Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen .....	51
6.5.7 Muu muuttava toiminta .....	55
<b>6.6 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet.....</b>	<b>56</b>
6.6.1 Yleistä .....	56
6.6.2 Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi.....	56
6.6.3 Keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen.....	59
<b>6.7 Erityiset alueet pintavesissä.....</b>	<b>61</b>
6.7.1 Vedenhankinta .....	63
6.7.2 Suojelualueet .....	63
6.7.3 Uimarannat .....	68
6.7.4 Kalavedet .....	71
<b>6.8 Vesien tilaan vaikuttavat uudet merkittävät hankkeet .....</b>	<b>71</b>
<b>7 Pintavesien tilan parantamistarpeet.....</b>	<b>74</b>
<b>7.1 Pintavesien tilatavoitteet ja arvio toteutumasta</b>	
<b>suunnittelukaudella 2010–2015.....</b>	<b>74</b>
7.1.1 Yleiset tilatavoitteet ja arvio toteutumasta vuoteen 2015 .....	74
7.1.2 Tavoitteet keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi	
nimetyissä vesissä.....	79
7.1.3 Erityisalueiden tavoitteet .....	82
<b>7.2 Kuormituksen vähentämistarpeet osa-alueittain .....</b>	<b>87</b>
7.2.1 Pielisen reitti.....	87
7.2.2 Koitajoen alue .....	87
7.2.3 Viinijärven – Höytiäisen alue .....	88
7.2.4 Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue .....	89
7.2.5 Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue.....	90

7.3 Tarpeet vaikuttaa hydrologis-morfologisiin muutostekijöihin vesistöissä .....	90
7.4 Kuulemisessa saatu palaute pintavesien tilan parantamistarpeista.....	92
<b>8 Pintavesien hoidon toimenpiteet ja kustannukset.....</b>	<b>93</b>
8.1 Toimenpiteiden suunnittelun periaatteet.....	93
8.2 Toimenpiteet ja niiden kustannukset sektoreittain .....	94
8.2.1 Yhdyskunnat.....	94
8.2.2 Haja- ja loma-asutus .....	96
8.2.3 Teollisuus.....	97
8.2.4 Kaatopaikat ja pilaantuneet maat .....	98
8.2.5 Kalankasvatus .....	99
8.2.6 Turvetuotanto.....	99
8.2.7 Maatalous .....	102
8.2.8 Metsätalous .....	106
8.2.9 Liikenne .....	109
8.2.10 Vedenotto.....	109
8.2.11 Vesistöjen säännöstely, rakentaminen ja kunnostus .....	109
<b>9 Ehdotus toimenpidevaihtoehdoksi.....</b>	<b>116</b>
9.1 Kustannustehokkaimpien toimenpideyhdistelmien valintaprosessi .....	116
9.2 Suunnitelmavaihtoehdot ja vaihtoehtojen vertailu .....	116
9.2.1 Toimenpidevaihtoehdot.....	116
9.2.2 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu .....	117
9.3 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio sen vaikutuksista .....	119
9.3.1 Arvio perustoimenpiteiden riittävydestä .....	119
9.3.2 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio toimien riittävydestä eri osa-alueilla.....	120
<b>OSA III POHJAVEDET .....</b>	<b>124</b>
<b>10 Tarkasteltavat pohjavedet.....</b>	<b>124</b>
10.1 Pohjavedet, niiden raja- ja luokittelu .....	124
10.2 Pohjavedet Pohjois-Karjalassa.....	125
10.3 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta .....	126
10.3.1 Tarkastelun perusteet .....	126
10.3.2 Peltoviljely.....	126
10.3.3 Kotieläintuotanto.....	126
10.3.4 Metsätalous .....	127
10.3.5 Turvetuotanto.....	127
10.3.6 Asutus.....	127
10.3.7 Liikenne.....	128
10.3.8 Teollisuus ja yritystoiminta.....	128
10.3.9 Pilaantuneet maa-alueet.....	129
10.3.10 Maa-ainesten otto .....	130
10.3.11 Vedenotto .....	132

<b>11 Pohjavesien seuranta, riskinarviointi ja tilan luokittelu .....</b>	<b>134</b>
<b>11.1 Tilatavoitteet .....</b>	<b>134</b>
<b>11.2 Pohjavesiin liittyvät erityisalueet.....</b>	<b>134</b>
11.2.1 Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet .....	135
11.2.2 Suojelualueet ja niihin liittyvät pohjavesialueet .....	135
11.2.3 Pohjavesialueilla sijaitsevat EU-uimarannat .....	135
<b>11.3 Seuranta.....</b>	<b>135</b>
11.3.1 Pohjavesiseurannan järjestäminen .....	135
11.3.2 Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet .....	138
11.3.3 Seurantatulokset .....	138
<b>11.4 Riskinarviointi .....</b>	<b>140</b>
11.4.1 Riskinarvioinnin perusteet ja tulokset.....	140
11.4.2 Pohjavesien tilan arviointi .....	140
11.4.3 Riskinarviointi pohjavesialueittain.....	141
11.4.4 Riski- ja selvityskohteista poistettut pohjavesialueet .....	147
<b>12 Pohjavesien hoidon toimenpiteet .....</b>	<b>151</b>
<b>12.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet.....</b>	<b>151</b>
<b>12.2 Sektorikohtaiset toimenpiteet.....</b>	<b>151</b>
12.2.1 Suojelusuunnitelmat, seuranta ja selvitykset.....	151
12.2.2 Asutus.....	152
12.2.3 Teollisuus ja yritystoiminta .....	152
12.2.4 Pilaantuneet maa-alueet .....	153
12.2.5 Liikenne .....	154
12.2.6 Maa-ainesten otto ja rakentaminen .....	155
12.2.7 Turpeen otto.....	156
12.2.8 Maa- ja metsätalous .....	156
12.2.9 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen .....	158
<b>13 Ehdotus pohjavesien toimenpidevaihtoehdoksi.....</b>	<b>159</b>
<b>13.1 Arvio perustoimenpiteiden riittävydestä.....</b>	<b>159</b>
<b>13.2 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio toimenpiteiden riittävydestä .....</b>	<b>159</b>
<b>OSA IV YHTEENVETO.....</b>	<b>160</b>
<b>14 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä, kustannuksista ja vaikutuksista suunnitelmakaudella 2016–2021 .....</b>	<b>160</b>
<b>14.1 Yleistä.....</b>	<b>160</b>
14.1.1 Pintavedet.....	160
14.1.2 Pohjavedet .....	160
<b>14.2 Ympäristötavoitteet ja niiden saavuttaminen .....</b>	<b>160</b>
14.2.1 Pintavedet .....	160
14.2.2 Pohjavedet.....	162
<b>14.3 Toimenpiteet ja niiden kustannukset .....</b>	<b>162</b>
14.3.1 Pintavedet .....	162
14.3.2 Pohjavedet.....	163



14.4 Vastuu toimeenpanosta ja vaikutus viranomaisten toimintaan.....	164
14.5 Toimenpiteiden toteutumisen ja vaikuttavuuden seuranta .....	164
<b>15 Toimenpideohjelman ympäristövaikutukset .....</b>	<b>165</b>
15.1 Valitut vaihtoehdot.....	165
15.2 Arvio pinta- ja pohjavesien toimenpiteiden vaikutuksista eri vaihtoehdoissa .....	165
15.2.1 Nykyiset toimenpiteet (H0) ja vaihtoehdot H1 ja H2 .....	165
15.2.2 Toimenpiteiden vaikutukset vesien eri käyttötarkoituksiin .....	165
15.2.3 Yhteiskunnalliset vaikutukset.....	166
<b>16 Lähteet.....</b>	<b>169</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>171</b>
Liite 1. Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä 2010–2015.....	171
Liite 2. Pohjois-Karjalan yli 5 km <sup>2</sup> :n järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km <sup>2</sup> :n joet osa-alueittain. ....	173
Liite 3. Hyvää huonompaan tilaan luokitellut pintavesimuodostumat Pohjois-Karjalassa. ....	179
Liite 4. Pohjois-Karjalan SOVA-ryhmän arvio vesienhoidon toimenpideohjelman vaikutuksista. ....	182

# OSA 1 YLEISTÄ

## 1 Johdanto

### 1.1 Toimenpideohjelman tarkoitus ja tavoitteet

Toimenpideohjelmien laatiminen on olennainen osa vesienhoitoa, joka on koko Euroopan laajuista vesipolitiikan puitedirektiivin pohjautuvaa työtä. Päätaavoitteena on vesien hyvän tilan turvaaminen. Vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD, 2000/60/EU) on Suomessa pantu toimeen lailla vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (vesienhoitolaki, 1299/2004) ja siihen liittyvillä asetuksilla vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (vesienhoitoasetus, 1040/2006) ja vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Lisäksi vesienhoitoon liittyvät säädökset on sisällytetty tarvittavilta osin uuteen ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja vesilakiin (587/2011). Näillä säädöksillä vesipuitedirektiivin vaatimukset on liitetty osaksi suomalaista vesien käyttöön, hoitoon ja suojeluun liittyvää toimintaa, jonka olennaisena perustana on edelleenkin ympäristönsuojelulain (YSL) ja vesilain (VL) mukainen lupajärjestelmä. Samoin pohjavesien suojelun perustana ovat edelleen pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto sekä ympäristönsuojelulainsäädännön mukainen lupajärjestelmä.

Pohjois-Karjala on osa laajaa koko Itä-Suomen kattavaa Vuoksen vesienhoitoaluetta. Vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan kootaan tiedot vesienhoitoalueesta: vesiä kuormittavat paineet, pinta- ja pohjavesien tilan arviointi, tilan seuranta, tilatavoitteet ja niiden saavuttamiseksi tarpeelliset toimenpiteet. Vesienhoitoalueen toimenpiteistä laaditaan lisäksi alueellisia toimenpideohjelmia, joista koottu yhteenveto on osa vesienhoitosuunnitelmaa. Ensimmäinen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2010–2015 on hyväksytty valtioneuvostossa vuoden 2009 lopussa. Vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat päivitetään kuuden vuoden välein. Nyt on valmisteltu suunnitelmat ja ohjelmat vesienhoitokaudelle 2016–2021.

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti vesienhoidossa ja toimenpideohjelmien laadinnassa pyritään seuraaviin tavoitteisiin:

- Pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene
- Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä
- Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä
- Keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi määritettyjen vesien ekologien tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään niin hyvä kuin näiden vesien muuttunut tila mahdollistaa, ”hyvä saavutettavissa oleva”
- Pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyä vesiin ehkäistään ja rajoitetaan
- Tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vähennetään

Tulvariskien hallinnasta ja arvioinnista annetun direktiivin (tulvadirektiivi 2007/60/EU) tehtävien keskeisenä osana ovat tulvariskien hallintasuunnitelmat, joiden laadintamenettelyt ja sisältö sovitetaan yhteen vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Prosessia ohjaa laki (620/2010) ja asetus (659/2010) tulvariskien hallinnasta.

### 1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö

Toimenpideohjelman 2016–2021 valmistelu on aloitettu vesien tilaan liittyvien ongelmien tarkastelusta, pohjana vesienhoitokaudelle 2010–2015 tehty arviointi ja toimenpideohjelma vuosille 2010–2015 (Mononen ym. 2011). Tätä varten on koottu ja päivitetty tietoja pinta- ja pohjavesien tilasta ja tilaan vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi on arvioitu vuosille 2010–2015 suunniteltujen toimenpiteiden toteutumista ja vaikuttavuutta. Vesien tilan luokittelun ja asiantuntija-arvioinnin avulla on arvioitu tilatavoitteiden saavuttamista ja tarkistettu ympäristötavoitteet. Vesienhoidon ongelmakohteissa on tarkasteltu erilaisia toimenpidevaihtoehtoja ja teh-

ty toimenpide-ehdotukset. Keskeisimmät sidosryhmät ovat osallistuneet suunnitteluun.

Vuoksen vesienhoitoalueen vesien tilan tärkeimmät ongelmat on esitetty kesä-joulukuussa 2012 nähtävänä olleessa vesienhoidon työohjelmaa ja keskeisiä kysymyksiä koskevassa asiakirjassa (Vesien tila hyväksi yhdessä, Vaikuta vesienhoidon työohjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Vuoksen vesienhoitoalueella 2016–2021, Kotanen ym. 2012). Pohjois-Karjalassa vesien tilaongelmat ovat pitkälti samoja kuin koko vesienhoitoalueella ja liittyvät pintavesiin kohdistuvaan kuormitukseen, pohjavesien tilan turvaamiseen, vesistöjen rakentamiseen, säännöstelyyn ja kalojen vaellusesteisiin sekä vesiympäristölle haitallisiin aineisiin. Myös erinomaisessa ja hyvässä tilassa olevien vesistöjen tilan turvaamista ja ilmastomuutoksen vesistövaikutuksiin varautumista pidetään tärkeänä. Pohjavesien suojelun osalta keskeiset kysymykset liittyvät ensisijaisesti pohjaveden laatuun. Riskialueiksi on määritelty kolme ja selvitysalueiksi 8 pääosin I-luokan pohjavesialuetta. Pohjaveden tilaa uhkaavat erityisesti pilaantuneet maa-alueet, tiestö, asutuksen leviäminen, maa-ainesten otto ja ampumaradat. Pinta- ja pohjavesien tilatavoitteiden saavuttamisen kannalta keskeistä on myös vesienhoidon toimenpanon turvaaminen yleisesti.

Toimenpideohjelman laadinnassa on huomioitu vesienhoitosuunnitelmaehdotuksen kuulemisessa keväällä 2015 sekä vesienhoidon työohjelmaa ja keskeisiä kysymyksiä koskevassa kuulemisessa vuonna 2012 saatu palaute.

Vesien tilan parantamiseen soveltuvia toimenpiteitä on pyritty löytämään portaittain etenevänä prosessina, jossa on tarkasteltu perustoimenpiteitä ja niiden lisäksi mahdollisesti tarvittavia ns. täydentäviä toimenpiteitä. Suunnittelukohteisiin on muodostettu mahdollisuuksien mukaan vaihtoehdot ja tarkasteltu niiden kustannuksia, vaikutuksia vesien tilaan ja muita merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehtojen vertailun kautta on pyritty löytämään kustannuksiltaan kohtuullisimmat ja vaikutuksiltaan parhaimmat toimenpiteet. Suunnitteluprosessi on kuvattu tarkemmin luvussa 9.

Toimenpideohjelman laatimista on ohjannut Vuoksen vesienhoitoalueen ohjausryhmä ja Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä. Vuoksen vesienhoitoalueen ohjausryhmä muodostuu alueen ELY-keskusten ympäristö- ja kalatalousviranomaisien edustajista. Kaudelle 2010–2015 nimettyyn Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmään kuuluu varajäsenet mukaan lukien runsaat 50 järjestöjen, viranomaisten, kuntien sekä elinkeinojen edustajaa (liite 1).

## 2 Alueen kuvaus

Vesienhoitolain toimeenpanossa Pohjois-Karjala on osa Vuoksen vesienhoitoaluetta. Toimenpideohjelma-alue kattaa koko Pohjois-Karjalan maakunnan (kuva 1).

Pohjois-Karjalan pinta-alasta lähes viidennes on vesialuetta ja maa-alasta yli 87 % metsätalousmaata. Maakunnan eteläosa on tyypillistä Järvi-Suomea, jossa vesistöt ovat suuria, luontaisesti karuja ja melko kirkasvetisiä. Soiden osuus on järvisuudella vähäinen. Itää ja pohjoista kohti suot yleistyvät. Suovaltaisilla alueilla vesistöt ovat yleensä runsasumuisia ja lievästi reheviä.

Vedet kertyvät Pohjois-Karjalaan yli 31 000 neliökilometrin suuruiselta valuma-alueelta, josta vajaa kolmannes sijaitsee Venäjän puolella. Valtaosa vesistöistä kuuluu Vuoksen vesistöön. Vedenjakajana Pohjois-Karjalan ja Kainuun välillä on Maanselkä. Suurimmat järvet ovat Pielinen, Koitere, Höytiäinen, Karjalan Pyhäjärvi ja Suur-Saimaaseen kuuluvat Oriveden-Pyhäselän selkävesistöt. Ne kattavat kaksi kolmasosaa maakunnan vesialasta. Suurin joki on Pielisjoki, jonka kautta Pielisen reitin sekä Koitajoen vedet virtaavat Pyhäselkään. Pielisjoen valuma-alue lähes 22 000 neliökilometriä. Vedet purkautuvat Pohjois-Karjalasta pääosin Paasiveden kautta Haukiveen ja edelleen Vuokseen (vesistöalueen tunnus 4) laskevaan Ala-Saimaaseen. Maakunnan eteläosassa sijaitsevan Kiteenjoen-Tohmajoen (2) vesistöalueen vedet laskevat suoraan Laatokkaan ja Jänisjoen (1)

vesistöalueen vedet Jänisjärveen ja edelleen Laatokkaan (taulukko 1).

Vaikka suuret järvet ovat leimallisia Pohjois-Karjalassa, lukumääräisesti suurin osa maakunnan järviä on pieniä, pinta-alaltaan alle 50 hehtaaria. Niiden osuus pintavesien kokonaispinta-alasta on kuitenkin alle 10 %. Vesienhoidon suunnittelua varten tarkastelu on painottunut yli 50 hehtaarin suuruisiin järviin, joita on Pohjois-Karjalassa 329 (Ympäristöhallinnon HERTTA-ympäristötietojärjestelmä, vesivarat -osio 2014).

Toimenpideohjelmassa Pohjois-Karjala on jaettu vesistöalueittain viiteen osa-alueeseen (suluissa vesistöalueetunnukset):

- Pielisen reitti (4.4)
- Koitajoen alue (4.9)
- Viinijärven – Höytiäisen alue (4.35 ja 4.8)
- Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue (4.3)
- Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue (1–2)

Lisäksi maakunnan länsiosat, mm. Kajaanjärven ja Vaikkajärven valuma-alueet sisältyvät Juojärven reittiin (4.7) ja Puruvesi Puruveden-Pihlajaveden alueeseen (4.12, 4.18). Juojärven reitti tarkastellaan kokonaisuutena Pohjois-Savon ja Puruveden-Pihlajaveden alue Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa. Toimenpiteitä on kuitenkin suunniteltu mm. Puruveden Pohjois-Karjalan puolella sijaitsevalle valuma-alueelle.

Taulukko 1. Tietoja Pohjois-Karjalan vesistöjen valuma-alueista. Vesistö- ja turvemaasuudet ovat Suomen puoleisilta alueilta. Tiedot: Ympäristöhallinnon rekisterit, Ekholm 1993).

Alue	Vesistöalueet Nro	Valuma-alueen pinta-ala <sup>1)</sup> km <sup>2</sup>	Vesistöt %	Turvemaat %
Jänisjoki	1	1988	10	24
Kiteenjoki-Tohmajoki	2.1–2.2	760	6	23
Orivesi-Pyhäjärvi	4.31, 4.39	2389 (215)*	22	8
Pyhäselkä	4.32, 4.37, 4.38	1219**	15	12
Pielisjoki	4.33, 4.34, 4.36	1121***	13	20
Viinijärvi	4.35	1007	18	17
Pielinen	4.4	7868 (6009)	15	23
Höytiäinen	4.8	1491	21	25
Koitajoki	4.9	3741 (2889)	11	39

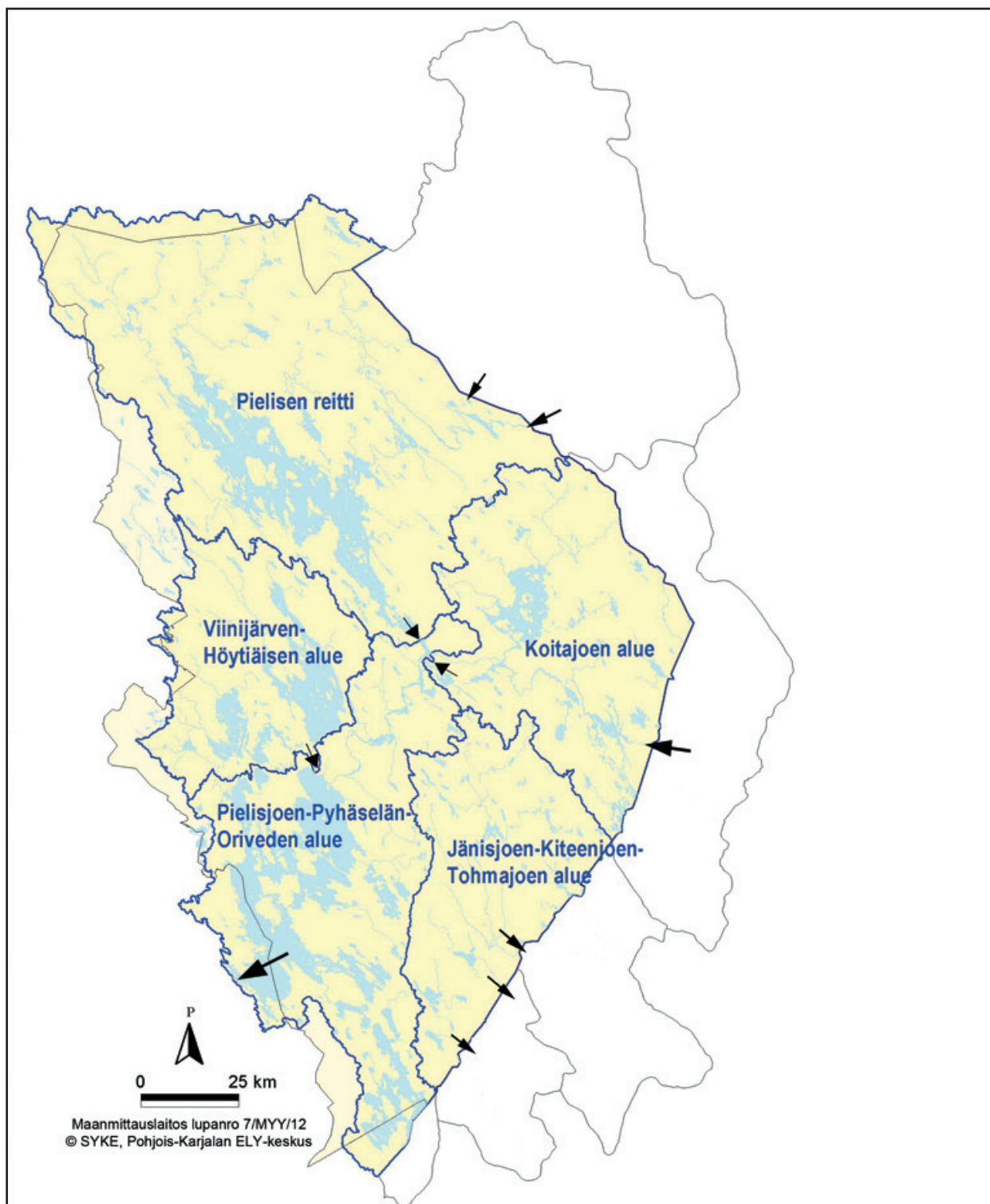
<sup>1)</sup> Suomen puoleinen pinta-ala. Suluissa Venäjän puoleisen alueen ala.

\* Pinta-ala ilmoitettuna ilman Pielisen, Koitajoen, Pielisjoen ja Pyhäselän valuma-alueiden pinta-alaa. Koko valuma-alue 27 949 km<sup>2</sup>

\*\* Pinta-ala ilmoitettuna ilman Pielisen, Koitajoen ja Pielisjoen valuma-alueiden pinta-alaa. Koko valuma-alue 24 338 km<sup>2</sup>

\*\*\* Pinta-ala ilmoitettuna ilman Pielisen ja Koitajoen valuma-alueiden pinta-alaa. Koko valuma-alue 21 628 km<sup>2</sup>

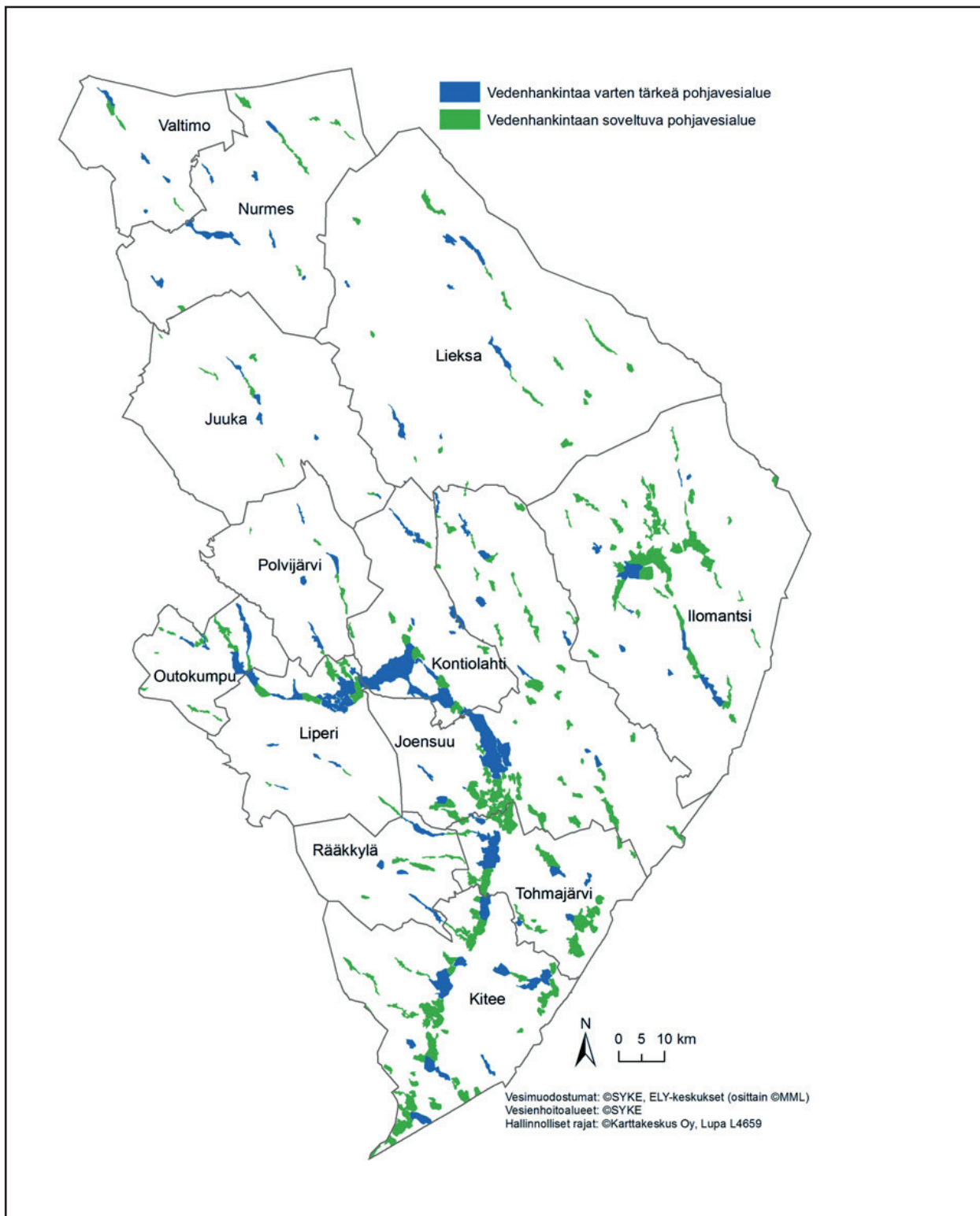




Kuva 1. Pohjois-Karjalan vesistöt ja toimenpideohjelmassa tarkasteltavat osa-alueet. Vesien virtaussuunta merkitty nuolilla.

Pohjavesialueet sijoittuvat Pohjois-Karjalassa pääosin II Salpausselkään ja siihen liittyviin sauma- ja harju-muodostumiin. Pohjois-Karjalan eteläosassa on runsaasti laajoja hiekka- ja sora-muodostumia ja pohjavettä on runsaasti, mutta pohjoisosassa muodostumat

ovat kapea-alaisia ja niitä on vähän. Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta pohjavettä on koko Pohjois-Karjalan alueella kuitenkin riittävästi. Vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan ja vedenhankintaan soveltuvia II-luokan pohjavesialueita on kaikkiaan 342 (kuva 2).



Kuva 2. Pohjois-Karjalan luokitellut pohjavesialueet. Tiedot: Hertta/POVET-rekisteri (2013)

# 3 Toimintaympäristön muutokset

## 3.1 Ilmastomuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt

### 3.1.1 Ilmastomuutoksen vaikutukset

Ilmastomuutos vaikuttaa monella tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Vaikutukset ovat jo osin havaittavissa, mutta niiden arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppupuolelle edettäessä. Tiedot ilmastomuutoksen vaikutuksista ovat vielä puutteellisia, ja lyhyellä aikavälillä monet muut vesienhoitoon liittyvät tekijät ovat selvästi merkittävämpiä vesien tilan kannalta. Sen vuoksi ilmastomuutosta tarkastellaan yleisellä tasolla ja tarkennetaan lähestymistapaa tulevilla kierroksilla.

Veden kiertokulussa liikkuvat vesimäärät ja niiden ajallinen vaihtelu ovat keskeisiä vesien ekologisen tilan kannalta. Tulvien ja kuivuuden haittavaikutusten vähentäminen on toisaalta vesienhoidon yhtenä tavoitteena, joka riippuu suoraan vesimäärästä ja niihin kohdistuvista säätelytoimista. Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) toimeenpanon kytkeminen vesienhoitoon varmistaa ilmastomuutoksen riittävän tarkastelun molemmista näkökulmista. Myös kuivuusriskien käsittelyyn vesienhoidossa ollaan kehittämässä eurooppalaista lähestymistapaa.

Seuraavassa on kuvattu ilmastomuutoksen vaikutuksia vesivaroihin ja erilaisiin toimintoihin yleisesti. Tarkasteluissa on käytetty hyväksi FINADAPT-tutkimuksen loppuraporttia (Carter ym. 2007) ja sen taustajulkaisuja.

Ilmastomuutoksen vaikutukset korostuvat pohjoisilla alueilla. Viime vuosisadan aikana vuoden keskilämpötila nousi Suomessa 0,7 °C. Eniten ovat lämmenneet kevät ja syksy. Vuoteen 2100 mennessä keskilämpötila nousee 1,65–9,6 °C Suomessa maailmanlaajuisen ilmastomallien arvioiden mukaan. Nousun ennustetaan olevan suurempi kuin maapallolla keskimäärin, 1,1–6 °C vuoteen 2100 mennessä. Kokonaissademäärässä ei ole havaittu muutosta 1900-luvulla. Myrskyindeksi, joka kuvaa voimakkaiden matalapaineiden esiintymistä, on noussut 1960-luvulta, muttei ole vielä ylittänyt sata vuotta sitten vallinnutta tasoa. Ilmastomallit arvioivat sademäärän lisääntyvän 6–37 % Suomessa vuoteen 2100 mennessä. Ilmastomuutoksen myötä talvisateet ja sään ääri-ilmiöt (tulvat, rankkasateet ja kuivat kaudet) lisääntyvät, mutta routa vähenee (Kolström ym. 2007).

Suomen sisävesiin merkittävin ilmastomuutoksen aiheuttama vaikutus on, että virtaamien vuodenaikavaihtelu muuttuu. Lumi sulaa pitkin talvea ja vettä sataa nykyistä enemmän talvikuukausina. Erityisesti järvien pinnat nousevat talvella nykyistä ylemmäksi. Vastaavasti kevättulva pienenee aiemmasta. Järven sijainti vesistössä kuitenkin vaikuttaa virtaamien ajoittumiseen. Kun sataa runsaasti, talvitulvan uhka lisääntyy keskusjärvissä, kuten Saimaalla, mutta latvajärvissä talvi- ja kevätvirtaamat ovat tasaisemmat.

Ilmastomuutos voimistaa vesiekosysteemien rehevöitymistä. Peltojen lumettomuus ja talvilunnon kasvu lisännevät ravinteiden, fosforin ja typen huuhtoutumista vesistöihin. Myös metsistä voi huuhtoutua enemmän typpeä. Kokonaisuutena orgaanisen aineksen kulkeutuminen vesistöihin tulee lisääntymään, mikä on jo nähtävissä pitkien seurantajaksojen aineistoissa kohonneina hiilen pitoisuuksina. Lämpötilan nousu myös lisää esimerkiksi sinilevien kasvua järvissä ja huonontaa happitilannetta. Toisaalta jääpeitekauden lyheneminen on happitilanteen kannalta eduksi. Ilmastomuutos vaikuttaa myös kalastoon kevätkutuisia lajeja, erityisesti ahvenkaloja suosimalla sekä ranta- ja vesikasvillisuuteen, jotka ovat sopeutuneet nykyisenkaltaiseen vedenkorkeuden vaihtelun rytmiin.

Ääriolojen toistuvuus voi näkyä pohjaveden laadussa ja varsinkin määrässä. Kuivien kausien pituuden kasvaminen, haihdunnan lisääntyminen ja kevätvalunnan pieneneminen alentaa pienten pohjavesimuodostumien pintoja etenkin Etelä-Suomessa. Lämpenevässä ilmastossa voi pohjavettä muodostua loppusyksyllä ja talvikautena runsaasti, mutta tämä ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkauden vajetta. Pohjaveden pinnan aleneminen saattaa aiheuttaa ongelmia myös veden laadulle aikaansaamalla hapen puutetta sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeita pitoisuuksia pohjavedessä. Hapen puute saattaa myös lisätä muiden haitallisten ja pahaa hajua ja makua aiheuttavien aineiden kuten ammoniakkin, metaanin ja rikkivedyn pitoisuuksia pohjavedessä. Pohjavedenpinnan aleneminen voi aikaansaada

myös pohjavesien suolaantumista varsinkin rannikolla. Rankkasateet ja tulvien yleistyminen ja voimistuminen lisäävät riskiä pohjaveden bakteerisaastumiseen (Isomäki ym. 2007).

Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät selvimmän pienessä pohjavesimuodostumisissa, mutta esimerkiksi pitkäkestoiset kuivat kesäkaudet aikaansaavat suuremmissakin muodostumisissa merkittävää pohjavedenpinnan laskua. Suurimmat ongelmat tulvien ja kuivuuden kaltaisista erityistilanteista aiheutuvat pienille pohjavettä käyttäville vesilaitoksille, joilla ei ole valmiuksia vedenkäsittelyyn (Maa- ja metsätalousministeriö 2005).

FINADAPT-projektissa on arvioitu ilmastomuutoksen vaikutuksia ympäristöön myös muilta osin sekä ihmisiin ja elinkeinoihin. Ilmastomuutoksen ei odoteta vuoteen 2050 mennessä aiheuttavan merkittäviä terveysriskejä Suomen väestölle. Eliöstöön sen odotetaan vaikuttavan yhä voimakkaammin. Suomelle uusia lajeja ja elinympäristöjä saattaa tulla samalla, kun vanhat siirtyvät pohjoisemmaksi. Pohjoisessa nykyiset lajit ja elinympäristöt taas heikkenevät. Jotkut kalalajit, etenkin lohikalat, voivat kärsiä muutoksesta.

Hyötyviä tuotantosektoreita voivat Suomessa olla maa- ja metsätalous sekä lämmitysenergian kuluttajat. Vesivoiman tuotannossa valunnan lisääntyminen ja talvivirtaamien kasvu lisää voimantuotantokapasiteettia ja vähentää tarvetta talvialenemien tekemiseen säännöstelyissä järvissä. Toisaalta ennustettu kesävirtaamien pieneneminen vähentää tuotantoa kesällä.

### **3.1.2 Ilmastomuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin**

Ilmastomuutoksen vaikutuksia Vuoksen vesistön vedenkorkeuksiin ja virtaamiin selvitettiin osana Suomen ympäristökeskuksen WaterAdapt -hanketta. Hankkeen tavoitteena oli arvioida ilmastomuutoksen vaikutuksia rankkoihin sateisiin, vesivaroihin, tulviin ja kuiviin kausiin sekä vaikutuksia vesistösäännöstelyihin, vesihuoltoon ja tulvariskien hallintaan. Ilmastomuutoksen vaikutuksia vedenkorkeuksiin ja virtaamiin simuloitiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmällä. Laskelmat tehtiin kahdelle eri vuosijaksolle, 2010–39 ja 2040–69. Vertailujaksona käytettiin vuosijaksoa 1971–2000. Pohjois-Karjalasta laskennassa ovat olleet mukana Pielinen ja Melakko-Loitimo. Saimaalle tehtyjä laskentoja voidaan soveltaa lähes samassa tasossa olevaan Pyhäselkään ja

Oriveteen (Veijalainen ym. 2012). Pohjois-Karjalan järvistä ja joista ilmastomuutoslaskelmia on tehty lisäksi Koitereelle, Höytiäiselle ja Pankajärvelle sekä Lieksanjoelle, Koitajoelle ja Pielisjoelle.

Pielisellä, Koitereella ja Höytiäisellä suurimmat virtaamat ja vedenkorkeudet ajoittunevat tulevaisuudessa talveen ja alkukevääseen. Lumensulamistulvat keskimäärin pienenevät. Tilastollisesti arvioidut suurimmat tulvat ajoittunevat silti lähivuosisikymmeninä lumien sulamisen yhteyteen. Suurimmat tulvavedenkorkeudet eivät latvavesillä kasvane merkittävästi.

Saimaalla tulvat kasvavat selvästi nykytilanteeseen nähden. Suurimmat tulvat ovat jatkossa talvella. Hyvin harvinaisen tulvan vedenkorkeuden arvioidaan nousevan 25–45 cm nykyilmastoon verrattuna. Saimaalla kesäiset alimmat vedenkorkeudet laskevat vähemmän kuin yläpuolisilla järvillä.

Kesäisin kuivat kaudet yleistyvät, mikä esimerkiksi Pielisellä johtaa jo nykyisellään virkistyskäyttöä haittaavien matalien vedenkorkeuksien yleistymiseen. Koitereella ja Höytiäisellä säännöstely mahdollistaa vedenkorkeuden alenemisen rajoittamisen juoksutusta pienentämällä. Kuivimpina aikoina tämä osaltaan kuitenkin vähentää virtaamia alapuolisessa vesistössä.

Muuttuneessa ilmastotilanteessa Koitereella ja Höytiäisellä ei tulevaisuudessa vähälumisina talvina kannata tehdä nykyisen säännöstelykäytännön suurista vedenpinnan ns. kevätkuoppaa, koska kevään valunta ei riitä nostamaan järviä tavanomaiselle kesäkorkeudelle. Nykyisten säännöstelyrajojen mukaisen, kuivat kevät huomioivan säännöstelyn arvioidaan kuitenkin riittävän pitämään Koitereen ja Höytiäisen vedenkorkeudet hyvällä ja säännöstelyrajojen mukaisella tasolla vielä lähivuosisikymmenet.

## **3.2 Muut toimintaympäristön muutokset**

### **3.2.1 Teollisuus ja energiantuotanto**

Pohjois-Karjalan teollisuustuotanto on ollut pitkään puunjalostus- ja kaivannaisteollisuuden varassa. Muovi- ja metalliteollisuus sekä kiviteollisuus ovat maakunnan kehittämisaloja. Metallien myönteisen hinnankehityksen myötä malmien tutkiminen ja louhiminen on selvästi lisääntynyt viime vuosina. Vireillä on useita nikkelin, kuparin, sinkin ja muiden metallien hyödyntämishankkeita, tosin taloudellisen tilanteen heikentyminen on hidastanut niiden käynnistymistä. Pohjois-Karjalan mineraaliesiintymät sijaitsevat



melko lähekkäin malmirikkailla Outokummun–Polvijärven alueilla, ja myös hankkeiden ympäristövaikutukset kohdistuvat usein samoihin vesistöihin. Kultaa louhitaan ja rikastetaan Ilomantsissa Pampalon kultakaivoksessa. Vireillä on useita satelliittilouhoshankkeita, joita on selvitetty Karjalan kultalinjan YVA-menetelyssä. Myös uraanivarojen tutkimuksia on tehty viime vuosina Enossa ja Kontiolahdella. Mikäli uraankaivoshanke tulevaisuudessa toteutuisi, siitä aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia Pohjois-Karjalaan.

Maakunnan energiahuolto perustuu pääosin uusiutuviin energialähteisiin, erityisesti metsähakkeen ja metsäteollisuuden sivutuotteiden hyödyntämiseen. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa 2020 tavoitteena on luopua öljyn käytöstä energiantuotannossa. Uusiutuvien energialähteiden osuus energiahuollosta on noin 67 %, kun valtakunnallinen keskiarvo on noin 35 %. Tässä suhteessa Pohjois-Karjala on ollut edelläkävijä. Kaikesta energiasta puuenergian osuus oli 51 % vuonna 2012 ja energiaomavaraisuus energian käytöstä 65 %. Metsähakkeen käyttö Pohjois-Karjalassa on kasvanut 2000-luvulla vahvasti. Uusien valmistuneiden tai suunnitteilla olevien biojalostamoiden sekä erilaisten lämpölaitosinvestointien oletetaan lähivuosina kasvattavan edelleen metsähakkeen käyttöä maakunnassa (Maakuntaohjelma POKAT 2017). Biotalous merkitys tulee Pohjois-Karjalassa edelleen kasvamaan. Runsaat metsävarat, alueen metsä- ja bioenergiaan liittyvä tutkimus- ja kehittämisosaaminen sekä kansainvälistyminen luovat tähän hyvän pohjan. Myös lannan ja muiden eloperäisten aineiden hyödyntämisen energiantuotannossa arvioidaan lisääntyvän.

Turvetuotannossa vanhimpia tuotantoalueita jää turpeen loppumisen myötä pois käytöstä ja niitä korvaamaan valmistellaan uusia soita. Toimialan ennusteen mukaan turpeen käyttö säilyy ennallaan tai kasvaa Pohjois-Karjalassa vuoteen 2020 saakka. Vireillä on uusia hankkeita mm. Ilomantsissa, Juuassa ja Keski-Karjalassa. Turvetuotannon vesistöhaitat ovat nousseet voimakkaasti esille viime vuosien aikana. Haitankärsijät ovat olleet huolissaan erityisesti turvetuotannon kiintoaine- ja humuskuormituksen aiheuttamista vesistöhaitoista, kuten liettymisestä ja samentumisesta. Vesienhoitolakiin kirjatulla vesien hyvän tilan tavoitteella on ollut vaikutusta ympäristölupien myöntämiseen. Syyskuussa 2014 voimaan tulleeseen uuteen ympäristönsuojelulakiin sisällytetty sijaintipaikan luonnonarvoja koskeva säädös tullee ohjaamaan uusien tuotantoalueiden sijoittumista tulevaisuudessa. Myös valtioneuvoston 30.12.2012 antamalla periaatepää-

töksellä soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta on vaikutusta turvetuotannon sijoittumiseen. Turpeenkäytön ilmastovaikutusten vuoksi sen tulevaisuus on vielä osin avoin.

### 3.2.2 Maatalous

Maataloudessa on ollut käynnissä voimakas rakennemuutos erityisesti 1990-luvun puolivälistä lähtien. Kehitys jatkuu edelleen tuotanto- ja tilarakenteessa. Tilojen määrä vähenee ja tilakoko kasvaa. Peltoalaperusteista tukea hakeneiden maatilojen määrä on vähentynyt Suomen Euroopan unionin jäsenyysaikana lähes 50 prosenttia. Maatilojen keskikoko on kasvanut tänä aikana voimakkaasti ja on tällä hetkellä yli 36 hehtaaria. Kokonaispeltoalan odotetaan kuitenkin pysyvän suurin piirtein ennallaan. Pellon käyttö voi muuttua kotieläintuotannon vähenemisen myötä. Yksikkökoon kasvaessa tiloilla on yleensä paremmat mahdollisuudet ottaa käyttöön uudempaa ja ympäristöä vähemmän kuormittavaa teknologiaa. Toisaalta tuotannon voimakas keskittyminen voi paikoin heikentää mahdollisuuksia saavuttaa alueen vesien tilatavoitteet ja olla ristiriidassa alueelle suunniteltujen vesiensuojelullisten toimenpiteiden kanssa.

Maailmanlaajuinen elintarvikkeiden hintojen vaihtelu asettaa haasteita maataloudelle myös Suomessa. Sillä on vaikutuksia maataloustuotannon kehityssuuntiin myös Pohjois-Karjalassa. Tuotannon kasvattamisen vaarana on lisääntyvä ravinnekuormitus vesistöihin. Tämä asettaa uusia haasteita tuotanto- ja puhdistusteknologialle. Ilmastonmuutoksen myötä leutojen talvien toistuvat sulamisjaksot vaikeuttavat osaltaan maataloudessa tavoiteltujen kuormitusvähennysten saavuttamista.

### 3.2.3 Metsätalous

Metsäteollisuus on viime vuosina tapahtuneista supistuksista huolimatta edelleen merkittävä toimiala Itä- ja Kaakkois-Suomen metsäkeskusalueilla. Pohjois-Karjalassa nostettiin ainespuun hakkuukertymätavoitetta 5,7 miljoonaa m<sup>3</sup> vuosiksi 2012–2015. Kertymätavoite pyritään saavuttamaan erityisesti kasvatushakkuista lisäämällä. Samalla tarve metsähoito- ja metsänparannustöihin, kuten kunnostusojituksiin ja lannoitukseen kasvaa. Hallitusohjelman (2015) tavoitteena on monipuolistaa ja lisätä puun käyttöä ja kasvattaa sen jalostusarvoa edelleen. Metsäteollisuuden rooli uusiu-

tuvan energian tuottajana tulee korostumaan ja haasteena tulee olemaan puun uusien jalostusmuotojen löytäminen.

Puunhankinnan muuttuminen ympärivuotiseksi lisää koneiden liikkumista maastossa roudattomana aikana, ja saattaa lisätä metsätalousmailta tulevaa hajakuormitusta. Metso 2 -ohjelman käynnistyminen on jonkin verran lisännyt suojelupinta-aloja. Energiapuuksi käytettävien kantojen korjuun yleistyminen hakkuualueilta voi aiheuttaa valunnan kasvun myötä lisääntyvää eroosiota ja kuormitusta, mitä juurikaan ei ole vielä tutkittu. Lisäksi se lisää metsämaiden lannoitustarvetta. Energiapuun mahdollisesti lisääntyvä korjuu rantametsistä voi myös vaikuttaa heikentävästi luonnon monimuotoisuuteen.

### 3.2.4 Väestörakenne ja yhdyskunnat

Pohjois-Karjalan kokonaisväestön ennakoidaan edelleen vähenevän ja ikääntyvän lähivuosien aikana. Väestörakennetta luonnehtii suurten ikäluokkien ja senioriväestön korkea väestöosuus ja toisaalta nuorempien ikäluokkien ja erityisesti 1970-luvulla ja 2000-luvulla syntyneiden suhteellisen vähäinen määrä. Myönteistä väestökehityksessä on kuitenkin ollut,

että maakunnan väkiluvun lasku on viime vuosina hidastunut selvästi. Pohjois-Karjala on ollut jo useita vuosia peräkkäin muuttovoittomaakunta.

Maakunnan sisällä väestörakenteen ja muuttoliikkeen erot ovat suuret. Väestön keskittyminen Joensuun ydinkaupunkialueelle on selkeä trendi. Maakunnan reuna-alueilla väki vähenee. Tämän suuntainen kehitys vähentää väestöä menettävillä alueilla palvelujen tarjontaa ja toisaalta lisää sitä Joensuun seudulla. Käytännössä tämä merkitsee palvelujen keskittymistä suuremman väestömäärän alueille. Työpaikat ja asuminen ovat osin epätasaisesti jakautuneet, mikä vaikuttaa myös liikenteen määrään. Merkittävä osa (56 %) pohjoiskarjalaisista asuu edelleen maaseudulla. Vapaa-ajan lisääntyminen ja varallisuuden kasvu ovat pidentäneet oleskelua loma-asunnolla, sen käyttöä kakkosasuntona ja muuttamista pysyväksi asunnoksi.

Yhdyskuntien jätevesien käsittely on Pohjois-Karjalassa keskittynyt suurempiin yksiköihin erityisesti Joensuun seudulla. Siirtoviemäreiden ja viemäriverkostojen rakentaminen haja-asutusalueilla on mahdollistanut asumista taajama-alueiden ulkopuolella viemäriverkostojen piirissä. Valtion tukemia hankkeita on toteutettu viemäröintiohjelman mukaisesti. Viemäröintiohjelman mukainen vesihuoltorahoitus on päätymässä lähivuosina.



Koijatjoki, Möhkö, kuva Teppo Linjama

# 4 Vesienhoidon toteuttamista tukevat ohjelmat ja suunnitelmat

## 4.1 Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat

Vesienhoitoon liittyviä kansallisia ohjelmia on kuvattu Pohjois-Karjalan toimenpideohjelmassa vuosille 2010–2015 (Mononen ym. 2011). Vesienhoitosuunnitelmien hyväksymisen jälkeen on toteutuksen tueksi tehty tai käynnistetty useita vesienhoitoon vaikuttavia ohjelmia ja strategioita. Vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa tarkennettiin toteutusohjelmassa vuosille 2010–2015 (valtioneuvoston periaatepäätös, vnp 17.2.2011), joka luo valmiuksia kauden 2016–2021 vesienhoitosuunnitelmien valmistelulle. Sektorikohtaisia strategioita ja ohjelmia ovat muun muassa kansallinen vesistökunnostusstrategia (Olin 2013), kansallinen kalatiestrategia (vnp 8.3.2012), pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia (Ympäristöministeriö 2015, 17.6.2015), vesitalousstrategia 2011–2020 (MMM 2011) sekä soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansallinen strategia (vnp 30.8.2012).

Kansalliseen kalatiestrategiaan (2012) on kirjattu Pohjois-Karjalasta lohikalojen luonnonkierron palauttaminen kärkikohteiksi määritetyillä Pielisjoella (ml. Ala-Koitaajoki) ja Lieksanjoella. Tavoitteena on uhanalaisten järvilohi- ja taimenkantojen elinvoimaisuuden vahvistaminen kestäväällä tavalla erityisesti vaellusyhteyden palauttamisella ja lisäksi muilla lisääntymiskiertoa tukevilla toimenpiteillä, kuten kalataloudellisilla kunnostuksilla. Kalateiden rakentaminen on tavoitteiden saavuttamisen kannalta keskeisin toimenpide.

Maatalouden vesiensuojelussa keskeinen työkalu on maatalouden ympäristötukijärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa. EU:n ohjelmakaudelle 2014–2020 on valmisteltu uusi maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä, joka on hyväksytty komissiossa joulukuussa 2014. Ohjelman yhtenä tavoitteena on vähentää maataloudesta maaperään, pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvaa ympäristökuormitusta ympäristöystävällisten tuotantomenetelmien käyttöä edistämällä. Järjestelmän toimivuutta on tarkoitus tehostaa siirtymällä nykyisestä kolmiportaisesta (perus-, lisä- ja erityistukitoimenpiteet)

kaksiportaiseen järjestelmään (ympäristösitoumukset ja -sopimukset).

Kalataloushallinto on laatinut MMM:n johdolla kansallisen rapustrategian 2013–2022 (Maa- ja metsätalousministeriö 2014). Strategian uudistus on ollut tarpeen raputalouden toimintaympäristön merkittävien muutosten vuoksi. Strategian visio on, että Suomessa on elinvoimaiset rapukannat, vahva ja vastuullinen ravustuskulttuuri sekä monipuolinen kaupallinen raputalous. Pohjois-Karjalassa jokiravun suoja-alueeksi on määritelty Vuoksen vesistöön rajautuvat itään laskevat vesistöalueet, Vuoksen vesistöalueelle Lieksanjoen kautta laskevat valuma-alueet Pankakosken voimalaitospadon yläpuolisilta osiltaan sekä Vuoksen vesistöalueella Koitajoen valuma-alue Pamilon ja Hiiskosken padon yläpuolisilta osiltaan. Muilta osin ELY-keskus voi myöntää tietyin ehdoin luvan täplärvun kotiuttamiseen.

## 4.2 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet

### 4.2.1 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet

**Pohjois-Karjalan strategia 2030 – maakuntasuunnitelma** on pitkän aikavälin strateginen suunnitelma, jossa kuvataan maakunnan pitkän aikavälin tavoiteltu kehitys ja keskeiset strategiset linjaukset. Siinä määritellään muun muassa tärkeimmät ympäristöä, alue- ja yhdyskuntarakennetta sekä alueidenkäyttöä koskevat tavoitteet. Strategia on hyväksytty vuonna 2010. **Maakuntasuunnitelma** ja siihen perustuvat **maakuntaohjelma** ja **maakuntakaava** muodostavat maakunnan keskeiset kehittämissasiakirjat.

**Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma, POKAT 2014** loi suuntaviivat maakunnan kehittämiseksi vuosina 2011–2014. Sen uudistaminen vuosille 2014–2017 (**POKAT 2017**) käynnistyi vuonna 2013. Maakunta-

valtuusto on hyväksynyt uuden maakuntaohjelman kesäkuussa 2014. Ohjelma perustuu maakuntasuunnitelmaan ja sen strategiaan. Maakuntaohjelmassa määritellään toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi, maakunnan kehittämisen kannalta keskeisimmät hankkeet sekä arvio niiden rahoituksesta. Ohjelman toimenpiteillä tavoitellaan työtä, hyvinvointia ja elinvoimaisuutta kestäväällä tavalla.

Maakuntaohjelman mukaan luonnonvarojen hyödyntäminen on Pohjois-Karjalalle merkittävä mahdollisuus, mutta se edellyttää luonnonvarojen käyttöä ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväällä tavalla. Haitallisia vaikutuksia syntyy aina luonnonvarojen ja erityisesti uusiutumattomien luonnonvarojen käytön yhteydessä. Maakuntaohjelman toteuttamisen ohjenuorana on luonnonvarojen kestävä käyttö ja ympäristövaikutusten minimointi kaikessa kehitystoiminnassa. Maakunnan luonnonvarojen käytön suunnittelu tulee perustua kokonaisvaltaiseen ja erilaisten käyttömuotojen yhteensovittamiseen. Tarvitaan ympäristöasioiden kokonaisvaltaista hallintaa ja suunnittelua sekä erilaisten käyttömuotojen yhteensovittamista, johon maakuntaohjelmalla ja sen toteutuksella tulisi pyrkiä vaikuttamaan. Vaikutusten luotettava arviointi ja seuranta edellyttävät panostusta tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Tämän lisäksi tarvitaan elinympäristöjen ennallistamiseen ja kunnostukseen tähtäviä toimia.

**Pohjois-Karjalan maaseudun kehittämissuunnitelma vuosille 2014–2020** on nimeltään ”Puhtaiden luonnonvarojen energinen maakunta”. Kehittämisen painopisteet Pohjois-Karjalan ohjelmassa ovat:

- 1) luonnonvarojen kestävä ja älykäs hyödyntäminen,
- 2) kilpailukykyiset ja uusiutuvat maaseutuyritykset ja maatilat,
- 3) yhteisöllisyyden vahvistaminen, yhteistyön syventäminen ja sosiaalisen osallisuuden lisääminen,
- 4) osaamisen vahvistaminen ja uusiutumisen edistäminen ja
- 5) asuin-, työ ja vapaa-ajan ympäristöjen ylläpitäminen ja kehittäminen.

Alueellisella suunnitelmalla toteutetaan valtakunnallista Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmaa vuosille 2014–2020. Maaseudun kehittämisen tavoitteena EU:ssa on maatalouden kilpailukyky, luonnonvarojen kestävä käyttö ja maaseutualueiden tasapai-

nainen alueellinen kehitys. EU:n maaseuturahaston kautta tuettavat toimet sisältyvät kuuteen prioriteettiin, ja yhteisinä läpileikkaavina teemoina ovat innovaatiot, ilmaston muutos ja ympäristö. Yhtenä prioriteettina on maa- ja metsätalouteen liittyvien ekosysteemien ennallistaminen, säilyttäminen ja parantaminen. Tähän liittyviä kehittämiskohteita Pohjois-Karjalassa ovat mm. vesien ja maaperän hoidon edistäminen sekä vesipuitteiden tavoitteisiin vastaaminen. Prioriteetteja toteutetaan 17 valittavalla toimenpiteellä, joita ovat mm. ympäristökorvausjärjestelmän mukaiset toimet, ympäristöinvestoinnit, neuvonta- ja koulutus sekä yhteistyöhankkeet.

**Pohjois-Karjalan alueellinen metsäohjelma (AMO) 2012–2015** laadittiin ensimmäistä kertaa yhdessä laajemman yhteistoiminta-alueen kanssa. Pohjois-Karjalan, Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon ja Pohjois-Savon metsäohjelmat perustuvat yhteiseen toimintaympäristön muutosten arviointiin ja ohjelmiin valittiin samat päämäärät ja aihealueet. AMO kokoaa yhteen alueen metsiin liittyvät tiedot ja kehittämistarpeet, mm. metsien kestävä hoidon ja käytön sekä metsätalouden kehittämisen yleiset tavoitteet sekä toimii maakunnan metsäpolitiikan suunnannäyttäjänä. Läpileikkaavana teemana on kysymys ilmastonmuutokseen valmistautumisesta. Useilla metsäohjelman toimenpiteillä voidaan vaikuttaa ilmastonmuutokseen ja ehkäistä sen haitallisia vaikutuksia. Alueellisen ohjelman tavoitteet, toimenpiteet ja rahoitus on sovitettu Kansallisen metsäohjelman 2015 ja Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman 2008–2016 (Metso-ohjelma, valtioneuvoston periaatepäätös, VNP 27.3.2008) mukaisiksi.

Metsätalouden vesiensuojelussa huomioidaan Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2015 ulottuvat tavoitteet. Vesiensuojelussa tuetaan Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2010–2015 esitettyjen toimenpiteiden toteutumista osana alueen metsätaloudellista toimintaa. Metsäohjelmaan on kirjattu kolme vesiensuojeluun liittyvää tavoitetta:

1. Vesien suojelu on kiinteä osa leimikon rajausta ja maanmuokkausta sekä energia-puun talteenottoa
2. Kunnostusojitusalueiden ojitustyöt on toteutettu vesiensuojelusuunnitelmien mukaisesti
3. Pinta- ja pohjavesien hyvän tilan säilyttäminen ja huonossa kunnossa olevien vesistöjen tilan parantaminen



Parhaillaan valmistellaan alueellista metsäohjelmaa vuosille 2016–2020, joka valmistuu vuoden 2015 loppuun mennessä. Ohjelmaluonnoksessa yhdeksi avaintavoitteeksi esitetään metsien monimuotoisuuden turvaaminen ja vesiensuojelun (etenkin pienvesistöjen tilan) parantaminen. Ohjelman toteutuksessa korostetaan eri toimijoiden yhteistyötä. Toimeenpano kytkeytyy Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelman toteutukseen. Toimenpiteinä ovat mm. vesiensuojelun luonnonhoitohankeet, luonnonhoidon alueellisen toteutusohjelma (TOTELMA), hankkeiden priorisointi, koulutus ja neuvonta.

Metsäohjelman toteutumista seuraa alueellinen metsäneuvosto, ja metsäkeskus julkaisee vuosittain metsäohjelman toteutumisen seurantatietoja.

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on laatinut vuonna 2013 **alueellisen kalataloudellisen toimenpideohjelman**, jossa on otettu huomioon kansallisen kalatiestrategian edellyttämät alueelliset toimenpiteet, **Alueellinen virtavesien kunnostussuunnitelma** (2011–2015) sekä vesienhoitosuunnittelun (2010–2015), mukaan lukien Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelman edellyttämät kalatalousviranomaisen toimenpiteet. Toimenpideohjelma liittyy kalatiestrategian toimeenpanoon, ja sen tavoitteena on mm. edistää vaelluskalojen potentiaalisten lisääntymisalueiden käyttöönottoa rakennetuissa joissa kalateiden avulla sekä ohjata kalakantojen hoidon keinovalikoiman painopistettä istutuksista luontaisen lisääntymiskierron varmistamiseen. Tässä vaiheessa ohjelma sisältää kansalliseen kalatiestrategiaan kirjatut lohikalajien luonnonkierron palauttamisen kärkikohteet eli Pielisjoen (ml. Ala-Koitajoki) ja Lieksanjoen. Myöhemmin ohjelmaa voidaan täydentää myös muilla merkittävillä lohikalakantojen elvyttämistavoitteisiin liittyvillä virtavesikohteilla.

**Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa 2020** esitetään, miten Euroopan Unionin ja kansalliset ilmastotavoitteet toteutetaan alueellisesti. Siinä määritellään tavoitteet ja toimenpiteet, joilla kasvihuonepäästöjä saadaan maakunnassa vähennettyä ja ilmastomuutokseen sopeutumista parannettua. Ohjelman toimenpiteillä voidaan edistää myös osin vesienhoidon tavoitteita.

## 4.2.2 Vesihuoltosuunnitelmat

Vesihuoltolain (119/2001) edellyttämät kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmat on laadittu kunnissa vuosien 2002–2004 aikana. Suunnitelmia on päivitetty viime vuosien aikana muutamien kuntien alueella (mm. Joensuu, Kitee ja Valtimo). Keskeisiä suunnitelmien päivitystarpeita ovat tuoneet mm. haja-asutusalueiden viemäröintihankkeet, joita ei aiemmissa suunnitelmissa osattu riittävässä laajuudessa ottaa esille. Joissain kunnissa, kuten Joensuussa, näitä haja-asutusalueiden hankkeita on tarkasteltu omana suunnitteluosionaan.

Vesihuoltolain uudistuksessa (1.9.2014) velvoite kuntakohtaisten vesihuollon kehittämissuunnitelmien laatimiseen poistui. Jatkossa kunnan tulee kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti, yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten ja muiden kuntien kanssa, sekä osallistua alueelliseen yleissuunnitteluun.

Pohjois-Karjalan ELY -keskuksen alueella on laadittu maakunnan kattava vesihuollon yleissuunnitelma vuonna 2007. Suunnitelman aikajänne yltää vuoteen 2020. Suunnitelmassa esitetyistä hankkeista suuri osa on jo toteutettu (esim. merkittävimmät siirtoviemärit), mutta verkostojen saneeraus- ja haja-asutusalueiden viemäröintihankkeissa riittää edelleen tekemistä.

Haja-asutusalueiden viemäröintihankkeista on valmisteltu valtakunnallinen viemäröintiohjelma, joka on koottu ELY-keskuksittain laadituista hankeluetteloista. Viemäröintiohjelmalla on ollut merkittävä vaikutus, koska ELY-keskuksille ja siten hankkeille myönnettyä valtion tuki on pohjautunut viemäröintiohjelman mukaisiin hankkeisiin. Ohjelma päättyy pääosin vuonna 2016.

## 4.2.3 Vedenottamoiden suoja-alueet

Pohjaveden suojelua on toteutettu vesilain voimaantulosta lähtien perustamalla vesilain mukaisia suoja-alueita vedenottamoiden ympärille. Suoja-alueet määrätään valtion lupaviranomaisen päätöksellä terveydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi. Suoja-aluepäätökset ovat ottamokohtaisia. Varsinkin vanhemmat suoja-alueet on jaettu lähi- ja kaukosuojavyöhykkeisiin veden virtauksen ja virtausajan mukaan. Nykyisin suojavyöhykejaosta on osin luovuttu, koska pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellet koskevat koko pohjavesialuetta. Vedenottamoiden suoja-alueita on Pohjois-Karjalassa 17, ja ne on perustettu 1980- ja 1990-luvuilla (taulukko 2).

Taulukko 2. Vedenottamoiden suoja-alueet Pohjois-Karjalassa.

Vedenottamo	Hallinnoiva kunta	Pohjavesialue	Lupapäätöksen vuosi	Huom.
Huosiolampi	Joensuu	Huosiolampi 0704501	1979	
Kaltimo	Joensuu	Tannilanvaara 0704502	1984	
Erolanniemi	Joensuu	Kulho 0727654	1988	Kontiolahdessa
Jynkänniemi	Joensuu	Utranharju 0727656	1984	Kontiolahdessa
Kerola	Joensuu	Kulho 0727654	1997	Kontiolahdessa
Lykynvaara	Joensuu	Lykynlampi 0727655	1992	Kontiolahdessa
Salokylä	Kitee	Putelinmäet 0724821	1999	Mäntyrannan ja Putelimäen VO
Hallakorpi	Kitee	Hallakorpi 0726005	1990	
Kirkonkylä	Kontiolahti	Kontiolahti 0727601	1980	
Kuusoja	Kontiolahti	Kuvassärkkä 0727651	1993	Kaivot Joensuun puolella
Lehmo	Kontiolahti	Jaamankangas 0727602 A	1986	
Korkeakoski	Lieksa	Nälämö 0742207	1983	
Kirkonkylä	Liperi	Rikinlahti 0742603	1970	
Lavalampi	Polvijärvi	Lavalampi 0760702	1980	
Elovaara	Joensuu	Elovaara 0763203	1991	

#### 4.2.4 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Pohjavesialue- tai -muodostumakohtainen suojelusuunnitelmamenettely on nykyisin yhä merkittävämpi väline pohjavesien suojelussa vedenottamoiden suoja-alueiden rinnalla. Menettelyn tarkoituksena on suojella pohjavesivarjoja rajoittamatta kuitenkaan tarpeetomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmia on laadittu mm. riskinalaisille vedenhankintaa varten tärkeille ja soveltuville pohjavesialueille jo 20 vuoden ajan. Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-alueen muodostamisesta muun muassa siten, että suojelusuunnitelmia ei vahvisteta lupaviranomaisessa eikä niillä ole sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Suojelusuunnitelmien laadinnasta tai laadittamisesta ovat pääasiassa vastanneet kunnat ja muut pohjavedenottajat. Suojelusuunnitelmien yhteydessä kerätyt tiedot antavat hyvän pohjan riskien hallintaan.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämistä koskevaan lakiin (1299/2004, muutos 1263/2014) on lisätty joulukuussa 2014 säädökset pohjavesialueen suojelusuunnitelman sisällöstä ja valmistelusta. Kunta laatii suojelusuunnitelman pohjavesialueelle tarve- ja riskiperusteisesti. Sitä laadittaessa tai muutettaessa tulee kaikille varata mahdollisuus tutustua ehdotukseen ja esittää siitä mielipiteensä. Valmis suojelusuunnitelma julkaistaan ja toimitetaan ELY-keskukselle merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Pohjois-Karjalassa on laadittu tai päivitetty suojelusuunnitelmat EU-osarahoitteisessa ”Pohjois-Karjalan pohjavesien suojelusuunnitelma” -hankkeessa vuosina 2010–2012 kaikkiaan noin 80 pääosin I-luokan pohjavesialueelle (ks. kohta 13.2).

#### 4.2.5 Tulvariskien arviointi ja hallinta

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010, ns. tulvariskilaki) ja asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010) tulivat voimaan vuonna 2010. Tulvariskien hallintaa ohjaavan lainsäädännön tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia sekä edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet. Lailla ja asetuksella pantiin kansallisesti täytäntöön vuonna 2007 voimaan tullut EU:n tulvadirektiivi.

Vuonna 2011 valmistui tulvariskilaissa ja -asetuksessa määritelty tulvariskien alustava arviointi. Arvioinnissa tarkasteltiin Suomen vesistöjen ja merialueiden tulvariskejä ja nimettiin 21 merkittävää tulvariskialuetta. Merkittävälle tulvariskialueelle on tehty tulvariskikartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Vuoksen vesistöalueelta ei nimetty merkittäviä tulvariskialueita.

Vuonna 2014 ilmestyi Tulviin varautuminen rakentamisessa -opas (Parjanne ja Huokuna 2014), joka on



päivitetty versio alimpia rakentamiskorkeussuosituksia koskevasta oppaasta (Ollila 1999). Oppaassa on yhtenäiset ohjeet alimpien rakentamiskorkeussuositusten määräysperusteista mm. erilaisille rakennus- ja rakennetyypeille. Oppaassa on huomioitu mm. ilmastomuutoksen vaikutukset tulvien suuruuteen. Pohjois-Karjalan ELY-keskuksessa on laadittu suosituksia alimmiksi rakentamiskorkeuksiksi rannoille yhteensä noin 80 järvelle. Jokivesistöistä suosituksia on laadittu Pielisjoelle.

Vuonna 2009 valmistui Saimaan alueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma (Höytämö ja Leiviskä 2009), joka täydentää aiemmin valmistunutta suunnitelmaa (Ollila 1997) erityisesti viranomaisyhteistyön, maankäytön ja rakentamisen ohjauksen sekä ilmastomuutoksen vaikutusten arvioinnin osalta. Pielisen tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (Kärkkäinen 2007) ja Oriveden-Pyhäselän tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (Linjama 2012) kartoitetaan suurella tulvalla syntyviä vahinkoja sekä keinoja tulvavahinkojen pienentämiseksi. Pohjois-Karjalan tulvantorjunnan toimintasuunnitelma (Pohjois-Karjalan pelastuslaitos ja Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2011) käsittelee erityisesti tulvantorjunnan viranomaisyhteistyötä sekä toimintaa tulvatilanteessa.

Yleispiirteisiä tulvavaarakarttoja on Pohjois-Karjalan alueelta tehty Joensuun, Juuan, Lieksan, Liperin ja Nurmeksen alueilta. Kartoissa esitetään ne alueet, jotka jäävät veden alle erittäin harvinaisella tulvalla. Veden peittävyys lisäksi kartoilla esitetään veden syvyys eri alueilla. Joensuun yksityiskohtainen tulvariskikartta valmistui vuonna 2014. Tulvariskikartassa esitetään vesisyvyyksien lisäksi myös tulvariskikohteet.

#### 4.2.6 Säännöstelyjen kehittäminen

Pielinen on Suomen suurin säännöstelemätön järvi. Pielistä juoksutetaan luonnonmukaisen kaltaisesti Kaltimon voimalaitospadolta. Pielisen 2000-luvun alkuvuosien suuret vedenpinnan vaihtelut ja etenkin virkistyskäytölle haittaa aiheuttaneet kuivuusjaksot herättivät kiinnostuksen selvittää Pielisen säännöstelymahdollisuuksia. Pielisen säännöstelyselvitykset toteutettiin vuosina 2006–2013 laajassa yhteistyössä Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, alueen kuntien ja voimayhtiöiden, Suomen ympäristökeskuksen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sekä kalatalous-, vesiliikenne- ja luontointressin edustajien kanssa. Loppuvuodesta 2014 ELY-keskus päätti luopua

Pielisen säännöstelyn edistämisestä, kun riittävää yksimielisyyttä säännöstelyn toteuttamistavoista ei osapuolten kesken löytynyt. Kuulemisen yhteydessä tuotiin useissa palautteissa esiin Pielisen vedenkorkeuden voimakkaat vaihtelut ja säännöstelykäytännön kehittämishanke, jota toivottiin sen kariutumisesta huolimatta edelleen edistettävän. ELY-keskus selvittää vuoden 2015 loppuun mennessä, voisiko Pielisen vedenkorkeuksiin ja juoksutuksiin vaikuttaa muuttamalla Pielisen juoksuttamismääräyksiä vesilain 19:7 ja 19:8 mukaisella menettelyllä. Tämä tapa olisi vaikutuksiltaan varsinaista säännöstelyä lievempi, mutta sillä voitaisiin puuttua ääritilanteiden vedenkorkeuksiin Pielisellä.

Vuosina 2004–2006 toteutetun Koitereen säännöstelyn kehittämisen toinen seurantakausi alkoi vuonna 2012. Ensimmäisen seurantakauden (2007–2011) tulokset on julkaistu Koitereen säännöstelysuositusten toteutuminen ja vaikutukset -raportissa (Sutela ym. 2012). Säännöstelyn kehittämiseen oltiin ensimmäisellä seurantakaudella pääosin tyytyväisiä. Erityisesti virkistyskäytön olosuhteet paranivat seurantakaudella verrattuna aiempaan vedenkorkeuksien ollessa parempia ja mm. rantakunnostuksien edetessä. Säännöstelyn kehittämisen suosituksia toteutettiin kattavasti. Seurantaryhmä taustayhteisöineen oli aktiivista, ja työ sujui hyvässä yhteistyössä. Raportissa myös esitettiin suosituksia seuraavalle seurantakaudelle (2012–2016).

Vuonna 2009 valmistui Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen ja siihen liittyvä loppuraportti (Sutela ym. 2009). Hankkeen tuloksena esitettiin 15 suositusta, jotka koskivat mm. säännöstelykäytännön parantamista, kalakantojen hoitoa, virkistyskäyttöä sekä yhteistyötä ja viestintää. Jänisjoen säännöstelyn kehittäminen on seurantavaiheessa, ja ensimmäinen seurantajakso on päättynyt vuonna 2014.

#### 4.2.7 Maankäytön suunnittelu

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 en-

nakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä. Alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Maakuntakaava on ylin kaavamuoto ja keskeinen maankäytön ohjausväline, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käytön suunnittelua. Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma maakunnan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteista sekä maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisten alueiden käytöstä. Se myös havainnollistaa ja välittää valtakunnallisia alueidenkäytön tavoitteita ja sovittaa ne yhteen maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa. Yleis- ja asemakaavoilla huolehditaan tavoitellun kehityksen toteutumisesta kunnissa ja pienemmillä alueilla. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä, kunnat puolestaan vastaavat yleis- ja asemakaavojen laadinnasta ja hyväksymisestä.

Pohjois-Karjalaan on laadittu neljä eri vaihemaa-kuntakaavaa, joista viimeisin on vuoden 2015 lopulla vahvistettavana ympäristöministeriössä ([www.pohjois-karjala.fi/maakuntakaava](http://www.pohjois-karjala.fi/maakuntakaava)). Maakuntakaavan 1. vaiheessa on käsitelty pääosa maakunnallisista ja seudullisista maankäyttötarpeista, kuten asuminen, työpaikkatoiminnot ja palvelut. Maakunnan palveluverkoston rungon muodostavat Joensuu maakunnallisten toimintojen keskuksena sekä Ilomantsi, Kitee, Lieksa, Nurmes ja Outokumpu seutukeskuksina. Kaavassa on otettu huomioon Pohjois-Karjalan sisältyminen Vuoksen vesistöalueeseen, joka on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen luonto- ja kulttuuriympäristönä erityinen aluekokonaisuus. Tämä on vaikuttanut kaavan sisältöön erityisesti loma-asutuksen, vakituisen asutuksen sekä matkailukohteiden ja -palveluiden sijoittamisperiaateissa. Rantojen käyttöä kaavassa ohjataan osoittamalla erityisiä rantarakentamisen solmukohtia. Kaavaan sisältyvät myös pohjavesialueet, joita Pohjois-Karjalassa on yhteensä 342.

Maakuntakaavan 2. vaiheen kaavassa käsitellään mm. soran ja rakennuskivien ottoalueita, maakunnallisesti arvokkaita harjuja, turvetuotantoa, maakunnallisesti arvokkaita soita sekä varuskuntien ja muiden maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävien ampu-ma-alueiden ja ampumaratojen melualueita.

Maakuntakaavan 3. vaiheessa on käsitelty kallio-kiviainesten otto, arvokkaat kalliot, rakennusperintö, tuulivoima, polkupyöräreitit, puolustusvoimien varas-

to-, harjoitus- ja ampuma-alueiden suojavyöhykkeet, teollisuusmineraalien ja malmien esiintymisalueet sekä näistä johtuvat tarkistukset maakuntakaavan 1. ja 2. vaiheisiin. Lisäksi on tarkistettu eri maankäyttöluokkiin liittyviä kohteita ja alueita maakuntakaavan 1. vaiheesta, muun muassa suojelualueiden ja kaivos-alueiden päivitykset.

Maakuntakaavan 4. vaiheen kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa kesäkuussa 2015, ja se on parhaillaan ympäristöministeriön vahvistettavana. Kaavassa käsitellään koko maakunnan alueelta merkitykseltään seudulliset vähittäiskaupan suuryksiköt enimmäismitoituksineen, keskusverkko, taajamatoimintojen alueet sekä yksittäisiä teollisuus- ja työpaikkatoimintojen alueita. Joensuun kaupunkiseudun eli Joensuun ja Outokummun kaupunkien sekä Kontiolahden, Liperin ja Polvijärven kuntien alueelta käsitellään lisäksi seudulliset viheryhteystarpeet sekä yksittäisiä virkistysalueita ja -kohteita, matkailupalvelujen kohteita, vierasvenesatamia ja maa- ja metsätalousvaltaisia alueita. Joensuun kaupunkiseudulta kaavassa esitetään myös moottorirata-alueen laajennus sekä seudullinen ampumarata ampumamelualueineen.

Maakuntakaavan 5. vaiheen laatimisesta on tehty periaatepäätös vuonna 2013. Pohjois-Karjalan maakuntahallitus hyväksyi 28.9.2015 periaatteen, että 5. vaihekaavan sijaan lähdetään laatimaan Pohjois-Karjalan kokonaismaakuntakaavan tarkistusta. Kokonaismaakuntakaavassa huomioidaan maankäyttö ja -rakennuslain muutokset. Kaavan on tarkoitus olla maakuntatasolla strateginen ja keskittyvän aidosti maakunnallista merkitystä omaaviin alueidenkäytön kysymyksiin.

## **Pohjavesien suojelu kaavoituksessa**

Maankäytön suunnittelussa vesivarojen kestävä käyttö ja suojelu pyritään sovittamaan yhteen muiden alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Pohjavesien suojelua pyritään edistämään osoittamalla kaavoissa yhdyskuntien ja teollisuuden raakavesihuollon kannalta tärkeät pohjavesialueet, eli luokkien I ja II alueet. Näin huolehditaan siitä, että muu alueidenkäyttö kaavoissa osoitetuilla pohjavesialueilla ei uhkaa vesivarojen määrää ja laatua. Pohjois-Karjalassa on yhteensä 342 vedenhankintaa varten tärkeää (I-luokka) tai vedenhankintaan soveltuvaa (II-luokka) pohjavesialuetta.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulisi sijoittaa riittävän

etäälle I- ja II-luokan pohjavesialueista. Tämä saattaa edellyttää näiden alueiden käyttöä koskevien rajoitusten määrittelyä esimerkiksi maakuntakaavassa, jolloin pohjavesialuumerkintään voidaan liittää maakuntakaavamääräys, jolla osoitetaan vesiensuojelun näkökulmasta tarpeelliset reunaehdot alueen muulle käytölle. Yksityiskohtaisempia määräyksiä pohjaveden suojeluun voidaan tarvittaessa antaa yleis- ja asemakaavoissa. Määräykset voivat koskea esimerkiksi jätevesien johtamista; öljysäiliöiden, liikenneväylien ja -alueiden sijoittamista; pohjavesisuojausten rakentamista sekä maa-ainesten ottoa.

#### 4.2.8 Muut ohjelmat ja suunnitelmat

Saimaan alueen uhanalaisten kalalajien suojelemiseksi ja elvyttämiseksi on laadittu hoito- ja toimenpideohjelmaa. Uhanalaisuusluokituksessa äärimmäisen uhanalaisen järvilohen kannanhoitoa ohjaa vuonna 2011 julkaistu **Saimaan järvilohen hoito-ohjelma**. Se on jatkoa 2000-luvun alussa laaditulle Järvihoistategialle. Myös Saimaannieriä on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi. Sen kantoja yritetään pelastaa Saimaan-nieriän toimenpideohjelman (2006) avulla.

Erittäin uhanalaisen järvitaimenen ja silmälläpidettävä harjuksen toimenpideohjelmaa laaditaan parhaillaan. Näiden lajien hoitotoimet kytkeytyvät monella tavalla Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpiteisiin.

Valtioneuvoston periaatepäätökseen **Kansallisen vesiviljelyohjelmasta 2015** sisältyvänä toimenpiteenä laadittiin **Vesiviljelyn kansallinen sijainninhajaus suunnitelma** (2013) ja alueellisesti **Vesiviljelyn sijainninhajaus Itä-Suomessa** (2011). Työssä tarkasteltiin MMM:n määrittelemiä valtakunnallisia vesiviljelyn sijainninhajauksen kriteereitä ja sovellettiin niitä Itä-Suomen olosuhteisiin ja erityispiirteisiin. Sijainninhajaus mm. edellyttää, että vesialue on sellaisen vesimuodostuman alueella, jonka ominaispiirteisiin kuuluu riittävä syvyys ja veden virtaus sekä vesiviljelylaitoksen aiheuttaman kuormituksen hyvä laimentuminen.

Pohjois-Karjalan TE-keskuksen laatima vapaa-ajankalatalouden kehittämisohjelma, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen laatima elinkeinotalouden kehittämisohjelma sekä kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat ovat ohjelmia, joilla pyritään edistämään kalastettavan kalaston tilaa. Kalastoon vaikuttavat toimenpiteet vaikuttavat myös vesien yleistilaan myönteisesti.



Kalastaja Pielisellä, kuva Teppo Linjama

# 5 Selostus vuorovaikutuksesta

Vesien hyvän tilan saavuttaminen edellyttää yhteistyötä kaikilla hallinnon tasoilla, sidosryhmien ja yksittäisten kansalaisten kanssa. Jäsenvaltioita kehoitetaan kannustamaan kaikkia osapuolia osallistumaan vesipolitiikan puitesäädöksiin täytäntöönpanoon, erityisesti hoitosuunnitelmien laatimiseen. Vesienhoitosuunnitelmien valmistelun yhteydessä järjestetään kuuleminen 1) hoitosuunnitelman laatimisaikataulusta ja sitä koskevan työohjelmasta, 2) katsauksesta vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä sekä 3) hoitosuunnitelmaehdotuksesta. Vesienhoitosuunnitelmien valmistelusta, osallistumisesta ja tiedottamisesta on kansallisella tasolla säädetty laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). ELY-keskuksen on järjestettävä vesienhoitosuunnitelman valmistelun aikana riittävä yhteistyö ja vuorovaikutus toimialueensa eri viranomaisten ja muiden tahojen kanssa ja tätä varten tulee olla vähintään yksi yhteistyöryhmä.

## 5.1 Kuulemisen järjestäminen

### 5.1.1 Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu ja vesienhoidon keskeiset kysymykset

Vuoteen 2015 ulottuvan Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman tarkistamista kaudelle 2016–2021 varten järjestettiin kuuleminen suunnitelman työohjelmasta ja aikataulusta sekä vesienhoitoalueen keskeisistä kysymyksistä vuonna 2012. Kuulemisaika oli 25.6.–17.12.2012. Lausuntopyyntö lähetettiin 90 taholle, muun muassa viranomaisille, kunnille, yrityksille ja järjestöille. Kuulutuksesta ja mahdollisuudesta ja antaa palautetta ilmoitettiin maakuntalehti Karjalaisessa. Asiakirjat olivat esillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla ([www.ymparisto.fi/pka/vesienhoito](http://www.ymparisto.fi/pka/vesienhoito), vuonna 2013 toteutetun verkkouudistuksen jälkeen polku [www.ymparisto.fi/vesienhoito](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito) > Vesienhoito ELY-keskuksissa > Pohjois-Karjala).

Lausuntoja saatiin 21 taholta ja mielipiteitä neljä kpl. Lisäksi sähköisen Webropol-järjestelmän kautta annettiin 22 palautetta, jotka koskivat koko vesienhoitoaluetta.

Aikataulua ja työohjelmaa pidettiin realistisina ja hyvin laadittuina. Prosessista saatiin kuitenkin osin ristiriitaista palautetta. Suunnitteluprosessia ja lausuntomenettelyä pidettiin toisaalta raskaana ja prosessia pitkälti ELY-keskusten vetämänä ja vaikutusmahdollisuuksia vähäisinä. Toisaalta suunnitteluprosessi todettiin selkeäksi, osallistumismenettelyt kattaviksi sekä yhteistyö- ja vaikutusmahdollisuudet hyviksi ja riittäviksi.

Myönteisenä pidettiin, että vesienhoidon suunnittelussa noudatetaan avoimuutta ja laajapohjaista valmistelua. Eri toimijoiden välisen yhteistyön todettiin Pohjois-Karjalassa toimineen varsin hyvin. Myös osallistumismenettelyä ja tiedotusta pidettiin avoimena ja riittävänä. Korostettiin kansalaisten aktivoimista osallistumaan oman elinympäristönsä vesivarojen hoitoon ja käytön suunnitteluun. Muun muassa vapaaehtois-toimijoita toivottiin kutsuttavan mukaan suunnitteluun. Lisäksi kaivattiin paikallisia tiedotustilaisuuksia, joilla voidaan lisätä kuntalaisten tietoisuutta ja tukea omaehtoista toimintaa.

Kuulemisasiakirjassa esitettyjä vesienhoidon ongelmia pidettiin yleisesti tärkeimpinä, lisäksi nostettiin esille mm. pienet vesistöt, erityistilanteet ja onnettomuuksiin varautuminen, vesistöjen sisäinen kuormitus, säännöstelykäytäntöjen kehittäminen sekä taloudelliset resurssit, toimenpiteiden priorisointi ja niiden kustannustehokkuus. Keskeisenä kysymyksenä pidettiin myös pinta- ja pohjavesistä kerättävien kuormitustietojen luotettavuuden kehittämistä, kuormituslähteiden tarkempaa selvittämistä ja kuormitusmenetelmien kehittämistä. Pinta- ja pohjaveden käyttöä uima- ja talousvetenä pidettiin tärkeinä vesienhoidon suunnittelussa; niitä ei ollut kuitenkaan huomioitu asiakirjassa.

Lisäksi esitettiin runsaasti sektorikohtaisia toimenpide-ehdotuksia vesiin kohdistuvan kuormituksen ja haittojen vähentämiseksi. Kansalaismielipiteissä tuotiin esiin Puruvesi, Viinijärvi ja Toivaanjärvi Lieksassa. Vesienhoidon toimeenpanon turvaaminen koettiin keskeiseksi haasteeksi myös tulevilla vesienhoitokaudella. Palautteesta laadittiin yhteenveto, joka julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Saatu palaute on pyritty huomioimaan toimenpideohjelman valmistelussa.



### 5.1.2 Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2021

Vuonna 2014 valmisteltiin ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi. Kuuleminen järjestettiin 1.10.2014–31.3.2015. Ehdotus oli nähtävänä kuntien lisäksi ELY-keskuksessa ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa ([www.ymparisto.fi/vesienhoitoalue/vuoksi/osallistuminen](http://www.ymparisto.fi/vesienhoitoalue/vuoksi/osallistuminen)). Siitä pyydettiin lausunnot kuten työohjelmasta ja vesienhoidon keskeisistä kysymyksistä, kaikkiaan lähes sadalta taholta. Kuulemisesta ilmoitettiin maakuntalehti Karjalaisessa ja uutisoitiin tiedotusvälineille kahdella tiedotteella.

Kansalaisten kuulemisen virallinen palautteenantokanava oli USPA-kuulemislomake ([www.ymparisto.fi/vaikutavesiin](http://www.ymparisto.fi/vaikutavesiin)), joka oli räätälöity vesienhoitoa varten. Se korvasi vuonna 2012 kuulemisessa käytetyn Webropol-lomakkeen. Lisäksi oli avattu keskustelufoorumi [otakantaa.fi](http://otakantaa.fi) -sivustolle.

Vesienhoitosuunnitelmaehdotusta sekä pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksia esiteltiin alueellisissa tilaisuuksissa kuulemisen aikana. Näitä olivat mm. Ravinnehävikit euroiksi (RAE) maaseudun neuvontahankkeen seminaarit Kiteellä ja Joensuussa marraskuussa 2014, Pohjois-Karjalan kalastusaluepäivät tammikuussa 2015 ja Viinijärvi-Heposelän vesienhoitoryhmän kokoontuminen sekä Koitereen ja Jänisjoen säännöstelyn kehittämishankkeiden seurantar ryhmien kokoontumiset helmikuussa 2015.

Lausuntoja saatiin 28 taholta ja mielipiteitä 10 kpl. Koko vesienhoitoalueella lausuntoja annettiin kaikkiaan 136 ja muuta palautetta 38 kpl. Palautetta ja korjausehdotuksia esitettiin monipuolisesti vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman eri osioihin, kuten pinta- ja pohjavesien tilaa heikentävään toimintaan, kuormitustarkasteluihin, seurantaan, vesien tilan tavoitteisiin ja parantamistarpeisiin sekä ehdotettuihin toimenpiteisiin. Tuotiin mm. esiin arkeologisen kulttuuriperinnön huomioiminen suunnitelmissa ja toimenpiteissä. Lisäksi esitettiin kiintoaine- ja humuskuorman tarkastelua kuormitus- ja vaikutusarvioinneissa.

Pohjavesiin liittyen saatiin melko runsaasti palautetta suunnitelman eri kohtiin. Erikseen tuotiin esiin Konivaaran ja Lyykylän pohjavesialueet (Liperi) Joensuun lentoaseman ympäristössä. Yksilöityjä vesistökohtaisia kannanottoja on kohdistettu mm. Pieliseen, Pielisjokeen, Koitajokeen, Lieksanjokeen, Heposelkään, Viinijärveen, Taipaleenjokeen, Höytiäiseen, Puruveteen, Jukajärveen, Kiteenjärveen, Juojärveen ja Viekijärveen (ks. kohta 7.4).

Vesienhoitosuunnitelmaa pidettiin osin vaikealukuisena ja raskaana. Lausunnoissa toivottiin yleisesti suunnitelmaan kansantajuista tiivistelmää. Suunnitelmien laatimista ja niissä asetettuja tavoitteita ja toimenpiteitä pidettiin kuitenkin kaiken kaikkiaan tarpeellisina ja valtion osallistumista vesienhoidon toteuttamiseen (suunnittelu ja rahoitus) tärkeänä. ELY-keskuksilla katsottiin olevan keskeinen rooli vesienhoitotyössä sekä siinä esitettyjen toimenpiteiden käynnistämisessä ja koordinoimisessa, ja tämän tulisi näkyä myös resursoimisissa. Eri toimijoiden, kuten viranomaisten, toimijoiden, kansalaisten ja yhdistysten vastuut toimenpiteiden toteuttamisessa esitettiin kuvattavaksi selkeämmin. Viranomaisten tulisi tukea paikallisten aloitteesta kumpuavia toimia, joissa vesienhoito ja kunnostaminen toteutetaan paikalliset elinkeinot yhteen sovittaen. Neuvonnan ja koulutuksen merkitystä toimenpiteiden edistämässä korostettiin, samoin kustannustehokkuutta toimenpiteiden valinnassa.

Useissa lausunnoissa nostettiin esiin vesienhoito toimien rahoitus. Valtion ja kuntien rahoitusmahdollisuuksien pienentyessä uusia rahoitusmahdollisuuksia on etsittävä mm. toiminnanharjoittajien ja vesienomistajien suunnalta. Yksittäisen kunnan mahdollisuuksien ja resurssien todettiin olevan rajalliset. Esitettiin, että valtio osoittaisi riittävästi rahoitusta myös vesien tilan seurantaan, jotta toimenpiteet osataan kohdistaa kustannustehokkaasti ja kokonaistaloudellisesti oikein. Joissain kannanotoissa koettiin, että vastuu ja taloudellinen rasite ovat jäämässä toiminnanharjoittajien kannettavaksi eivätkä kohdennu oikeudenmukaisesti eri toiminnanharjoittajiin ja kansalaisiin.

Lausuntojen mukaan suunnittelun yhteydessä on tarjottu riittävästi mahdollisuuksia osallistua suunnitelman ja toimenpideohjelmaluonnoksen valmisteluun. Vesienhoitosuunnitelmasta tiedottamista lehdistön välityksellä ja seutukohtaisten tiedotus- ja esittelytilaisuuksien järjestämistä kaivattiin kuitenkin enemmän. Muutaman palautteen antajan mielestä vesienhoidon suunnittelusta ei ollut riittävästi tietoa saatavilla eivätkä vaikutusmahdollisuudet olleet riittäviä. Toivottiin nuorten huomioimista paremmin ja asioiden tuomista esiin myös nuorten keskustelufoorumeissa.

Kansalaispalautetta saatiin kaiken kaikkiaan vähän. Mielipiteiden esittämistä varten valmisteltu sähköinen USPA-palautelomake koettiin ilmeisesti liian raskaaksi. Vuoksen vesienhoitosuunnitelma ei myöskään herättänyt keskustelua verkossa. Kuulemisen verkkosivusto koettiin kaiken kaikkiaan sekavaksi, ja osa kuulemisaineistoista vaikeaksi löytää. Kehittämistarvetta seuraavan kauden kuulemista varten on runsaasti.



Pohjois-Karjalan ELY-keskukseen saapuneesta palautteesta on laadittu yhteenveto toimenpideohjelman viimeistelyä varten. Koko Vuoksen vesienhoitoaluetta ja vesienhoitosuunnitelmaehdotusta koskevan palautteen yhteenveto on julkaistu vesienhoitoalueen internet-sivuilla ([www.ymparisto.fi/vesienhoitoalue/vuoksi](http://www.ymparisto.fi/vesienhoitoalue/vuoksi)).

### **5.1.3 Asukkaiden näkemykset ja halukkuus osallistua pintavesien parantamiseen Vuoksen vesienhoitoalueella**

Vuoksen vesienhoitoalueella tehtiin vuonna 2014 arvottamistutkimus, jossa oli mukana satunnaisotannalla valittuina 1 000 ulkopaikkakuntalaista kesämökin omistajaa ja 1 500 vakituisesti alueella asuvaa henkilöä. Vastausprosentti oli vakituisilla asukkailla 22 % ja loma-asukkailla 43 %.

Vastaajien mukaan heidän kotitaloutensa kannalta tärkein vesistö on nykyään useimmiten joko hyvässä tai tyydyttävässä tilassa. Suuri osa vastaajista koki, että vesistöissä oli tapahtunut muutoksia huonompaan suuntaan viimeisten kymmenen vuoden aikana. Vajaa puolet arvioi vähentäneensä käyttöä huonontumisen johdosta. Eniten mainintoja saivat yleinen rehevöityminen, maatalouden kuormitus sekä vedenkorkeuteen liittyvät muutokset. Tärkeimmät vesienhoidon tavoitteet liittyvät vastaajien mielestä joko teollisuuden, kaivostoiminnan tai maataloudesta aiheutuvan ravinnekuormituksen vähentämiseen. Tärkeimpinä toimenpiteinä pidettiin rehevöityneiden järvien kunnostusta ja hoitoa, suojakaistojen rakentamista maa- ja metsätalousmaille sekä lannan ympäristöystävällistä käyttöä maataloudessa.

Tutkimuksessa haluttiin selvittää vastaajien maksuhalukkuutta tilanteessa, jossa tarvittavien vesienhoito-toimien toteutus ei etene riittävästi ilman lisärahoitusta ja samaan aikaan julkisen sektorin mahdollisuudet edistää toteutusta heikkenevät. Vastaajille esitettiin Vuoksen vesienhoitoalueelle perustettava kuvitteellinen säätiö, jonka tekemän vesienhoitotyön kustannuksiin valtio osallistuisi enintään 40 % ja hyödynsaajien ja toiminnanharjoittajien osuus olisi molemmilta noin 30 %. Säätiön tavoitteena olisi saattaa käytäntöön suunnitelmissa esitetyt toimenpiteet mahdollisimman kustannustehokkaasti ja turvata vesien hyvä tila vesienhoitoalueella.

Vastaajat olivat useimmiten joko maksuhaluttomia tai valmiita mahdollisesti osallistumaan vesienhoitomaksun maksamiseen säätiölle. Vakituisiin asukkai-siin verrattuna ulkopaikkakuntalaiset mökinomistajat

olivat halukkaampia osallistumaan: asukkaista vajaa kymmenesosa ja loma-asukkaista noin 15 %. Myös maksuhalukkuudessa oli eroja. Mökinomistajien keskimääräinen maksuhalukkuus oli miltei kaksi kertaa asukkaiden maksuhalukkuutta suurempi. Asukkaat olisivat valmiita maksamaan varmasti 15,30–23,90 euroa ja mökinomistajat 29,40–45,30 euroa vuodesa seuraavan kuuden vuoden ajan.

Tärkein motiivi maksuhalukkuudelle liittyi vesistön käyttöön. Puolet maksuhalukkaista vastaajista perusteli maksuhalukkuuttaan vesistön käytöllä tai halulla varmistaa oma käyttö tulevaisuudessa. Neljäsosa maksuhalukkaista vastaajista maksaisi turvatakseen ekologisesti puhtaammat vesistöt tuleville sukupolville. Suurin osa maksuhaluttomista ja siihen perustelun esittäneistä ajatteli, että vesistön likaajien tulisi maksaa kustannukset, mikäli haitan aiheuttajat ovat tiedossa. Noin puolet maksuhaluttomista vastaajista oli myös sitä mieltä, että yhteiskunnan pitäisi pystyä rahoittamaan vesienhoidosta syntyvät kustannukset.

Asukkaat ja mökkiläiset voivat osallistua alueensa vesienhoitoon myös muulla tavoin kuin maksamalla vuotuista ”vesienhoitomaksua”. Miltei puolet vastaajista olisi valmis osallistumaan vesienhoitoon talkootyöllä. Runsas kolmasosa vastaajista olisi valmis maksamaan vuotuista jäsenmaksua alueelliselle tai paikalliselle yhdistykselle tietyn määräajan. Vajaa kolmasosa vastaajista ei ole valmis osallistumaan vesienhoitoon tällä hetkellä, mutta saattaisi harkita osallistumista tulevaisuudessa. Tarkempi yhteenveto tutkimuksesta on esitetty vesienhoitosuunnitelmassa.

## **5.2 Vesienhoidon yhteistyöryhmä**

Laajapohjaisella alueellisella yhteistyöryhmällä on keskeinen rooli vesienhoidon yhteistyössä. Yhteistyöryhmien ensimmäinen toimikausi päättyi 21.12.2009. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on nimennyt toimialueelleen 28.4.2010 uuden yhteistyöryhmän hoitosuunnitelma-kaudelle 2010–2015. Sen tehtäväkenttää ovat olleet mm. vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman 2010–2015 toimeenpanoon sekä niiden tarkistamiseen kaudelle 2016–2021 liittyvät asiat.

Hoitokaudelle 2010–2015 yhteistyöryhmään nimettiin yhteensä 53 jäsentä ja varajäsentä, jotka edustavat kaikkiaan 39 tahoa (liite 1). Yhteistyöryhmää on täydennetty ja päivitetty tarpeen mukaan. Metsäkeskusuudistuksen johdosta työryhmään nimettiin syksyl-

lä 2013 Suomen metsäkeskuksen julkisten palveluiden edustaja. Yhteistyöryhmän kokoukset ja käsitellyt aiheet on esitetty taulukossa 4. Työryhmän koonpano ja kokousmuistiot on tallennettu Pohjois-Karjalan vesienhoidon verkkosivuille ([www.ymparisto.fi/vesienhoito](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito) > Vesienhoito ELY-keskuksissa > Pohjois-Karjala > Osallistuminen vesienhoitoon).

Yhteistyöryhmän tueksi perustettiin marraskuussa 2010 Viinijärven-Heposelän alueen vesienhoitoryhmä, jonka tehtävänä oli edistää ja valmistella vesienhoidon toimenpiteiden toteuttamista alueella. Ryhmään kutsuttiin mm. alueen kuntien, kalaveden

osakaskuntien, tuottajajärjestön, mökkiläistoimikunnan, kyläyhdistysten, Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksen ja ELY-keskuksen edustajat. Puheenjohtaja ja sihteeri ovat yhteistyöryhmästä. Vesienhoitoryhmä on kokoontunut vuosien aikana 2011–2015 seitsemän kertaa. Lisäksi vesienhoitoryhmä järjesti yhdessä Metsäkeskuksen (Metsäpalvelut) ja Ravinnehävikin euroiksi (RAE) -hankkeen kanssa 21.2.2013 vesistö- ja valuma-aluekunnostuksia käsitelleen seminaarin ”Vesistöt paremmiksi Viinijärven – Heposelän alueella” Polvijärvellä. Seminaariin osallistui noin 70 kunnostuksista kiinnostunutta.

Taulukko 4. Vesienhoidon yhteistyöryhmän kokoukset Pohjois-Karjalassa hoitokaudella 2010–2015.

	Kokous-päivämäärä	Osallistujia	Kokouksessa käsiteltyjä aiheita
I	4.6.2010	25	– Yhteistyöryhmän tehtävät vesienhoidon suunnittelussa ja toteutuksessa – Vesienhoidon suunnittelujärjestelmän ja Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman esittely – Pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmien toteutus Pohjois-Karjalassa
II	9.11.2010	20	– Vesienhoidon valtakunnallisen toteutusohjelman ja toimenpiteiden seurantarjestelmän käsittely – Viinijärven-Heposelän toimeenpanoryhmän perustaminen – Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelman toteutuksen edistyminen
III	11.5.2011	18	– Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmien toteutus ja toimeenpanon vastuista sopiminen – Viinijärven-Heposelän toimeenpanoryhmän kuulumiset – Pohjavesien suojelusuunnitelma -hankkeen esittely – Pohjois-Karjalan ympäristöohjelman valmistelu – Ympäristöhallinnon Oiva- ja Järviwiki -palveluiden esittely
IV	29.9.2011	21	– Vesienhoidon toimenpideohjelman 2010–2015 toteutus Pohjois-Karjalassa (toimenpiteet, aikataulu, toteuttajatahot ja rahoitus) – Viinijärven-Heposelän toimeenpanoryhmän kuulumiset – Vesienhoidon toimenpiteiden seurantarjestelmä kaudelle 2010–2015 – Metsäisten valuma-alueiden kunnostus vesienhoitotoimenpiteenä -esittely
V	21.3.2012	21	– Katsaus vesienhoidon toimenpideohjelman 2010–2015 toteutustilanteeseen – Väliarvio vesienhoitokauden 2010–2012 toimien toteutuksesta ja raportointi EU:lle – Vesienhoitosuunnitelmakauden 2016–2021 valmistelu
VI	7.11.2012	21	– Katsaus vesienhoidon toimenpideohjelman 2010–2015 toteutustilanteeseen ja väliarvion 2010–2012 esittely – Vesienhoitosuunnitelman tarkistus vuodelle 2016–2021; vesimuodostumien rajausten ja tyypittelyn tarkistaminen, luokittelu, kuulemisen järjestäminen
VII	27.2.2013	23	– Vesienhoidon kuulemisesta 15.6.-17.12.2012 saatu palaute – Vesienhoitosuunnitelman tarkistuksen tilannekatsaus – Saimaan lohikalojen kestävän kalastuksen edistäminen -hankkeen esittely
VIII	4.9.2013	19	– Pinta- ja pohjavesien tilaluokituksen esittely ja vesien tilan muutokset – Toimenpideohjelman 2016–2021 valmistelun käynnistäminen – Katsaus toimenpideohjelman 2010–2015 toteutumiseen
IX	5.2.2014	20	– Vesienhoitosuunnitelman, Pohjois-Karjalan toimenpideohjelman ja pintavesien seurantaohjelman valmistelutilanne – Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2014–2020 ja ympäristökorvausjärjestelmän esittely
X	22.10.2014	19	– Pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmaluonnoksen käsittely – Vuoksen vesienhoitosuunnitelman käsittely – Pielisen säännöstelyselvitysten esittely
XI	27.5.2015	22	– Vesienhoidon kuulemisesta 1.10.2014–31.3.2015 saatu palaute – Vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman 2016–2021 tarkistus ja jatkotoimet – Toimenpideohjelman 2010–2015 toteutustilanne – Ympäristöseurantojen muutokset
XII	8.9.2015		– Vesienhoitoalueen vastaukset kuulemisessa saatuun palautteeseen – Vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman 2016–2021 käsittely

# OSA II PINTAVEDET

## 6 Tarkasteltavat pintavedet

### 6.1 Pintavesien tyypittely

Vesienhoidon toimeenpanoa varten pintavedet on jaoteltu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan tyyppeihin. Tyypittelyllä kuvataan pintavesien ominaispiirteet sellaisina, kuin ne ovat tai olisivat ilman ihmistoiminnan vaikutusta. Tyypittely on ekologisen tilan luokituksen perusvaihe. Se on tehty Suomen ympäristökeskuksen laatiman vesienhoidon toiselle kaudelle tarkistetun ohjeistuksen mukaisesti ([www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas)). Suomen tyypittelyjärjestelmässä on jokityyppejä yhteensä 11 ja järvityyppejä 13.

Jokien tyypittely perustuu valuma-alueen kokoon, vallitsevaan maaperän laatuun (turve-, savi- tai kangasmaa) ja maantieteelliseen sijaintiin. Joki on turvemaiden tyyppiä, kun turvemaiden luontainen vaikutus joen vesiympäristöön on huomattava, kun valuma-alueen turvemaan osuus ylittää 25 % tai yläpuolisen järven luontainen väriarvo on yli 90 mg Pt/l. Savimaiden tyyppin joen valuma-alueella on savimaita tai hie-noaineita sisältäviä maita niin paljon, että vaikutus esim. veden ravinteisuuteen on luonnostaan huomatta-

tava. Muut joet ovat kangasmaiden tyyppiä. Omaksi tyyppikseen erotellaan kuitenkin pääosaltaan metsänrajan yläpuolella sijaitsevat Pohjois-Lapin joet.

Järvi määritellään matalaan järvityyppiin, kun sen keskisyvyys on alle 3 metriä tai vesi ei kerrostu kesällä tai kerrostuminen on lyhytaikaista. Hyvin lyhytviipymäisen tyyppin järvessä vesi vaihtuu muutamassa päivässä, ohjeellisesti alle 10 päivässä. Pohjois-Lapin järvet erotellaan maantieteellisen sijaintinsa perusteella. Runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvityypit on jaettu toisella suunnittelukaudella omiksi tyypeikseen.

Pohjois-Karjalan järvi- ja jokivesistöistä suurin osa on erityyppisiä humusvesiä, mutta alueella on myös vähähumuksisia, kirkasvetisiä ja niukkaravinteisia vesistöjä suurista järvistä pohjavesivaikutteisiin pienvesiin (Taulukko 5). Vesienhoidon toisella kaudella otettiin tarkasteluihin mukaan aiempaa enemmän pienempiä vesimuodostumia. Suunnitelmaan sisältyvät kaikki yli 0,5 km<sup>2</sup> järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup> jokivesistöt. Lisäksi Pohjois-Karjalassa on rajattu lukuisia näitä pienempiä vesimuodostumia mukaan tarkasteluun vesiensuojeluyksististä taikka kalataloudellisten tai luon-

Jokityyppien erottelussa käytettävä valuma-alueen pinta-ala on:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| • Pienet joet:          | valuma-alue alle 100 km <sup>2</sup>    |
| • Keskisuuret joet:     | valuma-alue 100–1 000 km <sup>2</sup>   |
| • Suuret joet:          | valuma-alue 1000–10 000 km <sup>2</sup> |
| • Erittäin suuret joet: | valuma-alue yli 10 000 km <sup>2</sup>  |

Järvien tyypittely perustuu järven pinta-alaan, syvyysuhteisiin, veden viipymään, valuma-alueen maaperän laatuun (veden humuspitoisuus) ja maantieteelliseen sijaintiin. Järvityyppien erottelussa käytettävä järven pinta-ala on:

- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| • Pienet järvet:        | pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> |
| • Keskikokoiset järvet: | pinta-ala 5–40 km <sup>2</sup>   |
| • Suuret järvet:        | pinta-ala yli 40 km <sup>2</sup> |

Järvityyppien erotteluun vaikuttaa valuma-alueen maaperän laatu, jota kuvastaa veden väri:

- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| • Vähähumuksiset järvet:   | luontainen väri alle 30 mg Pt/l |
| • Humusjärvet:             | luontainen väri 30–90 mg Pt/l   |
| • Runsashumuksiset järvet: | luontainen väri yli 90 mg Pt/l  |

Taulukko 5. Pohjois-Karjalan pintavesimuodostumien tyypittely. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, 2014.

Jokityyppi	Lyhenne	Lukumäärä		Pituus km	
		2009	2013	2009	2013
Pienet turvemaiden joet	Pt	29	49	280,3	530,4
Pienet kangasmaiden joet	Pk	24	47	144,0	290,4
Keskisuuret turvemaiden joet	Kt	54	55	846,2	1155,8
Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk	10	11	71,1	116,9
Suuret turvemaiden joet	St	6	5	159,9	207,5
Suuret kangasmaiden joet	Sk	2	2	19,4	21,4
Erittäin suuret kangasmaiden joet	ESk	2	1	66,9	70,4
<b>Tyypitellyt joet yhteensä*</b>		<b>127</b>	<b>170*</b>	<b>1 587,8</b>	<b>2392,8</b>
Järvityyppi	Lyhenne	Lukumäärä		Pinta-ala km <sup>2</sup>	
		2009	2013	2009	2013
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet	Vh	58	64	167,4	184,3
Pienet humusjärvet	Ph	66	68	78,3	83,4
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	8	8	77,9	90,8
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh	5	5	721,3	716,6
Suuret humusjärvet	Sh	5	5	1 831,1	1843,4
Runsashumuksiset järvet	Rh	64	63	175,2	170,0
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh	8	8	22,7	22,0
Matalat humusjärvet	Mh	47	53	73,6	81,8
Matalat runsashumuksiset järvet	MRh	70	78	155,2	160,6
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv	12	12	62,2	62,8
Runsasravinteiset järvet	Rr	-	2	-	42,7
<b>Tyypitellyt järvet yhteensä</b>		<b>343</b>	<b>366</b>	<b>3 365,1</b>	<b>3458,4</b>

\*2 jokimuodostumaa ei ole voitu tyypitellä, Pamilon tunneli ja alakanava, Kallion kanava

non monimuotoisuuteen liittyvien arvojen perusteella. Vesienhoidon toisella kaudella oli myös mahdollista tarkistaa aiemmin tehtyjä vesimuodostumien rajauksia ja yhdistää tai erottaa niitä omiksi vesimuodostumikseen. Mm. Natura-alue Peijonniemenlahti erotettiin Tohmajärvestä ja Jokilampi Pyhäselästä omiksi vesimuodostumikseen. Uuteen runsasravinteisten järvien tyyppiin lukeutui kaksi uutta vesimuodostumaa, Valtimolla sijaitsevat Sorsajärvi ja Patojärvi.

Jokimuodostumia on tyypitelly 170, kaikkiaan lähes 2 400 km. Niistä lukumääräisesti suurin osa on pieniä turvemaiden tai kangasmaiden ja keskisuuria turvemaiden jokia. Pohjois-Karjalan jokivesistöistä Pielisjoki on ainoa valuma-alueeltaan yli 10 000 km<sup>2</sup>:n kokoinen erittäin suuri kangasmaiden joki. Järvisistä on tyypitelly kaikki yli 50 hehtaarin suuruiset sekä muutoin merkittäviksi katsotut pienemmät järvet, yhteensä 366. Kahdeksan järveä on Pohjois-Karjalan ja muiden maakuntien rajavesiä tai vastaavia (esim.

Vaikkojärvi, Jonkeri). Tyypiteltujen järvien pinta-ala on yli 3 400 km<sup>2</sup>, josta suurimman osan muodostaa viisi suurta humusjärveä: Pielinen, Koitere, Pyhäselkä sekä Oriveden osa-alueet eli pääosa Orivedestä ja Oriveden Paasselkä (Paasivesi). Pintavesimuodostumien tarkempiin tietoihin voi tutustua ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelun kautta ([www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)) tai [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)

Ensimmäisellä suunnitelmakaudella vesienhoitotyössä ja erityisesti toimenpiteiden suunnittelussa keskityttiin keskikokoisiin ja sitä suurempiin vesimuodostumiin. Myös yksittäisiä pienempiä vesimuodostumia tarkasteltiin, jos niillä oli vesiensuojelun kannalta merkittäviä ongelmia. Toisella kaudella tarkasteluissa on ollut mukana aiempaa enemmän myös pieniä vesimuodostumia, ja toimenpiteiden suunnittelua tehtiin alueittain. Toimenpideohjelmassa tarkasteltavia vesistöjä on osa-alueittain kuvattu jäljempänä kohdassa 6.4.2.

## 6.2 Yleiskuvaus Pohjois-Karjalan vesistöistä

### 6.2.1 Pielisen reitti

Pieliseen laskevat mm. Lieksanjoen, Saramojoen, Valtimojoen ja Juuanjoen vedet sekä Kainuusta Jonkerinjärvi Jongunjoen kautta. Merkittävä osa vesistä tulee rajan takaa Venäjältä Lieksanjoen ja Tuulijoen kautta. Pielisen reitin valuma-alueen pinta-ala on noin 13 900 km<sup>2</sup> ja järvisyys lähes 15 % (Ekholm 1993). Suomen puolella alueesta on noin 7900 km<sup>2</sup>. Vedet purkautuvat Pielisestä Pielisjokea myöten Pyhäselkään ja edelleen Oriveteen ja lopulta Vuokseen laskevaan Ala-Saimaaseen.

Pielinen on Pohjois-Karjalan suurin ja Suomen neljänneksi suurin järvi, pinta-alaltaan yli 850 km<sup>2</sup>. Pielisen valuma-alueella Suomen puolella on yhteensä satakunta yli 50 hehtaarin järveä. Keskikokoisia, yli 5 km<sup>2</sup>:n suuruisia järviä on 11 (liite 2). Suot ovat Pielisen Karjalassa yleisiä, mikä näkyy vesistöissä luontaisesti veden ruskeana värinä ja lievänä rehevyytenä. Suurin osa alueen järvistä onkin erityyppisiä humusjärviä. Pielinen on tyypiltään suuri ja Kuohattijärvi keskikokoinen humusjärvi; Viekijärvi ja Jonkeri runsashumuksisia sekä Pankajärvi ja Ruunaanjärvi lyhytviipymäisiä järviä (liite 2). Alueen rehevimmät vesistöt ovat runsashumuksisia, kuten Valtimon Haapajärvi. Savikkoalueilla vesistöt ovat luontaisesti rehevämpiä kuin turvemaiden ja kankailla.

Pielisen reitin suurin joki on Lieksanjoki, jolla on pituutta lähes 100 km. Se on jaettu kahteen vesimuodos-tumaan, ala- ja yläjuoksuun. Molemmat ovat tyypiltään suuria turvemaiden jokia. Alajuoksu ulottuu joki-suulta Pankajärveen. Alajuoksulla keskivirtaama on 96 kuutiometriä sekunnissa. Keskikokoisia ja sitä suurempia jokia on Pielisen alueella runsaasti (liite 3). Valtaosa jokimuodostumista on humuspitoisia turvemaiden jokia. Esimerkiksi Valtimonjoki, Jongunjoki ja Saramojoki ovat keskikokoisia turvemaiden jokia, keskivirtaamaltaan luokkaa 10–15 m<sup>3</sup>/s. Lieksanjoen ja Valtimonjoen alajuoksulle on rakennettu voimalaitokset.

### 6.2.2 Koitajoen alue

Koitajoen valuma-alue on pinta-alaltaan 6 630 km<sup>2</sup>. Lähes puolet siitä on Venäjän puolella. Alueen merkittävin järvi on 165 km<sup>2</sup>:n suuruinen Koitere, johon

laskee vesiä lähes 1 000 km<sup>2</sup>:n laajuiselta Haapajoen alueelta sekä Suomunjoen, Ukonjoen ja Käenjoen valuma-alueilta. Vedet virtaavat Koitereesta valtaosin Pamilon voimalaitoksen kautta Jäsykseen ja edelleen Pielisjoen Rahkeenveteen. Ala-Koitajoen alkuperäinen uoma on suljettu Hiiskosken padolla Pamilon voimalaitoksen tarpeisiin. Vanha jokiuoma on edelleen potentiaalinen äärimmäisen uhanalaisen järvilohen lisääntymisalue.

Koitajoen alueen vesistöt ovat tyypillisesti humuspitoisia. Vähähumuksisia pieniä järviä ja lampia on esim. Putkelanharjun alueella. Suomen puolella on yhteensä kuutisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä. Näistä yli 5 km<sup>2</sup>:n kokoisia on 13 (liite 2). Esimerkiksi Koitere on tyypiltään suuri humusjärvi, Nuorajärvi matala runsashumuksinen ja Viiksinen runsashumuksinen järvi, Sysmä keskikokoinen humusjärvi.

Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on 15, ja ne ovat kaikki tyypiltään turvemaiden jokia (liite 3). Koitajoki on jaettu kahdeksi muodostumaksi, Nuorajärvestä Tekojärveen ulottuva alajuoksu on tyypiltään suuri ja yläjuoksu keski-suuri turvemaiden joki. Myös Ala-Koitajoki (vanha uoma) on luontaiselta tyypiltään suuri turvemaiden joki. Nuorajärven alapuolinen Koitajoki on kalataloudellisesti arvokkaan uhanalaisen planktonsiian luontaista lisääntymisaluetta.

### 6.2.3 Viinijärven – Höytiäisen alue

Viinijärveen vedet kertyvät noin 800 km<sup>2</sup>:n ja Höytiäiseen 1 460 km<sup>2</sup>:n suuruisilta valuma-alueilta. Viinijärvestä vedet virtaavat Taipaleenjokea pitkin Oriveden Heposelkään ja Höytiäisestä vuonna 1859 avattua kanavaa myöten Pyhäselkään. Tätä ennen Höytiäisen vedet virtasivat Mertajärven kautta Viinijärveen. Alueen järvet ovat luontaisesti yleensä kirkasvetisiä ja karuja, tyypiltään vähähumuksisia, kuten Höytiäinen, Viinijärvi sekä niiden lähiympäristössä sijaitsevat lukuisat järvet ja lammet.

Alueella on kaikkiaan kolmisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä. Näistä yli 5 km<sup>2</sup>:n suuruisia on neljä (liite 3). Viinijärvi on jaettu kahteen vesimuodostumaan, länsi- ja itäosaan. Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on alueella kymmenen (liite 2). Näistä Höytiäisen kanava (keskivirtaama 16,4 m<sup>3</sup>/s) ja Taipaleenjoki (keskivirtaama noin 9 m<sup>3</sup>/s) ovat suuria kangasmaiden jokia, Sysmänjoki keskikokoinen kangasmaiden joki.



#### 6.2.4 Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue

Oriveden-Pyhäselän järvalue on tyypillistä Järvi-Suomea, jossa vesistöt ovat suuria, luontaisesti karuja ja melko kirkasvetisiä. Vedet kertyvät Orivedelle suurelta, noin 28 000 km<sup>2</sup>:n valuma-alueelta, pääosin Pielisjoen kautta ja myös Viinijärven-Höytiäisen alueelta. Valuma-alueesta kolmannes sijaitsee Venäjän puolella. Pielisjoen ohella aluetta hallitsevat laajat Oriveden-Pyhäselän selkävesistöt, jotka ovat osa Suur-Saimaata. Kirkasvetinen Karjalan Pyhäjärvi laskee Oriveteen maakunnan eteläosista. Alueella on viitisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä, joista 12 on suuruudeltaan yli 5 km<sup>2</sup> (liite 2). Vedet virtaavat Pohjois-Karjalasta pääosin Paasiveden kautta Etelä-Savon puolelle Haukiveteen ja edelleen Vuokseen laskevaan Ala-Saimaaseen.

Pyhäselkä, Orivesi ja Paasivesi ovat tyypiltään suuria sekä Ätäskö ja Hiirenvesi keskikokoisia humusjärviä. Karjalan Pyhäjärven lisäksi luontaisesti kirkasvetisiä (suuria tai keskikokoisia vähähumuksisia järviä) ovat mm. Oriveden Puhoslahti, Suuri-Onkamo, Kuorinka, Särkijärvi ja Puruvesi, joka valtaosin sijaitsee Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella.

Pielisjoki on Pohjois-Karjalan valtavirta, jonka kautta laajan Pielisen sekä Koitajoen alueen vedet virtaavat Pyhäselkään. Pielisjoki on erittäin suuri kangasmaiden joki. Pielisjoen keskivirtaama, noin 253 m<sup>3</sup>/s (Kuurnan voimalaitoksella), kattaa 75 % Pohjois-Karjalan alueelta virtaavasta vedestä. Joen pituus on lähes 70 km. Siinä on kaksi voimalaitosta, Kaltimo ja Kuurna. Koitajoen lisäksi Pielisjokeen laskevat mm. Iksenjoki ja Jukajoki. Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella on kaikkiaan viisi keskikokoista tai sitä suurempaa jokea (Liite 2). Suurin osa alueen joista on virtaamaltaan pieniä kangas- ja turvemaiden jokia, kuten Haapajoki, Piimäjoki ja Lepikonjoki sekä kalataloudellisesti ja vesiluonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävä Kuusaja.

#### 6.2.5 Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Jänisjoen, Kiteenjoen ja Tohmajoen vedet laskevat suoraan Laatokkaan. Jänisjoen valuma-alue on kooltaan Suomen rajalla noin 2000 km<sup>2</sup> ja Kiteenjoen-Tohmajoen 760 km<sup>2</sup>. Suomen puolella on yhteensä kuutisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä, yli 5 km<sup>2</sup>:n

kokoisia kuusi (liite 2). Näistä Säynejärvi on vähähumuksinen, muut erityyppisiä humusjärviä.

Myös alueen joet ovat tyypillisesti humusväritteisiä, kuten Tohmajoki, Rekijoki ja Kotajoki. Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on 13 (liite 2). Suurin on Jänisjoki, joka on jaettu kahdeksi muodostumaksi. Alajuoksu (Melakko-Loitimosta Venäjän rajalle) on suuri ja yläjuoksu keskisuuri turvemaiden joki. Jänisjoessa on neljä voimalaitosta. Kangasmaiden jokia ovat mm. Kiteenjoki ja Viesimonjoki.

### 6.3 Pintavesien seuranta

Toimenpideohjelmassa esitetyt vesimuodostumien ekologisen ja kemiallisen tilan arviot (kohta 6.4) perustuvat pääosin vesienhoitoalueen seurannassa vuosina 2006–2012 kerättyyn tietoon. Vesistöissä, joista ei ollut em. seurantakaudelta tietoja käytettävissä, tila-arvio on tehty vuosien 2013 ja 2014 vedenlaatu- ja muun aineiston perusteella. Lisäksi osa vesistöistä, joilla ei ole ollut seurantaa, on luokiteltu muiden vesimuodostumien tietojen pohjalta tai asiantuntija-arviona käyttäen tukena painetarkastelua (mm. valuma-alueen maankäyttö).

Pintavesien seurantaohjelma uudistettiin vuosille 2009–2013, ja sitä on tarkistettu myös vuonna 2013 (taulukko 6). Ohjelmassa on pyritty entistä paremmin ottamaan huomioon seurannassa tapahtuvaa kehitystä, hyödynnetty uutta tutkimustietoa ja kokemuksia vesimuodostumien tilan luokittelusta. Veden laadun (tila-arviota tukeva tekijä) ohella seurantaohjelmaan on lisätty biologisten tekijöiden (kasviplankton, päällyslievät, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalasto) seurantaa, joiden perusteella vesimuodostumien ekologista tilaa arvioidaan. Pintavesimuodostumien seurannan kattavuutta on lisätty ryhmittelyn avulla. Ryhmittelyssä ominaispiirteiltään, valuma-alueiltaan ja vesimuodostumaan kohdistuvien paineiden osalta samankaltaisten vesimuodostumien tilaa seurataan yhden vesimuodostuman tietojen perusteella. Seurantaohjelmassa on yhdistetty soveltuvilta osin viranomaisten järjestämä seuranta ja toiminnanharjoittajien ympäristönsuojelulain ja vesilain nojalla tekemä velvoitetarkailu.

Seuranta jakaantuu perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan (taulukko 7). Osa havaintopaikoista on mukana sekä perus- että toiminnallisessa seurannassa. Perusseurannan tavoitteena on antaa yleiskuva vesistöjen tilasta ja sen kehityksestä. Perusseurantaa tehdään sekä vähän kuormitetuilla että

hajakuormitetuilla alueilla. Siihen sisältyvän kalasto-seurannan toteuttaa Luonnonvarakeskus (Luke). Toiminnallista seuranta tehdään pistekuormitetuissa vesistöissä sekä hyvää huonommassa tilassa olevissa vesimuodostumissa. Toiminnallisessa seurannassa on mukana sellaisia velvoitetarkkailupaikkoja, jotka antavat paikallista päästölähdettä laajemman kuvan vesistön kokonaistilasta. Hajakuormituksen vesistövaikutuksia seurataan erillisellä, maa- ja metsätalouden kuormituksen ja sen vaikutusten seurantaohjelmalla.

Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen seuranta painottuu perusseurantaan, koska alueella on vähän tarkkailuvelvollisia toimijoita verrattuna esim. Etelä-Suomeen. Seurantakaudella 2009–2013 velvoitetarkkailun tuottamia tuloksia on hyödynnetty noin 50 vesimuodostuman tilan arvioinnissa. Hoitokaudella 2016–2021 velvoitetarkkailutietoja tullaan hyödyntämään seurannassa entistä kattavammin.

Seurantaan sisältyy Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) koordinoimia hankkeita, joissa seurataan järvien ja jokien pitkäaikaismuutoksia, maa- ja metsätalouden kuormitusta, ilmastomuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ja erikseen rajavesistöjä. Pohjois-Karjalassa sijaitsee myös kansainväliseen ilman epäpuhtauksien

kaukokulkeutumisesta koskevan yleissopimuksen (EEC/CLTRAP 1979) alaiseen seurantaohjelmaan kuuluva ympäristön yhdennetyn seurannan Lieksan Hietajärven alue, jolla toteutetaan usean tutkimuslaitoksen seurantaohjelmaa.

Vesimuodostumia seurataan joko yhden, kolmen tai kuuden vuoden välein. Seurantaan sisältyy biologisia, fysikaalis-kemiallisia (ml. vesiympäristöä piilaavat aineet) ja hydrologis-morfologisia laatutekijöitä. Perusseurantapaikoilla pyritään vedenlaadun seurannan lisäksi mahdollisimman laajaan biologiseen seurantaan. Biologisen seurannan sisältö ja tiheys vaihtelevat laatutekijöittäin. Pääsääntöisesti perusseurannassa biologista tietoa tuotetaan vähintään kolmen-kuuden vuoden välein, toiminnallisessa seurannassa vähintään kolmen vuoden välein. Ympäristön yhdennetyn seurannan alueella ja joissakin merkittävissä vesimuodostumissa osaa biologisista laatutekijöistä on seurattu vuosittain (kasviplankton, pohjaeläimet), muiden tekijöiden (kalasto, päällyslevät, vesikasvit) seurantatiheys on ollut tätä harvempi. Tarkemmat tiedot seurantapaikoista ja seurattavista muuttujista on tallennettu ympäristöhallinnon tietojärjestelmään (HERTTA, Pintavesien tila, VHS seuranta).

Taulukko 6. Pohjois-Karjalan pintavesimuodostumien seurannan laatutekijät Pohjois-Karjalassa seurantaohjelmakaudella 2009–2013.

Ekologisen tilan arvioinnin laatutekijät	2009–2013		
	Joet	Järvet	Yhteensä
Kasviplankton		55	55
Päällyslevät	33	42	75
Vesikasvit	4	31	35
Pohjaeläimet, rantavyöhyke		35	35
Pohjaeläimet, syväne		37	37
Pohjaeläimet, koskialue	23		23
Kalasto (RKTL, LUKE)	17	43	60
<i>Ekologisen tilan arviointia tukevat laatutekijät</i>			
Veden laatu	78	233	311
Hydrologia	13	21	34
<b>Yhteensä</b>	<b>168</b>	<b>497</b>	<b>665</b>

Taulukko 7. Perus- ja toiminnallisen seurannan havaintopaikat Pohjois-Karjalassa seurantaohjelmassa 2009–2013.

	Joet	Järvet	Yhteensä
Perusseuranta	67	118	185
Toiminnallinen seuranta	22	11	33
Perus- ja toiminnallinen seuranta	13	21	34
<b>Yhteensä</b>	<b>102</b>	<b>150</b>	<b>252</b>

Tulevaisuudessa seurantaverkkoa tullaan kehittämään säilyttäen seurantaverkon luotettavuus, edustavuus ja vertailukelpoisuus. Seurannan kehittämistavoitteisiin sisältyvät näytteenottosuunnitelmien edustavuuden ja tilastollisen tehokkuuden arvioiminen ja parantaminen. Seurannassa hyödynnetään tulevaisuudessa nykyistä enemmän mm. kaukokartoitusmenetelmiä, mallintamista ja kansalaishavainnointia.

Valtiontalouden sopeuttamistoimien johdosta pintavesien seurannan kustannuksiin kohdistuu vuoden 2016 alusta lukien 20 % säästötavoite. Ohjelman karsinnalla pyritään ensisijaisesti vähentämään maastotyötä ja päällekkäisyyksiä veloitettarkkailuohjelmien kanssa, ja sitä kohdistetaan ensisijaisesti vuoden 2009 jälkeen vesienhoitoalue seurantaan lisättyihin kohteisiin. Vuoden 2016 alusta ELY-keskukset siirtyvät kattavasti näytteenotto- ja laboratoriopalvelujen hankintaan ostopalveluina.

Pintavesien seurantaan sisältyy myös hydrologista seuranta noin 30 valtakunnallisella havainto-asemalla Pohjois-Karjalassa (mm. vedenkorkeudet, virtaamat ja lumen syvyys, taulukko 7). Suurin osa havaintoasemista on automatisoitu, joten niiden tuottamaa aineistoa voidaan hyödyntää lähes ajantasaisesti. Hydrologinen seurantaverkosto jakaantuu ELY-kes-



Talvista näytteenottoa, kuva ELY-keskuksen arkisto

kuksen ja ulkopuolisten ylläpitämiin havaintoasemiin. Koko Suomen hydrologisen seurantaverkoston tarkistustyö on parhaillaan käynnissä. Seurantaverkosto (ml. ylläpito) ja sen kehittämistarpeet arvioidaan vuoteen 2016 osana MMM:n vesivaratehtävien järjestämishanketta (VETO).

## 6.4 Pintavesien tila Pohjois-Karjalassa

### 6.4.1 Pintavesimuodostumien luokittelu

Vesienhoitolain mukainen pintavesien luokittelu perustuu luokitusjärjestelmään, jossa ekologisen tilan luokittelumuuttujat, aineistojen edustavuus ja yleistettävyyt sekä ihmistoimintaa kuvaavien paineiden yhdenmukainen tarkastelu muodostavat pohjan ekologisen tilan luokan määrittämiselle. Ensimmäinen pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelu laadittiin vuonna 2008 tätä varten laaditun ohjeistuksen (Ympäristöhallinnon ohjeita OH 3/2009, Vuori ym. 2009) mukaisesti. Arviointiperusteita on päivitetty vesienhoidon toista suunnittelukautta varten (Ympäristöhallinnon ohjeita OH 7/2012, Aroviita ym. 2012). Yksittäisiä luokittelutekijöitä on tarkennettu mm. ottamalla käyttöön uusia vesimuodostumien tilan muutoksia paremmin kuvaavia indeksejä, huomioimalla maantieteellisten tekijöiden vaikutuksia aineistoihin sekä päivittämällä vertailuolotietoja. Erityisesti järvien tilan luokittelussa on otettu käyttöön uusia laatutekijöitä. Järvien ekologisen tilan luokitteluun on otettu mukaan rantavyöhykkeen päällyslevästö ja pohjaeläimistö, kasviplanktonin osalta uutena muuttujana on rehevöitymistä paremmin kuvaava planktontrofiaindeksi (TPI) ja järven syvänealueen tilaa paremmin kuvaava pohjaeläinindeksi (PICM). Jokien päällyslevien laatutekijään on otettu käyttöön kaksi uutta indeksiä, ja lisäksi luokittelussa tarkastellaan erikseen Pohjois- ja Etelä-Suomea.

Vesistöjen **ekologinen tila** arvioidaan biologisten laatutekijöiden (kasviplankton, rantavyöhykkeen päällyslevät, syvänteiden ja ranta-alueiden sekä jokialueiden koskipaikkojen pohjaeläimet, vesikasvit ja kalat) perusteella ja niiden vasteilla erilaisiin ympäristön tilaa muuttaviin tekijöihin. Pintaveden ekologisen tilan luokittelussa käytetyt määritelmät on kuvattu vesienhoitoasetuksen (1040/2006) liitteessä 1. Toinen keskeinen arviointitekijä on vesien kemiallinen tila, joka määritetään haitallisten aineiden

ympäristölaatonormien täyttymisen perusteella joko hyväksi tai hyvää huonommaksi. Ympäristönläätunormit on määritelty valtioneuvoston asetuksessa vesi-ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Luokitteluoheistus on koottu vesienhoidon suunnittelun opas -sivustolle (www.ymparisto.fi /vesienhoito/opas).

Ekologisen tilan arvioinnin pohjana ovat vesistöjen luontaiset ominaispiirteet, joiden mukaan pintavedet on jaettu tyyppisiin. Kullekin pintavesityypille on määritetty vertailuolot, jotka vastaavat mahdollisimman häiriintymätöntä vesien tilaa. Veden fysikaalis-kemialliset ja ns. hydrologis-morfologiset tilatekijät tukevat biologisiin tekijöihin perustuvaa ekologisen tilan arviointia. Vesimuodostuman tilan arviointi on tehty vertaamalla tarkasteltavia laatutekijöitä vastaaviin tekijöihin vertailuolissa. Eri tekijöille määritettyjen mittarien avulla on saatu tila-arvio, joka on esitetty viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Ensimmäisellä suunnittelukaudella ekologisen luokittelun pohjaksi tarvittavaa biologista tietoa oli niukasti. Biologiseen aineistoon perustuva ekologisen tilan arvio voitiin Pohjois-Karjalassa tehdä noin 60 vesimuodostumalle (taulukko 8). Etenkin erityisiksi alueiksi määritellyillä alueilla, kuten lintuvesissä ja Natura-alueilla sijaitsevilla vesimuodostumissa tietopuutteita oli runsaasti. Vesienhoidon toisen kauden suunnittelua varten luokiteltiin Pohjois-Karjalan kaikki 538 pintavesimuodostumaa (taulukko 8). Luokituksessa käytettiin ensisijaisesti vuosien 2006–2012 seurantatuloksia, mutta hyödynnettiin myös uudempia, vuosien 2013–2014 aineistoja. Biologisen aineiston täydentymisen ansiosta suppeaan tai laajaan ekologiseen aineistoon perustuva tila-arvio oli mahdollista tehdä kaikkiaan 155 vesimuodostu-

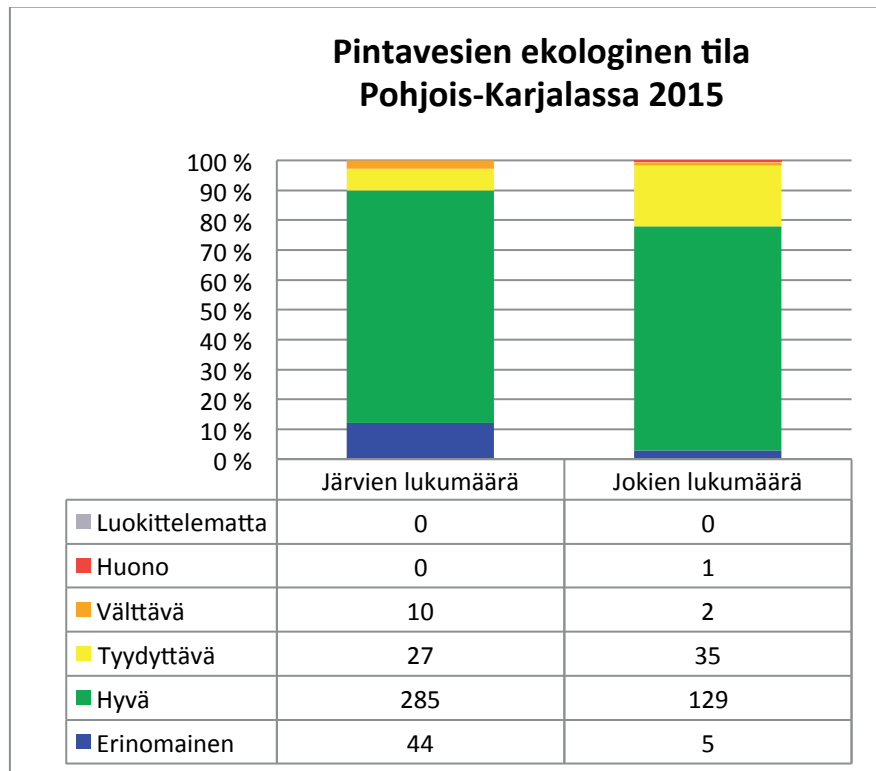
malle, 94 järvelle ja 61 joelle. Laajaan aineistoon perustuva luokittelu tehtiin nyt 53 vesimuodostumalle, kun vuonna 2008 vain kahdelle järvelle. Uusia luokiteltavia pintavesimuodostumia oli noin 70, lähinnä pienvesiä, mm. kalataloudellisesti arvokkaita tai vesiensuojelun kannalta tärkeitä pieniä jokia. Luokittelu perustuu edelleen yli puolella vesimuodostumista vedenlaatutietoihin, ja seuraavaa suunnitelmakautta varten tarvittaisiin edelleen täydennystä erityisesti biologisiin aineistoihin.

Pohjois-Karjalan tarkastellut vesistöt ovat pääosin hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa (kuvat 3, 4). Luokitellusta järvipinta-alasta 24,5 % on erinomaisessa, 67,8 % hyvässä ja 7,7 % hyvää heikommassa tilassa. Jokien tila on jonkin verran järvien tilaa heikompi. Jokimuodostumista 4 % on erinomaisessa, 74 % hyvässä ja 22 % hyvää huonommassa tilassa niiden pituuden perusteella tarkasteltuna. Tyydyttävään tai sitä heikompaan tilaan luokiteltiin 75 vesimuodostumaa (37 järveä ja 38 jokea). Vesimuodostumista 49 oli erinomaisessa, 414 hyvässä, 62 tyydyttävässä, 12 välttävässä ja yksi huonossa tilassa. Suurista järvistä ekologinen tila on hyvää huonompi Oriveden Heposelässä, Viinijärven länsiosassa ja Onkamojärvissä (kuva 4). Pääosa muista tyydyttävään tai sitä huonompaan ekologiseen tilaan luokitelluista vesimuodostumista on pienehköjä järviä ja jokia tai voimakkaasti muutettuja vesistöjä.

Ympäristöhallinnon yhteisessä seurantaohjelmassa vuosille 2009–2012 ja 2013–2014 biologista seuranta-aineistoa lisättiin tuottamaan aineistoa toista arviointikautta varten. Vesimuodostumien ekologisen tilan luokittelujärjestelmää onkin kehitetty tämän uuden biologisen seuranta-aineiston pohjalta ja sen luotettavuus mm. siitä, miten nyt käytetyt biologiset indikaattorit kuvastavat paineiden vaikutuksia vesi-

Taulukko 8. Pintavesien luokittelun taso Pohjois-Karjalassa. Tiedot: Hertta, Vesimuodostumat tietojärjestelmä, elokuu 2015.

Luokittelun taso	Joet		Järvet	
	2008	2015	2008	2015
0 Ei voida luokitella tiedon puutteen vuoksi	45	0	239	0
1 Vedenlaatuluokitus	49	95	42	226
2 Suppeaan biologiseen aineistoon perustuva ekologinen luokitus	19	45	42	57
3 Laajaan biologiseen aineistoon perustuva ekologinen luokitus	0	16	2	37
4 Arvio muiden vesimuodostumien perusteella	2	3	1	21
5 Asiantuntija-arvio	10	13	18	25
<b>Yhteensä</b>	<b>125</b>	<b>172</b>	<b>344</b>	<b>366</b>



Kuva 3. Pintavesien ekologisen tilan kokonaisarvio Pohjois-Karjalassa (%-osuudet vesimuodostumista).

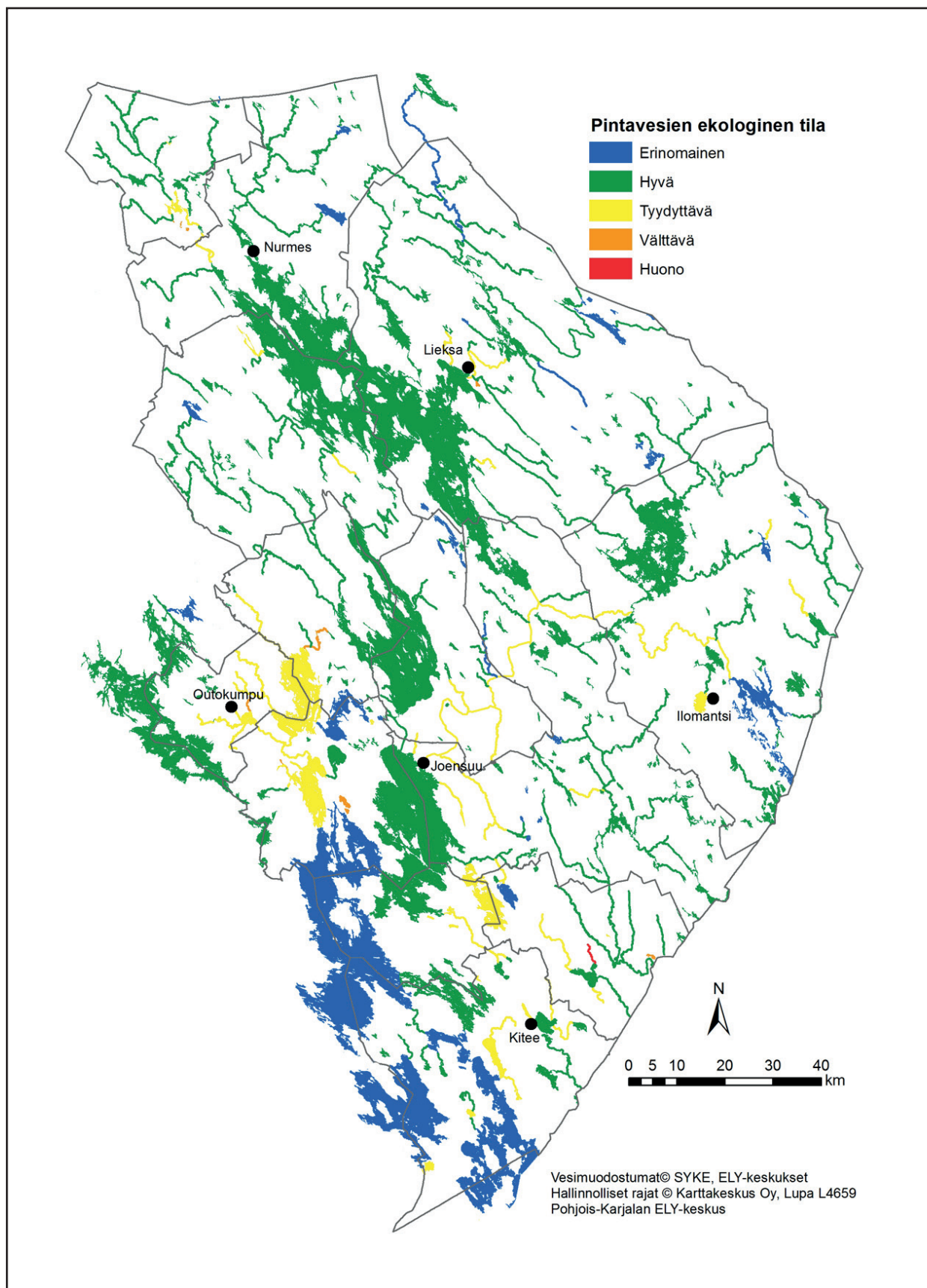
ekosysteemissä, lisääntyy koko ajan. Edelleen kuitenkin biologisten laatutekijöiden vaste mm. jokivesimuodostumissa on jonkin verran ristiriitainen ja voi olla vesimuodostuman todelliseen tilaan nähden parempi. Näissä arvioinneissa, esimerkiksi voimakkaasti muutetuissa muodostumissa ekologinen tilaluokka on tehty osin asiantuntija-arviona vastamaan todellista tilaa.

Vesien **kemiallinen tila** määritellään hyväksi, jos vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa tarkoitetun vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen ympäristölaatu-normi ei ole ylittynyt. Ympäristölaatu-normien kautta arvioidaan pintaveden kemiallista laatua suhteessa vesieliöihin ja vesiympäristöön. Laatu-normit eivät olleet käytössä vielä ensimmäisellä suunnittelukaudella. Pohjois-Karjalassa pintavesien kemiallista tilaa heikentää muutamissa vesistöissä kohonnut veden nikkelpitoisuus ja humuksissa vesistöissä yleises-

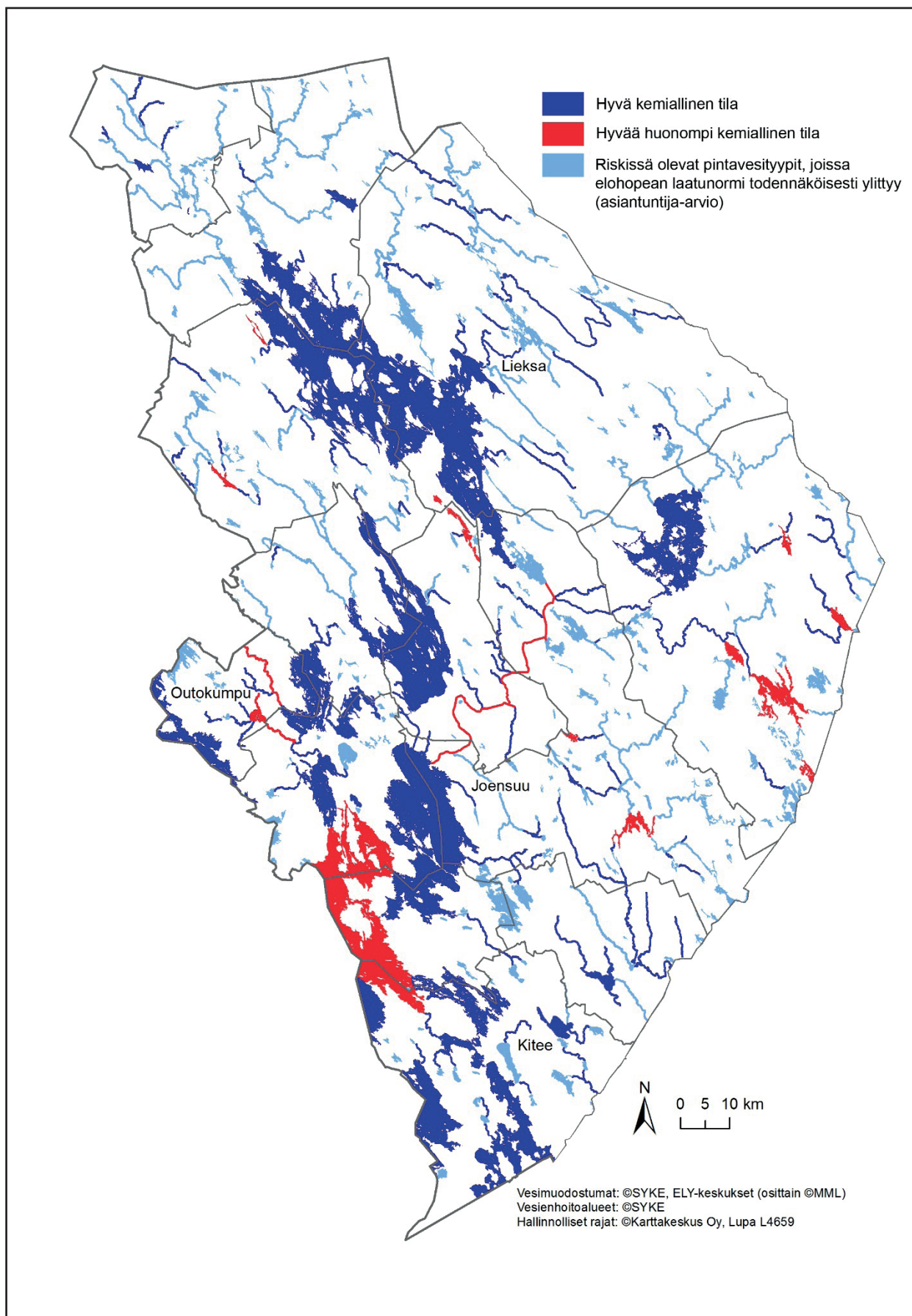
ti korkeahko ahvenen elohopeapitoisuus (vrt. kohta 6.5.4).

Käytössä olevan mittaustiedon perusteella kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi nikkelin perusteella Lahdenjoessa, Sysmäjärven, Sysmänjoessa ja Sätösjoki-Vuonosjoessa sekä ahvenen elohopeapitoisuuden perusteella useissa vesistöissä (kuva 5). Ahvenen elohopeapitoisuudesta Pohjois-Karjalan vesistöissä on toistaiseksi käytettävissä melko vähän tuloksia. Humuspitoisten vesien petokaloissa, erityisesti hauessa on kuitenkin yleisesti todettu kohonneita elohopeapitoisuuksia varsinkin maakunnan itä- ja kaakkoisosissa tummissa ja säännöstellyissä vesissä, ja ympäristölaatu-normi todennäköisesti niissä ylittyy. Kuvassa 5 on esitetty kala-elohopean mittaustulosten mukainen sekä lisäksi elohopean suhteen riskissä olevien pintavesityyppien perusteella arvioitu vesimuodostumien kemiallinen tila Pohjois-Karjalassa.





Kuva 4. Pintavesien ekologinen tila Pohjois-Karjalassa. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, elokuu 2015.



Kuva 5. Pintavesien kemiallinen tila Pohjois-Karjalassa. Tiedot Hertta-järjestelmä, lokakuu 2015.

Edellisen suunnittelukauden luokittelussa Pohjois-Karjalan luontaisesti karut vesistöt näyttivät sijoittuvan vedenlaatulokituksessa käytettyjen laatutekijöiden osalta hieman parempaan tilaan kuin aikaisempi käsitys vesien tilasta on ollut. Näin on myös toisella arviointikaudella. Joissakin kohteissa oli myös vaikea erottaa, mikä on ihmistoiminnasta johtuvaa muutosta, mikä puolestaan luontaisista häiriötekijöistä johtuvaa muutosta (esim. humusjärvet, joissa voi olla luontaisestikin happiongelmia pohjanläheisissä vesikerroksissa). Lisäksi järvien ekologisen tilan arvio on tehty koko vesimuodostumalle pääosin selkävesien tilan perusteella, jolloin suurten järvien lahtialueilla mahdollisesti havaittavat vesien tilan muutokset eivät näy luokittelussa. Vesienhoitotyön jatkuessa seuraavilla hoitosuunnitelmakausilla ekologisen tilan arviointimenetelmät tullevat edelleen tarkentumaan.

Seuraavassa on lyhyesti kuvattu toimenpideohjelmassa tarkasteltavien vesimuodostumien ekologista tilaa osa-alueittain. Kaikki hyvää heikompaan tilaan luokitellut järvet on koottu liitteeseen 3. Lisäksi kaikkien luokiteltujen vesistöjen tila on esitetty kuvissa 4 ja 5 sekä verkkosivuilla osoitteessa [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesi > Pintavesien tila (Vesikartta -käyttöliittymä). Rakenteellisesti voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia vesistöjä on tarkasteltu tarkemmin erikseen kohdassa 6.6. Erityisiä alueita käsitellään kohdassa 6.7.

## 6.4.2 Järvien ja jokien ekologinen tila osa-alueittain

### Pielisen reitti

Pielisen reitin kaikki 168 vesimuodostumaa on luokiteltu. Tilan arviointi perustuu tosin valtaosin veden laatuun ja muuhun käytettävissä olevaan tietoon. Pääosin vesistöjen arvioidaan olevan hyvässä tilassa, kuten Pielinen, Lautiainen, Pankajärvi ja Saramojoki. Monissa tilaltaan hyväksi arvioiduissa vesistöissä, kuten Pielisen lahtialueilla on havaittavissa muutoksia, mutta järven kokonaistila on luokittelutekijöiden perusteella hyvä. Erinomaisiksi on luokiteltu Ruunaanjärvi, Kuohattijärvi, Herajärvi, Mujejärvi ja Jongunjoen yläjuoksu. Kainuun puolella sijaitseva suurehko Jonkeri on arvioitu tilaltaan hyväksi laajan biologisen aineiston perusteella. Herajärven ja Jerossa biologiset laatutekijät kuvastavat erinomaista tilaa, mutta kemiallinen tila on mittauksen perusteella hyvää huo-

noppi ahvenen elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristölaatu normin ylittymisen vuoksi.

Ekologiselta tilaltaan heikentyneiksi on arvioitu 14 muodostumaa, mm. Haapajärvi, Vuokonjärvi, Vuonisjärvi, Jamalinjoki sekä Lieksanjoen alajuoksu ja Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki. Ne on luokiteltu tyydyttäväksi. Valtimon Sorsajärvi, Pohjajärvi ja Patojärvi on luokiteltu välttäväksi. Aiemmin tyydyttävään tilaan luokiteltujen Viekijärven, Koppelojärven, Koppelojoen ja Siikajoen tila on täydentyneen aineiston perusteella tai luokittelussa käytettyjen kriteerien tarkentumisesta johtuen arvioitu nyt hyväksi. Lieksanjoen alajuoksu ja Valtimonjoen vesistön alajuoksulla sijaitseva Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ovat rakenteellisesti voimakkaasti muuttuneita ja tarkastellaan erikseen kohdassa 6.6.

### Koitaen alue

Koitaen alueen 97 vesimuodostumasta noin kolmanneksessa on ollut käytössä biologista aineistoa tilan arvioinnissa. Järvet on luokiteltu pääosin hyvään tilaan, mm. Koitere laajan biologisen aineiston, veden laadun ja hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden perusteella. Erinomaiseen tilaan on arvioitu mm. Nuorajärvi, Suomunjärvi, ja lukuisat suojelualueilla sijaitsevat pienehköt järvet ja lammet, kuten Iso-Hietajärvi Lieksan yhdennetyn seurannan alueella. Nuorajärvessä, Hattujärvessä ja Niettaanselässä biologiset tekijät ilmentävät erinomaista tilaa, mutta kemiallinen tila on mittauksen perusteella hyvää huonompi kalan elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristölaatu normin ylittymisen vuoksi. Myös hyvään ekologiseen tilaan luokitellussa Ilajanjärvessä kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Tyydyttävään ekologiseen tilaan on luokiteltu Ilomantsinjärvi sekä Koitaen alajuoksu, Ala-Koitaenjoen yläjuoksu ja Sivakkojoki. Ala-Koitaenjoen rakenteellisesti voimakkaasti muutettu ja tarkastellaan kohdassa 6.6.

### Viinijärven – Höytiäisen alue

Viinijärven-Höytiäisen alueen 59 vesimuodostumasta noin kolmannes on luokiteltu biologisen aineiston ja muut pääosin veden laadun perusteella. Hyvässä tilassa on kolme neljäsosaa vesimuodostumista, muun muassa Höytiäinen, Rauanjärvi, Kuhnustanjärvi, Tuopanjärvi ja Harinjärvi sekä Rauanjoki, Tuopanjoki ja



Kuhnustanjoki. Erinomaisiksi on arvioitu Viinijärven itäosa suppean biologisen aineiston sekä Iso Polvijärvi veden laadun perusteella. Viinijärven itäosan tila-arvio on parantunut täydentyneen biologisen aineiston ansiosta.

Viinijärven länsiosan ja Sysmänjoen valuma-alueella on useita tilaltaan heikentyneitä vesistöjä, kaikkiaan 15 vesimuodostumaa. Viinijärven länsiosa luokituu edelleen tyydyttävään tilaan, sen pohjois- ja eteläosat ovat pahiten muuttuneet. Tyydyttävään tilaan on arvioitu myös Viinijärven länsiosaan laskevat Sätös-Vuonosjo-ki, Sukkulajoki, Taipaleenjoki, Sysmäjärvi ja Sysmänjoki sekä lukuisia pienehköjä vesistöjä alueella. Välttävaksi on luokiteltu Polvijärvi ja Kirkkojoki-Viinijoki. Vesistöjen tilassa ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia; Polvijärvessä tilan on arvioitu kuitenkin parantuneen huonosta välttävään. Sukkulajoen, Kirkkojoki-Viinijoen ja Kuusjärven tilaluokka on alentunut edelliseen luokitukseen verrattuna.

Sysmäjärven ja Sysmänjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi ympäristönläatunormin ylittävän nikkelpitoisuuden vuoksi. Alueen vesistöihin kohdistuu uusien kaivoshankkeiden myötä kasvavaa metallikuormitusta, jolla voi olla vaikutusta kemialliseen tilaan myös Karnukkapurossa ja sen alapuolisessa Viinijoessa. Sysmäjärvi sisältyy Natura-kohteena erityisalueisiin ja tarkastellaan myös kohdassa 6.7.

### **Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue**

Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueen vesimuodostumien (89 kpl) luokittelussa on ollut biologista aineistoa käytössä noin 40 %:lla vesimuodostumista. Vesistöt ovat yleensä vähintään hyvässä tilassa, ja alueella on myös useita erinomaisessa tilassa olevia muodostumia, kuten Orivesi ja Paasselkä, Karjalan Pyhäjärvi, Särkijärvi sekä Kuusjoja. Myös pääosin Etelä-Savon puolella sijaitseva Puruvesi on arvioitu tilaltaan erinomaiseksi. Muun muassa Pyhäselkä, Oriveden Puhoslahti ja Kuorinka on luokiteltu hyvään tilaan biologisten muuttujien perusteella. Orivedessä biologiset laatutekijät kuvastavat erinomaista tilaa, mutta kemiallinen tila on Ukonselän-Telmonselän-Jäniselän alueelta tehtyjen mittausten perusteella hyvää huonompi ahvenen elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristönläatunormin ylittymisen vuoksi. Tieto tarkentuu hoitokaudella.

Alueella on useita ekologiselta tilaltaan heikentyneitä vesistöjä, kaiken kaikkiaan 30 luokiteltua muodostumaa. Tyydyttäväksi on arvioitu Oriveden Hepo-

selkä, Ätäskö, Suuri- ja Pieni-Onkamo ja Iiksenjoki. Välttäväksi on luokiteltu mm. Riihilampi ja Reilampi. Alueella on lisäksi lukuisia pienehköjä vesistöjä, kuten Sulkamajärvet, Sahinjoki, Hammasjärvi, Hanelinlampi, Haapajoki, Jukajoki, Piimäjoen sekä Ätäsköön laskevat Lepikonjoki, Juurikankanava ja Juurikkajärvi, joiden tila on hyvää heikempi. Myös Puruvesen Risilahti on luokiteltu tyydyttävään tilaan veden laadun perusteella. Vesistöjen tilassa ei juurikaan ole tapahtunut muutoksia aiempaan verrattuna. Kuitenkin Kuoringan ja Pieni-Onkamons tilaluokka on heikentynyt ja Oriveden parantunut täydentyneen aineiston vuoksi tai luokittelussa käytettyjen kriteerien tarkentumisesta johtuen.

Pielisjoki on rakenteellisesti voimakkaasti muuttunut ja tarkastellaan kohdassa 6.6. Joen kemiallinen tila on mittausten perusteella hyvää huonompi ahvenen elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristönläatunormin ylittymisen vuoksi.

Alueella on useita tyydyttävään ekologiseen tilaan luokiteltuja Natura- lintuvesikohteita, kuten Hautalampi, Jouhtenuslampi ja Juurikkajärvi, joita käsitellään kohdassa 6.7.

### **Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue**

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella on luokiteltu 88 vesimuodostumaa, joista noin viidennes biologisen aineiston perusteella. Ekologiselta tilaltaan hyväksi on luokiteltu pääosin suppean biologisen aineiston perusteella mm. Ylinen, Tohmajärvi, Kiteenjoki, Keski-järvi, Säynejärvi, Tohmajoki, Kiteenjoki, Viesimonjoki ja Jänisjoen yläjuoksu sekä veden laadun ja muun tiedon perusteella mm. Korpijärvi, Iso Heinäjärvi ja Öllölänjärvi. Erinomaiseksi on luokiteltu Uramo, Suuri Hietajärvi ja Paavonlampi. Aiemmin erinomaiseksi arvioitu Kangasjoki on luokiteltu nyt tilaltaan hyväksi täydentyneen biologisen aineiston perusteella.

Hyvää huonompaan tilaan on arvioitu 10 vesimuodostumaa, muun muassa Kiteenjärkeen laskevat Humalajoki ja Hiidenjoki sekä Tohmajärkeen laskevat uomat. Näistä Lahdenjoki on yhdyskuntajätevesien voimakkaasti kuormittama ja luokiteltu huonoon tilaan veden laadun perusteella. Lisäksi veden laadun tai muun tiedon pohjalta Jänisjokeen laskeva Koskunjoki-Haarajoki ja Pitkälampi on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi. Myös lintuvedet Sääperi ja Kiteenjärven Päätyeenlahti ovat hyvää huonommassa tilassa. Ne ovat Natura-suojeluverkoston kohteita ja tarkastellaan erityisalueiden yhteydessä kohdassa 6.7. Edelliseen

luokitukseen verrattuna tilaltaan heikentyneiden vesistöjen tilassa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia; kuitenkin Kiteenjärven tila on nyt luokiteltu hyväksi täydentyneen biologisen aineiston perusteella ja myös Suonpäänjoessa tilan arvioidaan parantuneen.

Melakko-Loitimo sekä Jänisjoen alajuoksu ovat rakenteellisesti voimakkaasti muuttuneita ja tarkastellaan kohdassa 6.6. Myös Natura-kohde Sääperi on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi.

### Juojärven reitin ja Luostanjoen valuma-alueet

Juojärven reitin (04.7) ja Luostanjoen (04.68) valuma-alueilla on Pohjois-Karjalan alueella rajattu ja tyypitelty 34 pintavesimuodostumaa. Niistä suurin on maakunnan rajalla Liperissä ja Heinävedellä sijaitseva vähähumuksinen Suurijärvi. Vesistöt on pääosin luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan, kuten Suurijärvi, Raholanjärvi ja Vaikkojoki. Vaikkojärvi on arvioitu erinomaiseen tilaan laajan biologisen aineiston perusteella. Matala ja runsashumuksinen pieni Kononen-lampi on luokiteltu tyydyttäväksi veden laadun perusteella.

Kajoonjärven veden laatu ja biologiset tekijät ilmentävät hyvää, jopa erinomaista tilaa, mutta kemiallinen tila on mittausten perusteella hyvää huonompi kalan elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristönlähteen ylittymisen vuoksi.

## 6.4.3 Pienvedet

Vesistöä pienempien purojen, norojen sekä lähteiden luonnontila on Pohjois-Karjalassa heikko. Pienten lampien luonnontila arvioidaan olevan jonkin verran parempi kuin lähteiden ja virtavesien (Ohtonen ym. 2005). Virtavesiuomat ovat monin paikoin pirstoutuneita, ja täysin luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena säilyneitä uomia on hyvin vähän. Lähdepurojen luonnontilaisuus on muita noroja ja pikkupuroja parempi, tosin niistäkin suurin osa on osittain tai kokonaan muutettuja. Vesistöiksi luettavien virtavesien luonnontilaisuutta ei myöskään voi pitää tyydyttävänä. Pohjois-Karjalan kalataloudellisesti ja luonnonsuojellisesti arvokkaiksi luokitelluista virtavesistä pääosa on osittain menettänyt luonnontilaansa jo 1990-luvulta. Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategiasa (Ympäristöministeriö 2015) esitetään toimenpiteitä jäljellä olevien luonnontilaisten pienvesien säilyttämiseksi ja tilaltaan heikentyneiden kunnostamiseksi.

## Pienvesien luonnontilaa muuttaneet tekijät

Pienvesiluontoa ovat eniten muuttaneet metsätalouden toimenpiteet. Suurin osa virtavesistä on jossakin vaiheessa perattu, ja ojitus on merkittävästi vaikuttanut purojen ja niiden lähiympäristöjen luonnontilaan veden laatuun ja elinympäristöjen muutoksiin (mm. liettyminen). Purovarsien lähiympäristöjen merkittävän luonnontilaa alentava tekijä ovat hakkuut, jotka ulottuvat usein aivan rantaan saakka. Tehokkaimpia käytettävissä olevia vesiensuojelumenetelmiä käytetään nykyisin vain osassa kunnostusojituskohteista.

Metsätaloustoimet ovat keskeisenä syynä myös lähteiden luonnontilan heikkenemiseen. Haitallisimpia ovat ojitukset, joiden seurauksina lähde voi tuhoutua kokonaan tai sen vesitalous muuttua oleellisesti. Lähteen reunalle ulottuvat hakkuut muuttavat lähteiden valaistus- ja lämpöoloja. Metsätaloustoimien ohella vedenotto eli kaivojen rakentaminen lähteisiin on merkittävästi vaikuttanut lähteiden luonnontilaan. Myös soranotto on monin paikoin tuhonnut lähteitä.

Pohjois-Karjalassa suolampien tilaa ovat muuttaneet erityisesti niihin tulevien uomien sekä laskupurojen perkaukset ja ojitukset. Laskupuron perkaus johtaa lammen vedenpinnan laskuun, mikä on nähtävissä itse purossa, mutta myös lammen rantatörmässä ja suureunan liettymisenä. Suolampien lähiympäristöjä ovat muuttaneet ensisijassa ojitukset ja hakkuut, harjulampien taas soranotto ja hakkuut. Paikoin lampien ja pienten järvien luonnontilaisuutta uhkaa myös rantarakentaminen.

## Luonnontilan heikentymisen vaikutukset

Metsätaloustoimet huonontavat usein alapuolisten purojen veden laatua ja purojen rakennetta elinympäristönä. Ojitusten lisäämä kiintoaine- ja rautakuormitus voi muuttaa pohjan elinympäristöjen laatua ja siten selkärangattomien lajien yhteisöä rakennetta sekä aiheuttaa toksisia vaikutuksia selkärangattomille ja kaloille. Purojen perkaukset ja rantametsien hakkuut muuttavat purojen energiatasetta ja valaistusolosuhteita ja vaikuttavat siten eliöyhteisöjen rakenteeseen. Elinolojen muuttumisen seurauksena mm. purojen sammallajit ovat kärsineet merkittävästi, mikä vaikuttaa myös mm. selkärangattomien eliöyhteisöihin.

Lähteiden tuhoutuminen on johtanut lähteistä riippuvaisten lajien taantumiseen. Lähdesammallisissa valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten ja valtakunnallisesti silmälläpidettävien lajien osuus on suu-



ri, Pohjois-Karjalassa se on ollut 2000-luvun alussa 42 prosenttia (Virtanen 2003, Ohtonen ym. 2005). Alueellinen uhanalaistuminen liittyy pääsääntöisesti lähteiden vähenemiseen Etelä-Suomessa. Monet Pohjois-Suomessa elinvoimaiset lajit ovat alueellisesti uhanalaisia Etelä-Suomessa.

Pienten järvien (3–10 ha) valuma-alueilla tehdyt hakkuut ja maanmuokaus lisäävät vesien orgaanista ja epäorgaanista kuormitusta, mikä ilmenee liettymien ja rehevöitymisen lisääntymisenä. Lampien laskulla on ollut haitallisia vaikutuksia linnustoon. Esimerkiksi kaakkurin kanta on taantunut, ja se luokitellaan valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi lajiksi.

## 6.5 Vesistöjen kuormitus ja muu muuttava toiminta

Pohjois-Karjalan vesistöihin joutuu päästöjä pistemäisenä kuormituksena yhdyskunnista, teollisuuslaitoksista ja turvetuotannosta sekä hajapäästöinä pelloilta, metsistä ja haja-asutusalueiden kiinteistöistä. Vesistöjen kannalta kuormittavimpia ovat rehevöittävät ravinteet, fosfori ja typpi, veden happivarjoja kuluttavat orgaaniset aineet, liettymistä aiheuttava kiintoaine sekä vesieliöstölle haitalliset yhdisteet, kuten raskasmetallit. Monet maakunnan vesistöt ovat muuttuneet myös rakenteellisesti esimerkiksi voimalaitosrakentamisen, säännöstelyn tai perkaamisen seurauksena. Toimenpideohjelmassa vuosille 2016–2021 on tarkistettu ja päivitetty kaudelle 2010–2015 esitetyt tiedot.

### 6.5.1 Ravinne- ja kiintoainekuormitus osa-alueittain

Pistekuormitusta koskevat tiedot perustuvat VAHTI-ympäristönsuojelun tietojärjestelmään tallennettuihin tarkkailutuloksiin vuosilta 2006–2012. Hajakuormituksen laskennassa on käytetty Suomen ympäristökeskuksessa kehitettyä WSFS-VEMALA -ravinnekuormitusmallia, jonka avulla voidaan arvioida järvien ja vesistöalueiden ns. kolmannen jakovaiheen alueiden ravinnekuormituksen suuruutta ja kuormituksen jakautumista eri kuormittajien välillä. VEMALA-mallilla simuloidaan kaikkien Suomen vesistöjen hydrologiaa ja veden laatua (Huttunen ym. 2013). Simuloituja muuttujia ovat kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja kiintoaine. Mallilla saadaan arvio keskimääräisestä kuormituksesta vuosijaksolla 2006–2011 ja kuormituksen jakautumisesta pistekuormituksen sekä maatalouden,

metsätalouden, haja-asutuksen, hulevesien, luonnonhuuhtouman ja laskeuman aiheuttaman kuormituksen kesken. Peltotaluilla tulevan ravinnekuormituksen simuloinnissa malli käyttää VIHMA-työkalua (Puustinen ym. 2010). VIHMA arvioi peltolohkon pitkän ajan keskimääräisen kuormituksen perustuen viljelykasviin, pellon kaltevuuteen, maalajiin ja käytettyihin viljelymenetelmiin.

Metsätaloudesta ja luonnonhuuhtoumasta tulevan kuormituksen arvioimiseen on hyödynnetty ensimmäisellä kaudella käytettyä VEPS-tietojärjestelmää sekä sen vuoden 2002 tietokantaa. Tämän lisäksi metsätalouden kuormitusarvioita on korjattu saatujen vesistöhavaintojen perusteella. Luonnonhuuhtouma on edelleen erotettu pelloilta tai metsistä tulevaan huuhtoumaan. Luonnonhuuhtouman erottaminen ”muusta kuormituksesta” on oleellista ihmisen aiheuttaman kokonaiskuormituksen arvioimiseksi eikä sitä täten ole sisällytetty varsinaisiin kuormitusarvioihin. Myös laskeuman ja hulevesien kuormituksen laskennassa VEMALA hyödyntää VEPS-järjestelmän tietokantaa. Hulevesillä tarkoitetaan rakennetuilta alueilta pois johdettavia sade- ja sulamisvesiä, jotka ovat haja-asutuksen lailla ihmisen aiheuttamaa kuormitusta. Haja-asutuksesta tuleva kuormitusarvio perustuu rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) tietokantaan sekä asukkaan tai loma-asunnon keskimääräiseen ominaiskuormitukseen. Kiinteistöjen liittymisestä viemäriverkostoon tai kiinteistökohtaisista puhdistamotratkaisuihin ei kuitenkaan ole koottua tietoa, mikä aiheuttaa epätarkkuutta haja-asutuksen kuormitusarvioon.

Toimenpideohjelmassa esitetyt alueittaiset ja vesimuodostumakohtaiset ravinnekuormitusarviot perustuvat VEMALA-ravinnekuormitusmallin tuloksiin. Vesimuodostuman kokonaiskuormitusta on joissain tapauksissa pyritty tarkentamaan myös mitattujen ainepitoisuuksien perusteella. Vesistöihin kohdistuva ravinnekuorma vaihtelee voimakkaasti eri vuodenaikoina ja myös eri vuosina valuntaolojen mukaan. VEMALA-kuormitusmallilla pystytään aiempaa paremmin ottamaan huomioon eri vuosien välistä hydrologista vaihtelua, joka aiheuttaa hajakuormitukseen merkittävää vaihtelua.

Valuma-alueilta tuleva ja vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus Pohjois-Karjalassa osa-alueittain on esitetty kuvissa 6 ja 7. Ravinnekuormituksen vaikutus vesistössä riippuu biologisesti käyttökelpoisten ravinteiden määrästä ja kuormituksen vuodenaikaisesta jakautumisesta, mikä vaihtelee kuormituslähteittäin.

Yhdyskuntien ja teollisuuden fosforipäästöt vesiin ovat jätevesien tehostuneen käsittelyn ansiosta viime vuosikymmenien aikana merkittävästi pienentyneet (kuva 8). Hajapäästöjen merkitys on tämän myötä korostunut. VEMALA-kuormitusmallin laskelmien perusteella voidaan arvioida, että ihmisen toiminnoista aiheutuvasta ravinteiden huuhtoumasta yli 90 % on peräisin hajalähteistä, lähinnä maa- ja metsätaloudesta, haja-asutuksesta sekä laskeuman mukana ilmastaa. Vesiensuojelun ja -hoidon tärkeimpiä haasteita onkin edelleen hajapäästöjen vähentäminen.

## 6.5.2 Pistekuormitus

### Yhdyskunnat

Pohjois-Karjalan alueella on 17 yli sataa asukasta palvelevaa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoa, jolla on ympäristölupa (tilanne vuonna 2013). Niissä käsitellään kaikkiaan noin 126 000 asukkaan jätevedet, mikä kattaa noin 76 % maakunnan väestöstä. Puhdistamojen lukumäärä on viime vuosina vähentynyt, kun jätevesien käsittelyä on keskitetty suurempiin yksiköihin. Joensuussa käsitellään nykyisin mm. Kontiolahden, Polvijärven, Joensuun (ent. Pyhäselän) Reijolan ja Niittylahden taajamien sekä Kiihtelysvaaran alueen samoin kuin Liperin Ylämyllyn ja kirkonkylän alueen jätevedet. Valtimon jätevedet johdetaan Nurmeksien Mikonsalmen puhdistamolle. Jätevesien käsittelyä tullaan edelleen keskittämään siirtoviemärein,

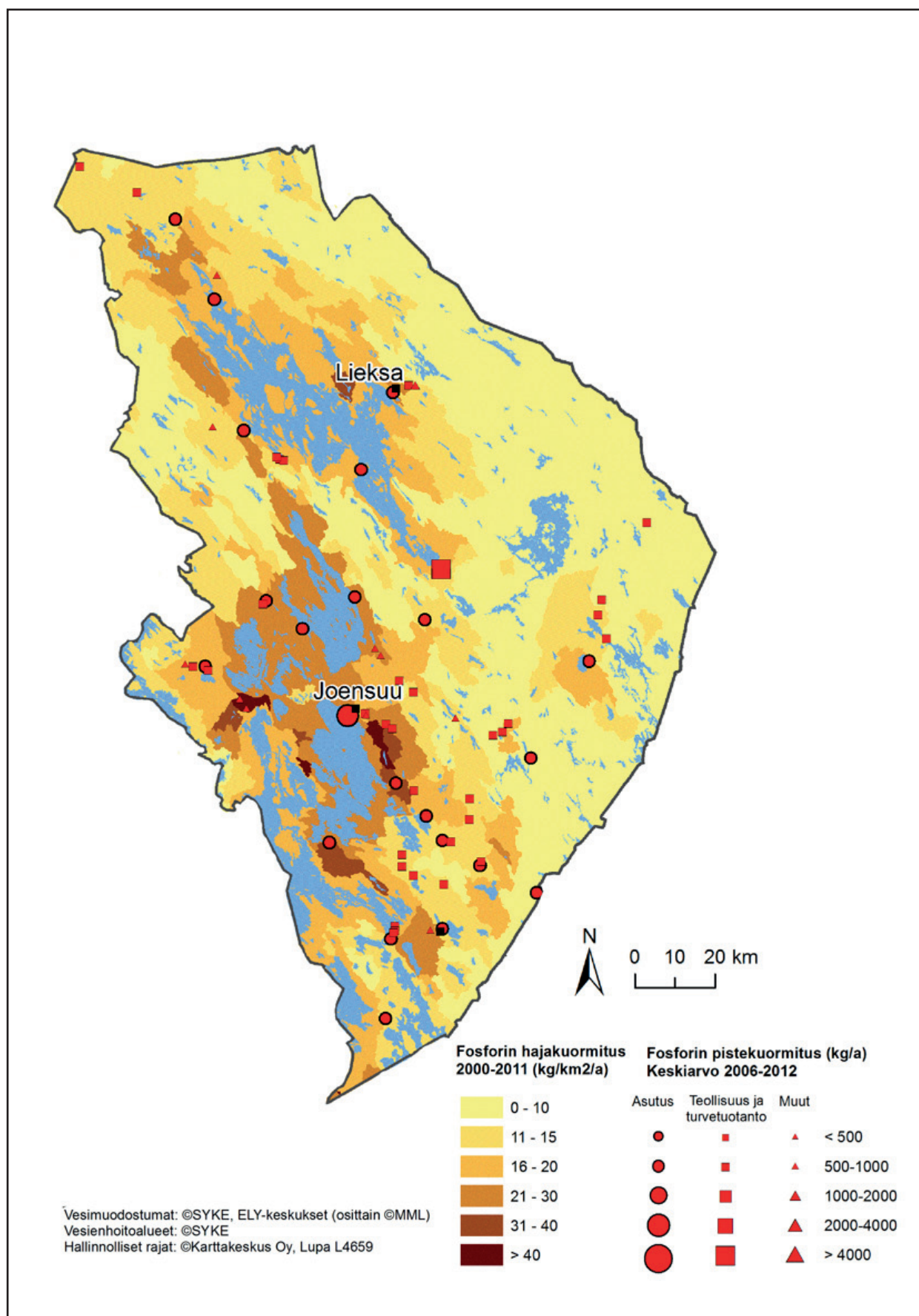
esimerkiksi Hammaslahden – Joensuun välillä ja Tohmajärven alueella.

Jätevedenpuhdistamoista suurin on Joensuun Kuhasalon puhdistamo, jossa käsitellään noin 60 % koko maakunnan viemäroidyistä jätevesistä. Sen ravinnekuormitus oli vuosina 2006–2012 keskimäärin 1 200 kg fosforia ja 255 000 kg typpeä vuodessa (keskimäärin 3,3 kg fosforia ja 700 kg typpeä vuorokaudessa). Puhdistamon typpikuormitus on viime vuosina kasvanut merkittävästi, lähes 50 %.

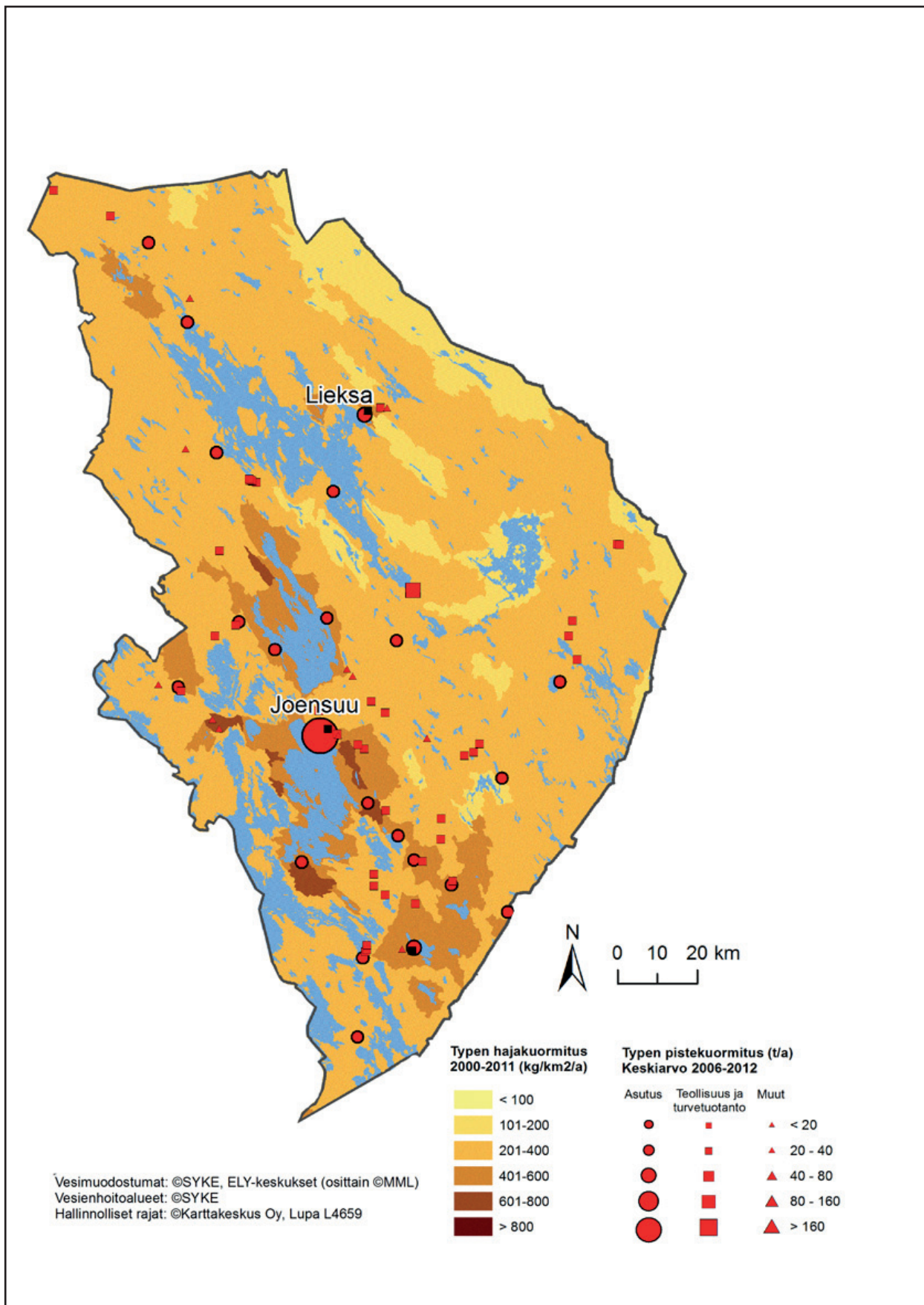
Yhdyskuntien aiheuttaman vesistökuormituksen vähentämiseen on viimeisen parinkymmenen vuoden aikana panostettu voimakkaasti. Jätevesien tehokkaan käsittelyn ansiosta kuormitus onkin typpeä lukuun ottamatta pienentynyt merkittävästi. Maakunnan laitosten keskimääräinen puhdistustulos oli vuonna 2013 fosforin osalta 98 %, orgaanisen aineksen (BOD7) osalta 98 % ja typen 23 %. Fosforikuormituksen tasossa suuria muutoksia ei ole viimeisen kymmenen vuoden aikana enää tapahtunut, vaan kuormituksen vaihtelut johtuvat lähinnä yksittäisten laitosten toiminnan vaihteluista.

### Teollisuus

Pohjois-Karjalan teollisuustuotanto on ollut pitkään puunjalostus- ja kaivannaisteollisuuden varassa. Muovi- ja metalliteollisuus sekä kiviteollisuus ovat maakunnan kehittämisaloja. Lisäksi kaivosmineraalien tutkiminen ja louhiminen on selvästi lisääntynyt viime vuosina.

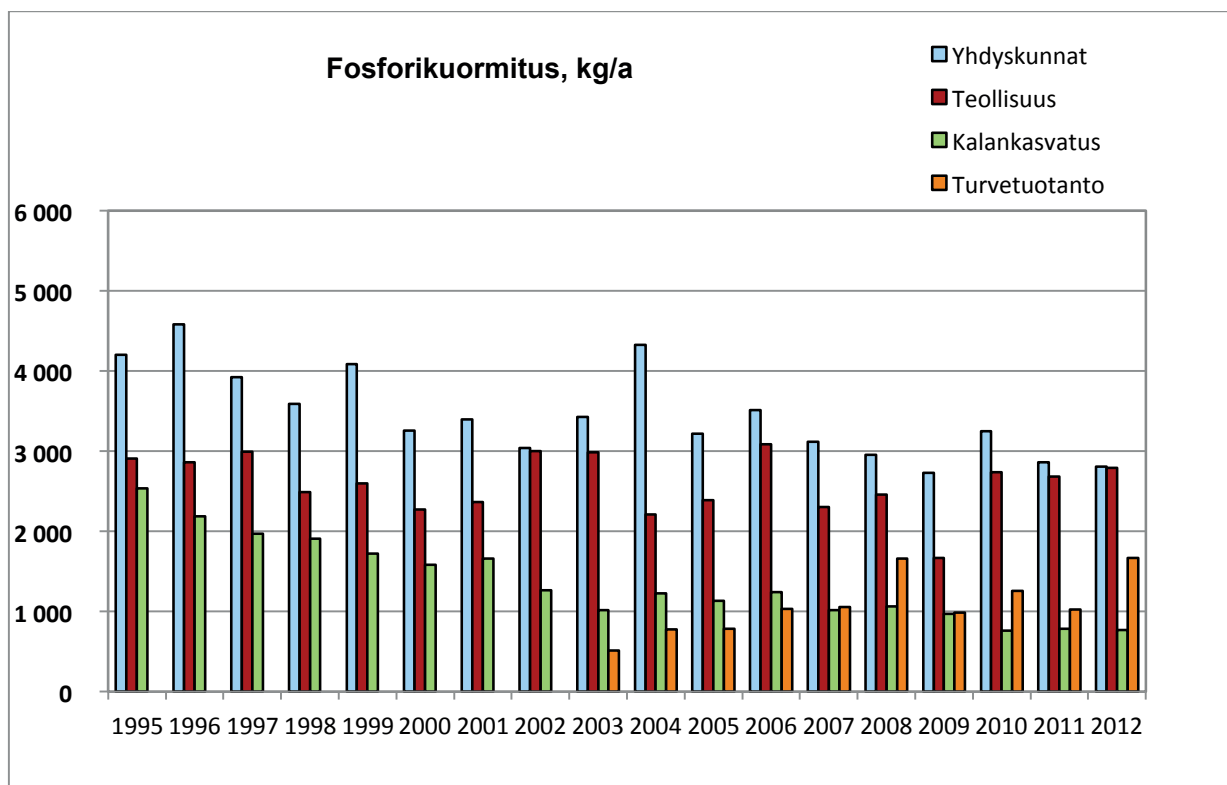


Kuva 6. Keskimääräinen kokonaisfosforin hajakuormitus v. 2000–2011 ja pistekuormitus v. 2006–2012 Pohjois-Karjalassa. Lähde: VAHTI- kuormitustietojärjestelmä ja SYKE, Vemala-kuormitusmalli.



Kuva 7. Keskimääräinen kokonaistypen hajakuormitus v. 2000–2011 ja pistekuormitus v. 2006–2012 Pohjois-Karjalassa. Lähde: VAHTI- kuormitustietojärjestelmä ja SYKE, Vemala-kuormitusmalli.





Kuva 8. Kokonaisfosforin pistekuormitus (kg/v) vesistöihin Pohjois-Karjalassa 1995–2012. Tiedot: Vahti-tietojärjestelmä.

Pohjois-Karjalassa on noin 250 ympäristöluvanvaraista teollisuuslaitosta (VAHTI, marraskuu 2013, ml. turvetuotanto). Näistä noin 100 laitoksen valvontaviranomaisena on ELY-keskuksen ympäristö- ja luonnonvarat vastuualue. Muita valvoo sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Merkittävimmät vesistöjä kuormittavat laitokset sijoittuvat Joensuuhun ja Kiteen Puhokseen, joissa on metsä- ja kemianteollisuutta. Kaivosteollisuus sijoittuu suurimmaksi osaksi Outokumpuun, Polvijärvelle, Juukaan ja Ilomantsiin. Metsäteollisuudesta johdetaan vesistöihin ravinne- ja orgaanista kuormitusta; kaivannaisteollisuudesta taas kiintoainesta ja arseenia sekä raskasmetalleja, kuten nikkeliä ja kuparia.

Suurin vesistökuormittaja on Enocell Oy:n Uimaharjun selluloosatehdas, jonka kuormitus on ollut vuosina 2006–2012 noin 8000 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainesta (COD), 2200 kg fosforia ja 43 000 kg typpeä vuodessa (vrt. kuvat 6 ja 7).

Teollisuustoiminnoista, erityisesti kaivannaisteollisuudesta aiheutuu vesiin vesiympäristölle haitallisia aineita, kuten nikkeliä. Nikkelin päästöt vesistöihin ovat koko vesienhoitoalueen näkökulmasta merkittävät. Suurin kuormittaja on Outokummun Vuonoksen talkkitehdas, jonka päästöt ovat vuosina 2006–2012

olleet keskimäärin 800 kg nikkeliä ja 400 kg arseenia vuodessa. Haitallisten aineiden päästöjä ja esiintymistä säädelään valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, muutokset 868/2010), ja niitä käsitellään tarkemmin kohdassa 6.5.4.

### Turvetuotanto

Pohjois-Karjalassa on 16 ympäristöluvanvaraista turvetuotantoaluetta (VAHTI, elokuu 2014). Tuotannossa olevien soiden luvanmukainen kokonaispinta-ala on noin 3 800 hehtaaria. Tuotantoalueiden koko vaihtelee 20–860 hehtaariin. Laajimmat turpeennostalueet sijaitsevat Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen ja Koitajoen alueilla. Alueista vanhimmat, kuten Valkeasuo Tohmajärvellä ja Kyyrönsuo Joensuussa, on otettu käyttöön jo 1970-luvun alussa. Turvekerroksen ehtymisen myötä käytöstä on jo poistunut satoja hehtaareja. Laajennuksia ja uusia tuotantohankkeita on vireillä useita. Uusia tuotantoalueita on tulossa/suunniteltu mm. Koitajoen alueelle Ilomantsiin ja Vaikkojoen alueelle Juukaan.



Turpeennoston aiheuttama kuormitus sisältää ravinteita (typpi, fosfori), rautaa, liuennutta orgaanista humusainesta ja kiintoainetta. Kuormitus voi olla huomattavaa suurten virtaamien, tulvien ja rankkasateiden aikana. Se vaihtelee vuosittain, vuodenajoinnain sekä alueen sijainnin mukaan. Myös talvella huuhtoutuu sekä ravinteita että kiintoainetta. Tuotantoaluekohtaisissa ominaispäästöissä on suurta vaihtelua sekä veden että turpeen laadusta ja valunnasta johtuen. Päästöjen laskentamenetelmien yhdenmukaistuttua kuormitustietoja on tallennettu VAHTI-tietojärjestelmään vuodesta 2003 lähtien (kuva 8).

### Kalankasvatus

Kalaa, pääosin kirjolohta, tuotetaan Pohjois-Karjalassa vuosittain noin 180 tonnia. Tuotanto on ollut viime vuosina vähenemässä. Ympäristöluvanvaraisia kalankasvatustiloja maakunnassa on kuusi (VAHTI, marraskuu 2013). Lohikalojen (järvi- ja taimen) 1- ja 2-vuotiaiden istukaspoikasten tuotannolla on suurempi merkitys maakunnan kalankasvatustiloille kuin ruokakalatuotannolla. Lisäksi maakunnassa on kymmenkunta luonnonravintolammikkoyrittäjää, joista neljä on ympäristöluvanvaraisuuden rajan ylittävää toimintaa. Luonnonravintolammikoissa tuotetaan kesänvanhoja kuhan- ja siianpoikasia (joinakin vuosina pienessä mitassa harjuksia) istutuksia varten.

Suurin kasvatuslaitos on Pankakosken kalalaitos Lieksanjoessa, jonka tuotanto on luvan mukaan noin 100 000 kg kirjolohta vuodessa. Myös Taipaleenjoessa on ollut merkittävää kasvatustoimintaa. Nykyisin toiminnassa on yksi laitos. Vuonna 2011 Ilomantsissa käynnistyi sammen kasvatus uudessa kiertovesilaitoksessa. Toiminta kuitenkin on ollut pitkään keskeytyksissä, ja laitoksen tulevaisuus on tämän hetkisen (lokakuu 2015) tiedon valossa vielä avoin.

Kalankasvatuksesta aiheutuu etenkin ravinne- ja lämpö-kuormitusta, joiden rehevöittävä vaikutus on suurimmillaan kasvatuskauden loppuvaiheessa elo-syyskuussa. Laitosten fosforipäästöt olivat suurimmillaan 1980-luvun lopussa. Sen jälkeen ne ovat 2000-luvulla pienentyneet noin kolmannekseen (kuva 8). Tämä johtuu kasvate- tun kalamäärän vähenemisestä ja kalojen ruokintaan käytettävien rehujen laadun parantumisesta, minkä ansiosta tuotettua kalakiloa kohti syntyvä fosforin ominaiskuormitus on alentunut. Tuotannon vähenemiseen on vaikuttanut ruokakalan viljelyn kannattavuuden heikentyminen. Päästöt heikentävät kuitenkin paikoin purkuvesistöjen tilaa etenkin pienehköissä vesistöissä.

### Kaatopaikat ja pilaantuneet maat

Vuonna 2013 Pohjois-Karjalassa oli kaksi jätekeskusta, joissa toimi yhdyskuntajätteen loppusijoitusalue; Kontiosuon jätekeskus Joensuussa ja Jyrin käsittelyasema Outokummussa. Kontiosuon jätekeskuksessa biojätteiden aumakompostointi lopetettiin vuonna 2010. Jyrin käsittelyasemalla toimii edelleen biojätteiden ja lietteiden kompostointi sekä pilaantuneiden maiden loppusijoitusalue ja öljyisten maiden aumakompostointi. Lisäksi maakunnassa on lukuisia teollisuusjätteen ja maankaatopaikkoja sekä lopetettujen kaivosten jätealueita.

Yhdyskuntajätteen loppusijoitus loppui vuoden 2007 lokakuussa Sopensuon jätteenkäsittelypaikalla Kiteellä ja Imanteen jätehuoltoalueella Nurmeksessa. Imanteen jätehuoltoalueella toimii vielä pienimuotoinen lietteen aumakompostointialue.

Maaselän kaatopaikka Juuassa ja Riihivaaran kaatopaikka Lieksassa suljettiin vuoden 2004 lopussa.

1990-luvun lopulla on lakkautettu kaikkiaan yhdeksän kuntien ylläpitämää kaatopaikkaa, jotka ovat suurimmaksi osaksi toimineet ilman erityisiä rakenne- ja vesienkäsittelyvaatimuksia, ja ovat sen vuoksi voineet olla riski alueen pohja- ja pintavesille. Kaatopaikan ja sen ympäristön ominaisuuksia, kuten muitakaan mahdollisesti pilaantuneita alueita, ei tunneta riittävän hyvin. Näin ollen riskit on arvioitava tapauskohtaisesti.

Kaatopaikoilta pääsee vielä vuosikymmeniä niiden sulkemisen jälkeen vesiin orgaanista ainesta, kiintoainesta, ravinteita sekä kaatopaikan ominaisuuksista riippuen myös metalleja ja muita haitallisia aineita. Kuormitus vaihtelee eri vuosien valuntaolojen mukaan suuresti.

Pohjois-Karjalassa merkittävimmät mahdollisesti pilaantuneet tai jo tutkimuksin pilaantuneeksi todetut maa-alueet (PIMA-kohteet) ovat polttoaineiden jake- lupisteita, kaatopaikkoja, korjaamoja, saha-alueita ja ampumaratoja. Lukuisia pienempialaisia kohteita ovat lisäksi esimerkiksi romuttamot, taimi- ja kauppapuutarhat sekä metalliteollisuuden laitokset. Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) on tallennettu Pohjois-Karjalasta noin 1 500 kohdetta, joista vuoden 2013 loppuun mennessä oli kunnostettu tai tutkimuksin puhtaaksi todettu 440 kohdetta. Selvitustarpeessa olevia, arvioitavia tai puhdistettavia kohteita oli 540. Ns. toimivia kohteita, joilla käsitellään ja varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita, on 520. Pääosa mahdollisesti pilaantuneista kohteista sijoittuu kuntakeskusten ja kaupunkien alueille.

Merkittävimpiä puhdistus- ja kunnostuskohteita on Joensuun keskustan läheisyydessä sijaitsevan entisen Penttilän sahan teollisuusalueen puhdistaminen vuosina 2009–2012. Hanke sisälsi 29 hehtaaria maa-aluetta, noin 7 hehtaarin kaatopaikka-alueen sekä Pielisjoessa sijaitsevan tukkialtaan. Alueen maaperässä ja tukkialtaan pohjalietteenä oli runsaasti puunjalostuksessa käytettyjä kemikaaleja sekä muita toiminnoista maaperään tai tukkialtaaseen joutuneita haitta-aineita. Teollisuusalueen maaperä puhdistettiin kaivamalla pilaantuneita maita saha-alueelta pois kaikkiaan 340 000 m<sup>3</sup> (749 000 t) ja viemällä ne muualle jatkokäsittelyyn tai loppusijoitukseen. Kaatopaikka pienennettiin ja maisemoitiin. Tukkialtaan sedimentti poistettiin imuruoppaamalla ja kuivaamalla tuubeissa ennen muualle viemistä. Kuivattua lietettä kertyi 36 000 tonnia. Tukkiallas eristettiin Pielisjoesta töiden ajaksi ja altaan vesi puhdistettiin ennen vesiyhteyden palauttamista jokeen. Hankkeen kokonaiskustannukset olivat noin 14,3 milj. euroa.

Pilaantuneiden alueiden merkitystä Pohjois-Karjalan vesistöjen tilaan on vaikea arvioida, koska valtaosaa kohteista ei vielä ole tutkittu. Puhdistetut kohteet eivät yleensä aiheuta riskiä ympäristön vesistöihin, koska maaperän puhdistaminen toteutetaan nykyisin riskiarvioperusteisesti. Tutkimukset ja puhdistustoimet ovat kohdistuneet ensi vaiheessa pohjavesialueille. PIMA-kohteiden selvityksiä ja niiden vaikutuksia ympäristöön tulee jatkossa tehdä nykyistä enemmän, jotta riskikohteet ja niiden vaikutukset saataisiin esille.

### 6.5.3 Hajakuormitus

Hajakuormituksen laskentaperusteet on esitetty edellä kohdassa 6.5.1. Hajakuormituksen suuruuteen vaikuttavat olennaisesti valuma-alueen maankäyttö ja valunta, joka voi vaihdella vuosittain merkittävästi. Suurin kuormitus vesistöihin tulee yleensä keväällä sulamisvesien mukana. Runsassateisina vuosina kuormitus on suurempaa kuin kuivina vuosina. Ihmisen toiminnasta peräisin oleva fosforin ja typen hajakuormitus on esitetty kuvissa 6 ja 7.

### Peltoviljely ja karjatalous

Maataloustuotanto perustuu Pohjois-Karjalassa nautakarjavaltaiseen maidon ja lihantuotantoon. Kokonaispeltoalasta (vuonna 2013 noin 86 000 ha) noin puolet on nurmikasvien ja kolmannes viljojen vilje-

lyssä. Kasvien viljelyalat vaihtelevat jonkin verran vuosittain. Esimerkiksi peltoenergiaa, lähinnä ruokohelpeä, kasvatettiin vuonna 2006 lähes 3 000 hehtaarilla, pääosin käytöstä poistetuilla turvetuotanto-alueilla. Nyt ruokohelpiala on vähentynyt alle 1 000 hehtaariin.

Pohjois-Karjalan pellot ovat karkeita kivennäismaita (83 %), eloperäisiä (12 %) ja savimaita (5 %). Peltojen sisältämät ravinteet olivat vuonna 2013 samaa luokkaa kuin muualla Suomessa, kuitenkin typen osalta (31,7 kg/ha) alle valtakunnallisen keskiarvon (45,2 kg/ha). Niiden keskimääräinen fosforitila (2,7 kg/ha) on koko maan keskitasoa (2,6 kg/ha). Luomuviljelyn merkitys on maakunnassa varsin suuri, ja se on edelleen kehittynyt myönteisesti viime vuosina. Luomuviljelty peltoala oli vuonna 2013 noin 17 100 ha (319 maatilaa), mikä on noin 20 % maakunnan peltoalasta. Luomuviljelyalan osuus kokonaispeltoalasta on suurin Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa.

Maatalouden rakennemuutos on ollut Itä-Suomessa viime vuosikymmeninä voimakasta; tilojen määrä on vähentynyt, tuotanto tehostunut ja tilakoko kasvanut. Pohjois-Karjalassa oli vuonna 2013 aktiivituloja yhteensä 2 376 ja niiden keskipeltoala 36 ha. Tuotanto on keskittymässä viljavammille alueille. Maitotilojen vähentymisen myötä lihakarjan kasvatusta ja kasvinviljelyä ovat jonkin verran lisääntyneet. Myös hevos- ja lammastalous ovat viime aikoina kehittyneet myönteisesti. Kotieläintiloja oli yhteensä 1 063, joista maitotiloja 581. Tiloilla oli nautaeläimiä kaikkiaan 57 100, sikoja 9 900, lampaita ja vuohia 4 900, siipikarjaa 33 500 ja hevosia 1 200. Uusi toimiala on esimerkiksi riistankasvatusta, erityisesti villisian tarhaus, joka Pohjois-Karjalassa on koko maan mittakaavassa merkittävää. Tarhojen kuormittavasta vaikutuksesta ei ole toistaiseksi käytettävissä tutkimustuloksia.

Alueellisesti maatalouden painopistealueiksi ovat rakennekehityksen myötä vahvistumassa Valtimo, Nurmes, Liperin-Outokummun-Polvijärven alue, Joensuun Pyhäselkä ja Keski-Karjalan alue, jonne suurimmat kotieläintilat ovat pääosin sijoittuneet. Näillä alueilla maatalouden merkitys vesistökuormituksessa on paikoin suuri.

### Turkistarhaus

Turkistarhaus on Pohjois-Karjalassa voimakkaasti vähentynyt parin viime vuosikymmenen aikana. Tarhoja on kaikkiaan parikymmentä, eniten Juuassa ja Valtimolla (Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI,

marraskuu 2013). Yksittäisiä tarhoja lukuun ottamatta turkistarhauksen merkitys pintavesien kuormittajana on arvioitu kokonaisuutena vähäiseksi.

## Metsätalous

Metsätalous on Pohjois-Karjalassa merkittävä sektori, maa-alasta on 84 % metsätalousmaata. Tästä turvemaata on kolmasosa. Metsätalousmaasta 52 % on yksityisten, 20 % valtion ja 23 % yhtiöiden omistuksessa. Valtion ja yhtiöiden suuri omistusosuus on Pohjois-Karjalan erityispiirre.

Maakunnan metsät ovat monin paikoin tehokkaassa metsätaloustaloudessa. Vesistöjä kuormittavimpia ovat suometsien ojitukset, joita on viime vuosina toteutettu 2 400–3 200 ha vuodessa. Uudisojituksia ei enää tehdä mutta kunnostusojitusten tarve on jatkuva. Pohjois-Karjalan metsäohjelmassa vuosille 2012–2015 tavoitteena on ollut 5 900 ha kunnostusojituksia vuosittain. Ne painottuvat maakunnan itä- ja pohjoisosiin. Myös lannoitus, hakkuut ja muokkaukset aiheuttavat kuormitusta vesiin. Metsien lannoituksia on tehty vuosina 2010–2013 keskimäärin 5 500 hehtaarille vuosittain, pääosin valtion mailla. Kasvatushakkuiden määrä on ollut noin 49 000 ha/v ja uudistushakkuiden 12 000 ha/v.

Metsätaloustoimista maan muokkaus, avohakkuut sekä rantametsien hakkuut vaikuttavat ojituksen ohella eniten vesiluonnon tilaan. Metsätalouden suhteellinen osuus vesistöjen ravinnekuormituksesta vaihtelee alueittain riippuen sekä metsätalouden toimenpiteistä ja toimenpideohjelmien suuruudesta että muiden kuormittajien osuudesta. Etenkin latvavesissä metsätalous on usein ainoa suora ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen lähde. Kiintoainekuormitus on pääasiallinen syy pienten virtavesien liettymiseen.

## Haja- ja loma-asutus

Yleisen viemärilaitostoinnin ulkopuolella on Pohjois-Karjalassa noin 40 000 asukasta, mikä on 24 % maakunnan väestöstä (tilanne 2013). Omakotikiinteistöjä on noin 17 000 ja loma-asuntoja 24 000. Jätevedenkäsittely hoidetaan pääasiassa kiinteistökohtaisin ratkaisuin, yleisin on kaksi- tai kolmeosainen saostuskaivo ja maahan imeytys. Osa kiinteistöistä on vaativammin varustettuja vanhoja asuntoja, joissa ei ole esimerkiksi vesikäymälää.

Viemäriverkoston ulkopuolella on kiinteistöjä eniten Juuassa, Liperissä, Polvijärvellä ja Rääkkylässä. Haja- ja loma-asutuksen kuormittava vaikutus on suurin vesistöjen lähellä, minne myös loma-asutus on pääosin keskittynyt. Vaikutusta lisää tonttien rakentaminen ja käsittely, mm. nurmialueiden hoito.

Haja-asutusalueilla on toteutettu useita viemäriverkoston laajennushankkeita mm. Valtimon ja Joensuu-Pyhäselän-Liperin-Polvijärven alueilla, johtuen pääosin vuonna 2004 voimaan tulleesta ja 2011 tarkistetusta haja-asutusalueiden talousjätevesiasetuksesta.

## Hulevedet

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta ja katoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä, jotka yleensä johdetaan käsittelemättöminä vesistöön sadevesiviemäreitä pitkin. Erillisviemäroinnissa hule- ja jätevedet johdetaan eri viemäriin ja sekaviemäroinnissa samaan viemäriin. Sekaviemärointiä on vielä jäljellä kaupunkien vanhoissa keskustoissa. Hulevesien määrä on erillisviemäroinnin yleistymisen sekä liikepaikkojen ja asfaltoitujen alueiden rakentamisen myötä lisääntynyt. Sadevedet kuljettavat mukanaan vesistöihin monia haitallisia aineita, kuten liikenteestä peräisin olevia öljyjäämiä ja raskasmetalleja. Vesistökuormitus voi olla suurta etenkin rankkojen sateiden jälkeen. Hulevesien aiheuttamia päästöjä ei ole Pohjois-Karjalassa tähän saakka juurikaan tutkittu. Joensuun kaupunki on vuonna 2014 tehnyt selvityksen hulevesien laadusta teollisuusalueilla ja niiden vaikutuksista alueen pienvesistöihin. Seurannassa oli parikymmentä kohdetta. Tulosten perusteella erityisesti Raatekankaan ja Käpykankaan teollisuusalueilta peräisin olevissa hulevesissä on nähtävissä teollisuustoimintojen päästöjä.

## Sisäinen kuormitus

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan vesistön pohjalietteen kertyneiden ravinteiden vapautumista veteen levien käyttöön. Sisäinen kuormitus on seurausta pitkään jatkuneesta ulkoisesta kuormituksesta, jonka seurauksena happea kuluttavaa eloperäistä ainesta kerrostuu pohjaan. Sisäinen kuormitus on voimakkainta yleensä keski- ja loppukesällä. Etenkin fosforia vapautuu hapenpuutteen seurauksena, mutta ravinteita siirtyy pohjasta takaisin veteen myös



Jänisjoki, Tohmajärvi, kuva Jouni Turunen

hapellisissa olosuhteissa mm. tuulen vaikutuksesta ja särkien pöyhiessä pohjan pintaa. Vaikka ravinteita hapellisissa oloissa vapautuu vähemmän kuin hapettomissa oloissa, on niillä rehevyyttä ylläpitävä vaikutus etenkin matalilla vesialueilla, missä ravinteet kulkeutuvat helposti tuottavaan vesikerrokseen levien ja muiden vesikasvien käyttöön. Fosforin sisäisen kierron nopeus kesäaikana on matalilla alueilla suoraan suhteessa veden lämpötilaan, jolloin ilmaston lämpeneminen tulee lisäämään rehevöitymistä mm. tätä kautta.

Sisäisen kuormituksen suuruudesta ei ole olemassa tarkkoja arvioita, mutta sillä on todennäköisesti olennainen merkitys monien järvien rehevän tilan ylläpitäjänä. Sisäinen kuormitus voi pitkään hidastaa vesien tilan parantumista vaikka ulkoinen kuormitus vähenisikin. Sisäisen kuormituksen tarkempi arviointi edellyttäisi tiheävälistä veden laadun, virtaaman ja sedimentaation seurantaa ja ainakin kuukausittaisia ravinnetaselaskelmia. Niitä on voitu tehdä vain yksittäisten vesiensuojelun suunnitteluhankkeiden yhteydessä, kuten Onkamojärvissä ja Kiteenjärvessä 1990-luvulla.

Voimakasta sisäistä kuormitusta on todettu tahtuvan mm. Kiteenjärvessä ja Valtimon Haapajär-

ven Kylänlahdessa pitkään jatkuneen jätevesikuormituksen seurauksena. Ravinteiden vapautumista pohjalietteestä on pyritty ehkäisemään syvänteen ilmastuksen avulla, mitä Kiteenjärvessä on tehty lähes yhtäjaksoisesti vuodesta 1981 lähtien ja Haapajärvessä vuodesta 1995. Myös Tohmajärvessä syvännettä on ilmastettu pohjan hapettomuuden ehkäisemiseksi jo 1980-luvun lopulta lähtien. Lisäksi Sysmäjärveä on ilmastettu Outokummun jätevedenpuhdistamon luvan velvoittamana 1990-luvun lopulta lähtien.

#### 6.5.4 Haitalliset aineet

Syyskuussa 2014 voimaan tulleen uuden ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kaikessa toiminnassa on tavoiteltava sellaista pintavesien laatua, jossa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ei aiheudu terveyshaittaa tai merkittävää muuta lain 5 §:ssä tarkoitettua seurausta tai sen vaaraa. Vaarallisilla ja haitallisilla aineilla tarkoitetaan valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa (1022/2006, muutokset 868/2010, 1308/2015) mainittuja aineita



tai yhdisteitä. Näitä ovat mm. raskasmetallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) ja orgaaniset ympäristömyrkyt. Tavoitteena on lopettaa kerralla tai vaihteittain vesiympäristölle vaarallisten aineiden päästöt ja huuhtoumat sekä vähentää asteittain haitallisten aineiden päästöjä ja huuhtoumia. Tätä varten asetuksessa on määritelty päästökieltoja, päästöraja-arvoja ja ympäristölaatuunormeja tietyille aineille ja aineryhmille, jotka on luokiteltu vaarallisiksi tai haitallisiksi vesiympäristössä. Ainekohtaiset säädökset on esitetty asetuksen liitteissä 1A-1E. Asetuksessa annetaan myös yksityiskohtaisia seuranta- ja tarkkailumääräyksiä sekä päästöjen ja huuhtoumien selvittämismenetelmiä. Asetus koskee myös pohjavesiä. Ympäristöministeriö on antanut ohjeen vaarallisia ja haitallisia aineita koskevien säädösten soveltamisesta (Karvonen ym. 2012).

Jotta pintavesien kemiallinen tila olisi hyvä, niiden on täytettävä tietyille aineille (ns. prioriteettiaineille) asetetut ympäristölaatu-normit. Ympäristölaatu-normilla (EQS) tarkoitetaan sellaista vesiympäristölle vaarallisen ja haitallisen aineen pitoisuutta vedessä, sedimentissä tai eliöissä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää. Ympäristölaatu-normit on pääsääntöisesti asetettu pitoisuudelle vedessä. Raskasmetallien luontaiset taustapitoisuudet otetaan huomioon verrattaessa mitattua pitoisuutta ympäristölaatu-normiin. Elohopealle, heksaklooributadieenille ja heksaklooribentseenille normi on asetettu eliöihin (pitoisuus eliöiden tuorepainossa). Suomessa eliöksi on valittu 15–20 cm pituinen ahven.

Elokuussa 2013 on annettu direktiivi (2013/39/EU) vesipolitiikan alan direktiivien muuttamisesta prioriteettiaineiden osalta. Siinä asetetaan ympäristölaatu-normeja uusille aineille. Lisäksi nyt voimassa olevia metallien laatu-normeja on muutettu, ja ne tarkoittavat kyseisten aineiden biosaatavia pitoisuuksia. Aineiden päästöjen sääntelyä ja tarkkailuja tullaan tehostamaan sekä yhteisön tasolla että kansallisesti. Tätä koskeva vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muutos (1308/2015) tulee voimaan joulukuussa 2015.

Vuoksen vesienhoitoalueella tehdyn vesiympäristölle vaarallisten aineiden kuormitusinventaarion perusteella teollisuuslaitoksista ja kaivosteollisuudesta sekä jätteenkäsittelylaitoksista pääsee pintavesiin nikkeliä, kadmiumia ja lyijyä. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilta pintavesiin pääsee kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä, lyijyä, dietyyliheksyyli-fa-

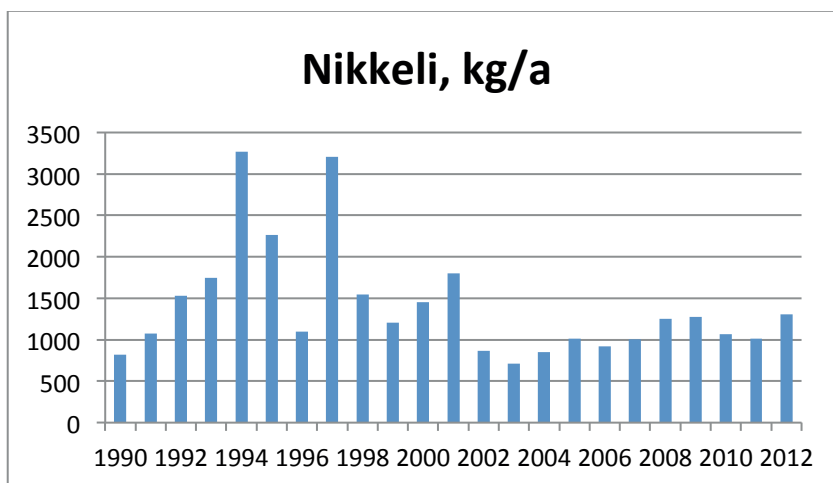
tia (DEHP), pentakloorifenolia, nonyyli-fenolia, oktyyli-fenolia (OP), MCPA:ta sekä di- ja trikloorime-taania. Lisäksi huuhtoumia aiheutuu rikkakasvien torjuntaan käytetyistä kasvinsuojelu-aineista, lähinnä MCPA:sta. Vaarallisista ja haitallisista aineista nikkelin ja kadmiumin päästöt pintavesiin ovat vesienhoitoalueella suurimmat. Kuormitusinventariot tausta-aineistoihin sekä aiheeseen liittyvä ohjeistus löytyvät ympäristöhallinnon internet-sivuilta: <http://www.ymparisto.fi> > Vesi > Vesiensuojelu > Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö > Suunniteluopas > Vesipuidedirektiivin mukainen vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormitus-inventaario.

Pohjois-Karjalassa vesiympäristölle vaarallisia tai haitallisia yhdisteitä, lähinnä raskasmetalleja johdetaan vesiin eniten kaivannaisteollisuudesta, kaivosten vanhoilta jätealueilta sekä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta. Metalleista kadmium ja elohopea yhdisteineen ovat asetuksessa määriteltyjä vesiympäristölle vaarallisia EU:n prioriteettiaineita, nikkeli ja lyijy yhdisteineen vesiympäristölle haitallisia prioriteettiaineita. Nikkelin päästöt vesistöihin ovat viime vuosina olleet keskimäärin 1100 kg (kuva 9), lyijyn 4–6 kg sekä kadmiumin ja elohopean 1–2 kg vuodessa. Suurin osa nikkelistä on peräisin Outokummun Vuonoksen talkkitehtaalta, jonka päästöt Sysmäjärveen ovat vuosina 2006–2012 olleet keskimäärin 800 kg vuodessa. Tämä on vastannut noin puolta koko Vuoksen vesienhoitoalueen teollisuuden nikkelpäästöistä. Sysmäjärvestä nikkelpitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan 1990-luvun alkupuolella noin 200 µg/l ja sen jälkeen selvästi alentuneet. Viime vuosina pitoisuus on ollut 13–100 µg/l.

Joensuun Kuhasalon jätevedenpuhdistamon nikkelpäästöt Pyhäselkään ovat noin 100 kg/v. Lisäksi valtaosa lyijyn, kadmiumin ja elohopean kuormituksesta tulee Kuhasalon puhdistamolta. Myös Outokummun Keretin ja Pyhäselän Hammaslahden 1980-luvulla lopetettujen kaivosten jätealueilta aiheutuu edelleen mm. raskasmetallien päästöjä vesiin, ja suotovesien käsittelyyn sekä hallintaan on pyritty viime vuosien aikana löytämään kestäviä ratkaisuja.

Myös muusta toiminnasta, kuten teollisuudesta ja jätteenkäsittelylaitoksista voi päästä vesistöihin haitallisia aineita. Selvityksiä, mm. metallien kartoitusta turvetuotantoalueiden purkuvesistöissä on viime vuosina tehty vaikutusarviointia varten. Puutteita tullaan selvitysten ja tarkkailujen kautta lähivuosina edelleen täydentämään.





Kuva 9. Pohjois-Karjalan vesistöihin kohdistuva nikkeliuormitus (kg/v) vuosina 1990–2012. Tiedot: Vahti-tietojärjestelmä, huhtikuu 2014.

Pohjois-Karjalassa on kaksi merkittävää teollisuus-satamaa, Joensuun ja Puhoksen satamat, joihin on syväväyläyhteys Saimaalta. Niiden kautta kuljetetaan teollisuuden tuotteita, mm talkkia, sementtiä, lastulevyjä vuosittain yhteensä noin 400 000 tonnia. Ympäristölle vaarallisia aineita laivoissa ei kuljeteta. Muita satamia, kuten pienvenesatamia on useita mm. Joensuussa, Lieksassa ja Nurmeksessa.

Vesiympäristölle vaarallisia orgaanisia tinayhdistei-tä on aiemmin käytetty yleisesti mm. laivojen ja veneiden pohjamaaleissa, massa- ja paperiteollisuudessa sekä lauhdevesissä estämään levien ja pieneliöiden kasvaminen. Organotinojen, lähinnä tributyyli-tin (TBT) esiintymistä Pyhäselän järvisedimenteissä on selvitetty vuonna 2006 ”Organotinayhdisteiden ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, TBT-BATman”-hankkeen yhteydessä Joensuun syväsatamassa. Paikoin sataman sedimenteistä löytyi huomattavia TBT-pitoisuuksia. Myös syväväylältä sataman edus-talta mitattiin paikoin kohonneita pitoisuuksia. TBT sitoutuu vedessä hiukkasiin (humukseen) ja kertyy pohjasedimenttiin niihin sitoutuneena. Furaaneja tai dioksiineja alueella ei todettu. Jatkotutkimuksiin oli tarvetta, ja vuonna 2012 Itä-Suomen vesistöissä kar-toitettiin pohjasedimenttien haitta-aineita teollisuus-laitosten ja yhdyskuntien läheisyydessä Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan ELY-keskusten yhteishankkeena. Pohjois-Karjalassa oli tutkittavia kohteita 12, ja ne sijaitsivat Pielisessä, Pielisjoessa, Pyhäselässä, Sysmäjärven ja Oriveden Puhoslahdessa. Merkittävimmät haitta-aineet sedimenteissä olivat tutkimuksen perusteella raskasmetallit mm.

sinkki, kromi ja nikkeli, joita Pohjois-Karjalassa to-dettiin erityisesti Sysmäjärven. Teollisen ja muun toiminnan vaikutus on nähtävissä myös orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksissa mm. Pielisjoessa.

Kloorifenoleita, dioksiineja, furaaneja ja polyaro-maattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteitä) on aiemmin esiintynyt runsaasti Joensuussa entisen Penttilän sa-han teollisuusalueella, joka on kunnostettu vuosina 2009–2012. (ks. luku 6.5.2).

Viime vuosina haitallisten aineiden esiintymistä jä-tevesissä sekä pinta- ja pohjavesissä Suomessa on kartoitettu kemiallisen tilan arviointia varten. Myös tarkkailuja on täydennetty asetuksen (1022/2006, 868/2010) edellyttämällä tavalla. Käytettävissä ole-vien mittaustietojen perusteella nikkelille asetettu ympäristölaatu-normi ylittyy Outokummun alueel-la Lahdenjoessa, Sysmäjärven ja Sysmänjoessa. Myös Sätösjoki-Vuonosjoessa ylitys on todennäköi-nen. Arviossa on otettu huomioon alueen kallioperän ominaisuuksista johtuvat luontaisesti korkeat metal-lien taustapitoisuudet. Sysmäjärven pohjasediment-tiin on kertynyt runsaasti raskasmetalleja kaivos- ja rikastustoiminnan jätevesien pitkäaikaisesta johtami-sesta järveen. Lahdenjokeen 2,3 km matkalle ja Sys-mäjärveen noin 436 ha:lle on määritelty Vuonosken tehtaan ympäristöluvassa (27.2.2014) asetuksen (1022/2006) tarkoittama sekoittumisvyöhyke, jolla nik-kelille asetettu ympäristölaatu-normi voi ylittyä. Myös Karnukan kaivoksen ympäristöluvassa (8.2.2013) ala-puoliseen purkuvesistöön, Karnukkapuroon (5,3 km) ja Viinijokeen (0,6 km) on asetettu vastaava sekoit-tumisvyöhyke. Juuan vuolukivilouhosten purkuvesis-

tössä Huutojoessa nikkelin laatu normin ylittyminen on mahdollista; tilannetta tullaan seuraamaan asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin päästöjen vähentämiseksi.

Pohjois-Karjalan pintavesien kemiallisen tilan luokittelu on esitetty edellä kohdassa 6.4.

### **Haitalliset aineet eliöstössä – ahvenen elohopeapitoisuus**

Elohopealle, heksaklooributadieenille ja heksaklooribentseenille ympäristölaatu normi on asetettu eliöihin (pitoisuus eliöiden tuorepainossa), joka Suomessa on 15–20 cm pituinen ahven. Viime vuosina tehtyjen selvitysten ja kartoitusten perusteella arvioidaan, että Pohjois-Karjalan vesistöihin ei kohdistu sellaisia päästöjä tai huuhtoumia, että heksaklooributadieenille tai heksaklooribentseenille asetetut ympäristölaatu normit ylittyisivät.

Kalojen nykyinen elohopeapitoisuus sen sijaan ylittää Suomessa tehtyjen selvitysten mukaan keskimäärin noin kymmenkertaisesti eliöille asetetun ympäristölaatu normin. Tämä johtuu osin kalojen luontaisesti suurista elohopeapitoisuuksista verrattuna laatu normiin ja osin kalojen elohopeapitoisuuden suurenemisestä ilmaperäisen elohopeakuormituksen johdosta. Myös maankäytön on arvioitu vaikuttavan metsäjärvien elohopeakuormitukseen ja mahdollisesti kalojen elohopeapitoisuuksiin.

Vuosina 2010–2014 tehtyjen haitallisten aineiden seurantojen ja kartoitusten yhteydessä on selvitetty ahvenen elohopeapitoisuutta Pohjois-Karjalan vesistöissä. Kartoituksia ja tutkimuksia ovat tehneet ympäristöhallinto, Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys ja Itä-Suomen yliopisto. Mittausten perusteella elohopean ympäristölaatu normi ylittyy Pielisjoessa ja useissa etenkin humustyyppien järvissä (vrt. kohta 6.4.2). Kallan elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristölaatu normin kautta arvioidaan pintaveden kemiallista tilaa suhteessa vesieliöihin.

Petokalojen (hauki, ahven, kuha, made) elohopeapitoisuuksia on selvitetty terveysturvallisuuden aktiivisen toiminnan ansiosta 2000-luvulla mm. Koitajoen, Jänisjoen, Valtimon, Höytiäisen, Pielisen, Pielisjoen alueen vesistöissä (Huuskonen 2001, 2004, 2005, Pohjois-Karjalan ympäristöterveys 2013, 2014, 2015; [www.joensuu.fi/ymparistoterveys/ajankohtaista](http://www.joensuu.fi/ymparistoterveys/ajankohtaista)). Humuspitoisten vesien petokaloissa, kuten hauessa ja kuhassa on yleisesti todettu kohonneita elohopeapitoisuuksia varsinkin maakunnan itä- ja kaakkoisosissa tummissa

ja säännöstellyissä vesistöissä. Ylä-Karjalan alueella hauen elohopeapitoisuus on keskimäärin alhaisempi kuin Koitajoen, Pielisjoen ja Jänisjoen alueilla. Pitoisuudet ovat olleet varsin yleisesti yli 0,5 mg/kg Hg.

Vuosien 2011–2012 tutkimusten mukaan keskimäärin korkeimmat kalojen elohopeapitoisuudet todettiin Koitajoen alueella. Eniten kalojen elintarvikekäyttöä koskevia pitoisuusrajojen ylityksiä mitattiin Pamilon voimalaitoksen yläpuolisissa vesistöissä. Terveysturvalliset ovat antaneet vuonna 2014 kalojen käyttörajoituksia ja suosituksia useisiin Ilomantsin ja Joensuun Enon alueen vesistöihin ([www.joensuu.fi/ymparistoterveys/ajankohtaista](http://www.joensuu.fi/ymparistoterveys/ajankohtaista)). Mahdollisten terveysvaikutusten vuoksi elintarvike turvallisuusvirasto Evira on ohjeistanut, että lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä 1–2 kertaa kuukaudessa järvestä pyydettyä haukea. Raskaana olevien ja imettävien äitien ei pitäisi syödä haukea ollenkaan. Sisävesialueiden kalaa päivittäin syöviä suositellaan vähentämään muidenkin elohopeaa keräävien petokalojen käyttöä. Näitä kaloja ovat hauen lisäksi isot ahvenet, kuhat ja mateet.

Korkeita kalojen elohopeapitoisuuksia esiintyy etenkin tummavetisissä runsaasti humusyhdisteitä sisältävissä vesistöissä, sillä elohopea sitoutuu voimakkaasti orgaaniseen ainekseen. Humuksen huuhtoutumista edesauttavat tekijät toimivat samalla elohopeakuormituksen lisääjinä. Näitä ovat esim. tekoaltaiden perustaminen, vedenkorkeuden säännötely, turvemaiden kuivatus ja maanmuokkaus metsäalueilla. Tekoaltaiden perustamisen jälkeen kalojen elohopeapitoisuus nousee yleensä huomattavasti johtuen toisaalta veden alle jääneestä maasta tapahtuvasta epäorgaanisen elohopean vapautumisesta ja toisaalta mikrobien hajotustoiminnan kiihtymisestä, mikä johtaa elohopean metylaatioon. Hapettomat olosuhteet edistävät metyloitumista. Kalojen sisältämästä elohopeasta on keskimäärin 90 % metyylielohopeaa. Luonnontilaisilta turvemailta ei elohopeaa juurikaan huuhtoudu vesistöön.

### **6.5.5 Vedenotto**

Yhdyskuntien vedenhankinta perustuu Pohjois-Karjalassa täysin pohjaveteen. Maakunnan 77 vesilaitoksen pumpaama vesimäärä on noin 30 000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa, eli 11 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Noin 89 % väestöstä on liittynyt vesilaitoksiin. Vesilaitosten kokonaisvedenkulutuksessa ei odoteta tapahtuvan suuria muutoksia vuoteen 2020 mennessä.

Taulukko 9. Teollisuuden ja kalankasvatuksen pintavedenotto Pohjois-Karjalassa vuonna 2013 (Tiedot: VAHTI-tietojärjestelmä).

Kunta	Vesialue	Vedenoton syy	Milj. m <sup>3</sup> /v
Kitee	Orivesi, Puhoslahti	jäähdytysvesi (Momentive Specialty Chemicals Oy)	4,50
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (UPM Joensuun vaneritehdas)	0,68
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (Valio Oy, Joensuun tehdas)	2,47
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (Fortum Power and Heat Oy, Joensuu)	25,61
Joensuu (Eno)	Pielinen, Rukavesi	prosessivesi (Enocell Oy)	126,50
Joensuu (Eno)	Pielinen, Rukavesi	jäähdytysvesi (Fortum Power and Heat Oy, Uimaharju)	85,83
Juuka	Härkinpuro	prosessivesi (Tulikivi Oyj)	0,004
Juuka	Huutojoki	prosessivesi (Tulikivi Oyj ja NunnaUuni Oy)	0,019
Lieksa	Lieksanjoki	prosessi- ja jäähdytysvesi (Pankaboard Oy)	2,83
Lieksa	Pielinen	jäähdytysvesi (Vapo Timber Oy, Kevätniemen voimalaitos)	0,11
Outokumpu	Viinijärvi, länsiosa	prosessivesi (Mondo Minerals, Vuonoksen tehdas)	0,44
Kontiolahti	Pitkälampi *)	vesiviljely (ProAgria, Kontiolahden kalanviljelylaitos)	3,54
Joensuu	Ylinen *)	vesiviljely (ProAgria, Keskijärven kalanviljelylaitos)	8,78
Lieksa	Lieksanjoki	vesiviljely (Savon Taimen Oy, Pankakoski)	53,80
Liperi	Taipaleenjoki	vesiviljely (Viinijärven kalanviljelylaitos)	n. 9,0

\*) vesistön vedenpinnan korkeuden säännöstely

## 6.5.6 Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen

Vedenhankinnassa on jo pitkään lähdetty siitä, että vedenottoa hajautetaan eri pohjavesialueille. Näin veden laatu ja määrä pystytään turvaamaan erilaisissa käyttötilanteissa. Hajauttamisella saavutetaan merkittävä etu myös vesihuollon erityistilanteita (esim. saastumistapaukset) ajatellen.

Pintavettä käytetään teollisuudessa ja voimalaitoksilla prosessi- ja jäähdytysvetenä. Vuonna 2013 pintavettä käytti 12 laitosta yhteensä 0,7 milj. m<sup>3</sup> päivässä, eli noin 250 milj. m<sup>3</sup> vuodessa (taulukko 9). Suurin pintaveden käyttäjä on Enocell Oy:n sellutehdas voimalaitoksineen, joka johtaa prosessi- ja jäähdytysvedet Pielisen Rukaveteen. Myös kalankasvatuksessa pintavettä käytetään runsaasti, yhteensä noin 75 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Käytetty vesimäärä on vähentynyt noin puoleen 2000-luvun puolivälistä. Eniten vettä käytetään Pankakosken kalalaitoksessa Lieksanjoella. Kalankasvatuksen vedensaantitarpeita varten säännöstellään kahden vesistön, Joensuussa sijaitsevan Ylisen ja Kontiolahdessa sijaitsevan Pitkälammen vedenkorkeutta.

Kasteluun vettä käytetään mm. perunan ja vihanesten viljelyssä sekä puutarhatuotannossa (mansikka, marjat) ja kasvihuoneissa. Kastelun piirissä arvioidaan Pohjois-Karjalassa olevan maa-alueita noin 800 ha. Vuosittainen kasteluveden tarve on noin 600 000 m<sup>3</sup> (arvio 2014).

Vesien hyödyntämisellä on Pohjois-Karjalassa pitkät perinteet. Järvien laskut, säännöstely- ja järjestelyhankkeet, väylätyöt, uittoperkaukset sekä kuivatusrakentaminen ovat aikojen kuluessa muuttaneet useiden vesistöjen luonnontilaa ja vaikuttaneet kalakantoihin. Arvokkaat pienvedet, kuten luonnontilaiset purot ovat yhä harvinaisempia.

Pohjois-Karjalan merkittävimmät säännöstellyt järvet ovat taulukossa 10. Suurimmat voimalaitokset ovat taulukossa 11. Niiden sijainti on esitetty kuvassa 10. Tiedot on koottu pääosin Herta-tietojärjestelmästä, sen vesivarat- ja vesistötyöt (VESTY) -osiosta ja patotietojärjestelmästä sekä arkistolähteistä.

Padot luokitellaan pato-onnettomuuksista aiheutuvan vaaran perusteella kolmeen luokkaan (patoturvallisuuslaki 494/2009):

- 1-luokan pato onnettomuuden sattuessa aiheuttaa ilmeisen vaaran ihmishengelle tai terveydelle taikka ilmeisen huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle.
- 2-luokan pato onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle.
- 3-luokan pato onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa.

Mikäli padon sortumasta ei aiheudu vaaraa, voidaan pato jättää luokittelematta. Myös luokittelematon pato kuuluu patoturvallisuuslain piiriin.

Taulukko 10. Tietoja Pohjois-Karjalan merkittävimmistä säännöstellyistä järvistä.

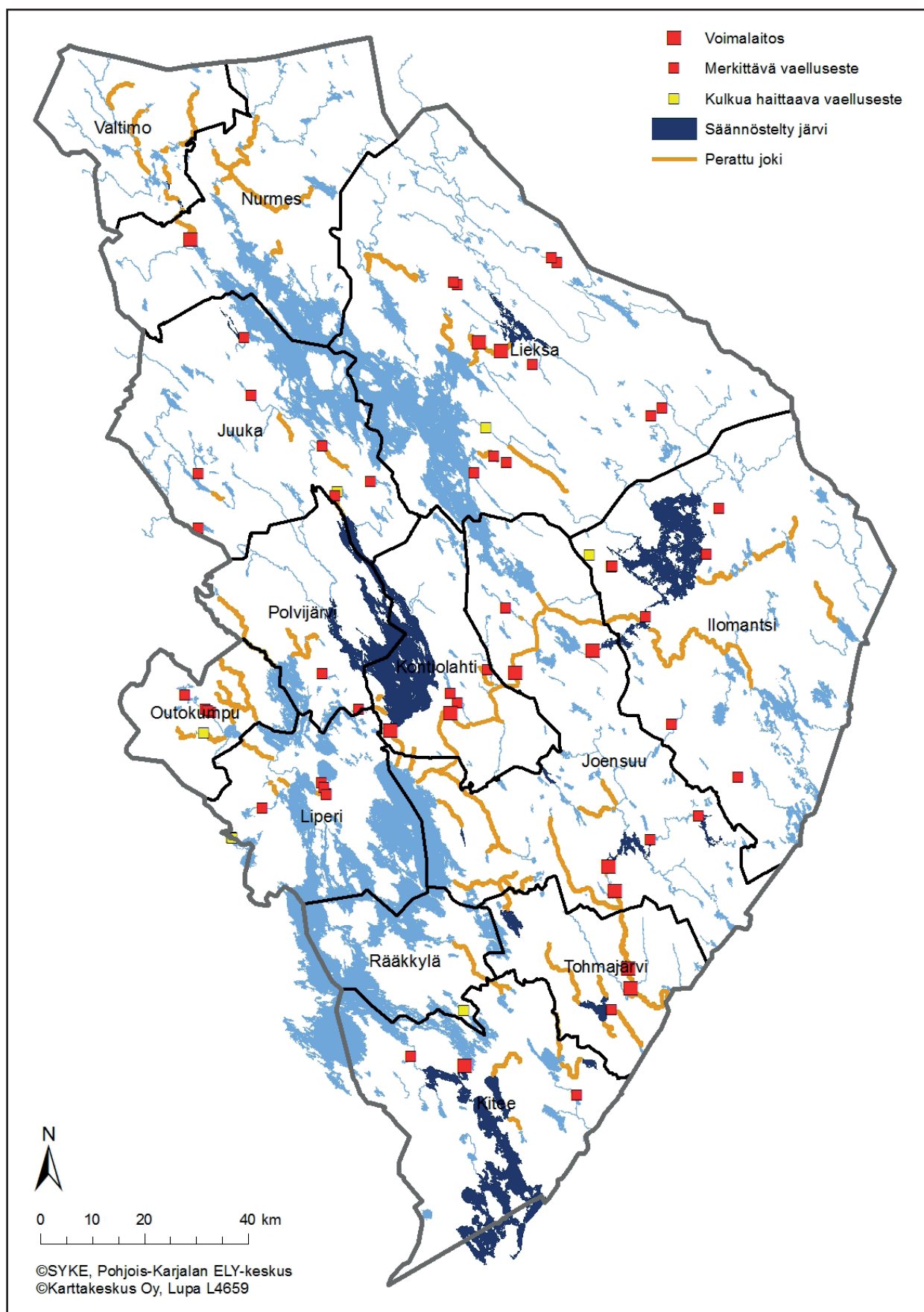
Järvi	Valuma- alue	Säännöstelyrajat (N60)	Alku- vuosi	Lyhytaikais- säättö- mahdollisuus (luvassa)	Sallittu talvialenema m
Melakko-Loitimo	01.021	108,17–110,29	1957	kyllä	2,12
Ylinen	01.034	119,90–120,38	1967	ei	0,48
Eimisjärvi	01.072	141,95–143,40		ei	0,95
Tohmajärvi	02.013	79,78–80,18*	1957	ei	0,40*
Särkijärvi	04.376	–87,70			
Iso-Heinäjärvi	02.027	Ilmeisesti säännöstelty			
Pitkälampi	04.333	109,36–110,26	1958	ei	0,90
Pyhäjärvi ja Ätäskö	04.391	79,11–79,96 (NN)	1966	kyllä	0,85
Vuokonjärvi	04.415	94,50- (NN)	1971	ei	-
Pankajärvi	04.423	114,50–115,70 (NN)	1987	kyllä	0,60**
Karhujärvi, Joki-Vastimo	04.461	103,37–103,87	1966	kyllä	0,45
Haapajärvi, Pieni Valtimojärvi	04.461	103,52-	1966	kyllä	-
Höytiäinen	04.821	86,65–87,50 (NN)	1982	kyllä	0,85
Koitere, Heinäselkä ja Palojärvi	04.941 04.912	142,00–144,05 (NN) (Varaslampi)	1980	kyllä	2,05

\*tavoiteputken yläraja, tulva-aikana ei ylärajaa.

\*\*ei talviaikaista ylärajaa, alenema tavoiteputken ylärajan ja säännöstelyn alarajan välinen erotus

Taulukko 11. Tietoja Pohjois-Karjalan vesivoimalaitoksista.

Voimalaitos	Valuma-alue	Putouskorkeus m	Teho MW	Energia GWh/v	Rakennusvirtaama m³/s
Vääräkoski	01.012	7	1,9	8,5	30
Saario	01.012	6,5	1,7	6,3	29
Vihtakoski	01.013	8,3	1,4	6,9	21
Ruskeakoski	01.021	20	3,2	16,5	21
Kuurna	04.332	7	18	119	316
Kaltimo	04.342	9	30	155	380
Puhos	04.391	4	0,6	1,4	20
Lieksankoski	04.422	12	17	76	150
Pankakoski	04.423	10,5	15	66	150
Kuokkastenkoski	04.461	8,9	1,8	5	15
Louhikoski	04.473	10,3	0,5	2,6	7,7
Puntarikoski	04.821	11,7	6	11	70
Pamilo	04.912	49	84	256	190



Kuva 10. Pohjois-Karjalan vesistöissä sijaitsevat voimalaitokset, säännöstellyt järvet, merkittävät vaellusesteet ja peratut joet.  
Lähde: Ympäristöhallinnon rekisterit ym. (2015)



## Pielisen reitti

Pielisen reitin suurin säännöstelty järvi on Lieksanjoen valuma-alueella sijaitseva Pankajärvi (23,8 km<sup>2</sup>), jota säännöstellään Pankakosken voimalaitospadolla. Valtimonjoen valuma-alueen Haapajärveä (6,0 km<sup>2</sup>), Pientä Valtimojärveä (0,74 km<sup>2</sup>), Karhujärveä (4,9 km<sup>2</sup>) ja Joki-Vastimoa (0,38 km<sup>2</sup>) säännöstellään Kuokkastenkosken voimalaitospadolla. Myös Juuan kunnassa sijaitsevaa Vuokonjärveä (2,7 km<sup>2</sup>) säännöstellään.

Pielisen reitillä sijaitsee yhteensä neljä vesivoimalaitosta. Lieksanjoen alaosalla sijaitsevat Pankakosken ja Lieksankosken laitokset, Saramojoella Louhikosken laitos ja Valtimonjoella Kuokkastenkosken laitos. Louhikosken voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen 3-luokan pato, muut voimalaitospadot ovat 2-luokan patoja.

## Koitajoen reitti

Koitajoen alueen säännöstellyt järvet ovat Koitere (164 km<sup>2</sup>) ja sen alapuoliset, lähes samassa tasossa olevat Heinäselkä (5,7 km<sup>2</sup>) ja Palojärvi (8,2 km<sup>2</sup>). Järviä säännöstellään Pamilon voimalaitospadolla.

Pamilon voimalaitos on ns. tunnelivoimalaitos. Sen putouskorkeus, 49 metriä, on Suomen voimalaitoksista toiseksi suurin. Pamilon voimalaitospadot ovat patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja. Alkuperäinen Koitajoen vesistön virtaama (MQ noin 70 m<sup>3</sup>/s) on ohjattu Pamilon voimalaitoksen kautta Jäskyseen. Koitajoen vanhaan lasku-uomaan, Ala-Koitajokeen, juoksutetaan vettä Hiiskosken säännöstelypadolla. Juoksutuksen minimimäärä on vuodelta 1978 peräisin olevan luvan mukaan 2 m<sup>3</sup>/s. Itä-Suomen ympäristölupavirasto on Pohjois-Karjalan kalatalousviranomaisen hakemuksesta velvoittanut päätöksellään 10.11.2008 voimayhtiön 4–6 m<sup>3</sup>/s minimijuoksutukseen seitsemän vuoden määräajaksi. Päätös sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisulla alkuvuodesta 2013. Tutkimukset ja selvitykset eri juoksutusvaihtoehtojen merkityksestä Ala-Koitajoen kalakannalle, järvilohen poikastuotannolle ja kannan ylläpidolle sekä taloudellisista vaikutuksista energian tuotannolle on käynnistetty yhteistyössä voimayhtiön, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen ja muiden osapuolten kanssa.

Ala-Koitajoen yläpuolella Hiiskosken säännöstelypato toimii nousuesteenä uoman yläpäässä. Alapuo-  
lella Pielisjoen voimalaitokset toimivat nousuesteenä.

## Viinijärven-Höytiäisen alue

Alueen suurin säännöstelty järvi on Höytiäinen (283 km<sup>2</sup>), jota säännöstellään Puntarikosken voimalaitospadolla. Voimalaitoksella harjoitetaan myös lyhytaikaissäätöä. Puntarikoski Höytiäisen kanavan yläpäässä, Höytiäisen ja Pyhäselän välissä, on alueen ainoa voimalaitos. Puntarikosken voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen 2-luokan pato.

Outokummun Sysmäjärven säännöstelypato on korvattu kiinteällä pohjapadolla vuonna 2012.

## Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Pielisjoessa on kaksi voimalaitosta. Noin 20 kilometriä jokisuulta sijaitsee Kuurnan voimalaitos, jonka putouskorkeus on noin seitsemän metriä. Noin 24 kilometriä Kuurnan voimalaitokselta ylävirtaan sijaitsee Kaltimon voimalaitos, jonka putouskorkeus on 9 metriä. Kaltimon voimalaitospadolla vaikutetaan Pielisen sekä Koitajoen reitin Jäsyesjärven vedenpintaan. Kaltimon ylävedenpinta on lähes samassa tasossa Pielisen kanssa. Juoksutus noudattaa Pielisen luonnonmukaista purkautumiskäyrää. Myöskään lyhytaikaissäätöä ei harjoiteta. Pielisjoen voimalaitosten yhteydessä ei ole kalan kulun mahdollistavia rakenteita. Kaltimon voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen 1-luokan pato, ja Kuurnan voimalaitospato ns. 2-luokan pato.

Karjalan Pyhäjärveä (207 km<sup>2</sup>) ja Ätäsköä (13,9 km<sup>2</sup>) säännöstellään Puhoksen voimalaitospadolla, joka on patoturvallisuuslain mukainen 2-luokan pato.

Kontiolahdessa sijaitsevaa Pitkälampea (1,9 km<sup>2</sup>) säännöstellään alapuolisen kalanviljelylaitoksen vedensaannin turvaamiseksi. Myös Tohmajärvellä sijaitsevan Särkijärven (10,7 km<sup>2</sup>) lievä säännöstely perustuu alueella aiemmin toimineen kalanviljelylaitoksen toimintaan.

## Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki

Jänisjoen vesistöalueen Melakko-Loitimoa (14,7 km<sup>2</sup>) säännöstellään Ruskeakosken voimalaitospadolla (taulukot 10 ja 11). Myös Loitimon yläpuolinen Eimisjärvi (7,2 km<sup>2</sup>) on säännöstelty. Joensuun Kiihtelysvaarassa sijaitseva Ylinen (3,7 km<sup>2</sup>) on lievästi säännöstelty alapuolisen kalanviljelylaitoksen ve-



Jänisjoki, Vääräkosken voimalaitos, kuva Jouni Turunen

densaannin turvaamiseksi. Tohmajärvi on järjestelty vesistö. Järjestely on toteutettu 1950-luvulla lähinnä maanviljelyn tarpeisiin.

Jänisjoen pääuomassa on ollut myllyjä jo 1700-luvulta lähtien. Jänisjoen pääuomaan rakennetut nykyiset neljä voimalaitosta (Ruskeakoski, Vihtakoski, Saario ja Vääräkoski) ovat peräisin pääosin 1950-luvulta. Kaikki neljä Jänisjoen voimalaitospatoa ovat patoturvallisuuslain mukaisia 2-luokan patoja.

## 6.5.7 Muu muuttava toiminta

### Virtavesien perkaukset

Virtavesien perkausten tarkoituksena on yleensä ollut tulvahaittojen poistaminen maa- ja metsätalousalueilta, muu edellä mainittujen alueiden kuivatustilanteen parantaminen tai puutavaran uittomahdollisuuksien lisääminen. Myös voimalaitosrakentamisen yhteydessä on perattu laitosten alapuolisia uomia putouskorkeuden kasvattamiseksi tai uoman virtausominaisuuksien parantamiseksi.

Virtavesien perkauksia on aikanaan tehty Pohjois-Karjalassa kaikkialla. Merkittävimmät kohteet käyvät ilmi kuvasta 10. Perkaukset ovat merkittävästi vaikuttaneet muun muassa pienten jokien ja purojen luonnontilaan. Nykyisin uudet perkaukset ovat harvinaisia. Uuden vesilain mukaan puron luonnontilan muuttaminen edellyttää aina aluehallintoviraston lupaa.

### Järvenlaskut

Järvien veden korkeuksiin on ihmistoimin puututtu jo satojen vuosien ajan. Suurimmat vedenkorkeuden muutokset ovat liittyneet järvien laskuihin, joita toteutettiin karjan rehuksi tarvittavan niitty- ja myöhemmin peltoalan lisäämiseksi 1700-luvun lopussa ja varsinkin 1800-luvun puolivälissä. Suomen vanhin tiedossa oleva järvenlasku tapahtui Enon Sarvingissa vuonna 1743, jolloin vesimassoja hallitsemattoman purkauksen seurauksena yli viiden neliökilometrin suuruinen Alimmainen Sarvinginjärvi kuivui kokonaan. Pohjois-Karjalassa arvioidaan lasketun kaikkiaan noin 150 järven vedenkorkeutta, osaa useaan otteeseen. Yleensä

kohteena olivat pienet ja matalat järvet, tai jos kyse oli suuresta järvestä, veden pintaa alennettiin enintään pari metriä. Pielistä ja Saimaata lukuun ottamatta kaikkien maakunnan suurimpien järvien vedenkorkeutta on laskettu ainakin jonkin verran. Suurimmat laskut on tehty Herajärvestä (10 m), Höytiäisessä (9,5 m), Kannusjärvestä (noin 7 m), Vuokonjärvestä (noin 7 m) ja Juuan Sorveusjärvestä, joka Sarvinginjärven tapaan kuivattiin kokonaan (noin 5 m). Tiedot Pohjois-Karjalassa tehdyistä järvenlaskuista on koottu toimenpideohjelman 2010–2015 liitteeseen 6 (Mononen ym. 2011).

Höytiäisen yli 9 metrin pinnan lasku vuonna 1859 muutti alueen maisemia ja hydrologisia oloja peruuttamattomasti. Entinen lasku-uoma Viinijokeen Viinijärven suuntaan kuivui puroksi, järven pinta-ala pieneni noin kolmanneksella ja vesitilavuus alle puoleen entisestä. Uusia saaria syntyi satoja. Järven ympärille paljastui 15 700 ha ravinteikasta vesijättömaata, joka on otettu valtaosiltaan viljelykseen.

Järvien laskun ympäristövaikutukset olivat huomattavia ja pysyviä. Altaan vesitilavuus pieneni ja ääritapauksissa koko ekosysteemi ja järvimaisema hävisivät. Höytiäisen lasku oli tuhoisa järven ja sen alapuolisten vesien nieriä- ja harjuskannoille.

Järvenlaskut yhdessä luontaisen mataluuden ja ulkoisen kuormituksen kanssa ovat edesauttaneet etenkin järvenlahtien ja pienikokoisten järvien mataloitumista ja rehevöitymistä ja synnyttäneet tarpeen järvien kunnostuksille. Toisaalta monista lasketuista järvistä tai niiden matalista lahdistä on kehittynyt arvokkaita lintuvesiä. Tällaisia ovat mm. Kiteenjärven Päätyeenlahti, Sääperi, Sysmäjärvi, Juurikkajärvi, Joki-Hauta-lampi, Tohmajärven Peijonniemenlahti ja Höytiäisen Ruvaslahti. Laskun seurauksena syntyneet matalat järvet ovat geologisessa mielessä lyhytikäisiä, joten laskuista kuluneen runsaan vuosisadan aikana useimmat niistä ovat huomattavasti kasvaneet umpeen. Osalla lintuvesistä onkin kunnostustarvetta liiallisen umpeenkasvun heikentäessä linnuston elinoloja.

## Rantarakentaminen

Rantarakentaminen on viime vuosina ollut vilkasta varsinkin maakunnan suurten järvien rannoilla, mutta monin paikoin myös aiemmin lähes erämaisilla metsäjärvillä. Rakentamispaine on kohdistumassa yhä enemmän virkistyskäyttöön huonosti soveltuville kasvillisuusrannoille. Tällöin rakentaminen johtaa

usein ympäristöä suuresti muuttaviin maa- ja vesirakennustöihin. Etenkin rantojen ruoppaukset ja täytöt ovat merkittävästi köyhdyttäneet pohjan ja rantavyöhykkeen elinympäristöjä.

ELY-keskukseen tehtyjen ruoppausilmoitusten perusteella Pohjois-Karjalassa toteutetaan vuosittain noin 60 rantojen ruoppaushanketta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisella ohjauksella on vesilain ohella suuri merkitys vesi- ja rantaluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa.

## 6.6 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet

### 6.6.1 Yleistä

Vesistöjen hydrologiaa ja morfologiaa on muutettu vuosisatojen kuluessa. Järvenlaskut olivat yleisimpiä hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä 1900-luvulle saakka. Merkittävimmät muutokset vesiympäristöön on tehty 1940–1970-lukujen välisenä aikana. Usein toimenpiteiden tarkoituksena on ollut tulvahaittojen poistaminen maa- ja metsätalousalueilta tai vesivoiman käytettävyyden parantaminen. Suuret vesirakennushankkeet ja laajamittaiset maankuivatustyöt vähenivät 1980-luvulla taloudellisen toiminnan painopisteen muuttuessa. Nykyisin muutoksia vesistöissä aiheutuu mm. lukumääräisesti suuresta määrästä pienvesirakentamishankkeita.

### 6.6.2 Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi

Järvien ja jokien hydro-morfologista muuttuneisuutta on arvioitu *Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi* -oppaan pisteytysten mukaisesti ([www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas)). Opas on Suomen ympäristökeskuksen 15.3.2013 päivittämä versio aikaisemmasta 1. suunnittelukaudelle valmistuneesta ohjeistuksesta. Pintavesien hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden, keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämisen ja sen jälkeen tapahtuva tila-arviointi on esitetty kuvassa 11. Kullekin arvioinnissa tarkasteltavalle tekijälle annetaan muutoksen suuruuden mukaan pistearvo väliltä 0–4 (0 = ei lainkaan vaikutusta, 4 = erittäin suuri vaikutus). Kokonaisarvio hydrologis-morfologisesta muuttuneisuudesta saadaan, kun lasketaan eri osatekijöiden muutos pisteet yhteen (taulukko 12).



Taulukko 12. Hydrologis-morfologisten muutospisteiden perusteella tehtävä tila-arviointi.

Muuttuneisuusluokka	Hydrologis-morfologisen tilan muutoksen suuruus	Muutospisteet
Erinomainen*	Erittäin vähäinen	0–2
Hyvä	Vähäinen	3–5
Tyydyttävä	Melko suuri	6–7
Välttävä	Suuri	8–9
Huono	Erittäin suuri	10–

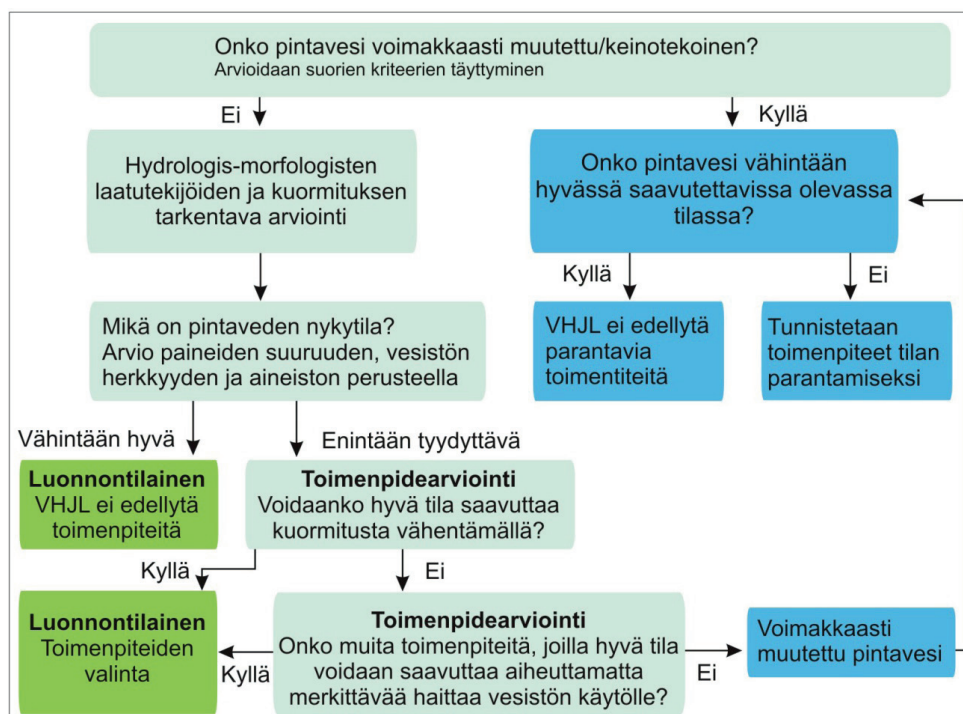
\*Erinomaisessa tilassa yhdenkään tekijän muutospiste ei saa olla yhtä (1) suurempi

Järvissä hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arvioinnissa käytetään seuraavia tekijöitä:

- 1) Keskimääräinen talvialenema (m) tai keskimääräisen talvialeneman suhde keskisyvyyteen (%) tai järven vesipinta-alan muutos (%)
- 2) Vedenpinnan pysyvä lasku tai nosto (m)
- 3) Muutetun /rakennetun rantaviivan osuus järven rantaviivan kokonaispituudesta (%)
- 4) Siltojen ja penkereiden vaikutus
- 5) Vaellusesteet

Tekijät 1–2 kuvaavat hydrologisia muutoksia, tekijät 3–4 morfologisia muutoksia ja tekijä 5 esteettömyyttä.

Tekijöistä 1 ja 2 otetaan pisteitä yhteen laskettaessa huomioon vain suurempi. Taulukoissa 13 ja 14 on esitetty Pohjois-Karjalan niiden yli 5 km<sup>2</sup> suuruisen järvien ja valuma-alueeltaan yli 200 km<sup>2</sup> jokien hydrologismorfologinen pisteytys, joiden hydrologis-morfologinen tila on hyvää huonompi.



Kuva 11. Pintavesien hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arviointiprosessi. VHJL = Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä.

Jokien hydrologis-morfologisten muutosten arviointi perustuu seuraaviin tekijöihin:

- 1) Patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamat nousuesteet (% yläpuolisesta pääuomasta)
- 2) Allastuminen eli rakennettu putouskorkeus (%)
- 3) Rakennettu osuus (perkaukset, pengerrykset, uudet uomat, kuivat uomat ja uoman oikaisu) rantaviivan tai uoman pituudesta (%)

- 4) Virtaaman vuorokausivaihtelun suuruus suhteessa keskivirtaamaan ((HQviikko-NQviikko)/MQ) normaalissa vesitilanteessa)
- 5) Muutos kevään suurimmassa virtaamassa luonnonmukaiseksi palautettuun tai luonnonmukaiseen virtaamaan verrattuna (%) tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyys (%)

Tekijä 1 kuvaa esteettömyyttä, tekijät 2–3 morfologisia muutoksia ja tekijät 4–5 hydrologisia muutoksia.

Taulukko 13. Pohjois-Karjalan yli 5 km<sup>2</sup>:n kokoiset järvet, joiden hydro-morfologinen tila (Hymo-tila) on hyvää huonompi. (Lähde: Hertta, Vesimuodostumat-tietojärjestelmä)

Järvi	Kunta	Järven pinta-ala ha	Vaikutuspisteet				Hymo-tila
			Hydrologiset	Morfologiset	Esteettömyys	Yhteensä	
Melakko-Loitimo	Joensuu	1 472	6	1	4	11	Huono
Tohmajärvi	Tohmajärvi	1 032	2	3	2	7	Tyydyttävä
Sysmäjärvi	Outokumpu	664	4	1	2	7	Tyydyttävä
Pankajärvi	Liekka	2 425	3	2	3	8	Välttävä
Palojärvi	Joensuu	829	7	8	4	19	Huono
Heinäselkä	Ilomantsi	560	7	8	4	19	Huono
Koitere	Ilomantsi	16 492	4	1	4	9	Välttävä
Kuorinka	Liperi	1 300	0	4	2	6	Tyydyttävä

Taulukko 14. Pohjois-Karjalan valuma-alueeltaan yli 200 km<sup>2</sup>:n kokoiset joet, joiden hydro-morfologinen tila (Hymo-tila) on hyvää huonompi. (Lähde: Hertta, Vesimuodostumat-tietojärjestelmä)

Joki	Kunta	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Vaikutuspisteet				Hymo-tila
			Hydrologiset	Morfologiset	Esteettömyys	Yhteensä	
Jänisjoki, alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	1 988	2	5	4	11	Huono
Tohmajoki	Tohmajärvi	242	2	7	1	10	Huono
Pielisjoki	Kontiolahti, Joensuu	21 628	0	5	3	8	Välttävä
Lieksanjoki, alajuoksu	Liekka	8 277	3	6	3	12	Huono
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo, Nurmes	1 044	3	8	2	13	Huono
Koitaajoki, alajuoksu	Ilomantsi	6 317	1	3	2	6	Tyydyttävä
Höytiäisen kanava	Kontiolahti	1 491	5	6	1	12	Huono
Saramojoki	Nurmes	894	1	3	2	6	Tyydyttävä
Luhtapohjanjoki	Joensuu	6 502	6	2	0	8	Välttävä
Puhoksen kanava	Kitee	1 019	2	8	3	13	Huono
Ala-Koitaajoki	Joensuu, Ilomantsi	67	4	2	4	10	Huono
Nivanjoki-Lotokanjoki	Joensuu	281	2	4	0	6	Tyydyttävä



### 6.6.3 Keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen

Vesimuodostuma, jota on rakentamalla tai säännöstelemällä muutettu, voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, kun vesimuodostuman hydrologisten ja morfologisten muutosten vaikutukset ekologiseen tilaan ovat olleet niin suuret, että

- hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeellisia toimenpiteitä ei voida tehdä aiheuttamatta merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeille käyttötavoitteille (esim. tulvasuojelu, vesivoimatuotanto, virkistyskäyttö) tai ympäristön tilaan laajemmin eikä
- vesistön rakentamisella saatua hyötyä voida saavuttaa muilla teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisilla sekä ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Vesien nimeämistä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi on käsitelty raportissa, joka laadittiin Vesienhoidon asetustoimikunnan asettamassa keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien jaostossa (Suomen ympäristö, 8/2006). Jaosto esitti tunnistamiskriteerit sellaisille vesille, joissa hydrologiset ja morfologiset muutokset ovat niin suuria, että vesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi. Jaosto esitti myös kriteerit keinotekkoisten vesien tunnistamiseksi seuraavaan tapaan:

Keinotekkoisiksi vesiksi voidaan nimetä

- 1) maalle rakennetut kanavat sekä
- 2) tekojärvet joiden pinta-alasta yli puolet on muodostunut maalle.

Voimakkaasti muutetuiksi voidaan nimetä järvet, joiden säännöstelyssä

- 1) talven aikainen vedenpinnan alenema on yli 3 m tai
- 2) vähintään puolet järven keskisyvyydestä tai
- 3) säännöstely pienentää vesipinta-alan vähintään puoleen.

Voimakkaasti muutetuiksi voidaan nimetä jokimuodostumat, joissa

- 1) yhteensä vähintään puolet pituudesta on muutettu (patoamalla, perkaamalla, pengertämällä tai siirtämällä) tai
- 2) vähintään puolet sen luontaisesta putouskorkeudesta on padottu.

Edellä esitetyjen ns. suorien kriteerien lisäksi pintavesi voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, mikäli kokonaisvaltaisempi hydrologisen ja morfologisen (HyMo) tilan arviointi osoittaa suurta muutosta. Muodostuma on mahdollista nimetä voimakkaasti muutetuksi, jos HyMo-muutosten summa on yli 10 pistettä. Voimakkaasti muutetuksi on mahdollista nimetä myös kohteet, joissa kahden tekijän osalta muutos on vähintään suuri (3 pistettä tai enemmän).

Pintavesien hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden ja tilanarvioinnin periaatteita on esitetty kuvissa 11 ja 12. Muuttuneisuuden arviointi aloitetaan tunnistamalla voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset pintavedet suorien kriteerien perusteella. Niissä vesistöissä, joissa suorat kriteerit eivät täyty tai vesimuodostumaa ei ole tarkoituksenmukaista nimetä pelkkien suorien kriteerien perusteella voimakkaasti muutetuksi, tehdään yksityiskohtaisempi HyMo-tekijöiden tarkentava arviointi (vrt. kohta 6.6.2, Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi). Tällöin arvioidaan, voidaanko hyvä tila saavuttaa toimenpiteillä, joista ei aiheudu merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle. Mikäli tällaisia toimenpiteitä ei ole, nimetään vesimuodostuma voimakkaasti muutetuksi. Voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa tarkastellaan, onko vesimuodostuma hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa (vrt. kuva 12). Mikäli vesimuodostuma on hyvää huonommassa saavutettavissa olevassa tilassa, tunnistetaan ja toteutetaan kustannustehokkaimmat tilan parantamistoimenpiteet.



Kuva 12. Periaatekuva vesimuodostuman nimeämisestä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi.

## Järvet

Pohjois-Karjalassa on kaksi yli 5 km<sup>2</sup> kokoista keino-  
tekoiseksi nimettävää järveä, Palojärvi ja Heinäselkä  
(taulukko 15, kuva 13). Järvet sijoittuvat Koitajoen  
alueelle ja ovat muodostuneet Pamilon voimalaitok-  
sen rakentamisen yhteydessä laitoksen yläpuolisiksi  
altaiksi. Heinäselkä on alkuperäistä Koitajoen uomaa  
lukuun ottamatta muodostunut lähes kokonaan maal-  
le. Palojärven pinta-alasta 2/3 on muodostunut maal-  
le. Molemmat vesimuodostumat nimitään suorilla kri-  
teereillä keinotekoisiksi.

Säännöstellyllä Melakko-Loitimolla talvialeneman  
suhde keskisyvyyteen on yli 70 %, mikä täyttää suo-  
ran kriteerin voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä.  
Yhdessä muiden vesimuodostumassa tehtyjen hyd-  
rologis-morfologisten suurten muutosten perusteella  
järvi nimitään voimakkaasti muutetuksi. Melakko-Loi-  
timolla hyvää ekologista tilaa ei ole mahdollista saa-  
vuttaa säännöstelyä muuttamalla siten, että sillä ei  
olisi merkittäviä kielteisiä vaikutuksia nykyisille käyttö-  
tavoitteille. Alle 5 km<sup>2</sup> suuruisista vesimuodostumista  
voimakkaasti muutetuksi on nimetty 118 ha:n kokoi-  
nen Sääperi, joka on ollut alkujaan Jänisjoen 'tulva-  
allas', mutta on nykyisellään täysin eristetty penger-

ryksillä ja järjestelypadolla. Hydrologis-morfologisia  
vaikutuksia ei ole mahdollista lieventää järjestelyn  
kärsimättä merkittävästi.

Edellisten lisäksi hydrologis-morfologisesti hyvää  
huonommassa tilassa ovat yli 5 km<sup>2</sup> kokoisista järvis-  
tä Tohmajärvi, Sysmäjärvi, Pankajärvi, Koitere, Kuo-  
rinka ja Suurijärvi. Ekologisen tila-arvion mukaan ne  
ovat Sysmäjärveä lukuun ottamatta kuitenkin vähin-  
tään hyvässä tilassa, eikä nykyisen tiedon pohjalta ole  
perusteita nimetä mitään niistä voimakkaasti muute-  
tuksi. Tohmajärvestä ja Sysmäjärvestä muutoksia on  
aiheutunut järven laskusta ja järjestelystä. Pankajär-  
vestä muutoksia on aiheutunut järven säännöstelyyn  
liittyneestä keskivedenkorkeuden nostosta ja kevätä-  
lenemasta sekä rantaviivan muutoksista. Koitereella  
muutokset liittyvät myös järven säännöstelyyn; keski-  
vedenkorkeuden nostoon ja kevätalenemaan. Kuorin-  
galla muutokset ovat vähäisempiä. Niitä on kuitenkin  
aiheutunut luusuassa olevasta järjestelypadosta ja  
runsaista rantasortumista sekä rantaviivan muista ra-  
kenteellisista muutoksista. Suurijärvellä Kytöjoen myl-  
ly estää kalojen nousun. Lisäksi entinen uittopato on  
korvattu pohjapadolla vuonna 2008.

Taulukko 15. Pohjois-Karjalan keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat ja arvio tilasta.  
Lähde: Hertta, Vesimuodostumat-tietojärjestelmä, 2015

Nimi	Kunta	Voimakkaasti muutettu (V) / keinotekoinen (K)	Ekologinen tila ilman voimakkaasti muutetuksi nimeämistä	Saavutettavissa oleva ekologinen tila
<i>Järvet</i>				
Palojärvi	Joensuu	K	Tyydyttävä	Hyvä
Melakko-Loitimo	Joensuu	V	Tyydyttävä	Hyvä
Heinäselkä	Ilomantsi	K	Tyydyttävä	Hyvä
Sääperi	Tohmajärvi	V	Välttävä	Hyvä
<i>Joet</i>				
Jänisjoki alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	V	Tyydyttävä	Hyvä
Puhoksen kanava	Kitee	V	Tyydyttävä	Hyvä
Pielisjoki	Joensuu, Kontiolahti	V	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Lieksanjoki, alajuoksu	Lieksa	V	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo, Nurmes	V	Tyydyttävä	Hyvä
Höytiäisen kanava	Kontiolahti	V	Tyydyttävä	Hyvä
Kallion kanava	Ilomantsi	K	Tyydyttävä	Hyvä
Ala-Koitaajoki	Joensuu, Ilomantsi	V	Tyydyttävä	Tyydyttävä

## Joet

Pohjois-Karjalassa on yksi valuma-alueeltaan yli 200 km<sup>2</sup> suuruinen selvästi keinotekoinen joki, Kallion kanava (taulukko 15). Se on Koitajoen alueella ja sijoittuu Heinäselän ja Palojärven välille. Kanava on kaivettu Pamilon voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Muita keinotekoisia kaltaisia jokia ovat Höytiäisen ja Puhoksen kanavat, jotka ovat nykyisin yläpuolisten vesistöjen ainoita purku-uomia. Höytiäisen kanava on rakennettu 1850-luvulla tapahtuneen järven hallitsemattoman laskun jälkeen purkautumisessa muodostuneeseen uomaan. Tapahtumasta on kuitenkin jo niin kauan, että tämä varsin keinotekoinen muodostuma nimetään voimakkaasti muutetuksi joeksi. Puhoksen kanava on jo 1800-luvun alkupuolella kaivettu uusi lyhyt uoma Pyhäjärven ja Oriveden välille. Paikan luonnontilasta ei ole tarkempaa tietoa. Keinotekoisia kaltaisia uomia nimetään voimakkaasti muutetuksi. Voimakkaasti muutetuiksi nimetään seitsemän jokea. Edellä mainittujen Höytiäisen ja Puhoksen kanavien lisäksi voimakkaasti muutettuja ovat Jänisjoen alajuoksu, Pielisjoki, Lieksanjoen alajuoksu, Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ja Ala-Koitaajoki (kuva 13).

Näiden muodostumien osalta katsotaan, että voimakkaasti muutetuksi nimeämisen kriteerit täyttyvät. Päätelmää tukevat suorat kriteerit, arvioinnissa saa-

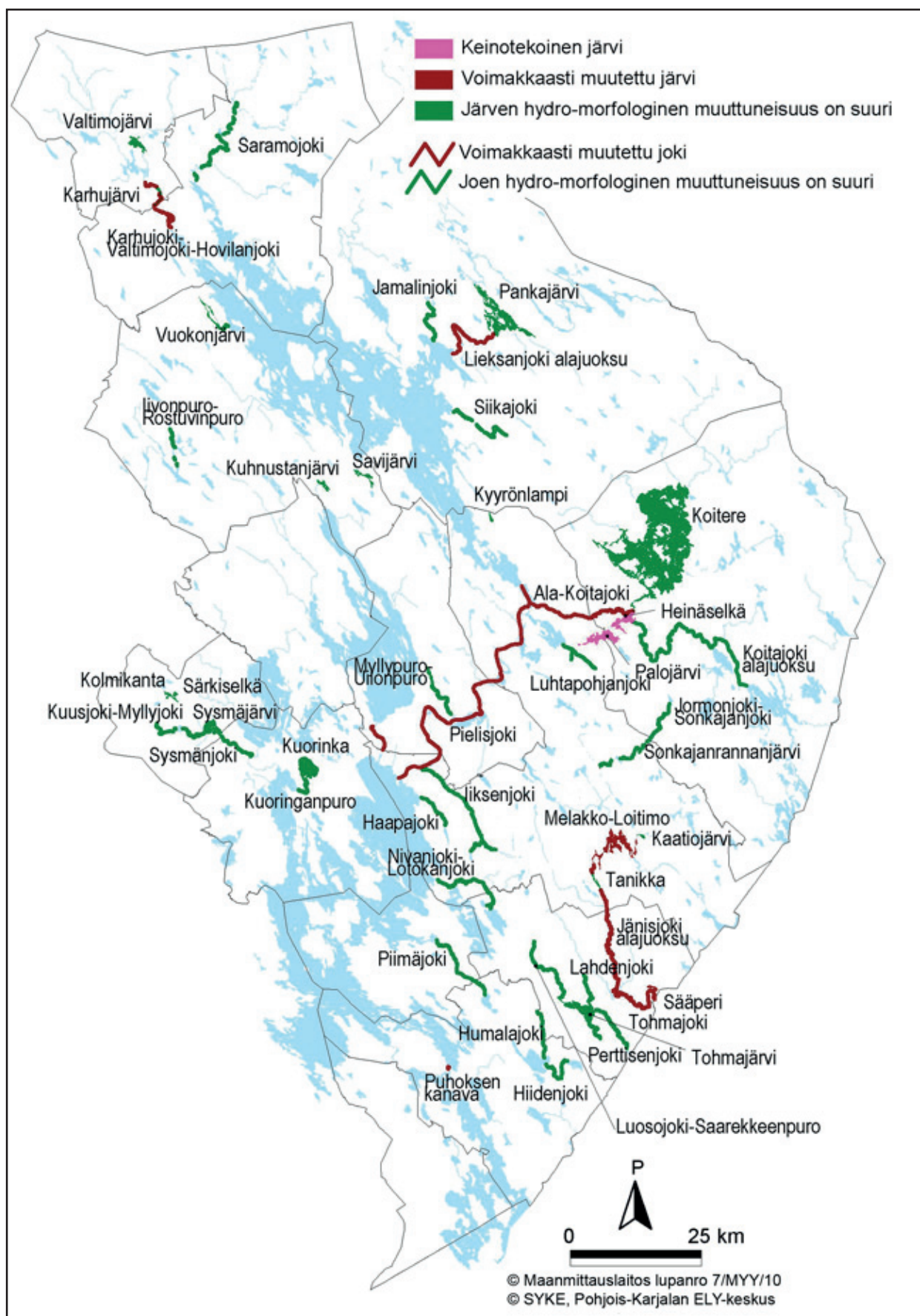
dut muuttuneisuuspisteet sekä voimakkaasti muutetuksi nimeämisen pääkriteeri eli se, ovatko tarpeelliset hydrologis-morfologiset muutokset mahdollista toteuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesistön käyttömuodoille.

## 6.7 Erityiset alueet pintavesissä

Vesienhoitosuunnitelmaa vuoteen 2021 varten on koottu tiedot Pohjois-Karjalan erityisistä alueista (Asetus vesienhoidon järjestämisestä, 4 §), joita ovat:

- alue, josta otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, jolla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta
- yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritelty alue

Toiselle vesienhoitokaudelle erityisaluekohteet on tarkistettu ja kohteita on jonkin verran täydennetty, mm. lintuvesien ja kalavesien osalta. Pohjavesistä riippuvaisia erityisiä alueita tarkastellaan kohdassa 11.2.



Kuva 13. Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat Pohjois-Karjalassa.  
 Lähde: Hertta/Vesimuodostumat -tietojärjestelmä, 2014.



### 6.7.1 Vedenhankinta

Yhdyskuntien vedenhankinta perustuu Pohjois-Karjalassa täysin pohjaveteen. Maakunnan ainut pintavettä raakavetenään käyttänyt pieni vedenottamo Valtimolla (Vierulampi) on jäänyt pois käytöstä 2000-luvulla.

### 6.7.2 Suojelualueet

Vesienhoidossa kiinnitetään erityistä huomiota sellaisiin elinympäristöjen tai lajien suojeluun määriteltyihin alueisiin, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on suojelun kannalta tärkeää. Alueet on sisällytetty ns. suojelualueiden rekisteriin. Ne on valittu luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) alueista Natura 2000 -verkoston kohteista. Pääkriteereinä on luontodirektiivin osalta käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lisäksi on arvioitu alueen merkitystä kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Lintudirektiivin osalta pääkriteereinä ovat olleet vesistä riippuvaiset lajit ja lajit, joille vesielinympäristöt ovat tärkeitä muuton aikaisia ruokailu- ja levähdyspaikkoja sekä alueen merkitys ko. lajien suojelulle. Valinnan kriteerinä ovat olleet myös kansallisesti uhanalaiset kalalajit.

Esitys pinta- ja pohjavedestä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeimmistä Natura 2000 -alueista on laadittu Suomen ympäristökeskuksessa (Leikola ym. 2006). Erityisalueiden täydennyksessä vuonna 2014 vedestä riippuvaisten luontotyyppien ja lajien valintaperusteet säilyivät muilta osin samana kuin vuonna 2006, mutta lintudirektiiviin lisätyt lajit: punasotka, tukkasotka, liejukana, virtavästaräkki, pussitiainen ja pikku-uikku, tulivat mukaan tarkasteluun. Rekisteriin liittäminen ei tuo uusia juridisia lisäsuojeluvaihtoehtoja Natura 2000 -alueille. Natura-alueen ottaminen rekisteriin korostaa kuitenkin alueen merkitystä ja huomioon ottamista vesienhoidon suunnittelussa ja lupaprosesseissa.

Pohjois-Karjalan Natura-kohteilla suojeltuja luontodirektiivin (SCI) mukaisia vesiluontotyyppisiä ovat:

- Karut kirkasvetiset järvet (3110), hiekkamaiden niukkamineraaliset ja niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*), niukkaravinteiset järvet, joissa on runsaasti pohjaversoiskasvillisuutta
- Humuspitoiset järvet ja lammet (3160). Luonnontilaiset humusvedet, joiden vesi on turpeen ja happaman humuksen ruskeaksi värjäämä, pH usein alhainen, (3–6).

- Luontaisesti runsasravinteiset järvet (3150). Järviä ja lampia, joiden vesi on yleensä likaisen sinihar-maata, enemmän tai vähemmän sameaa, emäksistä (pH yleensä >7) ja joissa irtokellujakasvillisuutta (*Hydrocharition*) tai syvemmällä suurten vitojen muodostamia yhdyskuntia (*Magnopotamion*).
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210). Luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia jokireittejä tai niiden osia boreaalisella ja hemiboreaalisella vyöhykkeellä. Vesi on niukkaravinteista, veden pinnan vuodenaikainen korkeusvaihtelu on suurta, ja talvella vedenpinta jäätyy.
- Pikkujoet ja purot (3260), vuorten alapuoliset tasankojoet. Tasankojen ja vuoristojen jokia ja puroja (kesällä vedenpinnan taso alhainen), joissa vedenalaista tai kelluslehtistä kasvillisuutta (*Ranunculion fluitantis* ja *Callitriche-Batrachion*) tai vesisammalia.

Osassa suojeluperusteena ovat lähteet ja lähdesuot, jotka luokitellaan suoluontotyyppisiin:

- Lähteet ja lähdesuot (7160), Fennoskandian lähteet ja lähdesuot. Lähteitä ja lähdesoita luonnehtii jatkuva pohjaveden virtaus. Vesi on kylmää, tasalämpöistä ja virtauksen vuoksi hapekasta ja mineraalirikasta. Lähteissä voi olla purkautumisallas, mihin pohjavesi kerääntyy ja erityisen kasvillisuuden luonnehtima laskupuro. Lähdesoil-la pohjavesi tihkuu pintaan maaperän tai turpeen läpi ylläpitäen erityistä kasvillisuutta. Alueilla esiintyy usein luontotyyppiin erikoistuneita selkärangattomia ja kasvilajistossa on runsaasti pohjoisia lajeja.

Suojelualuerekisteriin valituilla alueilla elää mm. seuraavia lintudirektiivin liitteen I lajeja: kalatiira, kuikka, kaakkuri, laulujoutsen, kalasääski, liro, luhtahuitti, mustakurkku-uikku, pikkulokki ja vesipääsky. Vesienhoidon toisella kaudella lintudirektiivin lajeista valintaperusteiden listaan lisättiin punasotka, tukkasotka, liejukana, virtavästaräkki, pussitiainen ja pikku-uikku.

Luontodirektiivin liitteen II vesiympäristöistä riippuvia lajeja alueilla ovat mm. kirjojokikorento, saukko, jättisukeltaja ja saimaannorppa ja kasvilajeista mm. erittäin uhanalaiseksi luokiteltavat notkeanäkinruoho ja hentonäkinruoho. Muita huomioitavia lajeja alueilla ovat mm. uhanalainen Saimaan järvilohi (*Salmo salar m. sebago*), harjus ja planktonsiika.

Pohjois-Karjalasta suojelualueiden rekisteriin valittiin ensimmäisellä vesienhoitokaudella 17 Natura



2000 -verkoston aluetta. Kaudelle 2016–2021 erityis- aluerekisterin kohteita on tarkistettu ja täydennetty valtakunnallisen Natura 2000-tietokannan päivittämisen yhteydessä (taulukko 16 ja kuva 14). Rekisteriin lisättiin Tohmajärven Särkijärvi sekä Jouhtenuslammen ja Hovinlammen-Ylälammen lintuvesikohteet. Osa alueista sisältyy toisen alueen sisälle. Alueiden pinta-ala maa-ala mukaan lukien on yhteensä 690,2 km<sup>2</sup>. Lisäksi mukana on pääosin Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella sijaitseva Puruvesi, jonka koko pinta-ala maa-ala huomioon ottaen on 319,6 km<sup>2</sup>. Yksityiskoh- taisia tietoja löytyy verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi/natura](http://www.ymparisto.fi/natura)).

### **Sysmäjärvi (FI0700001)**

Outokummun taajaman lähellä sijaitseva ja viljely- alueiden ympäröimä rehevä Sysmäjärvi on yksi Suo- men arvokkaimmista ja kansainvälisesti arvokas lintu- vesi. Sysmäjärvellä on huomattava merkitys lintujen muutonaikaisena levähdysalueena. Alueella on moni- muotoinen ja arvokas pesimälinnusto. Natura-aluee- seen sisältyy Sysmäjärven vesialue sekä rantaluhtia ja -metsiä. Sysmäjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintu- vesiensuojeluohjelmaan, kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA) sekä kansainvälisesti arvokkaisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR). Aluetta on hoidettu ve- sikasvillisuutta ajoittain niittämällä.

### **Juurikkajärvi (FI0700002)**

Juurikkajärvi on pitkälle umpeenkasvanut ja osin sois- tunut arvokas lintujärvi, jossa on monipuolinen pesi- mälajisto. Natura-alueeseen sisältyy Juurikkajärven matala, lähes umpeenkasvanut pohjoisosa. Juurikka- järvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluoh- jelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaisiin kosteikko- alueisiin (RAMSAR).

### **Joki-Hautalampi (FI0700005)**

Joki-Hautalammen lintuvesialue muodostuu kapean kannaksen erottamista Jokilammen ja Hautalammen reunoiltaan umpeenkasvaneista altaista. Alue on met- sä- ja maatalousvaltaista. Jokilammen alueelle tulee vesistökuormitusta turvetuotantoalueelta. Kansain-

välisesti arvokkaalla lintuvedellä on monipuolinen pesimälinnusto, jossa ovat monipuolisesti edustettui- na vesilinnut ja ruovikkolajit. Joki-Hautalampi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaisiin kosteikkoalueisiin (RAM- SAR).

### **Päätyeenlahti (FI0700003)**

Päätyeenlahti on Kiteen taajaman välittömässä lä- heisyydessä sijaitseva järvikortevaltainen, matala, pitkä ja pohjukastaan umpeenkasvanut Kiteenjärven lahti. Kansainvälisesti arvokkaalla lintuvesialueella on erittäin monipuolinen pesimälajisto. Päätyeen- lahdella on myös huomattava merkitys lintujen (mm. laulujoutsenen ja metsähanhen) muutonaikaise- na levähdysalueena. Päätyeenlahti kuuluu pää- osin valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA) se- kä kansainvälisesti arvokkaisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR). Alue sisältää SCI-alueen Päätye-Sepän- niemi (FI0700148), jolla esiintyy lajia isolampisukel- taja.

### **Peijonniemenlahti (FI0700009)**

Peijonniemenlahti on Tohmajärven pohjoisosan pyö- reähkö lahti, jonka erottaa järven pääaltaasta Kirkko- niemen ja Peijonniemen harjujen välinen kapeikko. Peijonniemenlahti on reunoiltaan umpeenkasvavaa vesialuetta. Avoveden ja kasvillisuuden määrä on optimaalinen kosteikkolinnuille. Alueelle johdetaan Tohmajärven Kemien jätevedenpuhdistamon käsitel- lyt jätevedet Lahdenjoen kautta, lisäksi alueelle tulee maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen hajakuo- rmitusta.

Kansainvälisesti arvokkaalla lintuvedellä on huo- mattava merkitys vesilintujen muutonaikaisena leväh- dysalueena. Alueella pesii yksi maakunnan suurim- mista nauru- ja pikkulokkikolonioista.

Peijonniemenlahti on Euroopan Unionin luonto- direktiivissä priorisoidun (= ensisijaisen tärkeä laji) hentonäkinruohon (*Najas tenuissima*) kasvupaikka. Alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluoh- jelmaan. Alueeseen sisältyy SCI-alue Peijonniemen- lahden vesialue (FI0700093), joka on uhanalaisen hentonäkinruohon esiintymisalue.

Taulukko 16. Suojelualueverkostoon ehdotetut Natura 2000-verkoston kohteet Pohjois-Karjalassa. Suojeluperusteen luontotyyppinumero viittaa edellisen sivun luontodirektiivin mukaiseen vesi- tai suoluontotyyppiin. SCI on luontotyyppiin ja SPA lajin perusteella suojeltu kohde.

Alue-tunnus	NATURA 2000 -alue	Kunta	Pinta-ala Ha	Suojelutyyppi	Pääasiallinen suojeluperuste	
					Laji	Luontotyyppinro
FI0700001	Sysmäjärvi	Outokumpu	733,7	SPA	Linnusto	
FI0700002	Juurikkajärvi	Kitee	129,4	SPA	Linnusto	
FI0700003 FI0700148	Päätyeenlahti, Päätye-Sepänniemi	Kitee	313,5	SPA, SCI	Linnusto, isolampisukeltaja	
FI0700005	Joki-Hautalampi	Rääkkylä	289,2	SPA	Linnusto	
FI0700009 FI0700093	Peijonniemenlahti, Peijonniemenlahden vesialue	Tohmajärvi	191,3	SPA, SCI	Linnusto, hentonäkinruoho ja isolampisukeltaja	
FI0700018	Oriveden-Pyhäselän saaristot	Rääkkylä, Liperi ym.	12 406	SCI	Saimaannorppa	
FI0700021	Huurunlampi- Sammakkolampi- Huurunrinne	Kontiolampi	257	SCI	Rupilisko, kiiltosirp- pisammal, huurre- sammallähde	3160, 3260, 7140, 7160, 7220, 7230, 91D0
FI0700025 FI0700004	Värtsilän laakso Värtsilän laakson luontokokonaisuus, mm. Sääperi-Uudenkylän-lampi	Tohmajärvi	521,9 212,0	SPA , SCI	Linnusto, rupilisko	3160, 3150
FI0700030	Särkijärvi	Liperi	65,7	SCI, SPA	Linnusto, notkea- ja hentonäkinruoho	3150
FI0700043	Koitajoen alue	Ilomantsi	7 561	SCI		3160, 3210, 3260, 7160
FI0700044	Petkeljärvi-Putkelanharju	Ilomantsi	3 417	SCI		3110, 3160, 3260, 7160
FI0700045	Ruunaa	Lieksa	11 978	SCI	Planktonsiika	3160, 3210, 3260, 3110
FI0700047	Patvinsuo	Lieksa, Ilomantsi	12 727	SCI		3110, 3210, 3260, 3160, 7160
FI0700089	Kuorinka	Liperi	1 301	SCI		3110
FI0700091	Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus	Kitee, Savonlinna	15 296	SCI, SPA		3110, 7160
FI0700094	Jorhonkorpi	Ilomantsi	39	SCI		7160, 7230, 91D0
FI0700147	Kangasvaaran- Kenraalinkylän lammet	Joensuu, Tohmajärvi	14,9	SCI	Rupilisko	
FI050035	Puruvesi	Kitee, Savonlinna	31 963	SCI		3110
FI0700007	Jouhtenuslampi	Rääkkylä	166,3	SPA	Linnusto	
FI0700008	Hovinlampi-Ylälampi	Kitee, Rääkkylä	328,9	SPA	Linnusto	
FI0700090	Särkijärvi	Tohmajärvi	1 070	SCI	hentonäkinruoho	3110

### Oriveden-Pyhäselän saaristot (FI0700018)

Oriveden-Pyhäselän saariston Natura-alue muodostuu lukuisia saaria ja vesialueita käsittävästä kahdesta erillisestä osa-alueesta, joista eteläinen on Paasiveden ja pohjoinen Pyhäselän alueella. Alueet ovat erittäin uhanalaisen saimaannorpan tär-

keitä pesimä- ja elinalueita, ja niillä elää noin 5 % koko saimaannorppakannasta. Pyhäselkä on myös uhanalaisen Saimaan järvilohen vaellusalueita. Alue on lisäksi merkittävä selkäviesilinnuston elin-  
alue.

### **Huurunlampi-Sammakkolampi-Huurunrinne (FI0700021)**

Huurunlammen-Sammakkolammen alue on jyrkähkön vaaranrinteen juurella sijaitseva biologisesti ja maisemallisesti merkittävä suoalue. Suot ovat Herajärven vesijätölle syntyneitä nuoria sukkessiosoitia. Alueella on Pohjois-Karjalan laajimmat yhtenäiset lettosuot. Soilla on edustava ja monipuolinen lettolajisto, merkittävimpana verikämmekkä. Alueella esiintyy rupiliskoja.

### **Värtsilän laakso (FI0700025) ja Värtsilänlaakson luontokokonaisuus (FI0700004)**

Värtsilän laakson luontokokonaisuus muodostuu kahdesta erillisestä alueesta, joista pohjoisemman muodostaa Sääperi ympäröivine peltoalueineen. Sääperi on Pohjois-Karjalan arvokkaimpia ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi ja lintujen muuton aikainen levähdyspaikka. Se kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA). Järven ja sen lähiympäristön pesimälajistoon kuuluu mm. mustakurkku-uikku. Natura-alueen eteläisempi osa muodostuu Uudenkylänlamesta sekä sitä ympäröivästä luhta-alueesta, mikä täydentää linnustollisesti Sääperää.

### **Särkijärvi (FI0700030), Liperi**

Särkijärvi sijoittuu itä-länsi -suuntaisen Jaamankankaan reunamuodostuman juurelle, ja on sen lähdevaihtuuden piirissä. Loivarantaisen saarettoman ja kauttaaltaan laakeapohjaisen järven maksimisyvyys on vain runsas metri. Kansainvälisesti arvokas lintuvesi on myös kasvistollisesti erittäin arvokas. Kasvilajistoon kuuluvat mm. hento- ja notkeanäkinruoho. Järvi edustaa Pohjois-Karjalassa harvinaista vesiluontotyyppiä: Luontaisesti runsasravinteiset järvet. Alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan.

### **Koitaen alue (FI0700043)**

Koitaen alue on laaja ja monimuotoinen suojelualuekokonaisuus, joka on valtakunnallisesti merkittävä luonnontilaisten keidassoiden sekä joki- ja metsäalueiden tutkimisen kannalta. Alue koostuu useiden soiden ja vanhojen metsien muodostamasta alueesta, joiden

läpi Koitajoki virtaa mutkitellen tulvahiekkamaiden välisessä uomassa, välillä matalia koskia pitkin. Lukuisat vanhat joenuomat ovat osittain soistuneet. Koitaen alue kuuluu kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA). Lisäksi siellä suojellaan luontotyyppejä mm. pienvesiä. Joen alajuoksulla elää valtakunnallisestikin tärkeä alkuperäinen planktonsiikakanta, joka kuuluu uhanalaisuusarvioinnissa luokkaan vaarantunut, mutta on käytännössä tätä uhanalaisempi.

### **Petkeljärvi-Putkelanharju (FI0700044)**

Petkeljärven-Putkelanharju koostuu Petkeljärven kansallispuistosta, siihen rajautuvasta Putkelanharjun harjijensuojeluohjelma-alueesta, harjun länsipuolella sijaitsevista valtionmaista sekä Petkeljärven kansallispuiston pohjoispuolella sijaitsevasta kapeasta harjusta. Alue on merkittävä ja monipuolinen kokonaisuus, jossa on useita edustavia direktiivin luontotyyppejä. Eteläosassa sijaitsee Petkeljärven kansallispuisto. Lähes puolet puiston pinta-alasta on karuja järviä ja lampia.

### **Ruunaa (FI0700045)**

Ruunaa edustaa Pohjois-Karjalan erämaisten yläköseutujen maisemia. Alueelle ovat luonteenomaisia matalat vaarat ja mäet, lukuisat pienehköt harjut, pienialaiset suot sekä erilaiset vesistöt. Lieksanjoki virtaa polveilevana alueen halki. Ruunaanjärven eteläpuolella sijaitsevat Ruunaankosket muodostavat maisemaltaan edustavan koskireitin ja ne kuuluvat maamme eteläosien viimeisiin huomattaviin luonnontilaisiin koskiin. Alueen eläimistöä luonnehtivat erämaalajit sekä monet ihmistoimintoa karttavat petolinnut. Joki on myös kalastoltaan arvokas, siinä elää mm. järvi-aimen ja alkuperäinen harjuskanta. Ruunaan retkeilyalue on erittäin merkittävä virkistysalue, jossa harrastetaan kalastusta, koskenlaskua, vaellusta ja melontaa. Ruunaa kuuluu kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA).

### **Patvinsuo (FI0700047)**

Patvinsuon kansallispuisto on laaja, kansainvälisesti merkittävä suoluonnon suojelualue ja edustavimpia erämaa-alueita Suomen eteläosissa. Erityyppisten järvien ja luonnontilaisten pienvesien, erityisesti Nälämänjoen ja Suomunjoen, monipuolisuus tekee

alueesta merkittävän vesiekosysteemien suojelukohteena. Nälämänjoki ja Suomunjoki ovat meandroivia, hiekkakankaita halkovia luonnontilaisia jokia. Suomunjärvi ja Hietajärvi ovat niukkaravinteisia nuottaruohotyypin järviä. Muiden järvien ja lampien vedet ovat ruskeita ja humuspitoisia. Patvinsuon linnusto on erittäin monipuolinen ja pesimälajistoon kuuluvat mm. Suomessa silmälläpidettävät, taantuneet kaakkuri, kuikka, kalasääski ja ampuhaukka. Patvinsuo kuuluu kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA).

### **Kuorinka (FI0700089)**

Kuorinka on erittäin kirkasvetinen karu järvi, jonka keskimääräinen näkösyvyys on 9 metriä. Järven keskiyvyys on 10 metriä maksimisyvyys 32 metriä. Kuoringan valuma-alue on järven pinta-alan nähden varsin pieni; valuma-alueen pinta-alasta on järven osuus 43 %. Järvi on kirkkautensa, karuutensa ja kokonsa vuoksi ainutlaatuinen Pohjois-Karjalassa, ja se on luontotyyppinsä (niukkaravinteiset järvet, joissa on runsaasti pohjaversoiskasvillisuutta) edustavimpia järviä koko Suomessa.

### **Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus (FI0700091)**

Pyhäjärvi on ensimmäisen ja toisen Salpausselän välisellä alueella sijaitseva hyvin karua tyyppiä edustava suurjärvi. Karuus johtuu järveä ympäröivän valuma-alueen lajittuneesta maa-aineksesta. Veden laadultaan Pyhäjärvi on koko Suomen edustavimpia niukkaravinteisia nuottaruohotyypin järviä. Ensimmäinen Salpausselkä kulkee järven eteläosan kautta muodostaen laajoja ja monimutkaisia harjumuodostumakomplekseja. Järven etelä- ja pohjoisosassa on edustavia rantojen suojeluohjelmaan kuuluvia harjusaaria ja -niemiä. Alueen lähdevaikutteiset suot ovat Pohjois-Karjalan Natura-kohteiden edustavimpia ja valtakunnallisesti arvokkaita kohteita. Pyhäjärvi kuuluu Pohjoismaiden ministerineuvoston esittämiin suojeluvesiin ja erityistä suojelua vaativiin vesiin.

### **Jorhonkorpi (FI0700094)**

Rajaus käsittää suotyypiltään monimuotoisen Jorhonkorven ojitamattoman itäosan, jonka kapeat kangasmaat erottavat suon ojitetusta osasta. Jorhonkor-

ven reuna-alueet ovat topografialtaan pienpiirteisesti vaihtelevia rehevien suotyyppien monimuotoisia yhdistelmiä. Suon läpi kulkevan puron ympäristöä luonnehtivat runsaan lähteisyyden luomat tihkupinnat ja silmäkkeet. Alueeseen sisältyy puustoisten ja lähteisten suotyyppien ohella lettoa ja reheviä lehtokorpiä sekä luonnonmetsää.

### **Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet (FI0700147)**

Rajaukseen sisältyy geomorfologialtaan vaihtelevassa maastossa sijaitsevia lampia ja lampiryhmiä lähiympäristöineen. Lammet ovat sekametsien, soiden ja havumetsien reunustamia. Alueella elää keskeinen osa uhanalaisen rupiliskon tunnetusta Manner-Suomen populaatiosta. Lampien ohella rajaukset sisältävät rupiliskon talvehtimiselle tärkeän rantametsävyöhykkeen.

### **Puruvesi (FI0500035)**

Puruvesi on Saimaan päävirtaamasta erillään oleva osa, joka koostuu laajoista selkävesistä ja niitä jakavista harjusaarista ja -niemistä. Vedenlaadultaan ja luontotyyppiltään alue on erittäin karu nuottaruohotyypin järvi. Sen veden laatu on erinomainen, ravinne- ja humuspitoisuudet ovat alhaisia. Puruvedelle on tyypillistä runsas pohjaversoiskasvillisuus, jonka valtalajeina ovat nuottaruoho ja lahnaruoho. Isokoskelo, tukkakoskelo ja selkälokki ovat Suomen erityisvastuulajeja. Järvikutuinen harjus on harvinaistunut.

### **Jouhtenuslampi (FI0700007)**

Jouhtenuslampi on Piimäjoen Oriveteen yhdistämä matala, lähes umpeenkasvanut järviruokovaltainen lintuvesi. Jouhtenuslampi on noin 170 ha suuruinen, runsasravinteinen ns. pohjoisen tyyppin lintujärvi. Se on aiemmin luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi lintujärveksi, mutta linnusto on taantunut ja suojelupisteet ovat laskeneet mm. vedenpinnan alhaisuuden vuoksi. Nykyisin Jouhtenuslampi luokitellaan maakunnallisesti arvokkaaksi lintujärveksi. Järvi on hydrologisessa yhteydessä Oriveteen, jonka ajoittain alhainen vedenpinnan taso heijastuu myös Jouhtenuslampeen ja sen lajistoon. Jouhtenuslampi on luonteeltaan erä-





Kuva Markku Tano

mainen, sillä rannoilla ei ole asutusta eikä juurikaan viljelyksiä. Jouhtenuslampi kuuluu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA).

#### **Hovinlampi-Ylälampi (FI0700008)**

Keskellä laajaa suoaluetta sijaitsevat, kapean joen yhdistämät Hovinlampi ja Ylälampi muodostavat järviruokovaltaisen ja reunoiltaan voimakkaasti umpeenkasvaneen lintuvesikohteen. Hovinlampi-Ylälampi on noin 330 ha suuruinen voimakkaasti umpeenkasvanut ja soistunut vesialue, joka on kansainvälisesti arvokas pohjoisen tyyppin lintuvesikohde. Sillä on merkitystä myös muutonaikaisena levähdysalueena ja vesilintujen sulkimisalueena. Järven tila on säilynyt viime vuosikymmeninä melko vakaana. Hovinlampi-Ylälampi kuuluu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA).

#### **Särkijärvi (FI0700090), Tohmajärvi**

Harjujen ympäröimä ja noin neliökilometrin kokoinen Särkijärvi on kirkasvetinen ja vähäravinteinen järvi, jossa on harvinaista vesikasvilajistoa. Natura-alueen perustana on luontotyyppi ”Niukkaravinteiset järvet, joissa on runsaasti pohjaversoiskasvillisuutta”. Vuonna 2009 alueelta löytyi uhanalaista ja erityisesti suojeltaviin lajeihin kuuluvaa hentonäkinruohoa, joka on myös luontodirektiivin liitteen IV laji. Järven vesikasvillisuus on poikkeuksellisen edustava (mm. pohjaruusukekasvien vyöhykkeisyys). Kalastoon kuuluu mm. maakunnallisesti harvinainen pohjasiika.

### **6.7.3 Uimarannat**

Uimavesien hallinta perustuu uimavesidirektiivin (2006/7/EY) perusteella annettuun sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetukseen (177/2008) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta, joka tuli voimaan 1.4.2008. Asetuksen tarkoituksena on uimavesien laadun turvaaminen mm. hygieenisen tilan kannalta. Pieniä yleisiä uimarantoja koskeva asetus (354/2008) tuli voimaan 1.6.2008. Yleisellä uimarannalla tarkoitetaan rantaa, jolla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita (asetuksen muutos 711/2014). Asetuksessa määritellään uimakaudeksi 15.6. ja 31.8. välinen ajanjakso pääosassa Suomea. Yleisten uimarantojen laatuvaatimuksista ja -suosituksista sekä laadun seurannasta ja valvonnasta on uimavesiasetuksessa yksityiskohdalliset määräykset. Yleisten uimarantojen valvonta kuuluu kunnan terveydensuojeluviranomaiselle, joka raportoi tiedot aluehallintovirastoon. Se raportoi tiedot edelleen Terveiden ja hyvinvoinnin laitokselle, joka vastaa puolestaan raportoinnista Euroopan komissiolle.

Yleisten uimarantojen laatua seurataan vähintään neljästi vuodessa otettavin näyttein. Niiden perusteella kunnan terveydensuojeluviranomainen arvioi ja luokittelee uimaveden laadun neljän viimeisimmän uimakauden tulosten perusteella. Ensimmäinen luokittelu on tehty 2011 uimakauden päättyttyä. Pohjois-Karjalassa uimavedet ovat valtaosin olleet erinomaista laatua. Lisätietoja löytyy verkosta ([www.valvira.fi](http://www.valvira.fi) > Ohjaus ja valvonta > Terveystietojen ja hyvinvoinnin > Uimavesi).



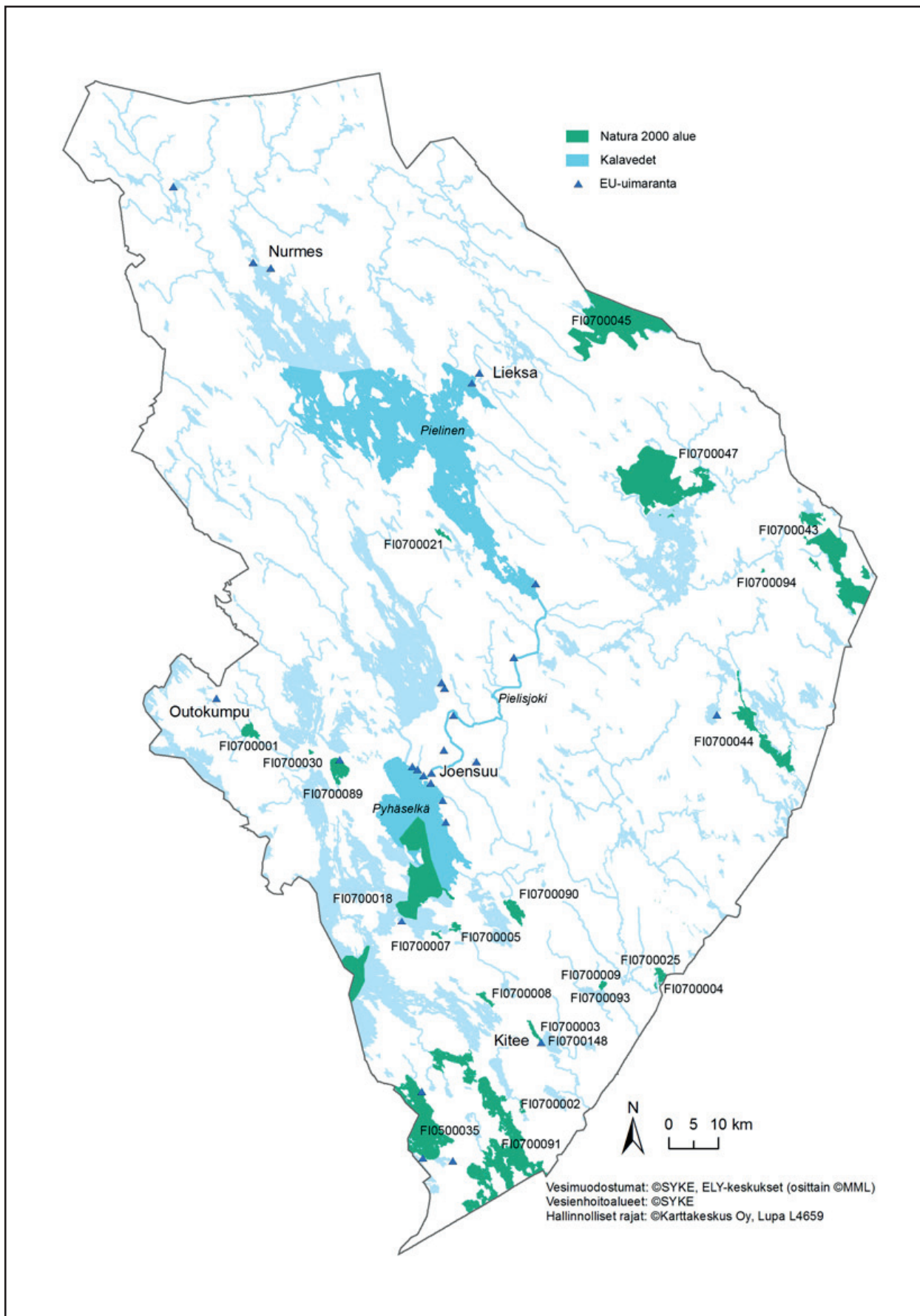
Taulukko 17. Uimavesidirektiivin (2006/7/EY) mukaiset uimarannat Pohjois-Karjalassa, 2013.

Vesimuodostuma	Uimaranta	Kunta	Valuma-alue	Tunnus
Valtimojärvi	Lokkisaari	Valtimo	04.469	FI133911001
Pielinen	Hyvärilä	Nurmes	04.411	FI133541001
Pielinen	Satama	Nurmes	04.411	FI133541002
Pielinen	Timitranniemi	Liekksa	04.411	FI133422002
Pielinen, Rukavesi	Honkalahti	Joensuu	04.411	FI133045001
Liekksanjoki, alajuoksu	Uimalaitos	Liekksa	04.411	FI133422003
Pielisjoki	Louhioja	Joensuu	04.331	FI133045002
Pielisjoki	Ilosaari	Joensuu	04.331	FI133197002
Pyhäselkä	Linnunlahti	Joensuu	04.321	FI133197003
Pyhäselkä	Aavaranta	Joensuu	04.321	FI133197004
Pyhäselkä	Vehkalahti	Joensuu	04.321	FI133197006
Pyhäselkä	Honkaniemi	Joensuu	04.321	FI133167001
Pyhäselkä	Reijola	Joensuu	04.321	FI133632001
Pyhäselkä	Niittylahti	Joensuu	04.321	FI133167007
Pyhäselkä	Paksuniemi	Rääkkylä	04.321	FI133707002
Aittolampi	Aittolampi	Kontiolahti	04.331	FI133276004
Onkilampi	Onkilampi	Kontiolahti	04.331	FI133276002
Valkealampi	Valkealampi	Kontiolahti	04.332	FI133276003
Höytiäinen	Vierevänniemi	Kontiolahti	04.821	FI133276001
Höytiäinen	Satama	Kontiolahti	04.821	FI133276005
Kuorinka	Kuorinka uimaranta	Liperi	04.317	FI133426001
Särkiselkä	Särkiselänjärvi	Outokumpu	04.726	FI133309002
Ilomantsinjärvi	Saharanta	Ilomantsi	04.926	FI133146001
Kiteenjärvi	Postinranta	Kitee	02.022	FI133260003
Puruvesi	Karjalan lomakeskus	Kitee	04.181	FI133248002
Puruvesi	Karjalan Kievari	Kitee	04.181	FI133248001
Puruvesi	Ruokkeen lomakylä	Kitee	04.181	FI133248004

Uimarantojen riskinarviointia varten kaikille em. asetuksen soveltamisalaan kuuluville yleisille uimarannoille on laadittu uimavesiprofiili viimeistään maaliskuun alkuun 2011 mennessä. Sen laativat uimarannan omistaja tai haltija sekä kunnan terveys- ja ympäristönsuojeluviranomainen yhteistyössä, ja tarvittaessa ympäristönsuojeluviranomaisen asiantuntemus huomioon ottaen. Uimavesiprofiili sisältää mm. kuvauksen uimarannan uimaveden ja sen valuma-alueella olevien muiden pintavesien fysikaalisista, maantieteellisistä ja hydrologisista ominaisuuksista, sellaisten saastumisen syiden määrittämisestä ja arvioinnista, jotka voivat vaikuttaa uimaveden laatuun ja heikentää uimarien terveyttä, tietoja lyhytkestoisista saastumisriskeistä, sinilevien nopean lisääntymisen todennäköisyydestä, makrolevän ja/tai kasviplanktonin

nopean lisääntymisen todennäköisyydestä, esiintymisestä tai lyhytkestoisesta saastumisesta, seurannasta ja yhteystiedot. Profiili tarkistetaan tietyin vuosiväleillä, jotka riippuvat uimaveden laadusta. Kun uimavesiprofiileja laaditaan ja tarkistetaan, tullaan hyödyntämään vesienhoitolain nojalla tehdyistä vesien tilan arvioinneista ja seurannasta saatuja tietoja, jotka ovat keskeisiä uimavesidirektiivin kannalta.

Vuonna 2013 Pohjois-Karjalassa oli 27 uimavesidirektiivin mukaista uimarantaa kaikkiaan 15 vesimuodostumassa (taulukko 17, kuva 15). Ne sijaitsevat pääasiassa kaupunkien, taajamien tai lomakeskusten läheisyydessä olevissa vesistöissä. Rääkkylän Paksuniemi ja Kiteen Postinranta ovat jääneet pois yleisten uimarantojen luettelosta vuonna 2014.



Kuva 14. Erityisalueet Pohjois-Karjalassa. Mukana ovat myös kalavesidirektiivin mukaiset kalavedet.

## 6.7.4 Kalavedet

Vesienhoitosuunnitelmassa otetaan erityisalueina huomioon myös kalavedet, jotka on nimetty ympäristöministeriön 1.2.2000 kalavesidirektiivin perusteella antaman päätöksen (117/2000) mukaisesti. Tarkoituksena on turvata kalojen elinolosuhteet särki- ja lohivesiksi nimetyissä kalavesissä ja ehkäistä näiden vesien pilaantuminen. Veden laadun on tullut täyttää näissä vesissä kalavesidirektiivissä niille esitetyt kynnyksarvot, ja sen varmistamiseksi on tehty valtioneuvoston päätöksen (1172/1999) edellyttämää seurantaa. Vesipuitedirektiivi on korvannut kalavesidirektiivin vuodesta 2013.

Pohjois-Karjalassa kalavesiksi on nimetty (kuva 14):

- Pielinen (vesistöalue 04.411, Lieksan edusta sekä järven keski- ja eteläosa Paalasmaan saaren pohjoisosasta luusuaan)
- Pielisjoki (vesistöalueet 04.331, 04.332 04.341, 04.342)
- Pyhäselkä (vesistöalue 04.321, Joensuun edusta – Tikansaaret – Vuoniemi)

Pielisjoki on tärkeä äärimmäisen uhanalaisen saimaan järvilohen, Pielinen erittäin uhanalaisen järvi-aimenen ja silmällä pidettävän harjuksen kannalta. Pielisjoki (siihen laskeva Ala-Koitajoki mukaan lukien) ja Pieliseen laskeva Lieksanjoki ovat kansallisessa kalatiestrategiassa lohikalojen luonnonkierron palauttamisen kärki-kohteita. Pielisjoki on määritelty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Pyhäselkä on osa järvilohen vaelluspoikasten ja emokalojen vaellusreittiä Saimaan ja Pielisjoen välillä. Kyseisissä vesistöissä kalavesidirektiivin tavoitteet ovat yhtenevät vesienhoidon vähintään hyvän ekologisen ja hyvän kemiallisen tilan tavoitteiden kanssa.

## 6.8 Vesien tilaan vaikuttavat uudet merkittävät hankkeet

Osana vesienhoidon suunnittelua on tarkasteltu myös uusia merkittäviä hankkeita, joilla voi olla vaikutusta vesienhoitoalueen pinta- ja pohjavesiin. Tarkastelu on kohdistettu hankkeisiin, jotka joko

- muuttavat vesimuodostumaa fyysisesti niin, ettei pintaveden hyvää ekologista tilaa tai pohjaveden hyvää tilaa voida saavuttaa tai
- heikentävät pintaveden ekologisen tilan erinomaisesta hyväksi.

Vesien- ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa on vesimuodostumia muuttavia, uusia merkittäviä hankkeita koskeva erityissäännös (23 §). Sen perusteella hyvän tilan saavuttamista tai säilyttämistä koskevasta tavoitteesta voidaan poiketa pinta- tai pohjavesimuodostuman rakenteellista tai hydrologista tilaa muuttavan uuden merkittävän hankkeen vuoksi. Poikkeamisen edellytykset ovat:

- 1) hanke on yleisen edun kannalta erittäin tärkeä ja se edistää merkittävästi kestävästä kehitystä, ihmisten terveyttä tai ihmisten turvallisuutta; ja
- 2) haittojen ehkäisemiseksi on ryhdytty kaikkiin käytettävissä oleviin toimenpiteisiin; ja
- 3) tavoiteltaviin hyötyihin ei päästä muilla teknisesti ja taloudellisesti kohtuullisilla ja ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla kuin vesimuodostuman muuttamisella.

Myös pintavesimuodostuman erinomaisen tilan säilyttämistavoitteesta on mahdollista poiketa, kun kyse on fyysisiä muutoksia tai pilaantumista aiheuttavasta hankkeesta. Tilan heikkenemistä erinomaisesta hyväksi ei pidetä ympäristötavoitteiden vastaisena, jos sen aiheuttaa uusi merkittävä, kestävä kehityksen mukainen hanke ja jos edellä mainitut edellytykset täyttyvät. Kestävän kehityksen mukaisella hankkeella tarkoitetaan hanketta, jonka vaikutukset ovat positiivisia ottaen huomioon sekä ympäristövaikutukset kokonaisuutena että taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Pintavesien kemiallisen tilan tavoitteista ei ole mahdollista poiketa. Vesienhoitosuunnitelmassa on esitettävä selvitys edellä mainittujen edellytysten toteutumisesta sekä selvitys hankkeen aiheuttamista muutoksista vesimuodostumassa ja sen tilassa.

Toisella suunnittelukaudella tarkasteltiin sellaiset pinta- tai pohjavesiin vaikuttavat uudet hankkeet, joista oli laadittu YVA-lain mukainen arviointiselostus tai arviointimenettely oli alkanut vuoden 2013 loppuun mennessä, mutta joilla ei vielä ollut lainvoimaista ympäristö- tai vesilupaa. Pohjois-Karjalassa tällaisia hankkeita on vireillä mm. turvetuotantoon ja kaivostuomintaan liittyen (taulukko 18). Lisäksi Pohjois-Karjalan ELY-keskus on toiminut YVA-lain mukaisena yhteysviranomaisena Varkauden Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden kulkeutumisen vähentämistä koskevassa hankkeessa.

Suunnittelukaudella vireillä olleen Pielisen säännöstelyhankkeen toteutusvaihtoehdosta ja YVA-menettelyn käynnistämisestä ei syntynyt riittävää yksimielisyyttä eikä hanke ole edennyt.

Vanhoista, ennen suunnitelmakautta 2010–2015 YVA-menettelyn piirissä olleista hankkeista merkittävä on Vapo Oy:n Koivu-Ruosmesuon vajaan 1400 hehtaarin turvetuotantohanke Ilomantsissa. Hanke on ollut keskeytyksissä 2000-luvun alkupuolelta lähtien. Turvetuotantoalueelle (noin 1200 ha) on haettu ympäristölupaa vuonna 2011. Vesistövaikutukset kohdistuivat Koitajoen valuma-alueelle joen yläjuoksulle sekä siihen laskeviin Niemijokeen ja Alajokeen. Hankkeella on vaikutuksia myös Koitajoen Natura-alueeseen. Itä-Suomen aluehallintovirasto ei ole myöntänyt hankkeelle lupaa (2015), ja muutoksenhaku on käynnissä.

Arviointi tehtiin vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa jatkotarkastelusta karsiutuivat Nurmeksen bioteollisuushanke, Kevätniemen biojalostamo ja biotermiinalihanke ja Paritsansuon maanläjityspaikka. Niiden ei joko katsottu vaarantavan vaikutusalueen

vesimuodostumien tilatavoitetta tai vaikutusalueella ei ollut pinta- tai pohjavesimuodostumia. Toisessa vaiheessa karsiutuivat Karjalan Kultalinjan kaivoshankkeet ja tiehanke VT 9 parantaminen välillä Onkamo-Niirala. Näistä hankkeista taikka niiden toteutuksesta, vaikutuksista vesimuodostumiin tai vesimuodostumista ja niiden tilasta ei ollut riittävästi tietoa. Lisäksi hankkeiden toteutumisesta oli osin suurtakin epävarmuutta tai tiedettiin, että hanke ei toteudu ainakaan seuraavalla hoitokaudella. Kolmannessa vaiheessa karsiutuivat Mekrijärvensuon turvetuotantoalueen laajennus- ja Konnunsuon turvetuotantohanke. Niiden ei arvioitu aiheuttavan sellaisia vesimuodostumien fyysisiä muutoksia, että hyvän tilan saavuttaminen vaarantuisi tai niiden ei todettu heikentävän vesimuodostuman ekologista tilaa erinomaisesta hyvään.

Tarkasteltujen hankkeiden osalta ei tässä vaiheessa oteta kantaa poikkeamisen tarpeeseen. Poikkeamisen edellytyksiä arvioidaan hankkeita koskevien tietojen tarkentuessa esimerkiksi lupakäsittelyn yhteydessä.

Taulukko 18. YVA-arvioinnissa olleet uudet hankkeet Pohjois-Karjalassa. (Tilanne 2015)

Hankkeen nimi, tarkoitus ja suunnittelun vaihe	Kunta	Vaikutusalue (vesistö / vesimuodostumat)	Mahdolliset vaikutukset
Mekrijärvensuon laajennusalueen turvetuotantoalue, YVA-selostus 2010	Ilomantsi	Kelsimänjoki, Koitajoki (alajuoksu)	Kiintoaine- ja ravinnekuormitus, humuspitoisuuden ja raudan kasvu. Vaikutukset pinta- ja pohjavedenkorkeuteen lähialueella, toiminnasta aiheutuvat pölyhaitat. Purkuvesistöt hyvässä / tyydyttävässä tilassa.
Konnunsuon turvetuotantoalue, YVA-selostus 2010	Tohmajärvi	Luosojoki-Saarekkeen-puro, Tohmajärvi, Suonpäänjoki, Jänisjoki	Kiintoaine- ja ravinnekuormitus, humuspitoisuuden ja raudan kasvu. Vaikutukset pohjavedenkorkeuteen lähialueella. Purkuvesistöt hyvässä / tyydyttävässä tilassa.
Karjalan Kultalinja -kaivoshankkeet, YVA-selostus 2013, näistä Rämepuron louhos luvitettu	Ilomantsi	Mm. Ilajanjoki, Yläjoki-Suojoki; Haapajoki-Lutinjoki, Hiisjärvi, Sivakkojoki, Hattujärvi, Kaita-Kelsimä	Kiintoaine-, typpi- ja metallipäästöt; kohdistuvat vesimuodostumiin, jotka pääosin hyvässä tai tyydyttävässä tilassa. Osa purkuvesistä pienvesistöjä, joita ei ole rajattu vesimuodostumiksi. Metallipäästöjen vaikutukset niihin saattavat olla merkittäviä hankkeiden toteutuessa. Hattujärven tila muutoin erinomainen, mutta kemiallinen tila (kala-Hg) hyvää huonompi.
Paritsansuon maanläjityspaikka, YVA-selostus 2013	Joensuu	Aittopuro, Pielisjoki	Kiintoaine ja pöly vaikuttavat Aittopuron (ei vesimuodostuma) kautta runsasvirtaamiseen Pielisjokeen, joka tyydyttävässä tilassa. Vaikutukset hankealueella sijaitsevan erityistä suojelua edellyttävän lajin (suovenhokas) esiintymään merkittävät.
Kevätniemen biojalostamo ja biotermiinalihanke, YVA-selostus 2014	Lieksa	Pielinen	Käsiteltyt savukaasupesurin vedet ja puun varastointikentiltä tulevat hulevedet. Kuormittavat aineet ravinteet, metallit, orgaaniset yhdisteet ja kiintoaine. Purkuvesistö hyvässä tilassa.
Nurmeksen bioteollisuusalue, YVA-selostus 2015	Nurmes	Lautiainen	Käsiteltyt hulevedet, jotka johdetaan purojen kautta vesistöön. Kuormittavat aineet ravinteet, metallit, orgaaniset yhdisteet ja kiintoaine. Purkuvesistö hyvässä tilassa.
VT 9 parantaminen Tohmajärven kunnan alueella välillä Onkamo ja Niirala, YVA-selostus 2015	Tohmajärvi	Selvitettävien tielinjausvaihtoehtojen läheiset alueet, Tohmajärven valuma-alue	Vaikutusten kohteena erityisesti pienvedet. Rakentamisen aikaiset vaikutukset, kuten samentumishaitat. Pohjaveden pinnan merkittävä aleneminen ja hydrologiset vaikutukset pienvesiin ovat mahdollisia eräissä vaihtoehtoissa.



# 7 Pintavesien tilan parantamistarpeet

## 7.1 Pintavesien tilatavoitteet ja arvio toteutumasta suunnittelu-kaudella 2010–2015

### 7.1.1 Yleiset tilatavoitteet ja arvio toteutumasta vuoteen 2015

Vesienhoitolain yleisenä tavoitteena on, että pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä. Tavoitteena on myös, että tila ei nykyisestä heikkene. Näin ollen tilaltaan erinomaisiksi ja hyviksi luokitelluissa vesimuodostumissa on tarpeen arvioida myös, miten niiden tilan säilyminen voidaan turvata.

Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttamisen määräaika voidaan tietyin ehdoin pidentää 6 tai 12 vuodella vuodesta 2015. Pidentämistarve voidaan todeta vasta toimenpiteiden suunnittelun ja toimenpiteesytysten tarkastelun jälkeen ja sille esitetään selkeät perusteet. Vesimuodostumalle voidaan tietyin ehdoin asettaa myös tavanomaista lievemmat ympäristötavoitteet, mutta näitä ei ole sovellettu tällä suunnittelukierroksella. Ympäristötavoitteista voidaan lisäksi tietyin ehdoin poiketa merkittävistä uusista hankkeista aiheutuvien vaikutusten vuoksi.

Pohjois-Karjalassa luokiteltiin ensimmäisellä suunnittelukierroksella yhteensä 185 vesimuodostumaa, 105 järveä ja 80 jokea. Näistä 160 vesimuodostumalle asetettiin hyvän/erinomaisen ekologisen tilan tavoite vuoteen 2015. Yhteensä 26 muodostumassa tilatavoite oli erinomainen.

Vuonna 2013 tehdyn tila-arvioinnin perusteella tilatavoite vuoteen 2015 ei tule toteutumaan 26 vesimuodostumassa. Näistä 20 tyydyttävään luokittelussa muodostumassa hyvää tilaa ei saavuteta ja kuudessa tilaluokka on heikentynyt hyvästä tyydyttävään. Lisäksi neljässä vesistössä luokka on alentunut erinomaisesta hyvään. Tämä johtuu pääosin luokittelukriteerien tarkentumisesta tai täydentyneestä seuranta-aineistosta. Tilaluokka on parantunut 17 muodostumassa, mikä niin ikään valtaosin johtuu menetelmällisistä muutoksista tai uudesta seuranta-aineistosta. Muutosten arviointia vaikeuttaa, että luo-

kittelukriteereitä on lisätty ja niitä on osin muutettu. Valtaosassa ensimmäisellä suunnittelukaudella luokitelluista vesimuodostumista tila on pysynyt ennallaan.

Vuoteen 2015 ulottuvassa toimenpideohjelmassa toimenpiteiden suunnittelu kohdistettiin pääosin yli viiden km<sup>2</sup>:n kokoisiin järviin ja valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup>:n jokivesimuodostumiin, joiden tila oli arvioitu hyvää huonommaksi. Tavoitteeksi asetettiin hyvän tilan saavuttaminen ensisijaisesti vuoteen 2015 mennessä. Kuitenkin 19 muodostumassa, mm. Heposelässä sekä lukuisissa pienissä vesistöissä, joihin suunnittelua ei vielä kohdistettu, arvioitiin, että toimenpiteiden toteutukseen ja tilatavoitteen saavuttamiseen tarvitaan jatkoaikaa vuoteen 2021 (taulukko 19).

Toisella suunnittelukaudella pyritään vesien hyvän tilan saavuttamiseen ensisijaisesti vuoteen 2021 mennessä. Taulukossa 20 on esitetty arvio toimenpideohjelmassa kaudelle 2010–2015 esitettyjen tilatavoitteiden toteutumisesta vuoteen 2015. Hyvää tilaa ei monissa vesistöissä tulla saavuttamaan, minkä vuoksi niissä tarvitaan jatkoaikaa ja lisää toimenpiteitä. Tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttavat toisaalta vesistöissä näkyvän muutoksen (vasteen) hitaus ja toisaalta käytettävissä olevat resurssit. Lisäksi tyydyttävään tai sitä huonompaan tilaan on toisella suunnittelukaudella arvioitu 30 aiemmin luokittelematonta pienehköä vesimuodostumaa, joiden tilan parantaminen edellyttää toimenpiteitä.

Toimenpiteiden toteutuksessa on tapahtunut myönteistä kehitystä kaikilla toimialoilla, mutta aikataulusta ollaan myöhässä. Arvio vesienhoitotoimenpiteiden toteutumisesta vuoteen 2015 on esitetty sektoreittain jäljempänä kohdassa 8.2. Voimakkaasti muutetuiksi ja keinotekoisiksi määritellyt vesimuodostumat on tarkasteltu erikseen kohdassa 6.6.

Taulukko 19. Toimenpideohjelmassa 2010–2015 esitetty arvio vesienhoidon toimenpiteiden riittävyydestä ja jatkoajan tarpeesta vuoteen 2021 hyvää huonommassa tilassa olevissa vesistöissä Pohjois-Karjalassa sekä arvio tilatavoitteen toteutumisesta vuoteen 2015.

Osa-alue / vesimuodostuma	Toimenpideohjelma 2010–2015		Tilatavoite toteutuu 2015 (Arvio 2014)	Huom!
	Toimenpiteet riittäviä	Jatkoajan tarve 2021		
Pielisen reitti				
Haapajärvi	x	?	?	Ekologisen palautumisen hitaus
Koppelojärvi	x		x	
Koppelojoki-Palmikkijoki	x		x	
Karhujoki-Valtimojoki	x		ei	
Siikajoki	x		x	
Viekijärvi	x		x	
Huuto-oja		x		
Koitaen alue				
Ilomantsinjärvi	x		ei	Uimaveden laatutavoite
Koitaenjoen alajuoksu	x		ei	
Ala-Koitaenjoen	x	?	ei	Toimien mahd. viivästyminen
Viinijärven-Höytiäisen alue				
Viinijärvi, länsiosa	x		ei	
Sätösjoki-Vuonosjoki	x		ei	
Kirkkojoki-Viinijoki		x		
Polvijärvi		x		
Mustajoki-Viitajoki		x		
Sysmäjärvi	x	?	ei	Erityistavoite/Natura Ympäristönsuojelunormi (Ni)
Sysmäjoki	x		ei	Ympäristönsuojelunormi (Ni)
Kuusjoki-Myllyjoki		x		
Kesselinjoki	x		?	
Taipaleenjoki	x		ei	
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue				
Orivesi, Heposelkä		x		Ekologisen palautumisen hitaus
Ylimmäinen Sulkama		x		
Keskimmäinen Sulkama		x		
Suuri-Onkamo	x	?	ei	Ekologisen palautumisen hitaus
Särkijoki		x		
Pyhäselkä, Hautalampi	x		?	Erityistavoite/Natura
Iksenjoki	x		ei	
Myllypuro-Uilonpuro		x		
Jukajoki		x		
Siilaispuro		x		
Haapajoki		x		
Piimäjoki		x		
Ätäskö	x		ei	
Lepikonjoki-Sirkkajoki		x		
Juurikkajärvi	x		?	Erityistavoite/Natura
Juurikkajärven lahti		x		
Hänelinjoki		x		

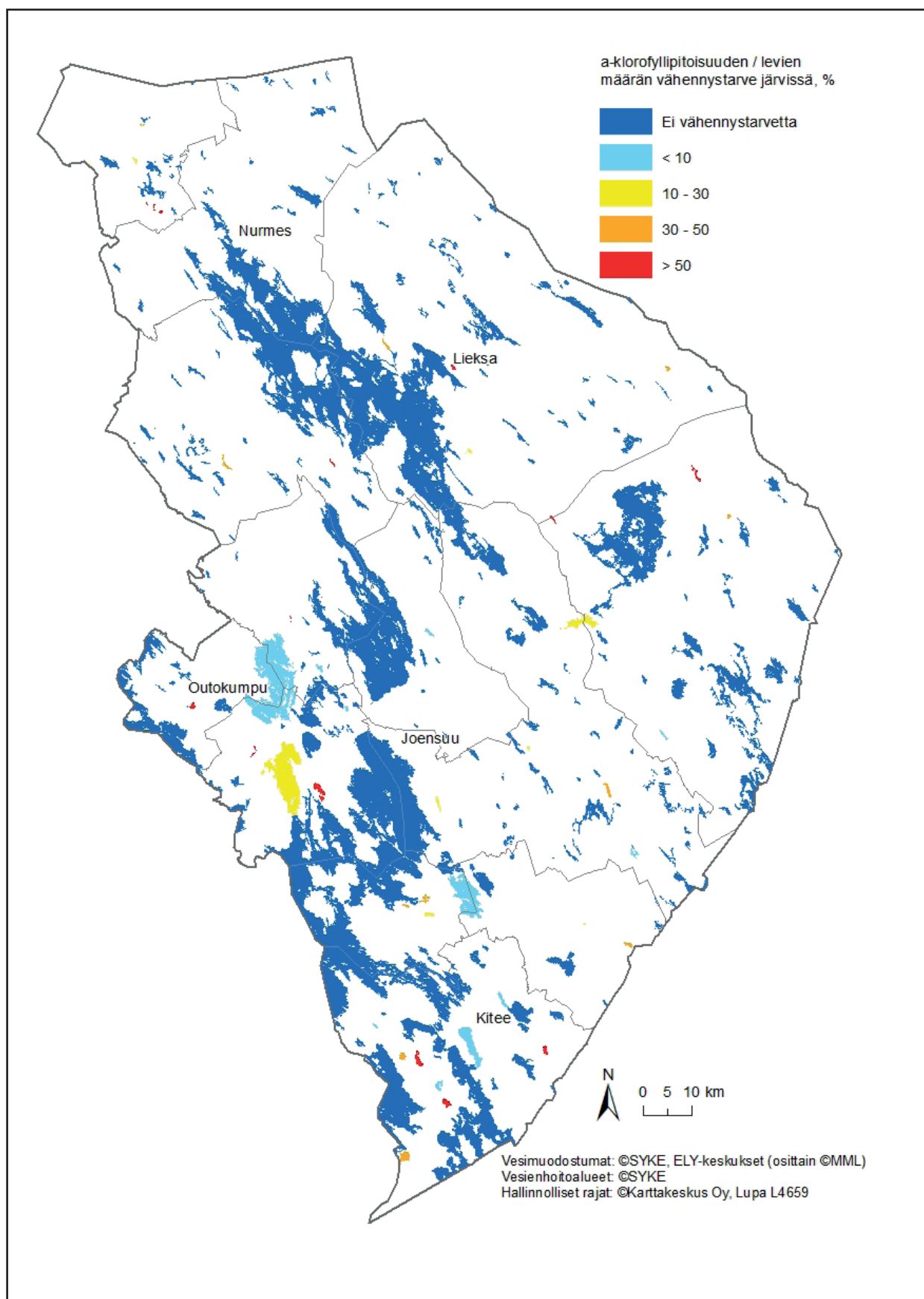
Osa-alue / vesimuodostuma	Toimenpideohjelma 2010–2015		Tilatavoite toteutuu 2015 (Arvio 2014)	Huom!
	Toimenpiteet riittäviä	Jatkoajan tarve 2021		
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue				
Kiteenjärvi	x		x	Uimaveden laatutavoite
Kiteenjärvi, Päätyeenlahti	x		ei	Erityistavoite/Natura
Humalajoki	x		ei	
Luosojoki-Saarekkeenpuro		x		
Koskutjoki-Haarajoki	x		ei	
Suonpäänjoki	x		x	
Sääperi	x		?	Erityistavoite/Natura, voimakkaasti muutettu
Pitkälampi, Tohmajärvi		x		

Tilatavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavia muutoksia vesistössä on arvioitu ensisijaisesti vedenlaatuvaikutusten kautta; paljonko esimerkiksi ravinneruokkimista tulisi vähentää, että luokituksen (hyvä tila) mukainen vedenlaatuavoite fosforille ja typelle voitaisiin saavuttaa. Biologisten vasteiden arviointi on huomattavasti vaikeampaa. Monissa järvissä, joissa ravinnepitoisuudet ovat melko alhaiset, levätuotantoa kuvaava a-klorofylli-pitoisuus tai kasviplanktonin biomassa-arvo ylittää tyydyttävän luokan raja-arvon. Esimerkiksi Heposelässä ja Viinijärven länsiosassa tila on kasviplanktonin biomassa-arvojen ja trofiaindeksin perusteella selvästi tyydyttävä, mutta veden ravinnepitoisuuksien perusteella hyvä. Kuvassa 15 on esitetty levätuotantopotentiaalia kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden vähentämistarve Pohjois-Karjalan järvissä verrattuna tyyppikohtaisiin raja-arvoihin ja taulukossa 20 esimerkkejä kohteista. Eräissä humusjärvissä havaittu a-klorofyllipitoisuus on poikkeuksellisen korkea todennäköisesti *Gonyostomum semen* -limalevän erittäin runsaan esiintymisen vuoksi yksittäisissä näytteissä, mikä näkyy tarkastelussa suurena vähennystarpeena esimerkiksi Karjalanjärvessä (Kitee). Tämä antaa paikoin virheellisen kuvan levätuotantopotentiaalinen todellisesta vähennystarpeesta.

Arvioinnissa voitiin hyödyntää jonkin verran Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) kehitettyjä malleja ja työkaluja, ja SYKE tuotti myös keskitetysti mallitarkasteluja vesienhoidon painopistealueille. Tarkasteluissa hyödynnettiin seuraavia malleja:

- VEMALA – ravinneruokkimusmalli
- Tilastollinen ominaiskuormitusmalli
- VIHMA – viljelyalueiden valumavesien hallintamalli
- LLR (Lake Load Response) – kuormitusvaikutusmalli

LLR-kuormitusvaikutusmallia käytettiin mm. Ätäskössä, Suuri-Onkamossa, Kiteenjärvessä ja Heposelässä kasviplanktonin (a-klorofyllin) ja ravinnepitoisuuksien ennustamiseen ja sallittavan enimmäiskuormituksen määrittämiseen. Edellisellä suunnittelukierroksella käytettiin Lake State -mallia mm. Ätäskössä ja Suuri-Onkamossa.



Kuva 15. A-klorofyllipitoisuuden / levien määrän vähennystarve Pohjois-Karjalan järvissä. Vähennystarpeen osuus on laskettu käyttäen apuna mitattua a-klorofyllipitoisuutta suhteessa ko. muuttujan tyyppikohtaiseen hyvän tilan raja-arvoon.

Taulukko 20. A-klorofyllipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) eräissä Pohjois-Karjalan hyvää huonompaan tilaan luokitelluissa järvissä sekä tavoitetaso hyvän tilan saavuttamiseksi.

Nimi	Kunta	Tyyppi	Ekologinen tila	A-klorofylli, 2006–2012 $\mu\text{g/l}$	A-klorofylli Tavoitetaso $\mu\text{g/l}$
Orivesi Heposelkä	Liperi	SVh	Tyydyttävä	8,2	7
Suuri-Onkamo	Rääkkylä, Tohmajärvi	Vh	Tyydyttävä	7,7	7
Viinijärvi länsiosa	Liperi, Polvijärvi, Outokumpu	SVh	Tyydyttävä	7,1	7
Riihilampi	Liperi	Mh	Välttävä	70	20
Ylimmäinen Sulkama	Liperi	Ph	Tyydyttävä	27,5	20
Haapajärvi	Joensuu	Vh	Tyydyttävä	9	7
Ätäskö	Kitee	Kh	Tyydyttävä	11,7	11
Hanelinlampi	Kitee	Ph	Tyydyttävä	84	20
Sääperi	Tohmajärvi	MVh	Välttävä	14,8	8
Puruvesi, Ristilahti	Kitee	Ph	Tyydyttävä	21,8	11
Vuonisjärvi	Lieksa	MRh	Tyydyttävä	30	25
Pokronlampi	Lieksa	Mh	Välttävä	76	20
Pohjajärvi	Valtimo	Mh	Välttävä	49	20
Halmejärvi	Valtimo	Rh	Tyydyttävä	29,1	20

Virtavesissä kuormituksen vähentämistarpeet on määritelty pääosin veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Ravinnepitoisuuksille määritelty tyydyttävän luokan rajat ylittyvät useissa pienissä jokimuodostumissa. Ravinnekuormituksen vähentämistarpeet osa-alueittain on esitetty kohdassa 7.2.

Pohjois-Karjalassa on runsaasti pieniä järviä ja jokia, joiden tilan parantamiseen tarvitaan toimenpiteitä. Tiedot monien etenkin pienehköjen vesistöjen ekologisesta tilasta ovat edelleen puutteelliset, vaikka aineistoa on saatu täydennettyä vuonna 2008 tehtyyn luokitukseen verrattuna.



Sinilevät heikentävät virkistyskäyttömahdollisuuksia Onkamojärvellä ajoittain, kuva Teppo Linjama



## Haitallisten aineiden vähentämistarve

Elohopeaa kulkeutuu Pohjois-Karjalan alueelle kaukokulkeumana, johon vaikuttaminen vesienhoitoalue-kohtaisilla toimenpiteillä on vaikeaa. Kalojen elohopeapitoisuuden kehitys on ollut laajalti laskeva. Pohjois-Karjalasta tuloksia on käytettävissä vielä melko vähän. Valuma-alueen suovaltainen maaperä vaikuttaa elohopean kohonneisiin pitoisuuksiin. Kaivosalueilla vesistöissä on paikoin todettu kohonneita nikkelpitoisuuksia. Outokummun-Polvijärven alueella purkuvesistöihin on määritelty sekoittumisvyöhykkeet, joilla nikkelin ympäristölaatu normi voi ylittyä. Ras-kasmetallien päästöjen vaikutusten seuranta jatkuu laitosten velvoitetarkkailujen mukaisesti, ja mahdollisesti tarvittavat päästöjen vähentämistoimet määritellään ympäristöluvuissa. Muiden haitallisten aineiden esiintymistä selvitetään kartoituksilla.

### 7.1.2 Tavoitteet keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesissä

Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tavoitteiden asettamisen yhteydessä määritellään paras saavutettavissa oleva ekologinen tila, joka kyseisessä vedessä on mahdollista saavuttaa. Parhaalla saavutettavissa olevalla ekologisella tilalla tarkoitetaan voimakkaasti muutetun tai keinotekoisien veden vertailutilaa (Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006, 12 §). Hyvä tila ja hyvä saavutettavissa oleva tila ovat vastaavia tavoitetiloja.

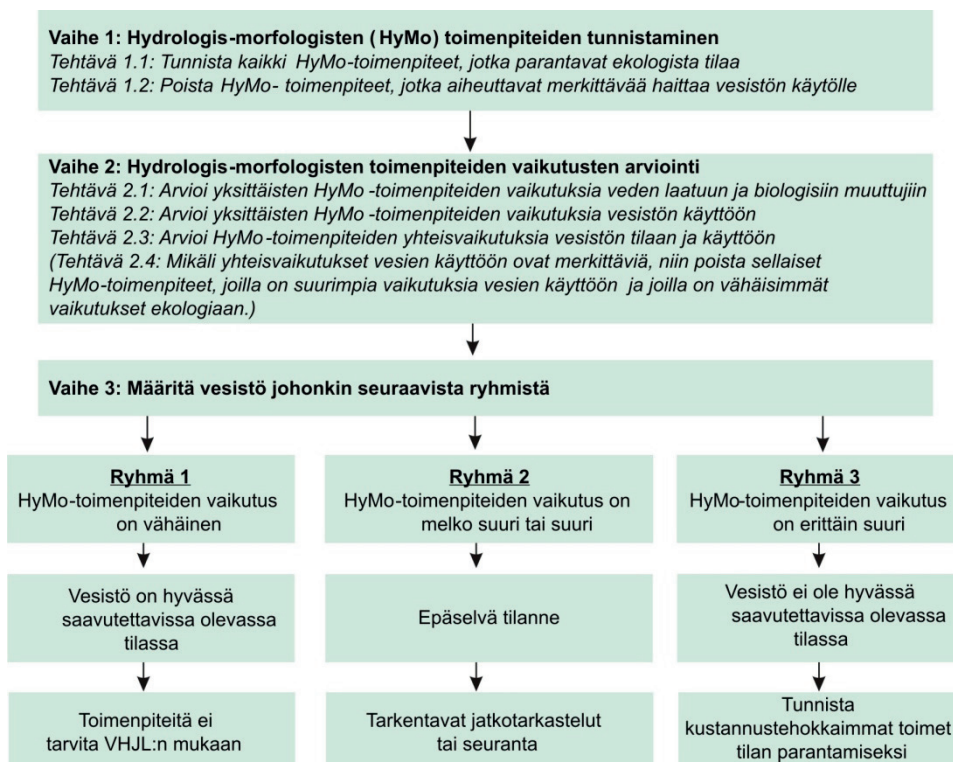
Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tavoiteasettelu eroaa siis muista vesistä koskevasta suunnittelusta, sillä muissa vesissä tavoitteeksi asetetaan lähtökohtaisesti vesien hyvä tila. Käytännössä paras saavutettavissa oleva ekologinen tila voi olla selvästi alhaisempi kuin erinomainen ekologinen tila, ja vastaavasti tavoitetilana hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila on alhaisempi kuin hyvä ekologinen tila. *Voimakkaasti muutettujen ja keinotekkoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi* -oppaassa (Suomen ympäristökeskus, 15.3.2013) on esitetty toimenpidelähtöinen lähestymistapa tilatavoitteen määrittämiseen. Prosessin kulku on esitetty kuvassa 16. Tarkastelun aluksi tunnistettiin kaikki sellaiset hydrologis-morfologiset parannustoimet, joilla voidaan parantaa vesistön ekologista tilaa. Niistä karsittiin pois sellaiset, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesienhoitolain 22 §:ssä mainituille käyttömuodoille (virakis-

tyskäyttö, vesiliikenne, vesivoiman tuotanto, tulvasuojelu, luonnonsuojelu, jne.). Toisessa vaiheessa arvioitiin suuruusluokkatasolla, kuinka suuria vaikutuksia yksittäisillä toimenpiteillä on biologisiin laatu-tekijöihin ja veden laatuun ja vesistön käyttömuotoihin. Seuraavaksi arvioitiin kaikkien tarkasteltujen parannustointien kokonaisvaikutuksia vastaaviin tekijöihin. Kolmannessa vaiheessa ekologisten yhteisvaikutusten perusteella vesimuodostumat määritettiin johonkin seuraavista ryhmistä:

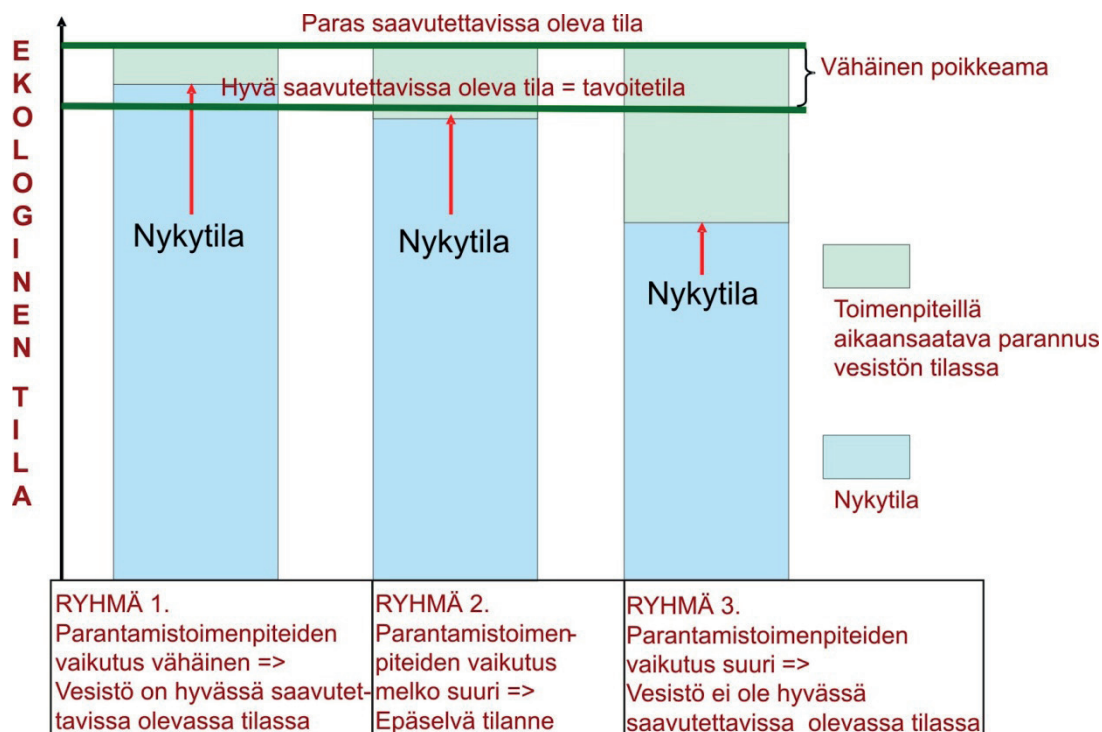
- Ryhmä 1: HyMo-toimenpiteillä ei ole vaikutusta tai on vain vähäisiä ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka ovat jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 2: HyMo-toimenpiteillä on melko suuria tai suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka eivät ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 3: HyMo-toimenpiteillä on erittäin suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat eivät ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

Voimakkaasti muutetut vesistöt ovat voimakkaimmin ihmistoiminnalla, rakentamistoimilla, muutettuja vesimuodostumia. Usein niissä voitaisiin erilaisilla kunnostustoimenpiteillä saada aikaan merkittävääkin tilan parantumista. Kunnostusmahdollisuutta rajoittaa usein kuitenkin vesienhoitolain 22 §:n tarkoittama merkittävän haitan aiheutuminen jollekin vesistön käyttömuodolle. Tämän lisäksi joissakin voimakkaasti muutetuissa vesistöissä luonnontilaiset erityiset ominaispiirteet on rakentamistoimilla voitu menettää palauttamattomasti. Voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle asetetaan luonnonmukaisia vesimuodostumia alemmat tavoitteet kuitenkin pyrkien hyvään saavutettavaan tilaan (kuva 17).

Nimeämisvaiheessa on arvioitu vesistöjen hydrologis-morfologista muuttuneisuutta. Mikäli huomattavastikin muutetussa vesistössä voitiin toteuttaa kunnostustoimenpiteitä aiheuttamatta vesistön käyttömuodoille merkittävää haittaa, ei vesistöä nimetty voimakkaasti muutetuksi vaan muodostumaa tarkasteltiin luonnonmukaisena vesistönä. Näille hydrologis-morfologisesti muutetuille vesistöille, erityisesti mikäli ne eivät ole hyvässä tilassa, asetetaan parantamistavoitteita. Tavoitteet tukevat myös muita toimenpiteitä, jotka yleensä liittyvät vesimuodostuman veden laadun parantamiseen ja kuormituksen vähentämiseen.



Kuva 16. Tavoitteiden asettaminen mahdollisten parantamistoimien avulla nelivaiheisen prosessin kautta.



Kuva 17. Parantamistoimenpiteiden ekologisten vaikutusten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilan välinen yhteys.

## **Pohjois-Karjalan keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tila ja tavoitteet**

Pohjois-Karjalan keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoitteet on kertaalleen määriteltä vesienhoidon 1. kaudella, ja niitä päivitettiin tämän työn yhteydessä. Tilatavoitteet on määriteltä edellä esitetyn lähestymistavan mukaisesti. Tilatavoitteet päivitettiin ELY-keskuksen asiantuntija-arvioina. Tarkastelu tehtiin kaikille keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuiksi nimetyille vesistöille ja ulotettu myös nimeämisen rajatapauksiin. Tilan määrittämisessä tarkasteltiin lähinnä seuraavia toimenpiteitä:

- säännöstelyn kehittäminen ekologisen säännöstelyn periaatteiden mukaan
- lyhytaikaisäännöstelyn lieventäminen
- kalaportaiden tai luonnonmukaisten kalateiden rakentamismahdollisuudet
- vähävetisten uomien virtaaman lisääminen
- elinympäristökunnostukset

Tarkastelun mukaan Pohjois-Karjalan keinotekoiset tai voimakkaasti muutetut vesimuodostumat ovat pääosin hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa (taulukko 15).

### **Järvet**

Keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista järvisistä Palojärvi, Heinäselkä, Melakko-Loitimo ja Sääperi ovat jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa hydrologis-morfologisten ominaisuuksien perusteella. Veden laatualueiden perusteella vesistöt on arvioitu Sääperiä lukuun ottamatta hyvään luokkaan. Sääperin nykyistä veden laatua voidaan pitää riittävänä Natura-lintuvesiarvojen turvaamiseksi. Veden laatua ja suojeluarvoja voidaan parantaa muilla kuin HyMo-toimenpiteillä, kuten valuma-aluekunnostuksella, teho- ja hoitokalastuksella sekä pensoittuneiden rantojen raivauksella ja laiduntamisella.

### **Joet**

Keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista joista Puhoksen kanava, Höytiäisen kanava ja Kallion kanava, Pamilon tunneli ja alakanava sekä Jänisjoen alajuoksu ja Karhunjoen-Valtimonjoen-Hovilanjoen ovat vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa hydrologis-

morfologisten ominaisuuksien perusteella. Veden laatu ilmentää erinomaista/hyvää luokkaa. Puhoksen kanava on Pyhäjärven ja Höytiäisen kanava Höytiäisen purku-uoma. Kallion kanava on keinotekoinen Pamilon voimalaitoksen ylakanava. Se on kaivettu voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Myös Pamilon tunneli ja alakanava ovat Pamilon voimalan rakenteita, joiden kautta on ohjattu suurin osa alkuperäisen uoman vesistä. Jänisjoen kaikki koskialueet on rakennettu neljän voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Vaikutusten vähentäminen ja ennallistaminen merkitsisivät nykyiselle voimala-aluekäytölle merkittäviä haittoja.

Vedenlaatualueiden perusteella tyydyttävään tilaan luokitellun Karhunjoen-Valtimonjoen-Hovilanjoen vaikutusten merkittävä vähentäminen on erittäin vaikea toteuttaa aiheuttamatta merkittäviä menetyksiä vesistön järjestelylle ja voimala-alueelle. Veden laatua voidaan parantaa muilla kuin HyMo-toimenpiteillä, kuten kuorimitusta vähentämällä ja valuma-aluekunnostuksin.

Pielisjoki, Lieksanjoen alajuoksu ja Ala-Koitajoki on arvioitu tämän hetkisen käytettävissä tiedon perusteella tyydyttävään saavutettavissa olevaan tilaan. Pielisjoessa ja Lieksanjoen alajuoksulla on kummasakin kaksi voimalaitosta ja uoma on lähes täysin porastettu. Kaikki koskialueet Pielisjoen alajuoksulla sijaitsevia Joensuun kaupungin koskia lukuun ottamatta ovat hävinneet. Vedenlaatualueet ilmentävät hyvää luokkaa. Joet on luokiteltu biologisten tekijöiden perusteella tyydyttävään ekologiseen tilaan. Pielisjoella ja Lieksanjoen alajuoksulla on merkitystä äärimmäisen uhanalaisen Saimaan järvilohen ja erittäin uhanalaisen järvitaimenen selviytymisen kannalta. Pielisjoki ja Lieksanjoki ovat kansallisessa kalatiestrategiassa lohikalojen luonnonkierron palauttamisen kärkikohteita. Hyvän tilan saavuttamisen edellytyksenä on, että niissä on tehty teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vaelluskalojen kestävä, luontaisesti lisääntyvä kanta. Pielisjokeen ja Lieksanjokeen on suunnitteilla emokalojen siirtoa voimalaitosten ohi ja muita vastaavia kalojen vaellusmahdollisuuksia parantavia toimenpiteitä osana hallitusohjelman (2015–2018) biotaloutta ja puhtaita ratkaisuja tukevia kärkihankkeita.

Pielisjoen kosket olivat merkittävimpiä Saimaan järvilohen lisääntymisalueita. Ainoat jäljellä olevat järvilohen luontaiset lisääntymisalueet sijaitsevat Pielisjokeen laskevassa Ala-Koitajoessa. Alkuperäinen Koitajoen vesistön virtaama (MQ n. 70 m<sup>3</sup>/s) on nykyisin ohjattu Pamilon voimalaitoksen kautta Jäsykseen. Vanhaan luonnonuomaan juoksutetaan normaalisti Hiiskosken padolta 2 m<sup>3</sup>/s virtaamaa. Korkeimman

hallinto-oikeuden päätöksen 29.1.2013 mukaisesti seitsemän vuoden ajan (2013–2019) Ala-Koitajokeen juoksutetaan vettä 4–6 m<sup>3</sup>/s 1.10.–31.3. välisenä aikana ja vähintään 6 m<sup>3</sup>/s 1.4.–31.9. välisenä aikana. Virtaaman lisäyksen aikana selvitetään, onnistuuko järvilohen luontainen lisääntyminen Ala-Koitajoella. Arvio luontaisen lisääntymisen palautumiseen pohjautuu pitkälti emokalojen siirtämiseen Pielisjoesta Ala-Koitajokeen ja mäti- ja pienpoikasistutuksiin. Virtaaman lisäyksen kanssa samanaikaisesti kunnostetaan poikastuotantoalueita Ala-Koitajoen vanhassa uomassa. Pielisjoella mahdollisesti tehtävät elinympäristökunnostukset ja muut rakenteelliset toimet ovat sidoksissa siihen, kuinka Saimaan järvilohen luontainen lisääntyminen Ala-Koitajoessa onnistuu.

Pielisen alueella järvilohen luontaiset lisääntymisalueet sijoittuivat Lieksanjoen alaosaan Pankajärven alapuolelle. Koskialueet ovat hävinneet voimalaitosten rakentamisen ja joen allastumisen myötä. Järvilohen pienimuotoinen luontainen lisääntyminen on Lieksankosken ns. vanhassa uomassa mahdollista, mutta Pankajärven yläpuoliselle jokiosuudelle lohikaloilla ei ole nykyisellään vaellusyhteyttä. Kutu- ja poikastuotantoalueita reitillä, mm. Naarajoen osuudella on ja niitä kunnostetaan lisää. Parhaillaan käynnissä on selvitystyö, jonka tuloksena ratkaistaan, ryhdytäänkö valmistelemaan kalatiehankkeita, joilla luodaan esteetön nousuyhteys Pielisestä Lieksankosken ja Pankankosken voimalaitosten ohi koko Lieksanjoen vesistöreitille. Toisena vaihtoehtona kokeillaan emokalojen siirtoa voimalaitosten ohi suoraan kutupaikoille.

### 7.1.3 Erityisalueiden tavoitteet

Yhdyskuntien **vedenhankinta** perustuu Pohjois-Karjalassa pohjaveteen, joten pintavesille tavoitteita ei esitetä. Pohjavesien tavoitteet on esitetty pohjavesiä koskevassa luvussa 11.2.

**Uimarantojen** ja **kalavesien** tavoitteet ovat yhte-neväisiä edellä kohdassa 7.1.1 esitettyjen pintavesien tavoitteiden kanssa.

### Suojelualueet

Vesienhoitolain 21 §:n 2 momentin mukaan suojeltavaksi määritellyn alueen vesien tilan tulee olla suojelun edellyttämällä tasolla viimeistään vuonna 2015. Natura-alueilla tarkastellaan pinta- ja pohjavesien tilaa suhteessa alueen suojeluperusteina oleviin vesi-

luontotyyppeihin ja lajeihin. Pinta- ja pohjavesien tilan tulee olla sellaisella tasolla, että se kykenee ylläpitämään alueen suojeluarvoja.

Vesistä riippuvaisten luontotyyppien ja lajien vaatimukset asetetaan siis etusijalle tilatavoitteita ja toimenpiteitä suunniteltaessa. Niissä tapauksissa, joissa suojeluperusteena on esimerkiksi vesien luonnontilaisuus tai karuus ja kirkasvetisyys, vesienhoitolain mukainen hyvän tilan tavoite ei välttämättä ole riittävä. Myös jonkin erityisesti suojellun lajin elinolot voivat edellyttää hyvää parempaa tilaa. Joissakin tapauksissa vesienhoitolain ja luonto- ja lintudirektiivin tavoitteet vesien tilan suhteen voivat olla yhtenevät.

Natura-verkoston kuuluvassa rehevöityneessä järvestä, jonka suojeluperusteena on runsas linnusto, linnuston esiintymisen edellytyksenä voi olla järven korkeahko rehevyystaso. Vesienhoitolain perusteella järvi luokiteltaisiin hyvää huonompaan tilaan ja olisi tehtävä toimenpiteitä tilan parantamiseksi. Koska suojeluarvojen turvaamisen edellytyksenä on kuitenkin korkeahkon rehevyystason ylläpitäminen, on vesienhoidon tilatavoite ko. kohteella tietyn rehevyystason ylläpitäminen suojeluarvojen turvaamiseksi.

Natura-alueilla sijaitsevien vesimuodostumien ekologista tilaa ei voitu vuonna 2008 tietojen vähäisyyden vuoksi useinkaan määrittää, vaan mm. monissa lintuvesissä ja Petkeljärvi-Putkelanharjun alueen lukuisissa lammissa tila-arviointi tehtiin asiantuntija-arviona. Aineistoa on toiselle hoitokaudelle saatu jonkin verran täydennettyä veden laadun osalta. Natura-kohteille tullaan laatimaan hoito- ja käyttösuunnitelmat, joissa kunnostustarpeet ja -tavoitteet samoin kuin kunnostusvaihtoehdot ja niiden toteuttamismahdollisuudet selvitetään. Toimenpiteillä pyritään turvaamaan alueen luontoarvot Natura-vaatimusten tasolla. Osalle kohteista, kuten Sysmäjärven ja Värtsilän laakson Natura-alueille suunnitelma on jo laadittu ja myös toimenpiteitä toteutettu.

Seuraavassa on tarkasteltu suojelualueverkoston kohteiden vesistöjen tämän hetkistä tilaa ja alueilla esiintyviä ongelmia sekä arvioitu tilatavoitteiden toteutumista vuoteen 2015 mennessä sekä toimenpiteiden tarvetta kaudella 2016–2021.

### Sysmäjärvi

Sysmäjärvi on luokiteltu tilaltaan tyydyttäväksi veden laadun ja kasviplanktonbiomassan sekä hydro-morfologisen muuttuneisuuden perusteella. Järveen kohdistuu merkittävää kaivannaisteollisuuden ja asu-





Sysmäjärvi, Outokumpu, kansainvälisesti arvokas lintuvesi, kuva Heikki Kokkonen

tuksen jätevesikuormitusta sekä viljelyalueilta tulevaa hajakuormitusta. Pitkään jatkunut ravinne- ja metallikuormitus on nähtävissä vedessä ja pohjalietteessä kohonneina pitoisuuksina. Veden kemiallinen tila on hyvää huonompi. Vedenkorkeutta on laskettu useaan otteeseen, ja lasku-uomaan on rakennettu pato.

Sysmäjärven vesialue on rauhoitettu yksityiseksi luonnonsuojelualueeksi. Hoito- ja käyttösuunnitelma on valmistunut vuonna 2008. Järven umpeenkasvu ja rantojen pensoittuminen ovat suurimpia uhkia. Ranta-alueilla tehdään toistuvaa niittoa liiallisen umpeenkasvun estämiseksi. Mahdollisesti tarvetta olisi myös pohjakerrosten hapettamiselle ja hoitokalastukselle. Valuma-alueelta tulevaa kuormitusta on myös tarvetta jonkin verran vähentää, mutta lintuvedelle tyypillisen rehevän järven luonnetta ei ole tarvetta poistaa. Natura-tavoitteet ovat osittain yhtenevät vesienhoidon tavoitteiden kanssa.

Järvellä tehtyjen hoitotoimien avulla on tähän mennessä vähennetty selvästi umpeenkasvuongelmaa, ja suojelupäätöksen kautta on saatu pesimäaikaista liikumisrajoituksia. Yhteistyö myös metsästyssektorin kanssa on hyvä, mm. pienpetopyyntiä on järjestetty. Veden laatuun ja kuormitukseen on pyritty vaikuttamaan mm. lupamenettelyjen kautta. Nykyisten hoitotoimien katsotaan olevan toistaiseksi riittäviä lintuvesiarvojen turvaamiseksi.

### Juurikkajärvi

Lintuvesille on tyypillistä rehevyys ja runsas vesikasvillisuus. Juurikkajärven Natura-alueeseen kuuluvan pohjoisosan umpeenkasvu uhkaa kuitenkin jo järven linnustollisia arvoja. Asiantuntija-arviona veden laadun perusteella tehdyn luokittelun mukaan järven tila on tyydyttävä. Linnustollisten arvojen kannalta olisi tarpeen rajoittaa vesikasvien kasvua ja määrää laskemalla järven ravinnetasoa ja niittämällä pahimmin umpeenkasvaneita alueita. Suojelutavoitteiden ja vesiensuojelun tarpeet ovat näin osin samansuuntaisia. Järvelle on ehdotettu tehtäväksi hoito- ja käyttösuunnitelma kauden 2010–2015 aikana, mutta suojelun toteutuksen ollessa kesken aikataulu on vielä avoin.

### Päätyeenlahti

Kiteenjärven Päätyeenlahden kansainvälisesti arvokkaassa lintuvedessä suojeluarvojen toteuttamista ohjaavat Natura-aluevaatimukset. Päätyeenlahti on melko umpeenkasvanut, joten linnustollisten arvojen säilyttämiseksi alueella on tarvetta toistuvaan vesikasvien niittoon umpeenkasvun estämiseksi. Lisäksi olisi tarvetta pohjan hapettamiseen, mutta lintuvedelle ominaista rehevyyttä ei tule täysin poistaa. Hoito- ja käyttösuunnitelma on tehty kaudella 2010–2015.



## Joki-Hautalampi

Kannaksen erottamasta kahdesta lintujärvestä muodostuva Joki-Hautalammen alue on arvokas lintu- ja vesieläinalue. Jokilampi tarkasteltiin ensimmäisellä suunnittelukaudella osana Pyhäselän laajaa vesimuodostumaa, mutta on nyt rajattu omaksi vesimuodostumaksi. Jokilammen ja Hautalammen tila on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi veden laadun perusteella. Vesienhoidon ja Natura-alueen suojeluarvojen tavoitteet ovat osin yhteneväiset, mutta suojelutavoitteet ovat etusijalla. Natura-alueen lintuvesien kunnostustarve on noin kymmenen vuoden kuluessa. Lisäksi vedenlaadun parantamiseksi on tarvetta valuma-alueelta Piimäjoen kautta Jokilampeen tulevan humuskuorman vähentämiseen.

## Peijonniemenlahti

Tohmajärven Peijonniemenlahti on rajattu toisella suunnittelukaudella omaksi vesimuodostumakseen, joka suppeaan ekologiseen aineistoon perustuen on luokiteltu tilaltaan hyväksi. Peijonniemenlahti on linnustollisesti arvokas, ja lisäksi siellä kasvaa harvinaista hentonäkinruohoa. Lahdessa on toistuva niittotarve liiallisen umpeenkasvun estämiseksi. Jo umpeenkasvaneelle alueelle tulisi tehdä kunnostussuunnitelma. Alueelle tulevaa humuskuormaa tulisi vähentää näkinruohojen menestymisen turvaamiseksi. Tohmajärvellä esitetyt vesienhoidon ja Peijonniemenlahden Natura-alueen suojelutavoitteet ovat yhteneväisiä, ja alueella tarvitaan hajakuormituksen ja erityisesti orgaanisen aineen vähentämistä. Peijonniemenlahdelle on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma kaudella 2010–2015.

## Oriveden-Pyhäselän saaristot

Oriveden-Pyhäselän alue on erittäin uhanalaisen saimaannorpan tärkeitä pesimä- ja elinalueita. Viime vuosina virkistys- ym. vapaa-ajantoiminta on lisääntynyt alueella. Norppien pesimärauhaa häiritsee pesimäalueiden läheisyydessä tapahtuva moottorikelkkailu marras-huhtikuussa. Verkkokalastus norppien tärkeimmillä elinalueilla huhtikuun puolivälin ja heinäkuun alun välisenä aikana on suuri uhka lajin lisääntymiselle. Myös makuukivien läheisyydessä tapahtuva liikkuminen huhti-kesäkuussa häiritsee norppien karvanvaihtoa. Orivesi-Pyhäselkä on myös äärimmäisen

uhanalaisen järvilohen vaelluspoikasten ja emokalojen vaellusreitti Saimaan ja Pielisjoen välillä.

Norppien suojelun edistämiseksi pyritään maa-alueiden käyttöä Oriveden eteläisellä alueella ohjaamaan maankäyttö- ja rakennuslailla ja siirtämällä rakentamista sinne, missä siitä on mahdollisimman vähän haittaa norpan suojelun kannalta. Vesialueilla suojelua toteutetaan rajoittamalla haitallisten pyydystyppien käyttöä, kalastusrajoituksin sekä ohjaamalla vesi- ja jääliikennettä. Osa rajoituksista on ohjeellisia ja vapaaehtoisia. Pohjoisosan maa-alueiden (pois lukien harjijensuojeluohjelmaan kuuluva alue) suojelu toteutetaan muodostamalla luonnonsuojelualueita sekä kaavoituksella.

Orivesi-Pyhäselän vesialueet ovat erinomaisessa hyvässä tilassa. Valuma-alueiden hajakuormitus, kaavoitus ja rantarakentaminen sekä vesistöjen lisääntyvä käyttö ovat suurimpia paineita alueella. Vesienhoitoon ja Natura-alueeseen liittyvät tavoitteet ovat yhteneväiset. Vesistöjen tilan säilyminen hyvänä/erinomaisena edellyttää niihin kohdistuvan ravinnekuormituksen pysymistä mahdollisimman pienenä.

## Huurunlampi-Sammakkolampi-Huurunrinne ja Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet

Näillä Natura-kohteilla ei sijaitse vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkasteltavia vesimuodostumia. Alueilla on rupiliskojen elinympäristöjä. Huurunlammen-Sammakkolammen alueella ei tällä hetkellä tehdä toimenpiteitä rupiliskokannan ylläpitämiseksi vaan kannankokoa tarkkaillaan seurantaohjelman mukaan. Seurantaohjelma sisältyy tehtävään rupiliskon suojelusuunnitelmaan (Vuorio 2009).

Kangasvaaran-Kenraalinkylän rupiliskojen elinolosuhteita on parannettu hoitotoimin. Suurin uhka on lampien kuivuminen, mitä edistävät alueella tehtävät ojitukset sekä lammen rantaan ulottuvat hakkuut. Myös valuma-alueella tapahtuva kulutus saattaa muuttaa lammen elinoloja rupiliskolle epäsuotuisaksi.

## Värtsilän laakso

Värtsilän laakson Natura-alueen kosteikoista muodostuva luontokokonaisuus koostuu Sääperistä ja Uudenkylänlammesta. Sääperi on peltojen ympäröimä matala ja rehevä järvi, jonka ekologinen tila on

arvioitu välttäväksi. Veden laadussa on havaittavissa lievää kohenemista edelliseen luokitukseen verrattuna. Uudenkylänlampi on matala ja lähes umpeenkasvanut. Alueen Natura-arvojen toteutumisen tavoitteet poikkeavat jonkin verran vesienhoidollisista tavoitteista: vesialueiden rehevyys ja runsas kasvillisuus ovat luonteenomaisia lintuvesille. Ympäristötavoitteiden on arvioitu suojelutavoitteet huomioiden toteutuvan vuoteen 2015 mennessä, mutta riski aikataulun suhteen on tunnistettu. Alueilla on toistuva hoitotarve liiallisen umpeenkasvun ja rantojen pensoittumisen ehkäisemiseksi. Vuosina 2005–2007 toteutetussa suojelu- ja hoitohankkeessa on raivattu mm. kasvillisuutta rantaluhdilta ja rakennettu pesimäsaarekkeita lokeille.

### **Särkijärvi, Liperi**

Särkijärvi on tyypiltään matala humusjärvi ja vesiluontotyyppinä runsasravinteinen järvi. Se on erittäin arvokas kasvillisuuden (näkinruohot) ja linnuston perusteella. Tila on luokiteltu hyväksi veden laadun perusteella. Vesienhoitoon liittyvä tavoite ei poikkea Natura-tavoitteesta.

### **Koitaajoen alue**

Koitaajoen alue on laaja ja monimuotoinen suojelukokonaisuus. Ympäriöivien turvemaiden laajat kuivatukset ovat vaikuttaneet rajaukseen kuuluvien luonnontilaisten soiden, pienvesien ja Koitaajoen luonnontilaan. Myös osa rajaukseen kuuluvista soista on ojitettu. Alueella virtaava Koitaajoen yläjuoksu on luokiteltu laajan ekologisen aineiston perusteella tilaltaan hyväksi. Vesienhoitoon liittyvät ja Natura-tavoitteet ovat alueella yhteneväiset ja niiden arvioidaan toteutuvan vuoteen 2015. Vireillä oleva suuri turvetuotantohanke sekä valuma-alueella toteutettavat muut mahdolliset hankkeet voivat kuitenkin olla uhka luontoarvojen säilymiselle.

### **Petkeljärvi-Putkelanharju**

Petkeljärven-Putkelanharjun alue koostuu monen tyyppisistä alueista, harjuista, soista, vanhoista metsistä sekä karuista järivistä ja lammista. Alueeseen kuuluu useita vesienhoidon suunnittelussa määriteltyjä vesimuodostumia, joista alle 7 hehtaarin kokoi-

nen Pieni Kuikkalampi on pienin ja 184 hehtaarin kokoinen Valkiajärvi suurin. Alueen lammet on pääosin arvioitu erinomaiseen tilaan. Suppeaan biologiseen aineistoon perustuvan luokittelun mukaan Valkiajärvi on erinomaisessa ja Petkeljärvi hyvässä tilassa.

Vesienhoidolliset ja Natura-suojelutavoitteet ovat alueella yhteneväiset, ja niiden toteutuminen ja säilyminen on turvattu vuoteen 2015. Petkeljärvi-Putkelanharjun kokonaisuudelle on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2006 Metsähallituksen toimesta. Putkelan kylän kohdalla harjun ja sen deltamaisen laajentuman pinnalla on paikoin eroosioherkkää lössimäistä hietaa ja hienoa hiekkaa. Vaikka kyseiset alueet ovatkin maastoltaan niin jyrkkiä, että tehokas metsätalous ei ole mahdollista, tulisi näillä alueilla metsätaloussuunnitelmissa kiinnittää erityisesti huomiota siihen, ettei niillä tehdä voimakasta maanmuok-kausta.

### **Ruunaa**

Ruunaan alueelle ovat luonteenomaisia matalat vaarat ja mäet, lukuisat pienehköt harjut, pienialaiset suot sekä erilaiset vesistöt, järvet ja joet. Alueen läpi virtaa osa Lieksanjoen yläjuoksusta, joka luokit- telun mukaan on hyvässä, lähes erinomaisessa kun- nossa. Tila-arvio on alennettu hyvään joen alaosas- sa olevien kalan luonnollisen kulun estävien patojen takia. Tyypiltään lyhytviipymäinen Ruunaanjärvi on luokiteltu veden laadun perusteella erinomaiseksi ja Polvijärvi hyväksi. Muut alueen järvet Kokkojärvi, Heinäjärvi, Kivijärvi ja Rajalampi ovat tilaltaan erin- omaisia.

Vesien tilatavoitteet vesienhoidon ja suojelun kan- nalta ovat yhteneväiset, ja niiden arvioidaan toteutu- van vuoteen 2015. Ruunaan alueelle on tehty käyt- tö- ja hoitosuunnitelma, jonka avulla ohjataan mm. alueen metsästystä, kalastusta ja metsänkäyttöä. Lieksanjokea on käytetty uittoväylänä 1850-luvulta lähtien vuoteen 1984 saakka. Väylää on uiton vuoksi perattu ja paalutettu sekä sivuhaaroja padottu. Pää- osa uittorakenteista on tarkoitus purkaa. Naarajoen Naarakoskessa, Käpykoskessa ja Saarikoskessa on tehty kalataloudellista kunnostusta järvilohen elinolo- jen parantamiseksi. Osa Ruunaan retkeilyalueen sois- ta on ojitettu. Ruunaankoskiin ja Ruunaanjärveen is- tutetaan taimenia, kirjolohia ja järvilohia kesällä lähes viikoittain. Lisäksi istutetaan taimenen, harjuksen ja kuhan poikasia.

## Patvinsuo

Patvinsuon kansallispuisto on laaja suoluonnon suoje-lualue ja edustavimpia erämaa-alueita maamme ete-läosissa. Alueeseen sisältyy myös useita vesialueita kuten Suomunjärvi, Suomunjoki ja Iso Hietajärvi. Hietajärven valuma-alue on yksi neljästä Suomessa toiminnassa olevasta, kansainväliseen seurantaver-kostoon kuuluvasta ympäristön yhdenmetystä seuran-ta-alueesta. Ympäröivien turvemaiden ojitukset ovat jossain määrin vaikuttaneet pienvesien luonnontilaan, esimerkiksi Suomunjokeen laskee itäpuolisten ojitus-alueiden laskuojia. Patvinsuon Natura-suojelutavoit-teet ovat yhtenevät vesienhoidon tavoitteiden kanssa ja niiden arvioidaan täyttyvän vuoteen 2015. Laajan biologisen aineiston perusteella Suomunjärven ja Iso-Hietajärven tila on erinomainen, Suomunjoen hyvä.

## Kuorinka ja Pyhäjärvi

Kuorinka ja Pyhäjärvi ovat veden laadultaan Pohjois-Karjalan ja samalla myös koko Suomen edustavim-pia niukkaravinteisia nuottaruohotyypin järviä. Vesi on niissä erittäin kirkasta, joten tuottava kerros ulottuu syvälle, monin paikoin pohjaan asti. Molemmat järvet ovat hyvin herkkiä kuormitukselle, ja jo pieni ravinne-tason kohoaminen näkyy päällyslevästä kasvun kiih-tymisenä. Pyhäjärvi on luokiteltu tilaltaan erinomaisek-si. Kuoringan tila-arvio on tarkentunut erinomaisesta hyväksi täydentyneen biologisen aineiston perusteel-la. Veden laatu on kuitenkin erinomaista. Paikoitellen järvissä on havaittavissa rehevöitymisen merkkejä, kuten vesikasvillisuuden lisääntymistä, rantakivien ja kalaverkkojen limoittumista sekä sinileväkasvustoja. Pyhäjärven ja varsinkin Kuoringan kuormitus on pää-sääntöisesti lähtöisin hajapäästöistä. Natura-alueen ja vesienhoitoon liittyvät tavoitteet ovat molemmissa järvissä yhteneväiset. Jotta järvien ekologinen tila ja erinomainen veden laatu säilyisi, tulee valuma-alueel-ta tulevaa kuormitusta vähentää. Molemmille järville on jo aiemmin laadittu vesiensuojelusuunnitelma (Mo-nonen 1996, Kukkonen ym. 2003), joissa niihin koh-distuvat uhkat on kuvattu.

## Jorhonkorpi

Jorhonkorven Natura-alueella ei sijaitse vesimuodos-tumia, joita käsiteltäisiin toimenpideohjelmassa. Alue käsittää suon läpi kulkevan puron, jonka ympäristöä

luonnehtii runsaan lähteisyyden luomat tihkupinnat ja silmäkkeet. Alueelle ei ole määritelty vesienhoidollisia tavoitteita.

## Jouhtenuslampi

Suomen tärkeisiin lintuvesialueisiin kuuluva Jouh-tenuslampi on lisätty vesienhoidon erityisalueisiin vuonna 2014. Se on tyypiltään matala runsashumuk-sinen järvi ja luokiteltu veden laadun perusteella tyy-dyttävään tilaan. Vesienhoidon ja Natura-alueen suo-jeluarvojen tavoitteet ovat osin yhteneväiset, mutta suojelutavoitteet ovat etusijalla. Alueelle valmistuu hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2015. Mahdollisia kunnostustoimia ovat ainakin vesikasvillisuuden niitto mahdollisesti jo viiden vuoden kuluessa, myös ruop-paustarvetta arvioidaan.

## Hovinlampi-Ylälampi

Suomen tärkeisiin lintuvesialueisiin kuuluva Hovin-lampi-Ylälampi Natura-alue on lisätty vesienhoidon erityisalueisiin vuonna 2014. Kahden lammen koko-naisuus on järviruokovaltainen ja voimakkaasti um-peenkasvanut. Ylälampi on rajattu vesimuodostumak-si. Se on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi ja luokiteltu veden laadun perusteella asiantuntija-arvioi-na tyydyttävään tilaan. Vesienhoidon ja Natura-alueen suojeluarvojen tavoitteet ovat osin yhteneväiset, mut-ta suojelutavoitteet ovat etusijalla. Alueelle valmistuu hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2015. Mahdollisia kunnostustoimia ovat ainakin vesikasvillisuuden niitto mahdollisesti jo viiden vuoden kuluessa, myös ruop-paustarvetta arvioidaan.

## Särkijärvi, Tohmajärvi

Kirkasvetinen ja karu Särkijärvi on lisätty erityisaluei-siin vuonna 2014. Se on luokiteltu laajaan aineistoon perustuen erinomaiseen tilaan. Vesienhoidollinen ja Natura-suojelutavoite tavoite on yhteneväinen. Erin-omaisen tilan turvaamiseksi tulee huolehtia, että jär-veen kohdistuva kuormitus ja muut paineet eivät ny-kyisestä lisäännä.

## 7.2 Kuormituksen vähentämistarpeet osa-alueittain

### 7.2.1 Pielisen reitti

Pielisen reitillä valtaosa ihmisen toiminnan aiheuttamasta ravinnekuormituksesta on peräisin hajapäästöistä, kuten maa- ja metsätaloudesta ja haja-asutuksesta. Pistekuormitusta aiheuttaa yhdyskunnista (Nurmes, Lieksa, Juuka), teollisuudesta sekä kalan kasvatuksesta. Valuma-alueen latvoilla vesiin on vaikuttanut ensisijaisesti metsätalous, Pielisen pohjoisosan lahtialueilla, Valtimojoen ja Saramojoen vesistön alajuoksulla sekä Vuokonjärven ja Viekijärven alueilla myös maatalous.

Valtimojoen vesistössä keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus näyttää Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoessa ja Haapajärvessä jonkin verran alentuneen. Ravinnekuormituksen vähentämistarpeita on erityisesti valuma-alueen alaosalla (taulukko 21), jossa veden laadullisen tilan parantaminen hyvän luokan rajalle edellyttäisi mallilaskelmien ja muun arvioinnin perusteella 5–10 % fosforikuormituksen pienentymistä nykyisestä. Maatalouden osuus kuormituksesta on alajuoksulla suuri (yli 50 %); ranta-alueet ovat luontaisesti viljavia ja tehokkaassa viljelyssä yleensä lähellä vesirajaa. Haapajärven Kylänlahti on vuoteen 1995 jatkuneen yhdyskuntajätevesikuormituksen vuoksi voimakkaasti sisäkuormitteinen. Ilmastuksen avulla ravinteiden vapautumista pohjalietteestä on voitu merkittävästi vähentää.

Valuma-alueen alajuoksulla sijaitsee useita aiemmin luokittelemattomia matalia, kuormittuneita runsasravinteisia järviä, kuten Sorsajärvi ja Pohjajärvi. Niiden tilan paraneminen edellyttää merkittävää kuormituksen vähentämistä, mihin liittyviä toimia onkin laajasti jo käynnissä.

Vuonisjärvessä, Vuokonjärvessä ja Vuokonjoessa, joiden tilaa ei ole ensimmäisellä suunnittelukaudella voitu luokitella, hyvän tilan saavuttamiseen tarvittaisiin arviolta 10–20 %:n fosforikuormituksen aleneminen. Huutojoessa, Jamalinjoessa ja Vuokonjoessa tilan parantamistarpeet liittyvät myös rakenteellisiin muutoksiin. Huutojoen valuma-alueella vuolukiviteollisuus on lisäksi vaikuttanut merkittävästi uomien veden laatuun ja tilaan. Kemiallisen tilan turvaamiseksi saatetaan tarvita toimia nikkelpäästöjen vähentämiseksi.

### 7.2.2 Koitajoen alue

Koitajoen alueella vesistöjen tilaan on vaikuttanut voimakkaasti metsätalous lannoituksineen ja ojituksineen sekä Koitajoen alajuoksulla, Kelsimänjoessa ja Ilajanjoessa myös turvetuotanto. Vireillä ovat Mekrijärvensuon laajennusalueen, Iljansuon (400 ha) ja Koivu-Ruosmesuon (1200 ha) turvetuotantohankkeet, jotka toteutuessaan lisäävät kuormitusta alueella. Vuonna 2010 toimintansa aloittaneen Pampalon kultakaivoksen lisäksi vireillä ja osin jo käynnissä on useita satelliittilouhoshankkeita, muun muassa Rämepuron ja Muurinsuon louhokset Ilajanjärven valuma-alueella ja Hosko Haapajoen alueella. YVA-arvioinnin mukaan louhoksista aiheutuu kiintoaineen ohella mm. metallikuormitusta ja sulfaattipäästöjä purkuvesistöihin.

Taulukko 21. Keskimääräinen fosforikuormitus (P kg/vuosi, 2006–2011, Vemala-kuormitusmalli, tammikuu 2014), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve ja kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso tarkastelluissa hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Pielisen reitillä. Lask. + lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma.

Vesimuodostuma	Maa-talous %	Metsätalous %	Haja-asutus %	Pistekuorma %	Hulevedet %	Lask. + lh %	Fosforikuorma kg/vuosi	Vähennystarve P %	Tavoite P µg/l
Haapajärvi	31	11	<1	<1	<1	57	8 200	5–10	<40
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	66	4	8	0	<1	22	9500	5–10	<40
Vuokonjärvi	53	6	8	0	<1	32	1 500	10–20	
Vuokonjoki	58	6	8	0	<1	28	2 100	10–20	<35
Vuonisjärvi	48	8	7	0	<1	37	400	10–20	<45
Huutojoki	33	9	11	2	<1	45	600	5–10	
Sorsajärvi	65	4	<1	0	0	31	100	>30	<55
Pohjajärvi	62	5	<1	0	0	33	60	>30	<40

Matalan Ilomantsinjärven tilaa heikentävät hajapäästöjen lisäksi yhdyskuntajätevedet. Veden laadussa, lähinnä kokonaisfosforipitoisuudessa on jaksolla 2006–2012 havaittavissa lievää kohentumista. Ilomantsinjärvessä fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu 5–10 % ja Ilajanjoen yläjuoksulla 30 % (taulukko 22). Ilajanjoen keskimääräinen fosforipitoisuus on seurannan perusteella noussut vuosiin 2000–2007 verrattuna. VEMALA-kuormitusmallilla arvioituna Ilajanjärveen kohdistuva kiintoainekuorma (2006–2011) on keskimäärin yli 600 tonnia vuodessa, ja siitä suurin osa on peräisin metsä- ja suoalueilta. Sivakkojoen tilaan vaikuttavat erityisesti veden melko voimakkaat happamuuden vaihtelut, jotka todennäköisesti ovat osin seurausta valuma-alueen maa- ja kallioperän luontaisista ominaisuuksista. Myös ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämisellä olisi myönteinen vaikutus joen tilaan.

Koitajoen alaosaan (04.912) virtaa vesiä monelta eri valuma-alueelta, Koitereesta sekä Ilomantsin alueelta Koitajoen suunnasta. Fosforikuormituksesta reilu kolmannes tulee Koitereen alueelta. Vedet ovat humuspitoisia, ajoittain happamia, ja kiintoaineen määrä on niissä suuri. Koitereeseen tulevaisuuteen kiintoainekuormaksi on arvioitu VEMALA-mallilla noin 1500 t/v, ja Koitajoen suunnasta purkautuvaksi määräksi noin 4300 tonnia vuodessa (Lylykoskella). Kuormituksen vähentämistarpeet liittyvät erityisesti humus- ja kiintoainekuormitukseen ja sitä kautta liettymishaittojen vähentämiseen. Samalla vähenee myös ravinnekuormitus.

### 7.2.3 Viinijärven – Höytiäisen alue

Viinijärven-Höytiäisen alueella kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat erityisesti Viinijärven länsiosaan ja siihen laskevaan Kirkkojoen-Viinijoen alueeseen sekä alueelta Heposelkään laskeviin vesistöihin,

Sysmänjokeen ja Taipaleenjokeen. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ovat monissa vesistöissä kohonneet jaksoon 2000–2007 verrattuna. Fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu alueesta riippuen 5–35 % (taulukko 23).

Maatalouden osuus fosforikuormituksesta on Sukkulanjokea lukuun ottamatta vajaa puolet fosforin kokonaiskuormituksesta, Taipaleenjoen lähivaluma-alueella 70 %. Taipaleenjoessa ja Sysmäjärvessä korostuu myös pistemäisen kuormituksen merkitys. Sysmäjärveen johdetaan Outokummun kaupungin sekä alueen teollisuuden ja Taipaleenjokeen kalankasvatuksen jätevesiä. Sysmäjärveen laskee lisäksi useita pieniä tilaltaan heikkokuntoisia virtavesiä, kuten Ruutunjoki, Kuusjoki-Myllyjoki ja Kesselinjoki, joihin kohdistuvan kuormituksen vähentämiseen tarvittaisiin toimenpiteitä. Sysmäjärveä, joka on Natura 2000-verkoston suojelukohde, tarkastellaan tarkemmin erityisalueiden yhteydessä (kohta 6.1.3). Sukkulanjoessa kuormituksen vähentämistarpeet liittyvät erityisesti humus- ja kiintoainekuormituksen sekä ajoittaisen happamuuden vähentämiseen. Kiintoainekuorma on VEMALA-kuormitusmallilla arvioituna noin 1400 t vuodessa.

Viinijärven-Heposelän alue on vesienhoidon painopistealuetta, ja alueella on käynnissä ja suunnitteilla runsaasti erilaisia vuoteen 2015 mennessä toteutettavia toimia ravinnekuormituksen vähentämiseksi, mm. Viinijärven pohjoisosissa ja Polvijärven-Kirkkojoen-Viinijoen alueilla. Tila-arvioinnin perusteella toimenpiteitä tarvitaan kuitenkin selvästi enemmän. Seurantatulosten mukaan kokonaisfosforipitoisuus vaikuttaa paikoin, esimerkiksi Viinijärven länsiosaan ja Sysmäjärveen laskevissa uomissa jopa lisääntyneen edelliseen luokitteluun verrattuna.

Viinijärven länsiosaan, Sysmäjärveen, Sätösjokeen, Viinijokeen ja sen yläjuoksulla sijaitsevaan Polvijärveen kohdistuu lisäksi metallikuormitusta kai-

Taulukko 22. Keskimääräinen fosforikuormitus (P kg/vuosi, 2006–2011, Vemala-kuormitusmalli, helmikuu 2014), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve ja kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso eräissä hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Koitajoen alueella. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma.

Vesimuodostuma	Maa- talous %	Metsä- talous %	Haja- asutus %	Piste- kuorma %	Lask. + lh %	Fosfori- kuorma kg/vuosi	Vähennys- tarve P %	Tavoite P µg/l
Ilomantsinjärvi	37	5	16	7	35	2 200	5–10	
Ilajanjoki, va 04.933	38 <sup>1)</sup>	9	2	0	51	1800	30	<40
Koitajoki alajuoksu	3	13	3	1	80	28 000	5	
Ala-Koitajoki	8	15	6	0	72	540	-	

<sup>1)</sup>Mukana ruokohelven viljelyssä olleet alueet



Taulukko 23. Keskimääräinen fosforikuormitus (P kg/vuosi, 2006–2011, Vemala-kuormitusmalli, helmikuu 2014), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve ja kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso eräissä hyvää tilaa heikommissa vesistöissä Viinijärven-Höytiäisen alueella. Lask.+lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma.

Vesimuodostuma	Maa- talous %	Metsä- talous %	Haja- asutus %	Piste- kuorma %	Hule- vedet %	Lask. + lh %	Fosfori- kuorma kg/vuosi	Vähennys- tarve P %	Tavoite P µg/l
Viinijärvi (länsi ja itä)	50	4	11	0,4	<1	34	10 400	20?	
Sätösjoki-Vuonosjoki	44	4	11	0	<1	41	2200	5–10	<40
Kirkkojoki-Viinijoki	48	4	27	3	<1	18	1200	35	<40
Sukkulanjoki	35	10	8	0	<1	48	1800	5	
Sysmäjärvi	39	4	14	18	<1	24	2000		
Sysmäjoki	47	4	15	11	<1	23	3600	10	<35
Taipaleenjoki	70	1	14	9	<1	6	7000		

vannaisteollisuudesta. Nikkelikuormitus tulee kaivos-toiminnan laajentuessa lähivuosina lisääntymään, millä voi olla merkitystä alueen vesistöjen kemiallisen tilan tavoitteen toteutumisessa vuoteen 2021. Sysmäjärveen sekä Karnukkapuroon ja osaan Viinijoesta on asetettu sekoittumisvyöhyke, jolla nikkelin ympäristölaatuunormi voi ylittyä.

## 7.2.4 Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue

Vesienhoidon toisella kaudella kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat edelleen erityisesti Heposelkään ja siihen laskeviin vesiin, Suuri-Onkamoon, Karjalan Pyhäjärveen laskevaan Ätäsköön sekä liksenjokeen. Niiden tilassa ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia edelliseen arviointiin verrattuna. Järviin kohdistuva fosforikuormitus on aiempaa tasoa, ja kuormituksen vähentämistarpeeksi arvioidaan 15–20 % (vrt. toimenpideohjelma 2010–2015, taulukko 24). Suuri-Onkamon ohella myös Pieni-Onkamo on nyt luokiteltu aiempaa kattavamman biologisen aineiston perusteella tyydyttävään tilaan. Heposelkään kohdistuva kokonaiskuormitus on noin 10 000 kg fosforia vuodessa, josta 60 % tulee Taipaleenjoen kautta Viinijärven valuma-alueelta. Ravinnekuormitusta vähentämällä voidaan vaikuttaa rehevöitymistä ilmentäviin biologisiin tekijöihin, kuten kasviplanktoniin, levähaittoihin ja pohjaeläimistöön. Sisäisen kuormituksen arvioidaan olevan paikoin merkittävää, ja myös sen hallintaan tarvittaisiin keinoja.

Alueella on lisäksi useita aiemmin luokittelemattomia vesistöjä, kuten matalat Riihilampi ja Reilampi, joihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen on tarpeen veden laadun parantamiseksi. Fosforin hy-

vän tilan luokkarajan saavuttaminen edellyttäisi kokonaisfosforipitoisuuden alentumista niissä puoleen nykyisestä ja a-klorofyllipitoisuuden yli 50 %. Myös lukuisten pienten vesistöjen, kuten Ylimmäisen ja Keskimmäisen Sulkaman, Hanelinlammen, Lepikonjoki-Sirkkajoen, Sahinjoen, Piimäjoen-Myllyjoen, Haapajoen, Siilaisenpuron ja Myllypuro-Uilonpuron tilan paraneminen edellyttää ravinnekuormituksen merkittävää vähentymistä. Fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi arvioidaan alueesta riippuen 5–40 % (taulukko 23). Maatalouden osuus kokonaisfosforikuormituksesta on monessa vesistössä yli 50 %. Turvetuotannon merkitys korostuu Piimäjoessa ja Siilaisenpurossa, kalankasvatuksen Myllypuro-Uilonpurossa. Monin paikoin myös typpikuormituksen (N) vähentämistarve on luokkaa 20–40 %. Kiintoainekuormitus on Piimäjoessa arviolta 700 t/v, mistä peltojen osuus 15 %, pistekuormituksen 5 % ja muun valuma-alueen 80 % (VEMALA-malli).

Jukajoessa kuormituksen vähentämistarpeet liittyvät erityisesti humus- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen. Valuma-alueella on lisäksi happamia sulfaattimaita. Kiintoainekuorma on VEMALA-kuormitusmallilla arvioituna noin 700 tonnia vuodessa.

Juurikkajärvi, Jokilampi, Hautalampi, Jouhtenuslampi ja Ylälampi sisältyvät Natura 2000 -verkoston lintuvesikohteisiin, ja niitä tarkastellaan erityisalueiden yhteydessä (kohta 7.1.3).

Tilaltaan erinomaisissa Karjalan Pyhäjärven ja Puruvedessä valuma-alueen maankäyttöä on tarpeen seurata ja vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta vähentää, jotta niiden erinomainen tilan säilyminen voidaan turvata. Kuoringassa veden laatu on erinomaista luokkaa, mutta täydentyneen biologisen aineiston (päälylslevät, rantavyöhykkeen pohjaeläimet) perusteella ekologinen tila on nyt arvioitu hyväk-

Taulukko 24. Keskimääräinen fosforikuormitus (P kg/vuosi, 2006–2011, Vemala-kuormitusmalli, helmikuu 2014), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu fosforikuormituksen (P) ja typpekuormituksen (N) vähennystarve ja kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso eräissä hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Pieltisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella. Lask. + Ih = laskeuma ja luonnonhuuhtouma.

Vesimuodostuma	Maa- talous %	Metsä- talous %	Haja- asutus %	Piste- kuorma %	Hule- vedet %	Lask. + Ih %	Fosfori- kuorma kg/vuosi	Vähennys- tarve P/N %	Tavoite P µg/l
Orivesi, Heposelkä <sup>1)</sup>	52	4	14	2	-	28	10 000	20	
Riihilampi	86	1	2	0	0	11	1500		<40
Sahinjoki	81	2	7	0	<1	10	1100	27/57	<35
Haapajoki	60	2	27	0	<1	11	1300	5/25	<35
Siilaispuro	52	4	22	7	<1	15	1100	43/37	<35
Myllypuro-Uilonpuro	36	3	20	25	<1	16	820	30	<35
Jukajoki	38	7	17	2	<1	36	1200		
Ilksenjoki	59	3	19	3	<1	16	3300	5–10	
Pieni-Onkamo	58	4	10	1	<1	27	3300		
Suuri-Onkamo	35	5	7	1	<1	52	1100	15–20	
Piimäjoki-Myllyjoki	43	5	4	20	<1	28	850	13/25	<40
Ätäskö	58	4	11	0	<1	27	2900	15	
Lepikojoki-Sirkkajoki	58	4	15	0	<1	23	1500	23/33	<40

<sup>1)</sup> Kuormitusosuudet perustuvat toimenpideohjelmaan 2010–2015

si. Vesistöt ovat Natura 2000 -suojelalueverkoston kohteina erityisalueita, luontotyyppiltään karuja kirkasvetisiä järviä, ja suojelutavoitteiden toteutumiseksi tarvitaan vesistön mahdollisimman hyvä tila. Vesi vaihtuu niissä hitaasti, Kuoringassa viipymä on lähes 12 ja Pyhäjärvestä lähes 8 vuotta. Pitkäviipymäiset järvet ovat erityisen herkkiä kuormitukselle, sillä vähäinenkin lisäkuormitus voi vaikuttaa niissä kumuloituvasti.

## 7.2.5 Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue

Kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat Kiteenjärveen ja Tohmajärveen laskeviin uomiin, kuten Humalajokeen ja Lahdenjokeen sekä Jänisjokeen laskevaan Koskutjoki-Haarajokeen. Kiteenjärven ja Tohmajärven tilan turvaamiseksi on tarpeen vähentää erityisesti typen (N) kuormitusta, laskelmien perusteella noin 10–30 % (taulukko 25). Kiteenjärven tila on arvioitu biologisten laatutekijöiden perusteella hyväksi, tosin veden kokonaistypipitoisuuden perusteella järvi luokituisi tyydyttävään tilaan. Tilaan vaikuttavat hajakuormituksen ohella turvetuotanto ja yhdyskuntajätevedet, joiden osuus fosforin kokonaiskuormasta on viime vuosina ollut 10–15 %. Lisäksi Humalajoessa ja Tohmajärveen laskevassa Luosojoki-Saarekkeenpu-rossa keskimääräinen fosforitaso näyttää vuosiin 2000–2007 verrattuna jonkin verran kohonneen. Lah-

denjoen veden laadussa korostuu jätevedenpuhdistamon vaikutus. Fosforikuormituksen vähennystarpeeksi arvioidaan 5–10 %, Lahdenjoessa kuitenkin 70 % (taulukko 25).

Koskutjoki-Haarajoessa tilan parantamistarpeet liittyvät pääasiassa muuhun kuin ravinteisiin, lähinnä rakenteellisiin muutoksiin ja osin happamuuteen. Kiintoainekuormitus on VEMALA-kuormitusmallilla arvioituna noin 250 t/v, josta reilu 10 % turvetuotannosta.

Alueella sijaitsevat lisäksi Natura 2000 -verkostoon sisältyvät lintuvesikohteet Kiteenjärven Päätyeenlahti, Tohmajärven Peijonniemenlahti ja Sääperi, joita tarkastellaan tarkemmin erityisalueiden yhteydessä (kohta 7.1.3). Sääperi on lisäksi määritelty voimakkaasti muutetuksi muodostumaksi (kohta 7.1.2).

## 7.3 Tarpeet vaikuttaa hydrologis-morfologisiin muutostekijöihin vesistöissä

Voimakkaasti muutetuiksi määritelty vesistöt ovat ihmistoimin rakentamalla voimakkaimmin muutettuja vesimuodostumia. Niiden tilan tavoitteet ja parantamistarpeet on tarkasteltu edellä kohdassa 7.1.2. Myös muissa rakenteellisesti muutetuissa vesistöissä hydro-morfologisten olojen parantaminen on tarpeen, ja niihin liittyviä toimenpiteitä esitetään. Parantamis-

Taulukko 25. Keskimääräinen fosforikuormitus (P kg/vuosi, 2006–2011, Vemala-kuormitusmalli, helmikuu 2014), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu fosfori- ja typpikuormituksen (P, N) vähennystarve ja kokonaistyyppipitoisuuden tavoitetaso eräissä hyvää tilaa heikommissa vesistöissä Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma.

Vesimuodostuma	Maa- talous %	Metsä- talous %	Haja- asutus %	Piste- kuorma %	Hule- vedet %	Lask. + lh %	Fosfori- kuorma kg/vuosi	Vähennys- tarve P/N %	Tavoite N µg/l
Sääperi	75	3	1	0	0	22	180		<600
Humalajoki	61	3	16	5	<1	15	1100		
Hiidenjoki	57	3	18	0	<1	22	640	5/15	<800
Luosojoki- Saarekkeenpuro	47	4	25	4	<1	20	1000	5/7	<900
Perttisenjoki	73	3	8	0	<1	16	850	5/26	<900
Lahdenjoki	32	3	32	20	1	13	440	70/70	<900
Koskunjoki-Haarajoki	19	8	3	24	0	46	460		

tarpeita arvioidaan olevan pienehköissä vesistöissä ja virtavesiuomissa sekä pienvesissä. Useissa virtavesissä on tarvetta myös parantaa kalojen vaellusyhteyttä, jotta yläpuolisten joki- ja järviolueiden lisääntymis- ja elinalueet ovat vesieläöiden hyödynnettävissä.

Toimenpideohjelmassa keskitytään niiden vesimuodostumien parantamiseen, jotka eivät täytä hy-

vän tilan tavoitetta. Hydro-morfologisten olosuhteiden parantaminen on monissa tapauksissa tarpeen kuitenkin myös hyvään tilaan arvioiduissa vesimuodostumissa, ja niillä voidaan saavuttaa esimerkiksi kalaston elinolojen tai virkistyskäytön kannalta edistystä. Myös näihin vesistöihin liittyviä toimenpiteitä esitetään.



Vaelluseste Lieksanjokeen laskevassa Saarijoessa, kuva Tiina Käki

## 7.4 Kuulemisessa saatu palaute pintavesien tilan parantamistarpeista

Vuosina 2012 ja 2014 järjestetyissä vesienhoidon kuulemisissa esitettiin seuraavia kannanottoja vesistöihin Pohjois-Karjalassa:

- Pielisen voimakkaat vedenkorkeusvaihtelut ja säännöstelykäytännön kehittäminen
- Pielisjoen vesiympäristöön kohdistuvat parantamistarpeet, järvilohen kulkumahdollisuuksien parantaminen
- Toimenpiteet Pielisen ja Pielisjoen valuma-alueilla elohopeakuormituksen pienentämiseksi
- Koitajoen uhanalaisten kalakantojen elinolojen parantaminen
- Järvilohen nousumahdollisuuksien selvittäminen Lieksanjoessa
- Huoli Juuanjoen rehevöitymisen vaikutuksista Pielisen taimenen kutualueiden säilymiseen, ehdotetaan joen kunnostustalkoita
- Heposelän, Viinijärven ja Taipaleenjoen rehevöityneiden alueiden ja valuma-alueiden kunnostus, mm. kosteikkojen rakentaminen
- Viinijärven länsiosa, Riihiselkä, huoli maatalouden päästöistä rehevöitymisen lisääjänä (2012)
- Liperin Riihilammen alueen tilan parantaminen ja kunnostus
- Höytiäisen tilan seurannan laajentaminen yhteistyössä, huomioiden järven ominaispiirteet, pohjoisosan lahdet ja kuormittavat tekijät. Rehevöityneiden alueiden kunnostus.
- Puruveden rehevöityneiden alueiden ja valuma-alueiden kunnostus
- Jukajärvi ja Jukajoki, paikallislähtöisen kunnostushankeen edistäminen
- Kiteenjärven rehevöityneiden alueiden ja valuma-alueiden kunnostus
- Tohmajärven kunnostushanke
- Natura 2000 -ohjelmaan kuuluva Tohmajärven Särkijärvi tulisi sisällyttää ohjelmaan ja huolehtia tilan säilymisestä (2012)
- Ehdotus kalan elohopeakartoituksesta Pyhäselän eteläosissa sekä Tikanselällä ja Jänisselällä
- Huoli Juojärveen kohdistuvista riskeistä Paakkilan vanhan asbestikaivoksen sekä Luikonlahden kaivoksen ja rikastamon vuoksi; ei ole riittävästi huomioitu ohjelmassa
- Huoli Kiikonlahden kuivatusalueen vaikutuksista Viekijärven eteläosan tilan heikentymiseen. Toivotaan vesiensuojelurakenteita ja ELY-keskuksen toimia veden laadun parantamiseksi.
- Toivaanjärvi, Lieksa, huoli veden laadusta (2012)

Palaute on pääosin voitu ottaa huomioon suunnittelussa. Pielisen säännöstelyhanke on kariutunut, mutta muita vaihtoehtoja selvitetään. Pielisen vedenkorkeuden vaihteluilla on merkitystä myös Kiikonlahden kuivatusalueen vaikutuksiin Viekijärvesä. Juojärvi sisältyy kokonaisuutena Pohjois-Savon toimenpideohjelma-alueeseen. Kiteenjärveä, Viekijärveä, Juuanjokea ja Toivaanjärveä koskevat kannanotot pyritään ottamaan huomioon viimeistään seuraavalla suunnittelukaudella. Kunnostushankkeiden toteutus edellyttää paikallista aktiivisuutta ja omaa rahoitusta.



# 8 Pintavesien hoidon toimenpiteet ja kustannukset

## 8.1 Toimenpiteiden suunnittelun periaatteet

Vesienhoidon keskeisenä tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa vesienhoidon tavoitteet. Vesienhoidon toimenpiteillä tarkoitetaan sekä suoraan vesistöön, vesistön valuma-alueelle ja pohjavesialueelle kohdistuvia toimenpiteitä sekä toimenpiteitä, jotka vaikuttavat suoraan kuormitukseen tai muihin paineisiin. Lisäksi vesienhoidon toimenpiteisiin luetaan ohjaavat keinot, kuten lait ja strategiat, rahoituksen ohjaus, tietoisuutta lisäävät toimenpiteet sekä tutkimus- ja kehittämistoiminta.

Vesienhuoltojen toimenpiteiden määrittelyä on muutettu vesienhoidon toisella suunnittelukierroksella. Ensimmäisessä suunnitelmassa käytetystä jaottelusta nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin on luovuttu. Toimenpideohjelmassa kaudelle 2016–2021 vesienhoidon toimenpiteet jaetaan perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin. Muutos yksinkertaistaa terminologiaa ja helpottaa raportointia.

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

Toimenpiteiden kustannukset on arvioitu samalla tavoin kuin suunnittelukaudella 2010–2015. Kustannuksista on esitetty suunnittelukaudella tarvittavat investoinnit, käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä ns. pääomitettu vuosikustannus, jolla tarkoitetaan investointien toimenpiteiden pitoajalle 5 %:n korolla lasketua annuiteettia lisättynä toimenpiteiden vuotuisilla käyttö- ja ylläpitokustannuksilla. Toimenpideohjelma yksikkökustannukset ja toimenpiteiden pitoajat (kuole-tusaika) on tarkistettu valtakunnallisesti.

Valtioneuvoston periaatepäätös ”Vesienhoidon toteutusohjelma 2010–2015” on luonut valmiuksia

kauden 2016–2021 vesienhoitosuunnitelmien valmistelulle. Toteutusohjelma tarkoittaa vuonna 2009 vahvistettujen vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa määrittelemällä valtakunnallisella tasolla edistettävät toimenpiteet, vastuutahot ja aikataulut vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelmasta (2010–2015) on koottu alueellinen toteutusohjelma vastuutahoiin ja aikatauluineen, joka on ollut pohjana kauden 2016–2021 toimenpiteiden ja ohjauskeinojen arvioinnissa ja suunnittelussa.

Toimenpiteiden suunnittelu ja arviot perustuvat alueelliseen asiantuntijatyöhön, jota on tehty yhdessä alueen muiden toimijoiden kanssa. Taustalla on myös valtakunnallisia, lähinnä Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) tehtyjä keskitettyjä mallitarkasteluja, selvityksiä ja eri hallinnonalojen tutkimuksista saatuja arvioita. Työn pohjana olivat myös sektorikohtaiset arviot vesienhoitokaudelle 2010–2015 ehdotettujen toimenpiteiden toteutustilanteesta vuosina 2010–2012. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus on koottu ympäristöhallinnon internet-opaskokonaisuudeksi, jossa kuvataan muun muassa suunnittelun vaiheet ja annetaan sektorikohtaiset ohjeet toimenpiteiden suunnittelua ja kustannusten arviointia varten ([www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas)). Toimenpiteiden yksikkökustannukset on esitetty em. oppaissa.

Pohjois-Karjalassa arvioinnissa hyödynnettiin SYKE:ssä kehitettyjä malleja ja työkaluja, ja SYKE myös tuotti mallitarkasteluja vesienhoidon painopistealueille, mm. Viinijärven ja Valtimonjoen valuma-alueille. Toimenpiteiden suunnittelussa hyödynnettiin mm. VEMALA – ravinnekuormitusmallia ja KUTOVA – kustannustehokkaiden toimenpiteiden valintatyökalua.

Pohjois-Karjalassa on useita pieniä järviä ja jokia, joiden tilan parantamiseen tarvitaan toimenpiteitä. Tiedot monien etenkin pienehköjen vesistöjen ekologisesta tilasta ovat vielä puutteelliset, vaikka aineistoa onkin saatu täydennettyä vuonna 2008 tehtyyn luokitukseen verrattuna. Vesienhoitotyössä ja erityisesti toimenpiteiden suunnittelussa on kuitenkin jouduttu voimavarasyistä edelleen keskittymään keskikokoisiin ja sitä suurempiin vesimuodostumiin. Pienemmissä vesimuodostumissa toimenpidetarpeita on tarkasteltu alueellisesti.



## 8.2 Toimenpiteet ja niiden kustannukset sektoreittain

### 8.2.1 Yhdyskunnat

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla on ympäristönsuojelulain (86/2000, uudistus YSL 527/2014) mukaiset ympäristöluvut (vrt. kohta 6.5.2). Luvat sisältävät yleensä raja-arvoja vesistöön johdettavan veden fosforille, kemialliselle (COD) ja biologiselle (BOD) hankululukselle, kiintoaineelle sekä puhdistusteholle. Esimerkiksi fosforin puhdistustehoksi edellytetään vähintään 90 %.

Varsinaisia typenpoistovaatimuksia ei ole toistaiseksi asetettu Pohjois-Karjalan puhdistamoille. Outokummun kaupungilla on velvoite ammoniumtypen hapettamisesta jätevesien käsittelyssä. Puhdistamon luvan tarkistamishakemus on parhaillaan käsittelyssä Itä-Suomen aluehallintovirastossa (tilanne lokakuu 2015). Kiteen Vesikunnan luvassa (7.11.2014) edellytetään, että puhdistamolla pyritään mahdollisimman hyvään ammoniumtypen poistoon (nitrifiointiin) ja kokonaistypen poistoon, orgaanisen aineen ja kokonaisfosforin puhdistustulosta vaarantamatta. Jaksolla 1.6.–31.10. vesistöön johdettavan jäteveden ammoniumtyppipitoisuuden tavoitearvoksi on asetettu 4 mg/l ja ammoniumtypen vähenemän tavoitearvoksi 90 %.

Vesihuoltolaki (119/2001) sisältää säännökset mm. vesihuollon yleisestä kehittämisestä ja järjestämisestä samoin kuin kuntien, vesihuoltolaitosten ja niiden asiakkaiden velvollisuuksista ja oikeuksista sekä vesihuollon maksuista ja sopimuksista. Sopimuksissa voi olla velvoitteita muun muassa viemäriin liitettävien jätevesien esikäsittelystä. Syyskuun 2014 alussa voimaan tulleen lakimuutoksen jälkeen vesihuoltolaitosten on kartoitettava toimintaansa liittyvät riskit ja varauduttava erilaisiin häiriötilanteisiin vesihuoltopalveluiden jatkuvuuden turvaamiseksi.

Useita yhdyskuntajätevesipuhdistamoja on 2000-luvulla jäänyt pois käytöstä, kun jätevesien käsittelyä on keskitetty suurempiin yksiköihin. Näitä ovat mm. Kiteen oppimiskeskuksen puhdistamo vuonna 2006 (purkuvesistö Ätäske), Tohmajärven Uusi-Värttilän puhdistamo 2007 (Suonpäänjoki), Niiralan 2013 (Jänisjoki) ja Valtimon Sivakkajoen 2014. Joensuun seudun jätevesien käsittely on keskittynyt Joensuuhun Kuhasalon puhdistamolle. Liperin kirkonkylän ja Ylämyllyn alueet on liitetty Joensuuhun vuonna 2008, Polvijärven viemäroidyt alueet vuonna 2012 ja Joensuun Hammaslahden alue vuonna 2015. Myös Lo-

makeskus Huhmarin ja Kontiolahden Varparannan puhdistamoille johdetut jätevedet käsitellään nykyisin Kuhasalossa. Kuhasalon puhdistamon lietettä käytetään lannoitevalmisteen raaka-aineena.

Kiteen Vesikunnalla (purkuvesistö Kiteenjärvi) ja Outokummun kaupungilla (Sysmäjärvi) on puhdistamon luvassa velvoite purkualueen syvänteen hapellisenä pitämiseen esim. ilmastamalla tai muulla tavoin.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta pääsee vesistöihin myös vesiympäristölle vaarallisia ja/tai haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja ja orgaanisia haitta-aineita (vrt. kohta 6.4.4). Valtaosa lyijyn, kadmiumin ja elohopean pistemäisestä vesistökuormituksesta on peräisin Joensuun Kuhasalon puhdistamolta. Ympäristölle haitallisia aineita on puhdistamoiden jätevesistä viime vuosina kartoitettu, mutta niihin liittyvä tieto on edelleen puutteellista mm. uusien direktiivissä määriteltyjen prioriteettiaineiden osalta. Lisäksi haitallisten aineiden poistotekniikka on kehittymätöntä. Selvityksiä jatketaan suunnittelukaudella 2016–2021.

### Toteutuma vesienhoitokaudella 2010–2015

Yhdyskuntasektorille ehdotetut toimenpiteet ovat valtaosin käynnistyneet. Siirtoviemäreiden rakentamista esitettiin kaudelle 2010–2015 kaikkiaan 115 km. Vuoden 2012 loppuun mennessä tästä on toteutettu noin puolet, ja hoitokauden loppuun mennessä hankkeet pääosin toteutuvat. Lisäksi vuoteen 2015 mennessä toteutetaan useita viemärointihankkeita eri puolilla maakuntaa, mm. Valtimon Sivakkajoen, Rääkkylän Rasivaaran, Tohmajärven Niiralan puhdistamoiden sekä Hammaslahti-Niittylahti siirtoviemärihankkeet. Enon kirkonkylän ja Uimaharjun yhdistävän siirtoviemärin rakentamisesta sen sijaan on tällä erää luovuttu.

Kiteen Vesikunnan puhdistamolla on toteutettu vesienkäsittelyn tehostamistoimia vuosina 2009–2010, Nurmeksen Mikonsalmen puhdistamolla 2010–2011 ja Juuan puhdistamolla 2012–2013.

Yhdyskuntajätevesien puhdistamojen nykyinen toimintatempo ja -varmuus ovat pääosin hyvää tasoa, eikä jätevesien käsittelyn tehostamisella juurikaan voida vaikuttaa alueen vesien tilaan. Joensuun Kuhasalon puhdistamon typpikuormitus on kuitenkin viime vuosina lisääntynyt merkittävästi, mihin on tarpeen etsiä ratkaisuvaihtoehtoja lähitulevaisuudessa. Ilomantsin, Outokummun ja Tohmajärven käsitellyt jätevedet johdetaan vesistöihin, jotka eivät ole hyvässä tilassa. Joissakin yhdyskuntajätevesien kuormittamisissa vesis-



Jätevedenkäsittelyä Joensuun Kuhasalon puhdistamolla, kuva Joensuun Vesi

toissa tilannetta on voitu hieman parantaa johtamalla jätevedet muualle käsiteltäväksi. Tämä on toteutunut mm. Suonpäänjoessa, Ätäskössä, Heposelässä ja Polvijärvenjässä ja tulee selvitettäväksi Tohmajärvellä.

### **Ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021**

Ehdotus yhdyskuntien toimenpiteiksi Pohjois-Karjalassa on esitetty taulukossa 26. Viemärlaitosten käyttöön ja ylläpitoon sisältyy laitosten käyttö toimintatavoltaan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla. Siihen kuuluvat myös puhdistamojen ja viemäriverkostojen hyvä hoito ja huolto toiminta-varmuuden turvaamiseksi ja häiriötilanteiden ehkäisemiseksi.

Joensuun Kuhasalon puhdistamolla esitetään selvitettäväksi vaihtoehtoja viime vuosina kohonneen tippikuormituksen vähentämiseen ympäristöluvan tarkistamisen yhteydessä. Suunnittelukaudella tulee ajankohtaiseksi myös selvittää ja ratkaista Tohmajärven Kemien puhdistamon uusiminen tai vaihtoehtoisesti jätevesien johtaminen muualle käsiteltäväksi. Viemäriverkostojen saneeraukset ovat tarpeen lähes kaikkien vesihuoltolaitosten verkostoissa. Viemäri-

nin laajentumista taajama-alueilla tapahtuu pääosin Joensuussa, Liperissä ja Kontiolahdella.

Muuttuneiden rahoitusmahdollisuuksien vuoksi jätevesien käsittelyn keskittämiseen tähtäävät hankkeet tulevat jatkossa selvästi vähenevään. Kaudella 2016–2021 pyritään toteuttamaan ainakin Tikkanen ja Onkamon alueiden jätevesien käsittelyn keskittämistä koskeva hanke. Vesihuollon kehittämisessä kuntien ja vesiosuuskuntien alueellinen yhteistyö on tärkeää.

### **Hulevedet**

Hulevesillä saattaa olla vaikutusta veden laatuun ja tilaan kaupunkien ja taajamien läheisissä vesistöissä. Toimenpideohjelmassa vuosille 2010–2015 on esitetty hulevesien aiheuttamaa kuormitusta ja mahdollisia riskejä purkuvesistöihin kartoitettaisiin ainakin Joensuun ja Kiteen kaupunkialueilla. Hulevesien hallintasuunnitelmia ei Pohjois-Karjalan kunnissa ole toistaiseksi ole laadittu. Syyskuussa 2014 voimaan tullessa maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa on täsmennetty kunnan tehtäviä taajamien sade- ja sulamisvesien hallinnassa.

Taulukko 26. Arvio yhdyskuntien vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021.  
Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021 Asukasta	Investoinnit 2016–2021 1000 €	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset 1000 € / vuosi	Vuosi- kustannus 1000 €
<i>Perustoimenpiteet</i>				
Taajamien viemärlaitoksen käyttö ja ylläpito	126 350		19 825	19 825
Viemärintalvelujen laajentaminen taajamissa	5 000		785	785
<i>Täydentävät toimenpiteet</i>				
Viemäreiden vuotovesien vähentäminen ja sekaviemäroinnistä luopuminen	5 aluetta	2000	-	110
Uudet siirtoviemärit (jätevesien käsittelyn keskittäminen)	300	Ei arvioida		
Uudet ja peruskunnostettavat puhdistamot	2 900	Ei arvioida		
Ravinteiden poiston tehostaminen suositussopimuksen keinoin (Joensuu, Kuhasalo)	82 000	Ei arvioida		
<b>Yhteensä</b>		<b>2000</b>	<b>20 610</b>	<b>20 720</b>

Joensuun kaupunki on vuonna 2014 tehnyt selvityksen hulevesien laadusta teollisuusalueilla ja niiden vaikutuksista alueen pienvesistöihin. Seuranassa oli parikymmentä kohdetta taajama-alueilla eri puolilla kaupunkia. Tulosten perusteella erityisesti Raatekankaan ja Käpykankaan teollisuusalueilta peräisin olevissa hulevesissä on nähtävissä teollisuustoimintojen päästöjä. Esimerkiksi Siilaisenpuuroon laskevassa uomassa havaittiin korkeat kloridi ja sulfaattipitoisuudet. Johtopäätöksenä selvityksessä esitetään hulevesien hallintasuunnitelman laatimista. Toimenpideohjelmassa esitetään hulevesien hallintasuunnitelman laadintaa Joensuun lisäksi Kiteen kaupunkialueelle.

## 8.2.2 Haja- ja loma-asutus

Haja-asutusalueilla syntyvien jätevesien puhdistamisvelvoitteet perustuvat ympäristönsuojelulakiin (86/2000, uusi laki 527/2014). Tarkemmat velvoitteet sisältyvät vuonna 2004 säädettyyn, vuosina 2011 (209/2011) ja 2015 tarkistettuun (343/2015) valtioneuvoston asetukseen talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Asetus koskee pysyvää ja loma-asutusta. Sen mukaan haja-asutuksen jätevesistä tulee poistaa 70 % fosforista, 30 % tyydestä ja 80 % orgaanisesta aineksesta 15.3.2018 mennessä. Siirtymäkausi koskee ennen vuotta 2004 rakennettuja kiinteistöjä. Uusissa kiinteistöissä asetuksen vaatimat puhdistustehot ovat heti voimassa. Ympäristöministeriön haja-

jätevesityöryhmä on valmistellut lisäksi ehdotuksen (30.10.2015) muutoksiksi ennen vuotta 2004 rakennettuja kiinteistöjä koskevien vaatimusten lieventämiseksi ja kohtuullistamiseksi.

Asetuksen mukaisia jätevesienkäsittelymenetelmiä ovat mm. maahanimeyttäminen, maasuodattamo ja pienpuhdistamo. Järjestelmien käyttöön ja huoltoon sisältyy myös syntyvien sakokaivo- ja umpisäiliölaitteiden asianmukainen käsittely, kuten toimittaminen puhdistamolle käsiteltäväksi.

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan määritellä pilaantumisherkät alueet, joilla jätevesien käsittelyssä on ohjeellinen vähimmäisvaatimusta tehokkaampi puhdistustaso, orgaaniselle ainekselle vähintään 90 %, kokonaisfosforille 85 % ja kokonaistypelle 40 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Pohjois-Karjalan kaikissa 13 kunnassa on voimassa olevat ympäristönsuojelumääräykset. Talousjätevesiasetuksen muuttamisen jälkeen ympäristönsuojelumääräykset on tarkistettu mm. Joensuussa, Liperissä, Kontiolahdella, Outokummussa, Polvijärvellä, Tohmajärvellä ja Kiteellä. Vesistöjen ranta-alueet on ympäristönsuojelumääräyksissä yleensä määritelty ns. pilaantumisherkiksi alueiksi, joilla on voimassa jätevesien käsittelyn vähimmäisvaatimusta tehokkaampi puhdistustaso.

Lietteiden asianmukaisen käsittelyn varmistamiseksi tulee myös lietteiden käsittely- ja vastaanottoaikoja olla riittävästi. Tarvetta vastaanottoaikoille arvioidaan olevan ainakin Joensuun Kiihtelysvaarassa. Myös kiinteistökohtaisten puhdistusratkaisujen huollosta ja toimintavarmuudesta tulee huolehtia.

## Toteutuma vesienhoitokaudella 2010–2015

Toimenpideohjelmassa kaudelle 2010–2015 arvioitiin haja- ja loma-asutuksen jätevesien käsittelyyn liittyen, että haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen edellyttämät toimet ovat pääosin riittävät tilatavoitteiden saavuttamiseen, mikäli ne toteutetaan kattavasti ja asetuksen mukaisessa aikataulussa. Kaikki haja- ja loma-asutukselle esitetyt toimenpiteet ovat käynnissä. Vuosien 2010–2012 aikana kiinteistökohtaisia jätevesien käsittelyjärjestelmiä on toteutettu kuitenkin vielä vähän, alle 10 % suunnitellusta; tosin arvio tehostamistarpeessa olevien haja-asutuksen kiinteistöjen määrästä on todennäköisesti ollut liian suuri. Asetuksen muutosten yhteydessä (2011, 2015) jätevesijärjestelmien kuntoon saattamisen määräaika on siirretty vuoden 2014 lopusta maaliskuun 2018 puoliväliin. Kunnista saadun palautteen perusteella on epätodennäköistä, että myöhennyssäkään aikataulussa pysyttäisiin. Vuoteen 2015 mennessä siis toimenpiteistä tulee määrällisesti toteutumaan arviolta alle 50 %. Viemäröintihankkeet sen sijaan ovat edenneet hyvin. Jätevesien käsittelyjärjestelmien edistämiseksi viime vuosina on myös toteutettu useita neuvontahankkeita (mm. LOKA-PUTS, Hajajätevesihuolto, JÄSSI).

## Ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021

Kaudella 2016–2021 haja- ja loma-asutukselle esitettävät kiinteistökohtaiset toimenpiteet (jäteveden käsittelyjärjestelmien tehostaminen, käyttö ja ylläpito)

perustuvat talousjätevesiasetukseen ja ovat siten perustoimenpiteitä (taulukko 27).

Täydentävänä toimenpiteenä esitetään keskitetyn viemäröinnin toteuttamista haja-asutusalueilla viemäröintihankkeiden kautta, perustana Pohjois-Karjalan viemäröintiohjelma. Tarvetta voisi olla muun muassa tilaltaan erinomaisiksi/hyväksi luokitelluissa vesistöissä, joiden tila tulee turvata. Paineet mm. loma-asuntorakentamisen lisäämiseen ovat paikoin suuret. Viemäröintihankkeiden loppuun saattaminen jatkuu todennäköisesti suunnittelukauden puoliväliin saakka. Neuvontaa on ohjauskeinona tarpeen jatkaa edelleen, vaikka sitä ei erikseen toimenpiteenä ole esitetty.

Yhdyskuntien ja haja-asutuksen ohjauskeinot, rahoitusjärjestelmät sekä toteutusvastuut on tarkemmin kuvattu Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosiksi 2016–2021.

## 8.2.3 Teollisuus

Teollisuus- ja jätteenkäsittelylaitosten toimintaa säädellessään ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla soveltaen parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Ympäristöluvut sisältävät mm. päästömääräyksiä sekä tarkkailuluvotteita vaikutusten arviointia varten. Muun muassa metsä- ja kaivannaisteollisuudessa laitoksilla on omat jätevedenpuhdistamot, joille on asetettu ympäristöluvuissa päästörajat jätevesien laadusta riippuen esimerkiksi orgaaniselle ainekselle, kiintoaineelle, fosforille, sulfaatile, happamuudelle sekä ympäristölle vaarallisille ja haitallisille aineille, kuten arseenille ja raskasmetalleille (vrt. kohta 6.4.4). Ympäristölupiin sisältyvät myös laitosten jätealueita

Taulukko 27. Arvio haja- ja loma-asutuksen vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021	Investoinnit 2016–2021	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset	Vuosi- kustannus
	Asuntoa	1000 €	1000 € / vuosi*	1000 €
<i>Perustoimenpiteet</i>				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttö ja ylläpito, vakituiset asunnot	15 700		5 495	5 495
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttö ja ylläpito, vapaa-ajan asunnot	26 000		3 900	3 900
<i>Täydentävät toimenpiteet</i>				
Keskitetyn viemäröinnin toteuttaminen haja-asutusalueilla	530	4 240	180	412
<b>Yhteensä</b>	<b>42 230</b>	<b>4 240</b>	<b>9 575</b>	<b>9 807</b>

\*hoitokauden lopulla



koskevat velvoitteet. Valtaosin teollisuuslaitosten jätevedet puhdistetaan kuitenkin kunnallisissa jätevedenpuhdistamoissa niiden luvissa ja liittymissopimuksissa asetettujen velvoitteiden mukaisesti.

Ympäristönsuojelulainsäädännön uudistuksessa (527/2014, voimaan 1.9.2014) on pantu toimeen teollisuuspäästödirektiivin ns. direktiivilaitoksia koskevat velvoitteet. Direktiivilaitoksissa päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksen toteuttamiseksi perustuttava päätelmiin, Euroopan komission hyväksymiin BAT-vertailuasiakirjoihin.

Tiedot teollisuudesta aiheutuvien haitallisten aineiden päästöistä ovat vesienhoidon ensimmäisellä hoitokaudella tarkentuneet, mutta uusien aineiden myötä edelleen puutteellisia. Eniten haitallisia aineita, lähinnä arseenia sekä raskasmetalleja johdetaan Pohjois-Karjalan vesistöihin kaivannaisteollisuudesta. Haitallisten aineiden päästöjä ja tarkkailua ohjaa valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) ympäristönlautunormeineen. Kaudella 2016–2021 ympäristönlautunormeja on tulossa uusille aineille, ja tätä koskeva asetusmuutos on viireillä. Myös aineiden päästöjen sääntelyä ja tarkkailuja tullaan tehostamaan sekä yhteisön tasolla että kansallisesti. Teollisuutta koskevat keskeiset ohjauskeinot on kuvattu Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016–2021.

Pohjois-Karjalan metsäteollisuuden päästöissä ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia hoitokauden 2016–2021 aikana. Toimenpiteiden tehostamisen mahdollinen tarve liittyy kaivannaisteollisuuteen, joka on viime vuosina lisääntynyt ja edelleen kasvamassa. Toimenpiteitä saatetaan tarvita raskasmetalli- tai muiden haitallisten aineiden päästöjen vähentämiseksi, jos esim. raskasmetalleille asetettavat tiukentuvat ympäristönlautunormit ovat vaarassa ylittyä. Lisäksi louhinnassa käytettävät räjähteet ovat paikoin lisänneet typpipäästöjä vesistöön. Hankkeet sijoittuvat osin samoille Outokummun – Polvijärven alueille, ja riskit kohdistunevat lähinnä Polvijärveen, Viinijokeen sekä Sysmäjärven alueen vesistöihin. Alueelta tulevien nikkelpäästölähteiden tarkempi kartoittaminen, mm. vanhojen kaivostoimintojen tunnistamiseksi ja vaikutusten selvittämiseksi olisi lisäksi tarpeen.

Vuonna 2014 tehdyn kemiallisen tilan luokittelun mukaan nikkelille asetettu ympäristönlautunormi ylittyy Lahdenjoessa, Sysmäjärvestä ja Sysmäjoessa. Lautunormin ylittyminen on tarkkailutulosten perusteella todennäköistä myös Viinijärveen länsiosaan laskevassa Sätösjoki-Vuonosjoessa. Sysmä-

järveen on Vuonoksen talkkitechtaan ympäristöluvassa (27.2.2014) määritelty purkupisteen alapuolinen Lahdenjoen uoma ja Sysmäjärven itäosa asetuksen (1022/2006) tarkoittamaksi sekoittumisvyöhykkeeksi, jolla nikkelille asetettu ympäristönlautunormi saa ylittyä. Nikkelin taustapitoisuudeksi on määritelty luvassa 5 µg/l. Toimenpideohjelmassa kaudelle 2010–2015 esitetty selvitys rikastamon jätevesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksista on tehty lupahakemuksen yhteydessä. Myös Karnukan kaivoksen ympäristöluvassa (8.2.2013) on asetettu vastaava nikkelin sekoittumisvyöhyke Karnukkapuroon ja sen alapuoliseen Viinijokeen (600 m matkalle).

Juuan vuolukivilouhosten purkuvesistössä Huutojoessa nikkelin lautunormin ylittyminen on mahdollista; nikkelin pitoisuudet ovat viime vuosina kohonneet. Toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 on esitetty selvittäväksi vesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksia Juuan louhoksissa. Viimeistään hoitokaudella 2016–2021 käynnistetään toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi. Tarvetta voi olla mm. laitosten lupaeh-tojen tarkistamiseen.

## 8.2.4 Kaatopaikat ja pilaantuneet maat

Kaatopaikkojen toimintaa säädellään ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla, joissa määrätään mm. kaatopaikkavesien käsittelystä sekä käyttö- ja ympäristövaikutusten tarkkailusta. Joensuussa sijaitsevan Puhas Oy:n Kontiosuon jätekeskuksen luvassa (2014) on asetettu tavoitearvot vesienkäsittelyjärjestelmän kiintoaineksen (70 %), BOD:n (70 %), kokonaisfosforin (70 %) ja kokonaistypen (50 %) puhdistusteholle. Lisäksi ympäristöluvassa veloitetaan kaatopaikka-alueen likaisimmat jätevedet johdettavaksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle vuoden 2017 alusta lähtien. Outokummussa sijaitsevan Jyrin käsittelyaseman jätevedet on vuodesta 2012 johdettu kaupungin puhdistamolle käsiteltäväksi.

Vuonna 2004 ja sen jälkeen suljettujen kaatopaikkojen pintarakenteet on tehty valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen (861/2007) vaatimusten mukaisesti ja niiden vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin seurataan säännöllisesti. Ennen valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen (861/97) voimaantuloa suljettujen kaatopaikkojen sulkemis- ja jälkihoitotoimet sekä tarkkailua on toteutettu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen jätelain nojalla hyväksymien sulkemissuunnitelmien mukaisesti. Viime vuosina seurantaa on useiden koh-



teiden osalta supistettu ja seurannat tultaneen lähi-vuosina asteittain lopettamaan.

Toiminnassa oleville kaatopaikoille ei ole esitetty toimenpiteitä hoitokaudella 2016–2021. Vanhoista jä-tealueista Hammaslahden lopetetun kaivoksen jälki-hoitotoimet sisältyvät heinäkuussa 2014 tarkistettuun ympäristölupaan. Luvassa on annettu määräyksiä jä-tealueelta purkautuvien happamien päästöjen vähentämi-seksi liksenjoessa. Pilaantuneita maita koskevat toimen-piteet liittyvät pohjavesiin ja ne on esitetty luvussa 12.2.

## 8.2.5 Kalankasvatus

Lähes kaikki kalankasvatuksen vesiensuojelussa käy-tetyt toimenpiteet lukeutuvat muihin perustoimenpitei-siin. Kalankasvatus on luvanvaraista toimintaa ja luvat perustuvat Suomen lainsäädännössä asetettujen vel-voitteiden toteuttamiseen. Kalanviljelylaitokset tarvit-sevat ympäristönsuojelulain mukaisen luvan aina, kun niissä käytetään vähintään 2 000 kg vuodessa kuiva-rehua tai vastaava määrä muuta rehua taikka kalojen vuosikasvu on vähintään 2 000 kg vuodessa. Lisäksi lupa tarvitaan aina kooltaan vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikolle tai lammikkoryhmälle. Myös näitä raja-arvoja pienempään kalankasvatukseen on tarpeen hakea ympäristölupa, mikäli toiminnasta saat-taa aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Vesiensuojelutoimet ja niiden tehostaminen rat-kaistaan tapauskohtaisesti ympäristölupamenettelyn yhteydessä. Ympäristöluvuissa annetaan määräyksiä mm. ravinnepäästöistä, veden käytöstä, lietteenpois-tosta sekä päästö- ja vaikutustarkkailusta. Ympäris-tönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja parhaan käytännön (BEP) periaatteen soveltamista. Kalankas-vatuslaitosten kuormitusta voidaan vähentää tehok-kaalla kalankasvatuslietteen talteenotolla (tekniset toimet) sekä vähäfosforisten rehujen käytöllä, oikein mitoitettulla ruokinnalla ja huolehtimalla hyvistä kasva-tusolosuhteista (hyvät käytännöt).

Kalankasvatuksen toimenpiteitä kaudella 2016–2021 ovat:

- Lietteen poiston/lietteen käsittelyn tehostaminen maa-allaslaitoksilla
- Maa-allaslaitosten saneeraus keinoallaslaitoksiksi paikoissa, joissa se on tarkoituksenmukaista
- Kiertovesilaitoksen rakentaminen, uudet laitokset ja maa-allaslaitosten saneeraus
- verkkoallaslaitoksen sijoittuminen sijainninohjaus-suunnitelman mukaisesti

Pohjois-Karjalan kalankasvatuslaitoksilla tuotettavas-ta kalamäärästä suurin osa kasvatetaan maapohjai-sissa altaissa, joissa teknisten vesiensuojeluraken-teiden toteuttamien on vaikeaa. Kasvatustoiminta on ollut maakunnassa vähenemässä. Hoitokaudella on rakennettu yksi uusi kiertovesilaitos sammen kasva-tukseen, jonka toiminta on ollut alkuvaiheen jälkeen keskeytyksissä. Kalankasvatustoiminnan vaikutus on suuri erityisesti pienehkössä Myllypuro-Uilonpurossa Kontiolahdella, jossa veden laadun (fosforipitoisuu-den) paraneminen hyvän tilan tasolle edellyttäisi mer-kittävää kuormituksen vähentämistä alueella. Asia tulee ratkaistavaksi viimeistään vuoteen 2027 pääty-vällä suunnittelukaudella.

Suunnittelukaudella 2016–2021 kuormituksen vä-hentämistoimet painottuvat, kuten nykyisellä hoito-kaudellakin hyvien kalankasvatuskäytäntöjen sovelta-miseen. Toimenpideohjelmassa kaudelle 2016–2015 ei ole esitetty lisää toimenpiteitä kalankasvatuksen vesiensuojeluun. Sijainninohjaus on tärkeä ohjauskei-no.

Kalankasvatuksen ohjauskeinot, rahoitusjärjestel-mät sekä toteutusvastuut on tarkemmin kuvattu Vuok-sen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosiksi 2016–2021.

## 8.2.6 Turvetuotanto

Syyskuussa 2014 voimaan tulleen uuden ympäris-tönsuojelulain (527/2014) mukaan kaikkeen tur-vetuotantoon tarvitaan ympäristölupa. Tätä en-nen ympäristöluvanvaraisia olivat kaikki yli 10 hehtaarin turvetuotantoalueet, ja sitä pienemmille tuotantoalueille tuli hakea ympäristölupa, jos toi-minnasta saattoi aiheutua YSL 28 §:ssa tarkoitettu seuraus, esimerkiksi vesistön pilaantuminen. Ym-päristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toimin-noilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) so-veltamista. Sarkaojarakenteet, lietteenpidättimet, laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet kuuluvat yleensä kaikkien turvetuotantoalueiden perusvesien-käsittelyyn. Tämän lisäksi tuotantoalueelta johdetta-vien vesien puhdistuksessa käytetään esimerkiksi pintavalutusta. Uusilla tuotantoalueilla vesienkäsit-telyn edellytetään olevan vähintään pintavalutuksen tehoista, ympärivuotisesti toteutettuna. Tehokkaim-pana menetelmänä pidetään ympärivuotista kemial-lista käsittelyä.

Uuden ympäristönsuojelulain 13 §:n mukaan tur-vetuotannon sijoittamisesta ei saa aiheutua valtakun-

nallisesti tai alueellisesti merkittävän luonnonarvon turmeltumista. Pykälää ei sovelleta, jos säädöksessä tarkoitetut luonnonarvot on otettu huomioon lainvoimaisessa maakuntakaavassa tai lainvoimaisessa, oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa ja toiminta sijoittuu mainitussa kaavassa sille varatulle alueelle. Turvetuotanto voidaan sijoittaa suolle, jonka luonnontila on ojituksen vuoksi merkittävästi muuttunut. Luonnon-tilan merkittävä muutos on määritelty ympäristönsuojeluasetuksessa 713/2014.

Pohjois-Karjalassa on useita vanhoja, melko suuria turpeennostoalueita, kuten Valkeasuo ja Kyyrön- suo. Uusia tuotantoalueita ja vanhojen alueiden laajennuksia on otettu käyttöön korvaamaan tuotannosta jo poistuneita ja lähivuosina poistuvia tuotantoaloja (taulukko 28). Tuotannossa olevilla soilla on paria poikkeusta lukuun ottamatta ympäristölupa. Luvissa on mm. turvetuotantoalueen vesienkäsittelyä ja johtamista sekä vesiensuojelurakenteita sekä niiden kun- nossapitoa koskevia määräyksiä. Viime vuosina lupiin on sisällytetty myös kuivatusvesien puhdistusteho- vaatimuksia kiintoaineelle, fosforille ja typelle. Vanho- ja tuotantolohkoja arvioidaan poistuvan tuotannosta vuoteen 2021 mennessä useita satoja hehtaareja. Lu- vissa veloitetaan huolehtimaan asianmukaisesta ve- sienkäsittelystä myös tuotannosta poistuneilla alueilla (ns. jälkihoitovelvoitteet).

### **Toteutuma vesienhoitokaudella 2010–2015**

Vuonna 2008 Pohjois-Karjalan noin 4000 hehtaarin tuotantoalasta 60 %:lla vesien käsittely perustui las- keutusaltaisiin ja virtaamansäätöön ja 40 %:lla pin- tavalutukseen. Vesienhoitokaudelle 2010–2015 ve- sienkäsittelyn tehostustoimia pintavalutuksen avulla sekä uusien tuotantoalueiden pintavalutuskenttiä on esitetty yhteensä 2671 ha:n tuotantoalalle ja virtaa- mansäätörakenteita 448 ha:n alalle. Vuoden 2012 loppuun mennessä tästä oli toteutunut noin 1400 ha (52 %).

Valtaosa Pohjois-Karjalan tuotantoalueista on Va- po Oy:n hallinnassa. Vapo Oy on tehnyt linjauksen vesiensuojelun perustason varassa olevien tuotanto- alueidensa vesienkäsittelyn tehostamisesta vuoden 2014 loppuun mennessä. Vanhoilla tuotantoalueilla, joiden toiminta ei ole loppumassa, tulee olemaan las- keutusaltaiden lisäksi kyseisiin olosuhteisiin soveltuva tehokkaampi vesienkäsittelymenetelmä, kuten pinta- valutus tai kasvillisuuskenttä. Toimenpideohjelmas-

sa turvetuotannolle esitetyt toimenpiteet sekä tavoite kaikkien vanhojen tuotantoalueiden vesienkäsittelyn tehostamisesta tullevat toteutumaan vuoteen 2015 mennessä.

### **Ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021**

Lähes kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käy- tetyt toimenpiteet lukeutuvat muihin perustoimenpi- teisiin. Turvetuotanto on luvanvaraista toimintaa ja ympäristöluvat perustuvat Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseen. Täydentä- väksi toimenpiteeksi voidaan joissakin tapauksissa esittää esimerkiksi kemiallisen käsittelyn lisäämistä tai pienkemikalointia, elleivät ne sisälly lupapäätök- seen. Pohjois-Karjalan toimenpideohjelmassa kaudel- le 2016–2021 esitetyt toimet on koottu taulukkoon 29. Ne perustuvat luvissa määriteltäviin vesiensuojelura- kenteisiin. Mahdollista kemiallisen käsittelyn lisästar- vetta ei ole ollut mahdollista tässä yhteydessä arvioi- da, vaan se ratkaistaan tapauskohtaisesti hankkeiden luvituksen yhteydessä.

Koitajoen valuma-alueella on nykyisen toiminnan (Mekrijärvensuo, Puohtiinsuo) lisäksi vireillä uusia hankkeita (Iljansuo, Koivu-Ruosmesuo), samoin Tohmajärven ja Vaikkojoen valuma-alueilla. Vapo Oy:n Iljansuon noin 400 hehtaarin ja Koivu-Ruos- mesuon noin 1200 hehtaarin turvetuotantohank- keiden lupa-asiat ovat Vaasan hallinto-oikeudessa ratkaistavana. YVA-lain mukainen ympäristövaiku- tusten arviointimenettely on tehty Ilomantsin Kuuk- sensuolle (Mekrijärvensuon laajennus) ja Tohmajär- ven Konnunsuolle. Osa hankkeista sijoittuu tilaltaan heikentyneiden vesistöjen valuma-alueille ja osaan voi liittyä riski tilan heikentymiseen. Maakuntakaa- vassa on lisäksi runsaasti varauksia uusiksi turve- tuotantoalueiksi.

Tuotantotoiminnan suuntaaminen pois herkil- tä vesistöalueilta ja luonnontilaisilta soilta on tärkeä ohjauskeino turvetuotannon ympäristönsuojelussa. Vesistövaikutuksia voidaan vähentää myös valuma- aluekohtaisella suunnittelulla, tuotantoalueiden oma- valvontaa edistämällä sekä rajoittamalla tarpeen mukaan haitallisten aineiden (metallien) päästöjä ja huuhtoumia vesistöön. Turvetuotannon keskeiset oh- jauskeinot ja toteutusvastuut on kuvattu Vuoksen ve- sienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuoteen 2021.

Taulukko 28. Vesienkäsittelyrakenteet Pohjois-Karjalan turvetuotantoalueilla (syksy 2014).

Tuotantoalue ja purkuvesistö	Vesistö-alue	Kokonais-ala ha	Tuotanto-ala ha	Vesiensuojelurakenteet
<b>JÄNISJOEN-KITEENJOEN-TOHMAJOEN ALUE</b>				
Vapo Oy, Kirkkosuo - Humalajoki, Kiteenjärvi	2.023		389,4	Laskeutusaltaat ja pintavalutus (389 ha)
Vapo Oy, Linnansuo - Kuuspuuro, Jänisjoki, Koskujoki-Haarajoki	1.031, 1.032, 1.035	615	488	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet sekä kolme pintavalutuskenttää (350 ha), joista kaksi käytössä ympäri vuoden. Kosteikko/kasvillisuuskenttää (64 ha)
Vapo Oy, Teerisuo - Lahdenjoki, Tohmajärvi	2.016	120	42	Laskeutusaltaat 42 ha, ei tuotannossa
Vapo Oy, Valkeasuo - Viesimonjoki, Suonpäänjoki, Luosoj., Tohmajärvi	1.053, 1.062, 2.014	1086	698	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet, pintavalutus (447 ha). Kaksi kasvillisuuskenttää (251 ha)
Vapo Oy, Kotkanpesänsuo - Lahdenjoki, Tohmajärvi	2.014		124	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet, ympärivuotinen pintavalutus (124 ha). Tuotanto alkanee 2015
<b>PIELISJOEN-PYHÄSELÄN-ORIVEDEN ALUE</b>				
Vapo Oy, Iikensuo - Iiksenjoki	4.363		90	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet, poistunut tuotannosta 2014
Vapo Oy, Kyyrönsuo - Siilaisenpuuro	4.325		65	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet, kosteikko/kasvillisuuskenttää käyttöön 2014
Vapo Oy, Linnansuo - Papulanpuuro, Jukajoki	4.337		123	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet, pintavalutuskenttää (58 ha), kosteikko/kasvillisuuskenttää (65 ha); käyttöön 2014/2015
Vapo Oy, Tuhtaansuo - Piimäjoki, Suuri-Onkamo	4.383, 4.372		812	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet ja 6 pintavalutuskenttää (724 ha), kosteikko/kasv.kenttää (88 ha)
<b>VIINIJÄRVEN-HÖYTIÄISEN ALUE</b>				
Vapo Oy, Teyrisuo, - Sukkulanjoki, Viinijärven länsiosa	4.355	97,2	71,5	Virtaamansäätörakenteet (3), laskeutusaltaat (2 kpl), pintavalutuskenttää (pumppaus, ympärivuotinen). Tuotanto alkaa 2014/2015
<b>PIELISEN REITTI</b>				
Vapo Oy, Mäkelänsuo	4.466	21	21	Laskeutusallas, tehostamistoimet 2014 jälkeen (luvitus)
Vapo Oy, Suurisuo - Halmeijoki, Halmejärvi	4.463	230	148	Kolme virtaamansäätöpadoilla varustettua laskeutusallasta ja pintavalutuskenttää (137 ha), tehostamistoimet 2014 jälkeen
Vapo Oy, Kuohusuo	04.466		78	Laskeutusallas ja pintavalutuskenttää (78 ha), lupa vireillä (VaHo)
<b>KOITAJOEN ALUE</b>				
Vapo Oy, Mekrijärvensuo - Kelsimänjoki, Koitajoki	4.923	544	498	Laskeutusaltaat, valunnansäätörakenteet ja pintavalutuskenttää (467 ha, pumppaus).
Vapo Oy, Puohtiinsuo - Koitajoki	4.923	95	95	Laskeutusaltaat, valunnansäätörakenteet ja pintavalutuskenttää (95 ha)
<b>VAIKKOJOEN VALUMA-ALUE</b>				
Kuopion Energia Oy, Kyllysuo - Saarilampi, Saaripuro, Vaikkajoki	4.751	44,5	42,1	Laskeutusaltaat, valunnansäätörakenteet ja pintavalutuskenttää (95 ha). Lupa 28.11.2012. Tuotanto alkanee 2015

Taulukko 29. Arvio turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden määrästä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021. Lähde: Herta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021		Investoinnit 2016–2021 1000 €	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset 1000 € / vuosi	Vuosi- kustannus 1000 €
<i>Muut perustoimenpiteet</i>	Ylläpito ha	Uudet toimet ha			
Vesiensuojelun perusrakenteet	3521	1556	465	520	558
Ojittamaton pintavalutuskenttä pumppaamalla (kesä/ypärivuotinen)	156	400	120	8	17
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	99	0	0	3,5	3,5
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla (kesä/ypärivuotinen)	2346	670	938	106	181
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	422	0	0	15	15
Kasvillisuuslentä/kosteikko pumppaamalla	288	0	0	4,0	4,0
Kasvillisuuslentä/kosteikko, ei pumppausta	163	0	0	5,7	5,7
Kemiallinen käsittely	-	486	1 215	97	195
Virtaaman säätö	1850	0	0	15	15
<b>Yhteensä</b>	<b>8 845</b>	<b>3 112</b>	<b>2 738</b>	<b>774</b>	<b>993</b>

## 8.2.7 Maatalous

Hoitokaudella 2010–2015 peltoviljelyn lakisääteiset vesiensuojelutoimenpiteet ovat perustuneet nitraatidirektiiviin (91/676/ETY), puhdistamolietedirektiiviin (86/278/ETY) ja EU:n asetukseen (1782/2003) yhteisen maatalouspolitiikan suoria tukijärjestelmiä koskevista yhteisistä säännöistä ja tietyistä viljelijöiden tukijärjestelmistä. Nitraatidirektiivi pantiin Suomessa toimeen valtioneuvoston asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000, ns. nitraattiasetus) ja puhdistamolietedirektiivi valtioneuvoston päätöksellä puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä (282/1994, nykyisin lannoitevalmistelain (539/2006) nojalla annettu maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/2011). Saadakseen EU:n joko kokonaan tai osittain rahoittamia maataloustukia viljelijän on tullut noudattaa EU-asetuksen mukaisia ns. täydentäviä ehtoja. Täydentävät ehdot jakautuvat lakisääteisiin hoitovaatimuksiin sekä hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksiin. Niiden sisältö on kansallisesti säädetty valtioneuvoston asetuksella (226/2013). Lakisääteisiin hoitovaatimuksiin kuuluu mm. nitraattiasetuksen noudattaminen.

Nitraattiasetuksen korvaava valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014) tuli voimaan 1.4.2015. Uudella asetuksella pyritään

aiempaa tehokkaammin vähentämään lannoitteiden käytöstä ja varastoinnista aiheutuvia ravinnepäästöjä vesiin ja maaperään. Asetus sisältää typpilannoitusta sekä karjanlannan varastointia ja käyttöä ohjaavia säästöksiä. Se koskee koko maata ja kaikkia viljelijöitä. Lannan hyödyntämistä, varastointia ja käsittelyä koskevia määräyksiä on tarkistettu 17.4.2015 (435/2015) ja 15.10.2015 voimaan tulleilla muutoksilla (1261/2015).

Lakisääteisten velvoitteiden lisäksi maatalouden vesiensuojelua on hoitokaudella edistetty maatalouden ympäristötukijärjestelmän kautta. Se oli osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa vuosille 2007–2013. Ympäristötuki koostui kaikille järjestelmään sitoutuneille viljelijöille pakollisista perustoimenpiteistä, valinnaisista lisätoimenpiteistä ja vapaaehtoisista erityistukitoimenpiteistä (esim. suojavyöhykkeet, lannan sijoittaminen peltoon). Ympäristötukea täydensi vuodesta 2008 alkaen tuki ns. ei-tuotannollisille investoinneille, muun muassa monivaikutteisten kosteikkojen rakentamiseen.

EU:n ohjelmakaudelle 2014–2020 on valmisteltu osana horisontaalista maaseudun kehittämisohjelmaa uusi maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä, joka on otettu käyttöön vuonna 2015. Järjestelmän toimivuutta tehostetaan siirtymällä nykyisestä kolmiportaisesta (perus-, lisä- ja erityistukitoimenpiteet)

kaksiportaiseen järjestelmään. Tila- ja lohkotason toimenpiteet muodostavat ympäristösitoumuksen. Tilatason toimenpiteitä ovat mm. ravinteiden tasapainoinen käyttö, mikä sisältää myös vesistöjen suojakaistavaatimuksen. Peltosaluilla toteutettavia lohkokohtaisia toimia ovat mm. suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoito sekä lietelannan sijoittaminen peltoon. Peltosaluiden ulkopuolelle tehtävistä lohkotason toimenpiteistä tehdään pääsääntöisesti erillisiä ympäristösopimuksia, esimerkiksi kosteikkojen hoidosta. Monivaikutteisten kosteikkojen rakentamista tuetaan myös tällä ohjelmakaudella ei-tuotannollisten investointien tuella.

Pohjois-Karjalassa 91,2 % viljelijöistä on sitoutunut noudattamaan ympäristötukijärjestelmän perustoimenpiteiden ehtoja vuoteen 2013 päättyneellä ohjelmakaudella. Kaikkien ympäristötukeen sitoutuneiden viljelijöiden on tullut myös noudattaa lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä koskevia vähimmäisvaatimuksia.

### Karjasuojat ja turkistarhat

Ympäristönsuojelulain nojalla annetun asetuksen (169/2000) mukaisesti vähintään 30 lypsylehmälle, 80 lihanaudalle, 60 täysikasvuiselle emakolle, 210 lihasialle tai lannantuotannoltaan näihin verrattavalle eläinmäärälle on tullut olla ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Turkistarha tarvitsi luvan, jos se oli tarkoitettu vähintään 250 siitosnaarasemakille tai -hillerille taiikka vähintään 50 siitosnaarasketulle, -supille tai muulle siitosnaaraseläimelle. Myös edellä lueteltuja vähäisemmälle eläinmäärälle tuli hakea ympäristölupa, mikäli eläinsuoja sijoitettiin I- tai II-luokan pohjavesialueelle ja toiminnasta saattoi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Eläinsuojien luvanvaraisuuden kokorajaa on ympäristönsuojelulain uudistuksessa (527/2014) nostettu siten, että lupa tarvitaan mm. vähintään 50 lypsylehmän, 100 lihanaudan, 100 emakon ja 250 lihasian eläinsuojalle. Turkistarha tarvitsee luvan, jos se on tarkoitettu vähintään 500 siitosnaarasemakille tai -hillerille taiikka vähintään 250 siitosnaarasketulle tai -supille.

Lupaviranomaisia ovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja valtion lupaviranomainen, vuoden 2010 alusta lähtien aluehallintovirasto. Lainsäädäntöuudistuksen yhteydessä myös lupaviranomaisten toimivaltajakoa muutettiin. Ympäristönsuojeluasetuksen (449/2015) mukaan aluehallintovirasto käsittelee luvan, kun kyseessä on vähintään 150 lypsylehmäl-

le, 300 lihanaudalle, 300 emakolle, 1200 lihasialle tai eläinyksikkömäärältään näitä vastaavalle eläinmäärälle tarkoitettu eläinsuoja tai turkistarha, joka on tarkoitettu vähintään 2 800 siitosnaarasemakille tai -hillerille taiikka vähintään 1400 siitosnaarasketulle tai -supille. Aiemmin aluehallintovirastossa käsiteltiin yli 75 lypsylehmän, yli 200 lihanaudan, 250 emakon, 1000 lihasian tai lannantuotannoltaan näitä vastaavan eläinsuojan lupahakemuksen. Aluehallintoviraston myöntämiä lupia valvoo valtion valvontaviranomainen, ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue.

Pohjois-Karjalassa oli vuonna 2013 yhteensä noin 440 ympäristöluvanvaraista eläinsuojaa. Näistä 70 % oli maitotiloja, 20 % lihatiloja ja 6 % sikaloita. Ympäristöluvanvaraisia turkistarhoja oli noin 20. Eläinsuojien ympäristöluvuissa on määryksiä mm. enimmäiseläinmäärästä, lannan ja maitohuonepesuvesien varastoinnista, käsittelystä ja hyödyntämisestä sekä toiminnan jätehuollosta, tarkkailusta ja raportoinnista. Luvanvaraisuuden kokorajan nousun myötä luvanvaraisten eläinsuojien määrän arvioidaan jonkin verran vähenevän vuoteen 2013 verrattuna. Näistä valtaosa on kuntien ympäristönsuojeluviranomaisen ja noin 30 valtion valvontaviranomaisen valvonnassa.

Eläinsuojien lupamenettelyn ohella karjataloudesta lannanlevityksen yhteydessä aiheutuvia ravinnepäästöjä säädellään nitraattiasetuksen kautta. Useissa kunnissa, kuten Joensuussa, Valtimolla, Ilomantsissa, Kontiolahdessa sekä Polvijärvellä lannan ja muiden eloperäisten lannoitteiden levittämistä vesistöjen rantaan rajoittuvilla pelloilla ohjataan myös kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä. Lisäksi luvanvaraisuutta pienempien lypsykarjatilojen maitohuonepesuvesien käsittelyä ohjataan haja-asutusalueiden jätevesiasetuksella.

Maatalous on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta toimenpideohjelmassa tarkasteltujen vesistöjen merkittävin kuormittaja. Kuten edellä kohdassa 7.1 on todettu, hoitokaudelle 2010–2015 esitettyjä pintavesien tilatavoitteita ei tulla saavuttamaan, ja jatkoaikaa tarvitaan. Maatalouden vesiensuojeluun tarvitaan edelleen monenlaisia kattavasti toteutettuja toimenpiteitä. Tehokkaita toimia ravinnepuhtouksien vähentämiseksi on tarpeen toteuttaa koko toimenpideohjelmaluokalla, jotta voitaisiin turvata myös erinomaisessa tai hyvässä tilassa olevien vesistöjen tilan säilyminen. Vesiensuojelun kannalta tehokkaimpia ovat ravinteiden kierrätykseen ja valumavesien hallintaan liittyvät tai ns. ei-tuotannollisina investointeina tehtävät toimenpiteet, kuten suojavyöhykkeet, lietelannan sijoittaminen peltoon ja monivaikutteiset kosteikot.



## Toteutuma vesienhoitokaudella 2010–2015 ja ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021

Toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 esitettiin maataloudessa tarvittavat lisätoimenpiteet. Toimenpide-määrien tarvearviointi koski pääosin voimassa olleen maatalouden ympäristötuen kautta toteutuneiden toimenpiteiden lisäksi tarvittavia toimenpiteitä vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Esimerkiksi suojavyöhykkeistä esitettiin niiden lisätarve, ei kokonaismäärää vuoteen 2015. Toimenpiteiden toteutuma kaudella 2010–2012 on esitetty taulukossa 30. Kosteikkojen ja suojavyöhykkeiden toteutuma on ollut 20–25 % ja ravinnepäästöjen tehostetun hallinnan (lietelannan sijoittaminen peltoon) noin 50 % koko hoitokaudelle esitetystä määrästä. Muut toimenpiteet toteutuvat vuoteen 2015.

Suojavyöhykkeet eivät ole aiemmin kiinnostaneet viljelijöitä toivotulla tavalla, mikä todennäköisesti johtuu ohjelmakaudella 2007–2013 alentuneesta korvaustasosta C-tukialueella. Myös ohjelmakaudella 2014–2020 korvaus tullaan porrastamaan siten, että suurempaa korvausta maksetaan ohjelmassa määritellyllä kohdentamisalueella Itämereen laskevien jokien valuma-alueilla. Suojavyöhyketarpeita on Pohjois-Karjalassa kartoitettu mm. vuosina 1999–2002 vesiensuojelun painopistealueille laadituissa yleissuunnitelmissa. Vuoden 2015 tukihaun ennakkotiedon mukaan kiinnostus suojavyöhykkeisiin on uudella ohjelmakaudella merkittävästi lisääntynyt ja suojavyöhykkeitä koskevia sitoumuksia on tehty Pohjois-Karjalassa noin 2 400 hehtaarin alalle. Suojavyöhykkeiden määrää hoitokaudelle 2016–2021 on toimenpideohjelmaan tarkistettu ennakkotiedon perusteella.

Kiinnostus kosteikkoihin on viime vuosina lisääntynyt, ja hankkeita on vireillä runsaasti. Kosteikkojen suunnittelu ja rakentaminen (rahoitusjärjestelyineen)

vie kuitenkin usein vuosia, minkä vuoksi suuri osa jo suunniteltujen hankkeiden toteutuksesta tulee ajoittumaan kaudelle 2016–2021. Vuoteen 2015 mennessä toteutuu noin 40 % suunnitellusta määrästä. Kosteikkojen rakentamista on pyritty edistämään monin keinoin, mm. monivaikutteisten kosteikkojen yleissuunnittelun kautta. Vesienhoidon kannalta tärkeille alueille kohdistettua kosteikkojen yleissuunnittelua on tehty mm. Tohmajärvellä sekä Taipaleenjoen ja Sysmänjoen alueilla (2008), Valtimonjoen alaosan alueella (2009), Sysmäjärven ja Viinijärven länsiosan alueilla (2010), Kiteenjärven, Ätäskön ja Juurikkajärven alueilla (2011), Onkamojärvien alueella (2012), Viinijärven pohjoisosan, Viinijoen ja Sotkuman alueilla (2013) ja Heposelän alueella (2014).

Lannan hyödyntämisessä erityisesti lietelannan sijoittaminen peltoon on Pohjois-Karjalassa yleistynyt, ja sopimuksia on yli 9000 ha:n peltoalalla. Näitä sopimuksia ei ole tehty enää vuosina 2013–2014 erityistukisopimuksiin varattujen määrärahojen kohdentamistarpeiden vuoksi. Uudella ohjelmakaudella alkaen vuonna 2015 lietelannan sijoittamisesta peltoon tehdään suojavyöhykkeiden tapaan sopimuksen sijasta lohko-kohtaisia ympäristösitoumuksia, mikä vaikuttanee toteutumaan vuoteen 2015 päättyvällä kaudella. Hoitokaudella 2016–2021 lietelannan sijoittaminen peltoon sisältyy toimenpiteeseen lannan ja orgaanisen lannoitteen ympäristöystävällinen käyttö. Toimenpiteen lisäämistä tarvitaan edelleen lannan käytön vesistövaikutusten vähentämiseksi. Myös muita lannan käytön tehostamista koskevia toimia, kuten separointia tai biokaasutusta tulisi edistää. Koulutuksen ja neuvonnan tarve on edelleen suuri. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden tarve kohdistuu ensisijaisesti maakunnan länsi- ja eteläosien viljanviljelyalueille. Tavoitteeksi esitetään 65 % kokonaispeltoalasta, mikä tarkoittaa 56 000 ha talvella kasvipeitteistä alaa.

Taulukko 30. Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuma vuosina 2010–2012.  
Lähde: Herta-tietojärjestelmä.

Lisätoimenpide	Määrä 2010–2015	Toteutuma 2010–2012
Ravinnepäästöjen hallinta (optimaalinen lannoitus), ha	100	125
Ravinnepäästöjen tehostettu hallinta (lietelannan sijoittaminen), ha	2000	940
Suojavyöhykkeet (ha)	150	37
Kosteikot (kpl)	53	11
Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)	43	
RAE-neuvontahankkeen kohdetilat		40
Muu neuvonta tiloilla		84

Taulukko 31. Arvio maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden määrästä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021 Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021	Investoinnit 2016–2021 1000 €	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset 1000 € / vuosi	Vuosi- kustannus 1000 €
<i>Täydentävät toimenpiteet</i>				
Kosteikot ja laskeutusaltaat (kpl)	100 <sup>1)</sup>	1 118	81	189
Suojavyöhykkeet (ha)	400	-	214	214
Peltojen talviaikainen eroosion torjunta (kasvipeitteisyys), ha	56 000	-	615	615
Ravinteiden käytön hallinta (ha)	79 000	-	4 266	4 282
Lannan ympäristöystävällinen käyttö (ha)	21 000		903	903
Lannan prosessointi (kuutiota, m <sup>3</sup> )	24 000	192	24	42
Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen (ha)	21 000	-	420	420
Maatalouden tilakohtainen neuvonta (kpl vuodessa)	150	-	75	75
<b>Yhteensä</b>		<b>1 310</b>	<b>6 598</b>	<b>6 740</b>

<sup>1)</sup> Mukana vuoteen 2015 toteutetut (20 kpl) sekä uudet rakennettavat kohteet (ml. Puruvesi)

Toimenpidemääriin vaikuttaa oleellisesti, miten kattavasti viljelijät osallistuvat uuteen ympäristökorvausjärjestelmään. Tukiperusteiden ja korvaustasojen muuttumisen myötä on tuotu esiin huoli tilojen mahdollisesta jättäytymisestä järjestelmän ulkopuolelle. Edellisellä ohjelmakaudella yli 90 % viljelijöistä oli sitoutunut noudattamaan ympäristötukijärjestelmän perustoimenpiteiden ehtoja. Suunnittelun lähtökohtana on ollut, että osallistuvuus säilyy jotakuinkin ennallaan, 92 % kokonaispeltoalasta on ympäristökorvauksen piirissä ja lannoituksessa noudatetaan ravinteiden tasapainoista käyttöä. Ennakkotiedon mukaan sitoutumisaste ympäristökorvausjärjestelmään on myös uudella ohjelmakaudella korkea.

Toimenpideohjelmassa kaudelle 2016–2021 esitetyt täydentävät toimenpiteet on koottu taulukkoon 31. Toimenpidemäärät ja kustannukset on arvioitu vuoden 2021 lopun tilanteessa, pääosin maaseutuohjelmassa (luonnos huhtikuu 2014) esitettyjen korvaustasojen mukaan. Uusina täydentävinä toimenpiteinä ovat kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen (luomutuotannossa) ja lannan prosessointi (esim. separointi tai mädätys).

Nitraattiasetuksen, kasvinsuojelulainsäädännön ja eläinsuojien ympäristölupien mukaiset toimenpiteet

sekä täydentävien ehtojen hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset ovat perustoimenpiteitä. Niiden kustannukset on selvitetty valtakunnallisesti ja esitetty koko Vuoksen vesienhoitoaluetta koskien vesienhoitosuunnitelmassa. Perustoimenpiteiden vuosikustannukset ovat noin 4,8 milj.€ vuodessa.

Maataloutta koskevat **ohjauskeinot, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut** on kattavasti kuvattu Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosiksi 2016–2021. Keskeistä Pohjois-Karjalassa on, että ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteitä kohdennetaan alueellisesti sekä tila- että lohkokohdaisesti vesiensuojelun kannalta herkimmille alueille ja että vesiensuojelullisten hankkeiden toteutumista edistetään maaseudun kehittämisohjelman toimenpiteiden kautta. Investointitukien suunnittelussa on tarpeen ottaa huomioon vesiensuojelun tavoitteet ja ohjata investointitukia uusiin kotieläintalouden vesiensuojelua edistäviin sekä maan rakenteen ja vesitalouden parantamiseen tähtääviin toimiin. Myös tilakohdista käytännön tason vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelua sekä tilakohtaista neuvontaa on tarpeen lisätä samoin kuin edistää viljelijöiden yhteistyöhankkeita esimerkiksi kuivatusalueiden vesiensuojelun parantamiseksi.



Kosteikkojen avulla voidaan vähentää valumavesien kautta huuhtoutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormaa, kuva Tiina Käki

## 8.2.8 Metsätalous

Metsätaloustoiminnassa toteutettavat vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat metsälain ohella kestävän metsätalouden rahoituslakiin, metsäsertifiointiin, metsänhoitosuositukseen ja toimijoiden omiin laatujärjestelmiin.

Metsälaki (1997) edellyttää kestävää metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomioimista metsätaloudessa, mutta se ei juurikaan sisällä vesiensuojelua koskevia säädöksiä. Vuoden 2014 alusta voimaan tulleessa metsälain muutoksessa (1085/2013) ei myöskään ole suoranaisesti vesiensuojelua koskevia säädöksiä. Metsälain 10 §:n mukaan metsiä tulee kuitenkin hoitaa ja käyttää siten, että turvataan yleiset edellytykset biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle. Metsälain 10 § 3 momentissa määritellään suoelinympäristöt, joiden yhteisenä ominaispiirteenä on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous. Metsälain 10 a §:n mukaisesti metsälain 10 §:n 2 momentissa tarkoitetuilla kohteilla voidaan tehdä varovaisia hoito- ja

käyttötoimenpiteitä, joissa elinympäristön ominaispiirteet säilytetään tai niitä vahvistetaan. Metsälain 10 b §:n mukaisesti metsälain 10 § 2 momentin 1 (pienvedet) ja 2 (suoelinympäristöt) kohdassa tarkoitetuissa elinympäristöissä voidaan tehdä varovaisia poimintaluonteisia hakkuita, jotka säilyttävät puuston luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena siten, ettei elinympäristön luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous muutu.

Vuoden 2012 alusta voimaan tullut uusi vesilaki (587/2011) sisältää mm. ojitusta ja pienvesien suojelua ohjaavat säädökset. Määritelmiä on laissa selkiytetty; puro on jokea pienempi virtaavan veden vesistö, noro sellainen puroa pienempi vesiuoma, jonka valuma-alue on alle 10 km<sup>2</sup> ja jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä kalankulku ole merkittävässä määrin mahdollista. Noro, oja ja lähde eivät ole vesistöjä.

Luonnontilaisen lähteen, noron ja enintään yhden hehtaarin kokoisen lammen luonnontilan vaarantaminen esimerkiksi metsätaloustoimin on kielletty; lupaviranomainen (aluehallintovirasto) voi kuitenkin yksittäistapauksissa myöntää tähän poikkeuksen.

Vesitaloushanke edellyttää lupaa, mikäli toiminta vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta tulee ilmoittaa valtion valvontaviranomaiselle (ELY-keskukselle) vähintään 60 vrk ennen siihen ryhtymistä. Jos ojituksesta tai ojan käyttämisestä/kunnossapidosta voi aiheutua vesilaissa tarkoitettuja seurauksia taikka ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua pilaantumista vesialueella, siihen tarvitaan lupa. Ojitusilmoituksen sisällöstä, luvan hakemisesta ja käsittelystä on säädetty tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa vesitalousasioista (1560/2011).

Pohjois-Karjalassa metsäkeskuksen, metsähallituksen ja metsäyhtiöiden ojitushankkeiden samoin kuin metsäkeskuksen laatimien metsätiehankkeiden suunnitelmat on toimitettu ELY-keskukselle (aik. ympäristökeskukselle) tarkastettavaksi jo 1990-luvulta lähtien. Luvantarve harkitaan tapauskohtaisesti. Kunnostusojitushankkeissa lupaa on toistaiseksi edellytetty erittäin harvoin. Ojitushankkeet toteutetaan valtaosin lausunnon perusteella.

Yksityismetsissä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet koostuvat metsätaloushankkeissa tehtävistä vesiensuojelutoimenpiteistä ja luonnonhoito- tai muissa hankkeissa toteutettavista vesiensuojeluratkaisuista. Hakkuiden, maanmuokkauksen, kunnostusojitusten ja lannoitusten vesiensuojeluvaatimukset huomioidaan metsälakiin, metsäsertifiointiin ja toimenpiteiden toteuttajien omiin laatujärjestelmiin liittyvin käytännöin. Ne perustuvat Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion hyvän metsänhoidon suosituksiin, jotka on uusittu vuonna 2013. Kunnostusojituksissa käytettäviä vesiensuojelun perusrakenteita ovat lie-tekuopat, kaivu- ja perkauskatkot, laskeutusaltaat ja pienimuotoinen pintavalunta; lannoituksissa ja uudistushakkuissa suositusten mukaiset suojakaistat. Viime vuosina erilaiset pintavalutusenttät- ja putkipatorakenteet sekä kosteikot ovat yleistyneet. Uutena metsänkasvatustapana suosituksissa on eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatusta. Menetelmän vesiensuojelullisia etuja ovat kohteen puustoisena pysyminen ja maanmuokkaukselta välttyminen. Valuma-alueajattelu on suositeltavaa kaikessa metsätalouden vesiensuojelussa.

Muuttuneessa metsälaissa uudistamisvelvoitetta ei ole puuntuotannollisesti vähätuottoisella ojitetulla turvemaalla. Tämä saattaa jatkossa vähentää vähätuottoisten turvemaiden kunnostusojituksia ja maanmuokkauksia.

Lähes kaikki metsäalan toimijat ja metsänomistajat ovat sitoutuneet yleismaailmalliseen PEFC-sertifioin-

tijärjestelmään. Sertifioinnissa sitoudutaan noudattamaan yhteisesti sovittuja kestävän metsätalouden kriteerejä ja ulkopuolinen valtuutettu tarkastaja seuraa kriteereiden noudattamista vuosittaisissa katselmuksissa. Kansallisesti laadittujen PEFC- metsäsertifiointijärjestelmien vaatimukset metsien käytölle ja hoidolle tarkistetaan viiden vuoden välein; päivitys on tehty vuosina 2008–2009 ja vuosina 2013–2014. Muutoksia kriteereihin ovat aiheuttaneet puun aiempaa tehokkaampi hyödyntäminen bioenergian tuotannossa sekä metsien merkityksen lisääntyminen maapallon ilmaston muutoksessa. Uudistettu kriteeristö otetaan käyttöön vuonna 2016.

Sertifioinnin vesiensuojelua koskevia kriteereitä ja indikaattoreita (standardityöryhmä, 04/2009 ja 06/2014) ovat mm.:

- Vesistöjen ja lähteiden varteen jätetään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova suojakaista (leveys vähintään 5–10 m), jota ei muokata, lannoiteta eikä käsitellä kasvinsuojeluaineilla eikä sillä tehdä kantojen korjuuta
- Luonnontilaisia soita ei uudisojiteta, kunnostusojituksia tehdään vain alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua
- Kunnostusojitussuunnitelmiin sisältyy vesiensuojelusuunnitelma, johon sisältyvät vesiensuojelutoimet on toteutettu tarkoituksenmukaisella tavalla. Uudistusaloilla, joilta johdetaan vesiä laskuojaan, toteutetaan tarkoituksenmukaiset vesiensuojelutoimenpiteet
- I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita
- I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita eikä korjata kantoja. Tuhkalannoitus turvemailla on sallittua.

Valtionmailla toteutettavat vesiensuojelutoimet poikkeavat jonkin verran yksityismetsistä. Osin vaatimukset ovat yhteneviä metsäsertifioinnin kriteereiden kanssa, mutta ensisijaisesti metsätaloustoimia ohjaavat metsähallituksen omat ohjeet, kuten 2011 julkaistu metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Ohjeet ylittävät joiltain osin sertifioinnin vaatimustason, esimerkiksi suojakaistojen leveydessä.

Metsätalouden aiheuttamia haittoja on tarpeen ehkäistä erityisesti herkillä pitkäviipymäisillä ja karuilla järvillä sekä latvavesistöissä. Kunnostusojitusten viime vuosien volyymin ja kuormitustarkastelujen perusteella kuormittavimmat alueet sijaitsevat erityisesti Pielisen reitin pohjois- ja itäosissa, Koitajoen valuma-alueella ja paikoitellen muillakin alueilla. Vesistöjen

erityispiirteet tulee ottaa huomioon vesiensuojelua ja toimenpiteitä mitoitettaessa, mm. uudistamistavassa, suojavyöhykkeissä, maanmuokkauksessa sekä kunnostusojitusten jaksotuksessa. Lannoitusten suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota vesiensuojeluun, ja herkimmillä alueilla niistä tulisi mahdollisuuksien mukaan pidättäytyä. Valtion mailla on viime vuosina lannoitettu selvästi enemmän kuin yksityismetsissä. Bioenergian tuotannon vesiensuojelukysymykset tulee ottaa erityisesti tarkasteluun. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden tärkeyttä on tarpeen lisätä neuvonnalla ja koulutuksella, joka kohdistuu sekä suunnitteluun että toteutukseen.

Vesienhoidon keskeisten kysymysten kuulemisen yhteydessä vuonna 2007 saatiin runsaasti palautetta vesistöjen tilan heikentymisestä metsätaloustoimien, mm. metsälannoituksen tai ojituksen vuosikymmenten aikana aiheuttamien muutosten vuoksi. Vuosien 2012 ja 2015 kuulemisessa palaute oli vähäistä, yleisellä tasolla kuitenkin pidettiin tärkeänä tehokkaiden vesiensuojelurakenteiden toteuttamista kunnostusojituksissa ja ilmastomuutoksen vaikutusten huomioimista rakenteiden mitoituksessa. Vesistöjen tila- ja vaikutusarvioinnin perusteella metsätalousvaltaisilla valuma-alueilla sijaitsevat latvavesistöt vaikuttavat pääosin olevan hyvässä tilassa. Arviointiin on ollut käytettävissä jonkin verran aiempaa runsaammin vedenlaatu- ja muuta tietoa. Seurannan tarve metsätalouden kuormittamissa vesistöissä on kuitenkin edelleen suuri, ja vuonna 2006 aloitetun MaaMet-seurannan kautta pyritään saamaan tietoa maa- ja/tai metsätalouden kuormittamien vesistöjen vaikutusten arviointiin. MaaMet-seurannan ohjelma ja havaintopaikat on tarkistettu vuonna 2014.

### **Toteutuma vesienhoitokaudella 2010–2015**

Toimenpideohjelmassa kaudelle 2010–2015 esitettiin lisätoimenpiteenä Pohjois-Karjalassa lähinnä metsätalouden vesiensuojelun suunnittelun tehostamista sekä neuvontaa ja koulutusta. Toimenpideohjelmaa valmisteltaessa arvioitiin, että nykykäytännön mukaisin toimin vesistöihin kohdistuva kuormitus ei vähene. Päinvastoin, kuormituksen ennakoitiin jopa kasvavan, mikäli hakkuut sekä kunnostusojitukset ja lannoitus lisääntyisivät alueellisen metsäohjelman vuoteen 2010 tarkistettujen tavoitteiden mukaisesti. Kunnostusojituksia on kuitenkin toteutettu vuosina 2010–2012 selvästi vähemmän kuin metsäohjelmassa suunniteltiin, ja näin ollen vesiensuojelun perusrakenteista on to-

teutunut on vain noin kolmannes arvioidusta määrästä. Tilanteen arvioidaan jatkuvan samansuuntaisena hoitokauden loppuun.

Tehostettua vesiensuojelun suunnittelua on tehty KEMERA-varoin luonnonhoitohankkeina reilu 10 % tavoitteen mukaisesta määrästä. Lisäksi on toteutettu valuma-alueiden kunnostustoimia, joiden yhtenä tavoitteena on vähentää tunnistetuilta metsävaltaisilta ongelma-alueilta huuhtoutuvaa kuormitusta. Vesiensuojelullisia luonnonhoitohankkeita on toteutettu mm. Ätäsköjärven, Karjalan Pyhäjärven (Kitee, Kesälahti) Onkamojärvien, Polvijärven ja Jukajärven valuma-alueilla sekä useita pienehköjä hankkeita. Parhailleen ovat käynnissä Puruveden ja Pyhäjärven sekä Kuoringan, Ilomantsinjärven, Sonkajanjärven sekä Ala-Koitajoen valuma-alueiden suunnittelu- ja kunnostushankkeet.

### **Ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021**

Täydentävinä toimenpiteinä esitetään kaudella 2016–2021 mm. vesiensuojelurakenteiden lisäämistä kunnostusojituksissa ja muilla ojitetuilla alueilla eroosiohaittojen vähentämiseksi, tehostettua vesiensuojelun valuma-alueista suunnittelua sekä koulutusta ja neuvontaa (taulukko 32). Toimenpidemäärät perustuvat ravinnekuormitus- ja vaikutusarviointiin sekä toimien viime vuosien toteutumiin. Kunnostusojituksissa, lannoituksessa ja uudistushakkuissa määrät on arvioitu suunnitteluohjeen mukaisesti metsätaloustoimien aikaisempien vuosien toteutustietojen perusteella. Toimenpiteet on pääosin kohdennettu yhteistoimenpiteinä suunnittelun osa-alueille. Suunnitteluohjeistossa uutena toimenpiteenä on esitetty ojitettujen soiden ennallistumaan jättäminen, minkä tarvetta ei ole ollut mahdollista suunnittelussa toistaiseksi arvioida.

Metsätaloutta koskevat **ohjauskeinot, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut** on kuvattu ehdotuksessa Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2021. Keskeisiä ohjauskeinoja Pohjois-Karjalassa ovat mm. paikkatietotyökalujen käytön tehostaminen metsätaloustoimien ja vesiensuojelun suunnittelussa, luonnonhoitohankkeiden rahoituksen turvaaminen sekä ojitettujen jatkokasvatuskelvottomien soiden hyödyntäminen vesiensuojelussa samoin kuin vesiensuojelutoimien kehittäminen metsätaloustoimenpiteiden aiheuttaman elohopeakuormituksen vähentämiseksi.



Taulukko 32. Arvio metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021.  
Lähde: Herta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021	Investoinnit 2016–2021 1000 €	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset 1000 €/vuosi	Vuosi- kustannus 1000 €
<i>Muut perustoimenpiteet</i>				
Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet (ha)	20 000	460	40	84
<i>Täydentävät toimenpiteet</i>				
Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu (kpl vesiensuojelurakenteita)	310	899	36	122
Lannoitusten suoja-alueita (ha)	500	-	85	85
Uudistushakkuiden suoja-alueita (ha)	550	2228	30	244
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (kpl vesiensuojelurakenteita)	392	2 101	44	246
Tehostettu vesiensuojelun suunnittelu (ha/vuosi)	8 763	-	57	58
Koulutus ja neuvonta (henkilöä vuodessa)	350		60	60
<b>Yhteensä</b>		<b>5 688</b>	<b>351</b>	<b>900</b>

## 8.2.9 Liikenne

Pohjois-Karjalan alueen suurimmat satamat ovat Joensuun ja Puhoksen satamat. Joensuun satama toimii Itä-Suomen lupaviraston vuonna 2005 antaman luvan ja siihen vuonna 2007 tehtyjen muutosten nojalla. Lupaehdot tarkistettiin vuonna 2014.

Joensuun sataman vesiensuojelutoimenpiteet liittyvät satama-alueen toimintaan. Luvassa on annettu määräyksiä muun muassa laituri- ja varastointialueiden sadeviemäreiden vesiensuojelua koskevista rakenteista, kuten hiekan, lietteen ja öljynerottimista ja sulkulaitteista. Joensuun satamassa on vireillä satamakentän laajennus Ukonlahden vesialuetta täyttämällä. Tässä yhteydessä on selvitetty myös sedimenttiin mahdollisesti kertyneiden haitta-aineiden pitoisuuksia ja riskejä vesiympäristössä.

Toimenpideohjelmassa ei esitetä erikseen vesiliikennettä koskevia toimenpiteitä kaudelle 2016–2021.

## 8.2.10 Vedenotto

Pintaveden johtamista nesteinä käytettäväksi ohjataan uuden vesilain (587/2011) 4 luvun säädöksillä. Vesialueen omistaja tai haltija saa ilman lupaa ottaa pintavettä tavanomaista kiinteistökohtaista käyttöä varten. Kun vedenotto tapahtuu toisen vesialueella, siihen tarvitaan vesilain mukainen lupa, jos vedenotosta aiheutuu lain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettu seuraus. Pohjaveden ottoon aina haettava lupa, jos vedenotto on suurempi kuin 250 kuutiometriä vuorokaudessa. Luvat

sisältävät määräyksiä mm. suurimmasta sallitusta otto-määrästä ja tarkkailusta. Luvat ovat yleensä pysyviä, mutta uusien lupahakemusten yhteydessä lupaehdot voidaan ottaa uudelleen käsitteilyyn.

Vedenotto liittyy usein ympäristöluvanvaraiseen toimintaan, esimerkkinä teollisuuden jäähdytysvedet ja kalankasvatuksessa käytettävä pintavesi, jolloin vedenottoa koskevat määräykset on yleensä sisällytetty ympäristöluvan velvoitteisiin.

Pohjois-Karjalassa on 12 pintavettä prosessi- tai jäähdytysvetenä käyttävää laitosta (taulukko 10). Vedenotolla ei arvioida olevan vaikutusta pintavesien tilatavoitteiden toteutumiseen tai muihin käyttömuotoihin vuoteen 2021 mennessä, eikä toimenpiteitä ole esitetty. Ilmastomuutoksen seurauksena tarve kasteluun voi lisääntyä ja vedenkäyttö kasvaa huomattavasti. Kasteluveden määrässä ei ole toistaiseksi tapahtunut merkittäviä muutoksia Pohjois-Karjalassa. Tarkastelua tarkennetaan seuraavalla suunnittelukaudella.

## 8.2.11 Vesistöjen säännöstely, rakentaminen ja kunnostus

### Lainsäädäntö

**Vesilainsäädännön** (Vesilaki 264/1961, uudistus 587/2011) mukaan vesien tilaan vaikuttaviin rakentamishankkeisiin tarvitaan valtion lupaviranomaisen (aluehallintoviraston) lupa. Uusi vesilaki tuli voimaan

1.1.2012. Se rakentuu vanhan vesilain peruseriaat-teille eikä lain soveltamisalaa tai keskeisiä soveltamis-periaatteita muutettu oleellisesti. Myös määritelmien osalta laki perustuu aiemman lain perinteisiin käsittei-siin, joita on kuitenkin täsmennetty tarpeellisilta osin.

Uuden vesilain 3 §:n mukaan aina luvanvaraisia vesitaloushankkeita ovat mm.:

- valtaväylän tai yleisen kulku- tai uittoväylän sulke-minen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen
- sillan tai kuljetuslaitteen tekeminen yleisen kulku- tai valtaväylän yli sekä tunnelin, vesi-, viemäri-, voima-tai muun johdon tekeminen tällaisen väylän ali
- maa-alueen muuttaminen pysyvästi vesialueeksi vesistön vedenkorkeutta nostamalla
- vesivoimalaitoksen rakentaminen
- vesialueen ruoppaaminen, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 m<sup>3</sup>, jollei kyse ole julkisen kulku-väylän kunnossapidosta

Vesilain mukaiset luvat myönnetään pääsääntöises-ti pysyvinä. Esimerkiksi ruoppausta koskevat luvat myönnetään kuitenkin määräaikaisena. Lupapäätök-sessä voidaan myös määrätä hankkeen vesiympä-ristöä ja sen käyttöä koskevat lupamääräykset tarkis-tettaviksi, jos se on tarpeen hankkeesta aiheutuvien merkittävien haittojen vähentämiseksi. Em. säännök-set koskevat vain uusia lupia. Vanhojen lupien tar-kistamista koskevat säännökset on sijoitettu siirty-mäsäännöksiin (19. luku) eikä niissä ole tapahtunut muutoksia. Lupamääräysten muuttaminen on aina mahdollista myös luvanhaltijan hakemuksesta. Poh-jois-Karjalaan myönnetty voimalaitos- ja säännöstely-luvat ovat kaikki pysyviä.

Uuden vesilain tarkoituksena oli helpottaa veden-pinnan nostohankkeiden toteuttamista selkeyttämällä ja yksinkertaistamalla lupakäsittelyä sekä säätämäl-lä hankkeesta saatavien hyötyjen määrittämisestä ja hyödynsaajien osallistumisperiaatteista hankkeiden kustannuksiin. Keskivedenkorkeuden nostaminen liit-tyy useimmiten järvien kunnostushankkeisiin.

**Uuteen kalastuslakiin (379/2015)** sisältyvät ny-kyisen kalastuslain mukaiset periaatteet kalan kulun turvaamisesta. Vaelluskaloja koskevia säädöksiä vah-vistettiin niin, että vaelluskalakysymys on keskeinen kokonaisuus uusien kalatalousalueiden käyttö- ja hoito-suunnitelmia laadittaessa. Kalastuksen säätelyä kos-kevia säädöksiä täsmennettiin niin, että niitä voidaan paremmin käyttää vaelluskalojen vaellusmahdollisuu-den turvaamiseen ja kalakantojen vahvistamiseen tähtäävään kalastuksen säätelyyn.

**Koskiensuojelulaki (35/1987)** kieltää uuden voi-malaitoksen rakentamisen laissa lueteltuihin vesistöi-hin tai vesistön osiin. Sen nojalla on Pohjois-Karjalas-sa suojeltu

- Pankajärven yläpuoliset vesistöt Pielisen reitillä (Lieksa, Nurmes, Kuhmo)
- Vaikkojoki (Juuka, Kaavi)
- Koitajoki valtakunnan rajan ja Kahvisaaren välisel-lä alueella (Ilomantsi)
- Haapajoen-Ukonjoen vesistö (Ilomantsi, Lieksa)

## Vesistön säännöstely ja rakentaminen

Pohjois-Karjalaan on myönnetty useita kymmeniä lu-pia vesistöjen säännöstelyyn, järjestelyyn sekä patojen ja voimalaitosten rakentamiseen (vrt. luku 6.5.6). Viime vuosikymmeninä maakunnassa on toteutettu kaikkiaan useita satoja, jopa tuhansia, vesirakentamishankkei-ta. Suurimmat ja merkityksellisimmät hankkeet, kuten säännöstelyt, uittosäätöjen vahvistamiset, järven las-kua käsittäneet järjestelyt ja vesistöön rakennetut tie-ja siltapenkereet on toteutettu vuonna 1961 säädetyn vesilain tai sitä edeltävän vesilainsäädännön perusteel-la. Suurin osa ojitus- ja tulvapengerryshankkeista on toteutettu ojitustoimituksen päätöksellä. Lukumääräi-sesti eniten on kuitenkin toteutettu erilaisia pienehkö-jä vesitaloushankkeita, kuten perkauksia, ruoppauksia ja laitureiden tms. laitteiden rakentamisia yleiskäyttö-oikeuden perusteella tai ilmoitusmenettelyyn pohjau-tuen. Valtaosa vesitaloushankkeista on vaikutuksiltaan pysyviä, eikä niihin liity hankkeen toteuttamismuotoa ja varsinaisen rakentamistyön mahdollisimman haitaton-ta suorittamista lukuun ottamatta juurikaan vesien tilaa parantavia tekijöitä.

Viime vuosikymmenellä pienimuotoisista rakenta-mishankkeista aiheutuvien haittojen minimoimiseen on kiinnitetty erityistä huomiota. Pohjois-Karjalan ELY-keskus antaa pienimuotoisista ruoppaushankkeista vuosittain noin 60 lausuntoa, joissa ohjataan hank-keen toteutusta vesiympäristön kannalta mahdollisim-man haitattomasti. Hankkeeseen veloitetaan tarpeen mukaan hakemaan vesilain mukaista lupaa.

Säännöstelyn kehittämistyötä tehdään yhteistyös-sä vesistön asianosaistahojen kanssa. Pohjois-Karja-lassa toteutetut Koitereen ja Jänisjoen säännöstelyn kehittämishankkeet ovat seurantavaiheessa. Vuonna 2006 käynnistyi alueen kuntien aloitteesta Pielisen juoksutushanke, jossa päätavoitteena on ollut erityi-sesti kaikkein alimpien kesä- ja syysaikaisten veden-korkeuksien nostomahdollisuuksien selvittäminen.

Juoksutuksen kehittämisen neuvotteluryhmässä ovat mukana kaikki asianosaistahot. Hankkeen säännöstelyvaihtoehdon toteutuksesta ei kuitenkaan ole päästy riittävään yksimielisyyteen osapuolten kesken. Juoksutusvaihtoehtoja selvitetään vesilain 19 luvun mukaisen menettelyn kautta. Tämä tapa olisi vaikutuksiltaan varsinaista säännöstelyä lievempi, mutta sillä voitaisiin puuttua ääritilanteiden vedenkorkeuksiin.

Ympäristönsuojelu- ja vesilain mukaisiin lupiin, kuten voimalaitos- ja säännöstelylupiin sisältyy usein velvoitteita kalataloudelle aiheutuvien haittojen kompensoimiseksi. Velvoiteistutuksiin ja kalatalousmaksuihin käytetään Pohjois-Karjalassa vuosittain noin 400 000 euroa. Merkittävä osa kalaistutuksista tehdään kalastolle ja kalastukselle aiheutuneiden menetysten vähentämiseksi. Arviota siitä, kuinka suuri osa kalatalousvelvoitteista kohentaa vesistön ekologista tilaa, ei ole tässä vaiheessa ole ollut mahdollisuutta tehdä.

### **Vesistöjen kunnostus ja arvio toimenpiteiden toteutumasta hoitokaudella 2010–2015**

Pohjois-Karjalassa on toteutettu ennen vesienhoidon 1. suunnitelmakautta jonkin verran vesistöjen kunnostushankkeita, kaikkiaan muutamia kymmeniä järvi- ja virtavesikunnostuksia. Kunnostushankkeet ovat pääosin olleet laskettujen järvien alivedenkorkeuksien nostamisia, hoitokalastuksia, järvien ilmastukseen liittyviä hankkeita, niittoja ja kalataloudellisia virtavesikunnostuksia. Myös valuma-alueilla on tehty laajahkoja kunnostuksia mm. Saramojoen ja Ätäsken valuma-alueilla. Osa kunnostuksista on liittynyt uittosääntöjen kumoamisiin. Valtaosa kunnostuksista on aiemmin toteutettu valtion varoin.

Kiteenjärvestä toteutettiin mittava tehokalastushanke osin EU-varoin vuosina 2000–2003. Natura-lintuvesistä muun muassa Sysmäjärvellä ja Sääperinjärvellä on tehty vuosina 2005–2007 kunnostus- ja hoitotoimia EU:n rahoittaman LIFE-hankkeen kautta. Pielisen järvilohen korvaavien elinympäristöjen muodostamiseen tähtäävää työtä on tehty usean vuoden ajan Lieksanjoella. Joen alaosan ns. kuivaan uomaan on vuonna 2005 rakennettu kalatiet ja houkutusvirtauksen muodostava suiste. Työtä on jatkettu Lieksanjoen Pankajärven yläpuolisilla osilla.

Viime vuosina Pohjois-Karjalassa on aktiivisesti edistetty vesistökuunnostushankkeita. Kunnostusta on pyritty ohjaamaan vesimuodostumiin, jotka ovat ekologiselta tilaltaan hyvää huonommassa tilassa. Hankkeet ovat kuitenkin riippuvaisia paikallisten tahojen

aktiivisuudesta, eivätkä kunnostustoimet näin ollen aina kohdistu huonommassa tilassa oleviin vesimuodostumiin. Vesistökuunnostuksia tarvitaan niin rehevöityneissä kuin hydrologis-morfologisesti muuttuneissa vesistöissä. Hydrologis-morfologisesti muuttuneiden vesistöjen kunnostukset ovat usein virtavesien parantamista kalataloudellisiin tarpeisiin. Kiinnostus vesistökuunnostuksiin herää usein virkistyskäytön kautta, siksi virkistyskäyttöä parantavat toimenpiteet tulisi huomioida vesienhoidon kunnostustoimenpiteissä.

Vuosina 2010–2015 on toteutettu tai käynnissä useita valuma-aluekuunnostushankkeita, mm. Karjalan Pyhäjärven, Onkamojärvien, Viinijärven länsiosan sekä Valtimolla sijaitsevan kolmen pienen rehevöityneen järven Patojärven, Sorsajärven ja Pohjajärven kunnostukset valuma-alueilla. Valuma-aluekuunnostukset ovat keskeisessä roolissa rehevöityneiden vesistöjen tilan parantamisen ensimmäisenä vaiheena. Ennen suoraan vesistöön kohdistuvia toimenpiteitä tulee puuttua kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vähentämiseen valuma-alueella.

Hoitokaudella 2010–2015 suunniteltiin tehtäväksi suuren rehevöityneiden järvien kunnostukseen liittyviä selvityksiä Heposelässä, Ätäsössä ja Onkamojärvissä. Ätäskö ja Heposelkä olivat kohdevesistöinä Järviruoko energiaksi (JÄREÄ) -hankkeessa (EAKR) vuosina 2011–2013, ja niille on valmisteltu mm. ruovikoiden hoitosuunnitelmat. Onkamoilla edettiin toteutusvaiheeseen, ja kalabiomassaa poistettiin hoitokalastuksessa vuosina 2010–2015 yhteensä 363 655 kg. Virtavesien elinympäristökuunnostuksia on suunnittelukaudella tehty useita. Myös toimenpideohjelmassa esitetty pienten vesien kunnostusta edistävää yleissuunnittelu pääosin toteutuu vuoteen 2015.

### **Vesienhoidon toimenpiteet vesistöjen kunnostuksessa, säännöstelyssä ja rakentamisessa hoitokaudella 2016–2021**

Toisella suunnittelukaudella 2016–2021 on suunnitellussa ollut käytössä seuraavat sisävesien kunnostukseen, säännöstelyyn ja rakentamiseen liittyvät päätoimenpiteet:

#### Rehevöityneen järven kunnostus

Rehevöityneiden järvien kunnostus jaetaan järven koon mukaan joko suuren rehevöityneen järven kunnostukseen (pinta-ala yli 5 km<sup>2</sup>) ja pienen rehevöityneen järven kunnostukseen (pinta-ala alle 5 km<sup>2</sup>).

Tähän päätoimenpiteeseen kuuluvat suoraan järveen kohdistuvat kunnostustoimenpiteet, joiden tavoitteena on vähentää rehevyyttä ja sisäistä kuormitusta.

#### Joen, puron ja pienten virtavesien elinympäristökunnostus

Virtavesien elinympäristökunnostukset jaetaan valuma-alueen koon mukaan joen elinympäristökunnostuksiin (valuma-alue yli 100 km<sup>2</sup>) ja puron elinympäristökunnostuksiin (valuma-alue alle 100 km<sup>2</sup>). Lisäksi alueellisena toimenpiteenä on pienten virtavesien elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 200 km<sup>2</sup>). Kunnostusmenetelminä voi olla mm. syvyys- ja virtausolojen monipuolistaminen kynnysten, syvänteiden ja kiveämisen avulla, kutosoraikkojen lisääminen, liettymien poistaminen ja kuivilleen jääneiden uoman osien vesittäminen. Puron elinympäristökunnostuksissa menetelmät ja tavoitteet ovat pääosin samoja kuin jokivesissä, mutta painopiste voi olla eri. Esim. liettymien poiston tarve on purovesissä usein suurempi kuin joissa. Purokunnostuksissa käytetään enemmän myös puurakenteita, jotka monimuotoistavat uomaa ja puhdistavat puron pohjaa hienosta aineksesta.

#### Kalankulkua helpottava toimenpide

Kalan kulkua helpottavilla toimenpiteillä tarkoitetaan rakenteita tai virtaamien muutoksia, joilla kalojen kulkumahdollisuutta vaellusesteiden ohi parannetaan. Parannusmenetelmiä ovat esimerkiksi vaellusesteiden poistot, kalatiet, kalahissit tai luonnonmukaiset ohitusuomat. Myös kalojen vaelluksen helpottaminen alavirtaan voi olla osa kalan kulkua helpottavia toimenpiteitä.

#### Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantaminen

Valuma-alueiden vedenpidätyskyky on pienentynyt mm. tehostuneen maankuivatuksen, järvien vedenpinnan laskujen ja tulva-alueiden poiston seurauksena. Vesistöjen ekologiseen tilaan se vaikuttaa siten, että virtaamavaihtelut ovat äärevöityneet: virtaamien muutokset ovat nopeutuneet ja minimivirtaamat pienentyneet. Vedenpidätyskykyä parantavat toimenpiteet ovat pääosin sellaisia, että virtaamavaihtelujen tasauksen lisäksi ne edesauttavat myös ravinteiden ja kiintoaineksen pidättymistä ja pienentävät siten ravinnekuormitusta vesistöön. Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantamishankkeet palvelevat myös tulva- ja kuivuusriskien hallintaa.

#### Säännöstelykäytännön kehittäminen

Säännöstelykäytännön kehittämisen tavoitteet voivat olla hyvin moninaisia. Osa säännöstelyn luvista on määräaikaaisia ja lupien uusimisen yhteydessä tarkastellaan säännöstelyn kehittämistä useista näkökulmista. Tavoitteina voivat olla esimerkiksi säännöstellyn järven virkistyskäyttöarvon parantaminen, tehokkaampi vesivoiman hyväksikäyttö, tulva- ja kuivuusriskien hallinta, vesistön lähialueen kuivatustilan parantaminen, vesistön ekologian parantaminen tai lyhytaikaissäädöstä aiheutuvien ekologisten ja morfologisten haittojen vähentäminen. Myös ilmastonmuutos lisää tarpeita säännöstelykäytäntöjen muuttamiseen.

#### Velvoitetoimenpide

Ympäristönsuojelu- ja vesilain mukaisissa luvissa luvanhaltijalle voidaan määrätä erilaisia velvoitteita vesistöjen kunnostamiseksi, vesieliöiden vapaan liikkumisen turvaamiseksi tai säännöstelyn kehittämiseksi. Lupavelvoitteiden perusteella tehtävät tämän sektorin toimenpiteet kirjataan velvoitetoimenpiteeksi.

#### Eritysisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus

Eritysisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostustoimenpiteeseen kirjataan sellaiset kunnostustoimenpiteet, joiden pääasiallinen tarkoitus on alueen suojeluarvojen ylläpitäminen tai parantaminen ja jotka edistävät myös vesienhoidon tavoitteita. Pääsääntöisesti toimenpiteet kohdistuvat suoraan vesimuodostumaan, mutta ne voivat olla myös valuma-alueella toteutettavia toimenpiteitä, jos niillä on vaikutusta kyseisen vesimuodostuman tilaan ja/tai suojeluarvoihin. Pääasiassa toimenpiteet ovat lintuvesikunnostuksia, joissa pyritään palauttamaan avovettä pahasti umpeenkasvaneille kohteille.

#### Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide

Muita toimenpiteitä ovat sellaiset kunnostustoimenpiteet, jotka eivät kuulu mihinkään muista kunnostus, säännöstely ja rakentaminen -sektorin toimenpide- luokkaan. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. suoraan vesistöön kohdistuva kalkitus, erodoituvien rantojen ekologinen kunnostus (erityisesti säännöstellyillä järvillä) ja haitallisten aineiden pilaamien vesimuodostumien kunnostus. Toimenpide kohdistetaan aina tiettyyn vesimuodostumaan.

## Ehdotukset toimenpiteiksi hoitokaudella 2016–2021

Vesistöjen kunnostuksen, säännöstelyn ja rakentamisen toimenpiteitä on suunniteltu kaikille toimenpideohjelman osa-alueille. Suunnittelussa on huomioitu alueella oleva paikallisten aktiivisuus, jo meneillään olevat ja vireillä olevat hankkeet. Toimenpiteet on koottu taulukkoon 33.

Kaikille osa-alueille on ryhmätoimenpiteenä esitetty pienten rehevöityneiden järvien kunnostusta ja suunnittelua sekä pienten virtavesien (valuma-alue < 200 km<sup>2</sup>) elinympäristökunnostuksen suunnittelua ja toteutusta. Ryhmätoimenpiteissä ei ole nimetty kohteita erikseen, sillä suunnittelun tässä vaiheessa ei tiedetä, mitkä esillä olleet kohteet etenevät suunnitteluun ja toteutukseen.

Toimenpideohjelmassa esitetyt toimet on kohdistettu pääosin niihin ekologisesti tai hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan hyvää heikommassa tilassa oleviin vesistöihin, missä on ollut paikallista aktiivisuutta vesistökunnostusten toteuttamiseen. Myös muiden hyvää heikommassa tilassa olevien vesistöjen kunnostustoimia edistetään, jos alueella viriää kiinnostusta kunnostuksiin. Usein kiinnostus vesistön tilaa kohentaviin toimiin herää vesien virkistyskäyttöä lisäävien hankkeiden jälkeen, minkä vuoksi myös virkistyskäytön edistäminen on tärkeää.

Kunnostustoimenpiteitä edistetään myös pienvesissä sekä vesiluonnoltaan arvokkaissa vesistöissä, esimerkiksi erityisalueiksi määritellyillä alueilla Natura-arvojen sekä saimaannorpan ja järvilohen suojelun kannalta.

**Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen** alueella kunnostukseen esitetään suurena rehevöityneenä järvenä Tohmajärveä ja Kiteenjärveä. Erillisinä kunnostuskohteina ovat Tohmajärven Peijonniemenlahti ja Kiteenjärven Päätyeenlahti, jotka ovat erityisalueeksi nimettyjä Natura-lintuvesialueita. Tohmajärven kunnostukset on tarkoitus aloittaa jo 2015, mutta työt jatkuvat vuoteen 2017. Suunnitelmat kunnostukselle on tehty Tohmajärvi – vedenlaadun ja virkistysarvojen parantaminen -suunnitteluhankkeessa (2008–2009, EAKR-hanke). Tohmajärvessä on pitkään jatkunut ilmastus syvänteen happitilanteen parantamiseksi. Sitä on toteutettu kunnan toimeksiannosta. Kiteenjärvellä on hoitokalastettu jo 2000-luvun alussa, ja sen jatkaminen on tarpeen. Lisäksi Kiteenjärven syvännettä ilmastetaan jätevesipuhdistamon ympäristöluvan velvoitteen mukaisesti. Kiteenjärveen laskevaan Humalajokeen esitetään joen elinympäristökunnostuksen suunnittelua ja toteutusta. Toimenpiteet kohdistuisivat Humalajoen alapuoliseen osaan, joka on voimakkaas-

ti pengerretty. Lisäksi ryhmätoimenpiteenä esitetään pienten rehevöityneiden järvien kunnostusta ja suunnittelua viidelle järvelle ja pienten virtavesien elinympäristökunnostuksen toteutusta kahdelle purolle.

**Viinijärven-Höytiäisen alueella** on kaudella 2010–2015 käynnistynyt vesistökunnostushankkeita ja niiden myötä kiinnostus kunnostuksiin on alueella kasvanut. Viinijärven länsiosaa ja Höytiäisen pohjoisosaa on esitetty suurten rehevöityneiden järvien kunnostuskohteiksi. Viinijärven länsiosassa on niitetty umpeenkasvaneita lahtialueita, ja tätä työtä on tarkoitus jatkaa. Lisäksi on selvitetty koekalastuksin Viinijärven lahtialueiden kalastoa, ja tarkoituksena on jatkossa tehdä niillä hoitokalastusta. Höytiäisellä on virinnyt kiinnostus pohjoisten lahtialueiden kunnostukseen. Lahtien tilan parantaminen vaatii toimenpiteitä etenkin valuma-alueella, mutta myös järveen kohdistuvia toimenpiteitä, kuten hoitokalastusta ja niittoja. Heposelän tilan parantamista edistetään suurten rehevöityneiden järvien kunnostuskohteena ja myös valuma-alueen kunnostuksia pyritään saamaan hoitokaudella käyntiin ravinne- ja kiintoainekuormituksen pienentämiseksi. Pienen rehevöityneen järven kunnostusta on tarkoitus tehdä Polvijärvessä. Hoitotoimenpiteeksi esitetään mm. hoitokalastusta. Sekä Viinijärven länsiosan että Polvijärven kunnostuksissa pääpaino kohdistuu valuma-alueilla tehtäviin toimiin, jotka on käynnistetty jo kaudella 2010–2015.

Sukkulanjokea ja sen sivuhaaraa Saaronjokea sekä Taipaleenjokea on esitetty joen elinympäristökunnostuksiin kalataloudellisena elinympäristökunnostuksena. Taipaleenjoessa kunnostukset kohdistuisivat Siikakoskeen. Lisäksi ryhmätoimenpiteenä esitetään pienten rehevöityneiden järvien kunnostusta kahdeksalle järvelle ja suunnittelua viidelle järvelle sekä pienten virtavesien elinympäristökunnostuksen toteutusta kolmelle purolle. Mahdollisia kunnostuskohteita ovat Solanlampi, jonka kunnostussuunnitelmat valmistuivat vuonna 2014. Velvoitetoimenpiteenä ilmastetaan Sysmäjärveä jätevesipuhdistamon ympäristöluvan velvoitteen mukaisesti.

**Pielisen reitillä** esitetään säännöstelykäytännön kehittämisen toimenpiteenä Pielisen juoksuttamismääräysten muuttamista vesilain 19 luvun mukaisella menettelyllä. Valtimon Patojärvellä, Sorsajärvellä ja Pohjajärvellä on hoitokaudella 2010–2015 tehty valuma-aluekunnostuksia ja Pohjajärvellä myös hoitokalastusta. Sorsajärvellä on lisäksi vireillä keskivedenkorkeuden nostohanke, jonka luvitus ja toteutus ovat kaudella 2016–2021. Valuma-alueelta siirrytään kunnostustoimiin järvissä, keinoina niitot, pienimuotoiset ruoppaukset ja hoitokalastus paikallisten taho-



Taulukko 33. Arvio vesistöjen kunnostustoimenpiteiden sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentämiseen tähtäävien vesien-suojelutoimenpiteiden määristä ja kustannuksista hoitokaudella 2016–2021. Lähde: Herta-tietojärjestelmä, 2015.

Toimenpide	Määrä 2016–2021		Investoinnit 2016–2021 1 000 €	Käyttö- ja hoito- kustannukset 1000 €/vuosi	Vuosikus- tannus 1 000 €/v
<i>Täydentävät toimenpiteet</i>	Suunnittelu tai selvitys	Toteutus			
Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala > 5 km <sup>2</sup> )	1	7	875		70
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala < 5 km <sup>2</sup> )	27	26	1540		124
Kalankulkua helpottava toimenpide	1	2	70		6
Joen elinympäristökunnostus	2	7	538		55
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	-	21	540		43
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	-	6	306		24
Säännöstelykäytännön kehittäminen	1	-	60		5
<i>Muut perustoimenpiteet</i>					
Velvoitetoimenpide		3	-	174	174
<b>Yhteensä</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	<b>3929</b>	<b>174</b>	<b>501</b>

jen toimesta. Lieksanjokeen laskevalle merkittävälle taimenpurolle Saarijoki-Vinapuroille on haettu vesilain mukaista lupaa kalatien rakentamiseksi. Toteutus käynnistetään kaudella 2016–2021. Saarijoessa oleva nousueste poistetaan padon yhteyteen rakennettavilla kalaportilla. Vuokonjärven säännöstelykäytäntöä kehitetään. Haapajärvellä ja Valtimonjärvellä kunnostusten suunnittelu on käynnistetty vuonna 2015 ja jatkuu hoitokaudella. Juuanjoelle on suunniteltu tehtäväksi kalataloudellinen kunnostus erityisesti järvitaimenkantojen elvyttämiseksi. Lisäksi ryhmätoimenpiteenä esitetään pienten rehevöityneiden järvien kunnostusta ja suunnittelua viidelle järvelle ja pienten virtavesien elinympäristökunnostuksen toteutusta kolmelle purolle. Haapajärven Kylänlahdessa on pitkään jatkunut ilmastus syvänteen happitilanteen parantamiseksi. Ilmastus on toteutettu kunnan toimeksiannosta.

**Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella** esitetään suurten rehevöityneiden järvien Ätäskön, Pieni-Onkamon ja Suuri-Onkamon kunnostusta. Vesienhoidon 1. kaudella Onkamojärvillä on tehty mittavat kunnostustoimenpiteet, joita on tarkoitus jatkaa kaudella 2016–2021. Ätäsköllä on tehty metsäisten valuma-alueiden kunnostuksia, ja tarvetta olisi tehdä toimenpiteitä myös järvessä, esim. hoitokalastuksena. Kaudella 2010–2015 toteutettiin Ätäsköllä Juurikan kanavan vesiensuojelurakenteet. Pienten rehevöityneiden järvien kunnostuskohteina esitetään Riihilampea ja Reilampea, joiden tila on välttävä. Jukajoen valuma-alueella, johon Jukajärvi kuuluu osana, toteutetaan valuma-aluekunnostuksiin keskittyvä hanke.

Ryhmätoimenpiteenä esitetään pienten rehevöityneiden järvien suunnittelua ja kunnostusta viidelle järvelle sekä pienten virtavesien elinympäristökunnostuksen toteutusta kahdelle purolle. Puruveden kunnostuksia toteutetaan osana vuonna 2016 alkavaa Sisävesi LIFE IP -hanketta Ristilahdella ja Hummonselän pohjoisosassa. Suurimmat kunnostustyöt liittyvät valuma-aluekunnostuksiin, mutta alueelle on suunniteltu myös hoitokalastusta ja niittoja.

Toimenpiteissä esitetään myös erityisalueiksi nimettyjen Natura-lintuvesialueiden Hautalammen, Jokilammen ja Ylälammen kunnostusta. Kuusojan Kankikoskelle ehdotetaan kalankulkua helpottavan kalatien rakentamista. Lisäksi Pielisjokeen esitetään kaupunginkoskien kalataloudellista elinympäristökunnostusta.

**Koitajoen alueella** Ala-Koitajokea ja Koitajoen alajuoksua on esitetty joen elinympäristökunnostuskohteiksi. Ala-Koitajoella elinympäristökunnostukset tehdään saimaanlohen elinolojen parantamiseksi. Kunnostukset ovat käynnistyneet vuonna 2014. Lisävirtaaman juoksutus jatkuu voimalaitoksen velvoitteena vuoteen 2019. Koitajoen alajuoksulla kunnostukset on tarkoitus tehdä planktonsiian elinolojen parantamiseksi. Koitajoen kunnostuksia on suunniteltu tehtäväksi osana Sisävesi LIFE IP -hanketta. Lisäksi ryhmätoimenpiteenä esitetään pienten rehevöityneiden järvien kunnostusta ja suunnittelua viidelle järvelle sekä pienten virtavesien elinympäristökunnostuksen toteutusta kymmenelle purolle. Alueella on potentiaalisia kunnostuskohteita, jolla on myös kalataloudellista merkitystä.



Ala-Koitajoen Kuusamonkoskessa kunnostetaan järvilohen poikastuotantoalueita keväällä 2015, kuva Juha Rouvinen

Hallitusohjelman (2015–2018) biotaloutta ja puhtaita ratkaisuja tukeviin kärkihankkeisiin sisältyy toimenpiteiden vaeltavien ja uhanalaisten kalakantojen elvyttämiseksi. Pielisjoki ja Lieksanjoki on esitetty hankkeen pilottikohteiksi. Tavoitteena on palauttaa äärimmäisen uhanalaisen järvilohen ja erittäin uhanalaisen järvitaimenen luontainen lisääntymiskierto mm. kehittämällä emokalojen pyyntiä ja siirtoa voimalaitosten yhteydessä. Hankkeisiin sisältyvien toimenpiteiden kustannukset ovat yhteensä noin 1 milj. euroa. Nämä toimenpiteet ja kustannukset eivät sisälly taulukoon 33 eikä niitä ole tallennettu tietojärjestelmään.

### Ohjauskeinot, rahoitus ja toteutusvastuut

Vesistöjen kunnostukseen liittyvien vesienhoitotoimenpiteiden toteuttamisvastuuta on usein vaikea kohdistaa yksittäiseen toimijaan. Valtion lisäksi kunnostustoimien rahoittamiseen ja toteuttamiseen ovat osallistuneet myös EU, kunnat, yritykset, säätiöt ja yksityiset vesien käyttäjät. Etenkin pienten kunnostusten vireillepanossa, suunnittelussa ja toteutuksessa ranta-asukkailla ja muilla vesien käyttäjillä on merkittävä rooli. Ai- van pienimpiä kohteita lukuun ottamatta he organisoituvat yleensä esim. osakaskuntien,

kalastusalueiden, järvi- ja virtavesiyhdistysten tai kyläyhdistysten puitteissa. Suurimmissa kohteissa voidaan perustaa järven suojelusta tai hoidosta vastaava erillinen organisaatio kuten säätiö, neuvottelukunta tai suojelurahasto. ELY-keskukset keskittyvät enenevässä määrin hankkeiden asiantuntijaohjaukseen ja rahoittamiseen.

Vesistöjen kunnostukseen, säännöstelyyn ja rakentamiseen liittyvät ohjauskeinot, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut on kattavasti kuvattu ehdotuksessa Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2021. Pohjois-Karjalassa keskeisiä ohjauskeinoja ovat mm.

- Kansallisen kalatiestrategian toteuttaminen
- Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategian toteuttaminen
- Kansallisen vesien kunnostusstrategian toteuttaminen
- Kunnostusten rahoitusten kehittäminen ja omaehtoisen kunnostustoiminnan aktivoiminen
- Edistetään valuma-alueen kokonaistarkasteluun perustuvia alueellisia kunnostussuunnitelmia ja valitaan alueelliset kunnostuksen kärkihankkeet
- Kunnostusmenetelmien ja eri menetelmien vaikuttavuuden, tehokkuuden ja pysyvyyden seurannan kehittäminen

# 9 Ehdotus toimenpidevaihtoehdoksi

## 9.1 Kustannustehokkaimpien toimenpideyhdistelmien valintaprosessi

Toimenpiteiden suunnittelussa pyrittiin noudattamaan kuvan 18 prosessikaaviota. Arvioinnissa hyödynnettiin SYKE:ssä kehitettyjä malleja ja työkaluja, ja SYKE myös tuotti mallitarkasteluja vesienhoidon painopistealueille, Pohjois-Karjalassa mm. Viinijärven ja Valtimonjoen valuma-alueille. Toimenpiteiden suunnittelussa hyödynnettiin mm. VEMALA – ravinnekuormitusmallia ja KUTOVA – kustannustehokkaiden toimenpiteiden valintatyökalua.

KUTOVA-työkalun avulla voidaan arvioida vesienhoidotoimenpiteiden kustannustehokkuutta ja toimenpiteellä saavutettavissa olevaa fosforikuormituksen alenemaa valuma-alueella. Työkalun avulla voidaan muodostaa kustannustehokkaita toimenpideyhdistelmiä ja laskea niiden kustannukset ja vaikutus kuormitukseen sektoreittain. Työkalussa on toimenpiteinä maatalouteen, metsätalouteen, haja-asutuksen jätevesienkäsittelyyn ja turvetuotannon vesiensuojeluun liittyviä toimenpiteitä, joten kaikkien vesienhoidossa

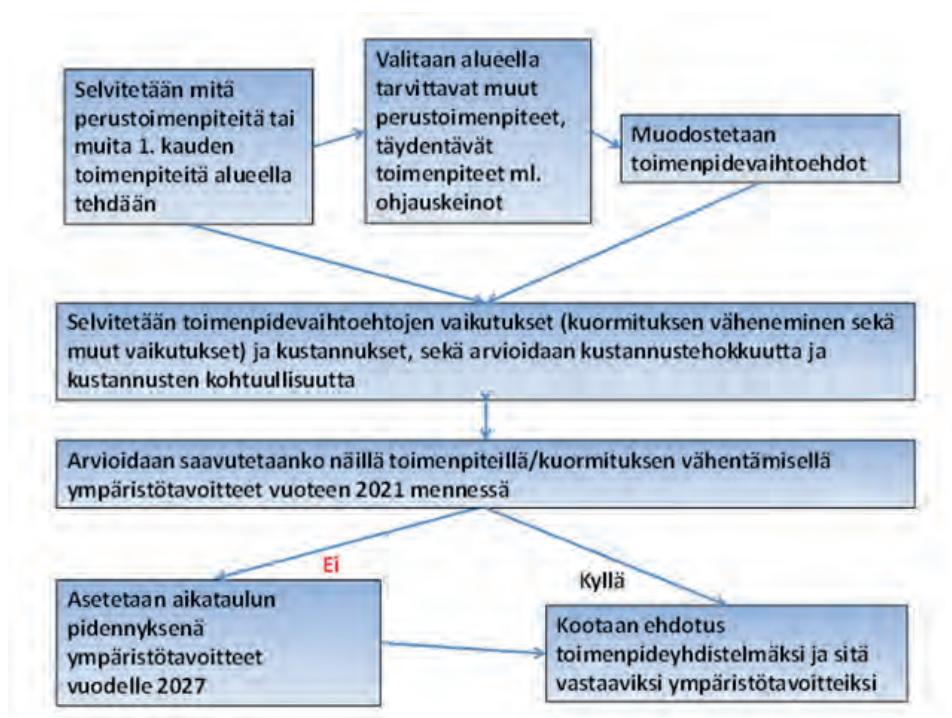
tarkasteltavia toimialoja ei ole vielä ollut mahdollista sisällyttää kustannustehokkuustarkasteluun. Arviointien tuloksia on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty toimenpiteiden valinnassa ja niiden mitoituksessa.

## 9.2 Suunnitelmavaihtoehdot ja vaihtoehtojen vertailu

### 9.2.1 Toimenpidevaihtoehdot

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelussa tavoitteena on löytää mahdollisimman kustannustehokas toimenpidekokonaisuus, jolla ympäristötavoitteet saavutetaan. Toimenpiteiden valintaan vaikuttavat niiden tehokkuuden lisäksi kustannukset sekä yhteiskunnalliset (lainsäädännölliset, yhteiskunnalliset ja poliittiset) ja luonnonolosuhteisiin liittyvät rajoitteet. Lähtökohtana suunnittelussa on verrata nykyistä tilannetta, jossa toimenpiteitä ei suunnitella lisää siihen, että vesien tilan parantamiseksi tarvittavat suunnitellut toimenpiteet toteutetaan osittain tai kokonaan.

Toimenpiteistä muodostettiin kolme vaihtoehtoa ja arvioitiin niiden vaikutuksia paineisiin ja ympäristöta-



Kuva 18. Kaaviokuva vesienhoidon toimenpiteiden suunnitteluprosessista.



voitteiden saavuttamiseen sekä niiden toteuttamis-  
mahdollisuudet/edellytykset toimenpiteiden toteutumi-  
selle. Vaihtoehtojen arviointimenettelyssä tarkasteltiin  
kolmea vaihtoehtoa:

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>H0</b> | Nykyiset toimenpiteet, jossa otetaan huomioon arvio ensimmäisellä vesienhoitokaudella suunniteltujen toimenpiteiden toteutumisesta vuoteen 2015 mennessä |
| <b>H1</b> | Vedet nopeasti hyvään tilaan ilman rajoitteita   |
| <b>H2</b> | Toteuttamiskelpoinen vaihtoehto: Yhteistyöllä kohti vesien hyvää tilaa   |

Suomen ympäristökeskuksessa tehtiin arvio eri toimenpidevaihtoehtojen H1 ja H2 vaikutuksista vesien kokonaisfosforikuormitukseen vesistömallijärjestelmällä (WSFS-VEMALA, kuvaus luvussa 6.5.1). Skenaariotarkasteluissa otettiin huomioon ilmastonmuutoksen kuormitusta lisäävä vaikutus 2020-luvulla. Tuloksia verrattiin tämän hetkiseen kuormitustilanteeseen, joka kuvaa nykytilannetta ja vesienhoitotoimenpiteiden toteutumistilannetta vuonna 2012. Skenaarioissa tarkasteltiin fosforikuormitusta eri vaihtoehtoisissa ja skenaarioiden suhteellista muutosta prosentteina nykytilaan verrattuna suunnittelun osa-alueilla. Skenaariotarkasteluja on tarkemmin kuvattu ehdotuksessa Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2021.

## 9.2.2 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu

### H0: Nykyiset toimenpiteet

Vaihtoehdossa H0 on arvioitu, mitä toimenpiteitä on toteutumassa ja mitä jää toteutumatta vuoteen 2015 mennessä. Yleisesti on arvioitu, kuinka ympäristötaavoitteet saavutetaan. Sektorikohtainen toimenpiteiden toteutustilanne Pohjois-Karjalassa vuosina 2010–2012 sekä arvio toteutumasta vuoteen 2015 on esitetty edellä luvussa 8. Yhteenvedona voidaan todeta:

- Yhdyskuntasektorille esitetyt toimenpiteet pääosin toteutuvat. Lisäksi on toteutettu jätevedenkäsittelyn tehostamishankkeita Kiteen, Nurmeksien ja Juuan puhdistamoilla. Hulevesien määrän ja laadun kartoittaminen on käynnissä Joensuun kaupunkialueella.
- Kaikki haja- ja loma-asutuksen toimenpiteet ovat käynnissä, mutta talousjätevesiasetuksen edellyttämiä kiinteistökohtaisia toimia ei saada tehdyksi vuoteen 2015. Viemäröinti- ja neuvontahankkeet toteutuvat suunnitellusti.

- Teollisuuden toimenpiteet kohdistuvat kaivannais-teollisuuteen (Outokummun Vuonoksen rikastamo ja Juuan vuolukivilouhokset) ja toteutunevat vuoteen 2015. Kalankasvatukseen ei ole esitetty toimenpiteitä hoitokaudelle 2010–2015.
- Turvetuotannolle esitetyt toimenpiteet esitetyt toimenpiteet sekä tavoite kaikkien vanhojen tuotantoalueiden vesienkäsittelyn tehostamisesta tulevat valtaosin toteutumaan. Samaan aikaan on myös vireillä useita turvetuotantohankkeita, joista suurin on yli 1000 ha.
- Maatalouden toimenpiteistä suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen toteutus jää alle suunnitellun, muut toimet, esim. lannan käytön tehostaminen (sijoittaminen peltoon) toteutunevat vuoteen 2015. Ohjelmakauden vaihtumisen vuoksi osa jo suunnitelluista kosteikoista siirtyvät toteutettavaksi tulevalle ohjelmakaudella vuonna 2015 tai sen jälkeen.
- Metsätaloudessa kunnostusohjelmia on tehty arvioitua vähemmän Pohjois-Karjalassa, jolloin myös vesiensuojelun perusrakenteiden määrä tulee jäämään suunniteltua pienemmäksi. Myös valuma-aluekohtaista vesiensuojelun suunnittelua tultaneen toteuttamaan ennakoitua vähemmän, osin KEMERA-rahoituksen muutosten vuoksi. Erilaisia valuma-alueiden kunnostushankkeita on kuitenkin vireillä ja käynnissä useita.
- Vesistöjen kunnostustoimenpiteet ovat edenneet osittain suunnitellussa aikataulussa. Virtavesien kunnostuksia tullaan tekemään suunniteltua enemmän, suuriin rehevöityneisiin järviin suunnitellut toimet sen sijaan eivät kaikilta osin toteudu. Paikallinen aktiivisuus on vireää.

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella toimenpiteiden suunnittelu kohdistettiin pääosin yli 5 km<sup>2</sup>:n kokoisiin järviin ja valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup>:n jokiin, joissa tila oli arvioitu hyvää huonommaksi vuonna 2008 tehdyssä pintavesien tilan luokittelussa. Tilatavoitteeksi asetettiin hyvän tilan saavuttaminen ensisijaisesti vuoteen 2015 mennessä. Em. kokoluokkaa pienemmissä tilaltaan heikentyneissä vesistöissä sekä mm. Heposelässä hyvä tila arvioitiin saavutettavan vuoteen 2021 mennessä.

Vuonna 2013 tehdyn tila-arvioinnin ja yllä esitetyn toimenpiteiden toteutuma-arvion perusteella voidaan todeta, että vuoteen 2015 asetettua tilatavoitetta ei tulla useissa vesistöissä saavuttamaan (kohta 7.1.1, taulukko 20). Nykyisin toimenpitein tavoitetta ei kaikilta osin arvioida saavutettavan myöskään vuoteen 2021 mennessä. Lisäksi vain osassa pienempiä ve-

simuodostumia on käynnissä toimenpiteitä tilan parantamiseksi, joten on todennäköistä, että hyvän tilan tavoite ei tule niissä toteutumaan vuoteen 2021 mennessä H0-vaihtoehdossa. Voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä Ala-Koitaajoessa, Pielisjoessa ja Lieksanjoen alajuoksulla selvitykset ja toimet järvilohen elinolojen parantamiseksi ovat käynnissä. Näiden vesistöjen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan ja tavoitteet vielä tarkentuvat kaudella 2016–2021.

## **H1: Vedet nopeasti hyvään tilaan ilman rajoitteita**

Vaihtoehdossa H1 toimenpiteiden suunnittelu ja mitoitust perustuu pelkästään ympäristötavoitteiden saavuttamiseen mahdollisimman nopeasti. Vain luonnonolosuhteista aiheutuvat reunaehdot on otettu huomioon; toimenpiteiden kustannukset ja tekninen toteuttamiskelpoisuus tai hallinnolliset ja poliittiset reunaehdot eivät ole rajoittaneet toimenpiteiden suunnittelua. Pistekuormittajien vaatimustaso ylittää tarvittaessa nykyiset BAT-vaatimukset ja lupaehdot. Haja-asutuksen jätevesikuormitusta vähennetään tehostetusti ja muun hajakuormituksen toimenpiteet sijoitetaan ja mitoitetaan kustannustehokkaasti valuma-alueen näkökulmasta. Monitavoitteiset toimenpiteet ovat laajasti käytössä.

Pintavesien tilan parantamista ja kuormituksen vähentämistä koskevat tarpeet tilatavoitteiden saavuttamiseksi tai turvaamiseksi Pohjois-Karjalassa on esitetty edellä luvussa 7. Paikoin ravinnekuormituksen vähentämistarve on 50–70 % nykyisestä. Monissa vesistöissä myös hydrologis-morfologinen muuttuneisuus on suuri. Lisäksi haitallisista aineista erityisesti ahvenen elohopeapitoisuus ylittää yleisesti ympäristölaatu normin humuksisissa vesistöissä. Vaihtoehdon H1 toteutuminen edellyttäisi eri sektoreilla ainakin seuraavaa:

- Yhdyskuntasektorilla mm. Outokummun ja Tohmajärven puhdistamoiden jätevesien johtaminen muualle käsiteltäväksi. Jätevedenkäsittelyn tehostaminen (ammoniumtypen poisto) Ilomantsin puhdistamolla. Hulevesien ja kuormituksen hallinta Joensuun ja Kiteen kaupunkialueilla.
- Kiinteistökohtaisten haja- ja loma-asutuksen toimien toteuttaminen kattavasti talousjätevesiasetuksen mukaisessa määräajassa. Kuormituneimpien alueiden liittäminen tarpeen mukaan viemäröinnin piiriin.

- Kaivannaisteollisuuden rajoittaminen ja päästöjen merkittävä vähentäminen Outokummun, Polvijärven ja Juuan alueilla. Mahdollisesti uusien louhosten avaamisen rajoittaminen mm. Ilomantsissa. Kalankasvatuksen päästöjen lopettaminen Myllypuro-Uilonpuroon ja merkittävä vähentäminen Taipaleenjokeen.
- Turvetuotannon päästöjen merkittävä vähentäminen Piimäjokeen, Siilaisenpuroon, Humalajokeen, Halmejokeen, Luosojokeen. Tuotantoa ei aloiteta suunnitellussa mittakaavassa alueilla, joissa purkuvesistön tila on heikentynyt tai riskissä, että hyvää tilaa ei voida turvata (mm. Ilajanjoki, Koitajoki, Lepikonjoki, Lahdenjoki).
- Maataloudessa toteutetaan merkittävästi nykyistä enemmän suojavyöhykkeitä ja kosteikkoja sekä tehokkaita toimia lannan levittämistä aiheutuvan kuormituksen ehkäisemiseksi. Joillakin alueilla tarvitaan myös peltojen käytön muutosta (esim. metsitys) tai viljelytoimien rajoitteita herkimmillä alueilla, joita ovat mm. eroosioherkät ja ravinteikkaat kaltevat rantapellot. Uusia eläinsuojia ei perusteta riskissä olevien vesistöjen rannoille.
- Metsätaloudessa kunnostusojituksia ja muita metsätaloustoimia rajoitetaan herkillä valuma-alueilla. Kaikissa ojitushankkeissa on perusrakenteiden lisäksi tehokkaat ravinteidenpidätysrakenteet. Valuma-aluekohtaista vesiensuojelun suunnittelua sekä hoito- ja kunnostushankkeita toteutetaan kattavasti tilaltaan heikentyneiden ja riskivesien valuma-alueilla.
- Hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavat vesistöjen kunnostustoimenpiteet, kuten hoitokalastus, ilmastus, pohjan kunnostus, virtavesien elinympäristön parantaminen ja kalankulkua helpottavat toimet toteutetaan kattavasti tilaltaan heikentyneissä vesistöissä.

Vaihtoehdon H1 toteuttaminen vuoteen 2021 ei ole taloudellisesti, teknisesti, hallinnollisesti eikä poliittisesti mahdollista. Se edellyttäisi useille sektoreille mittavia lisäinvestointeja, hankkeiden suunnittelua ja lupakäsittelyä, muutoksia laitosten voimassa oleviin lupiin ja todennäköisesti myös lainsäädäntömuutoksia. Aikataulullisesti kaikkia H1 vaihtoehdon edellyttämiä toimia ei voida toteuttaa vuoteen 2021. Vaikka kaikki tämän vaihtoehdon toimenpiteet saataisiinkin tehtyä, tilatavoitteita ei kaikilta osin saavutettaisi vuoteen 2021 mennessä, vaan aikataulupoikkeamia tarvittaisiin. Ekologisen tilan palautuminen vie aikaa.



Taulukko 34. Nykykuormituksen vertailu eri skenaariovaihtoehtoihin suunnittelun osa-alueilla Pohjois-Karjalassa.

Suunnittelun osa-alue	Fosforikuormitus nykytilassa (kg/v)	Vaihtoehto H1 Kuormituksen vähenemä verrattuna nykytilaan (%)	Vaihtoehto H2 Kuormituksen vähenemä verrattuna nykytilaan (%)
Pielisen reitti	112 300	6	3
Viinijärven-Höytiäisen alue	33 300	12	6
Koitaen alue	50 000	3	2
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	76 300	10	5
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	35 500	10	5

Skenaariotarkastelujen mukaan kokonaisfosforikuormituksen vähenemä nykyiseen kuormitukseen verrattuna olisi vaihtoehdossa H1 eri osa-alueilla 3–12 %, pienin Koitaen ja suurin Viinijärven-Höytiäisen alueella (taulukko 34).

## H2: Toteuttamiskelpoinen vaihtoehto: Yhteistyöllä kohti vesien hyvää tilaa

Vaihtoehdossa H2 asetetut ympäristötavoitteet pyritään saavuttamaan, mutta toimenpiteet suunnitellaan ja mitoitetaan ottaen huomioon toimenpiteiden toteutuksen mahdolliset taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset rajoitteet. Tämä vaikuttaa toimenpiteiden mitoitukseen ja toteuttamisajankohtaan. Poikkeamat vesienhoidon ympäristötavoitteista ovat käytössä. Pistekuormittajien vaatimustasoa kehitetään tarvittaessa tiukentamalla nykyisiä lupaehtoja. Haja-asutuksen jätevesikuormitus vähenee asetuksen vaatimusten mukaisesti. Muun hajakuormituksen toimenpiteitä toteutetaan käytettävissä olevilla, pääosin vapaaehtoisilla keinoilla. Toimien kohdentamisessa ja mitoituksessa hyödynnetään tehokasta neuvontaa valuma-alueen näkökulmasta. Monitavoitteiset toimenpiteet ovat laajasti käytössä.

Edellä kuvatut toimenpidevaihtoehdot muodostettiin ja vaikutuksia arvioitiin suunnitteluprosessin (kuva 18) aikana. Toimenpideyhdistelmien vaikutusten arvioinnin perusteella valittiin paras, toteuttamiskelpoinen vaihtoehto. Tämä vaihtoehto H2 esitetään toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisemmin; ehdotettavat toimenpiteet sektorikohtaisesti luvussa 8 ja ehdotus toimenpideyhdistelmäksi kohdassa 9.3.

Skenaariotarkastelujen mukaan kokonaisfosforikuormituksen vähenemä nykyiseen kuormitukseen verrattuna olisi vaihtoehdossa H2 eri osa-alueilla 2–6 %, pienin Koitaen ja suurin Viinijärven-Höytiäisen alueella (taulukko 34). Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten tarkastelua on esitetty jäljempänä luvussa 15.

## 9.3 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio sen vaikutuksista

### 9.3.1 Arvio perustoimenpiteiden riittävydestä

Perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden riittävyyttä on arvioitu alueittain ja vesimuodostumittain suhteessa edellä luvussa 7 esitettyihin kuormituksen vähentämis- ja muihin tilan parantamistarpeisiin. Kuormitusta vähentävien perustoimenpiteiden arvioidaan pääosin olevan riittäviä erinomaisen tilan säilyttämiseen ja turvaamiseen toimenpideohjelmassa tarkastelluissa erinomaisiksi luokitelluissa vesimuodostumissa. Myös hyvään tilaan luokitelluissa vesistöissä perustoimien arvioidaan pääosin olevan riittäviä tilatavoitteen toteutumiseen, jonkin verran täydentäviä mm. kunnostustoimenpiteitä on kuitenkin esitetty (taulukko 35 alla).

Valtaosin Etelä-Savon alueella sijaitsevan Purveden erinomaisen tilan turvaamiseksi esitetään maatalouden ja haja-asutuksen täydentäviä toimenpiteitä. Lisäksi alueellisina yhteistoimenpiteinä tallennettuja mm. maa- ja metsätalouteen sekä vesistöjen kunnostukseen liittyviä täydentäviä toimenpiteitä kohdistuu erinomaisessa tai hyvässä tilassa olevien vesistöjen valuma-alueille.

Tilaltaan hyvää heikommaksi arvioituissa vesistöissä tarvitaan perustoimenpiteiden lisäksi täydentäviä toimenpiteitä tilan parantamiseksi. Ne on kuvattu sektorikohtaisesti luvussa 8.

### 9.3.2 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio toimien riittävydestä eri osa-alueilla

Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi on koottu taulukoihin 35 ja 36. Maa- ja metsätalouden sekä osa vesistö-kunnostuksen täydentävistä toimenpiteistä on suunniteltu ns. yhteistoimenpiteinä suunnittelun osa-alueille (taulukko 35). Taulukkoon 36 on koottu vesimuodostumiin kohdistetut täydentävät toimenpiteet sektoreittain. Ne ovat lähinnä vesistökunnostukseen ja yhdyskuntien jätevesiin liittyviä toimenpiteitä. Kuormituksen vähentämiseen liittyvien toimenpiteiden määrät perustuvat ravinnekuormitus- ja vaikutusarviointiin, ja arvioinnissa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksessa kehitettyä KUTOVA-mallia (kustannustehokkaiden toimenpiteiden valintatyökalu) Viinijärven ja Valtimonjoen valuma-alueilla. Kunnostustoimenpiteitä on esitetty sellaisille alueille, joilla ympäristötavoitteiden ei arvioida toteutuvan ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteistä huolimatta tai joilla on merkittäviä rakenteellisia muutoksia ja lisäksi valmiuksia toimien suunnitteluun ja toteutukseen.

Edellä kuvattujen sektorikohtaisten tarkastelujen perusteella voidaan todeta, että mahdollisuudet erilaisten toimenpideyhdistelmien muodostamiseen ovat olleet rajalliset. Kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat ensisijaisesti hajapäästöihin, joiden pienentämiseksi on tarpeen toteuttaa monipuolisesti kullekin alueelle soveltuvia toimenpiteitä. Eri sektoreilla, esim. yhdyskuntapuhdistamoissa, turvetuotannossa tai maataloudessa tehtävät toimet eivät myöskään ole vaihtoehtoisia keskenään. Joissain tapauksissa vesistön kunnostaminen voisi olla vaihtoehto muille toimenpiteille, erityisesti sisäisen kuormituksen vähentämiseksi.

Ehdotetulla toimenpiteillä tilatavoitteiden arvioidaan osin toteutuvan tarkastelluissa hyvää tilaa huonommassa olevissa vesistöissä vuoteen 2021 mennessä. Useissa pienehköissä vesimuodostumissa, jotka eivät olleet ensimmäisellä suunnittelukaudella eivätkä vielä toisellakaan kaudella tarkemman toimenpidesuunnittelun piirissä, tilatavoitteiden toteutumiseen tarvitaan jatkoaikaa vuoteen 2027. Monilla alueilla, kuten Viinijärven ja Karhujoki-Valtimonjoen valuma-alueilla toimenpiteitä on kuitenkin jo käynnissä.

Tilatavoitteen saavuttamiseen tavoiteaikataulussa voi joissain järvissä vaikuttaa sisäinen kuormitus, jonka suuruutta ja merkitystä ei ole ollut mahdollisuutta esim. mittauksin tarkemmin selvittää. Tällaisia kohteita ovat mm. suurehko järvet Heposelkä, Viinijärvi

(länsiosa) ja Ätäskö. Seuraavassa on esitetty arvio tilatavoitteiden saavuttamisesta toimenpideohjelman osa-alueilla. Yhteenveto ympäristötavoitteiden saavuttamisesta ja poikkeamatarpeista on esitetty jäljempänä luvussa 14.

#### Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueen vesistöissä tilan parantamistarpeet kohdistuvat erityisesti Kiteenjärveen ja Tohmajärveen laskeviin uomiin. Esitetyillä toimenpiteillä pyritään turvaamaan myös em. järvien sekä parantamaan niihin liittyvien Natura-suojelukohteiden (Päätyeenlahti, Peijonniemenlahti) tilaa. Tilatavoitteiden toteutumiseen tarvitaan todennäköisesti monissa muodostumissa aikaa vuoteen 2027.

#### Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Heposelän ja Ätäskön tilan parantamiseksi esitetään edelleen toimenpiteitä ravinnekuormituksen vähentämiseksi erityisesti maataloudessa. Lisäksi ehdotetaan kunnostustoimia lähinnä hoitokalastusta em. järvien ohella myös Suuri- ja Pieni-Onkamoon. Tavoitteena on vähentää kasviplanktonin määrää vesistöissä. Eri-tyisalueiden tilan parantamiseen liittyviä kunnostustoimia esitetään useaan lintuvesikohteeseen.

Toimenpiteiden toteutukseen käytännössä kulu- van ajan ja vesistöissä havaittavien muutosten (vas- teiden) viiveen vuoksi tilatavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan ainakin Heposelässä sekä kunnostustoimien toteuttamiseen alueen lukuisissa pienissä vesistöissä aikaa vuoteen 2027 saakka. Järven ekologian palautuminen voi viedä pitkänkin ajan.

#### Viinijärven – Höytiäisen alue

Viinijärven länsiosan ja siihen laskevien jokien tilan parantamiseksi on käynnissä useita toimenpiteitä, mutta niitä esitetään edelleen erityisesti maatalouden ja metsätalouden ravinnekuormituksen vähentämiseksi. Hyvää tilaa ei saavuteta vuoteen 2015 mennessä, ja mm. järven pohjoisosaan laskevissa uomissa kokonaisfosforipitoisuus näyttää

Taulukko 35. Ehdotus vesienhoidon täydentäviksi toimenpiteiksi (yhteistoimenpiteet) vuosille 2016–2021 toimenpideohjelman osa-alueilla Pohjois-Karjalassa. Lähde Hertta-tietojärjestelmä, 2015

Täydentävä toimenpide	Pielisen reitti	Koitaen alue	Viinijärven – Höytiäisen alue	Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue	Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue	Juojärven alue
<i>Maatalous</i>						
Suojavyöhykkeet (ha)	160	-	80	120	40	
Kosteikot ja laskeutusaltaat (kpl rakenteita) <sup>1)</sup>	15	-	24	24	12	
Ravinteiden käytön hallinta (ha)	20 000	2 000	16 000	27 000	14 000	
Peltojen talviaikainen eroosion torjunta (ha)	14 000	1 700	11 200	19 000	10 000	
Lannan ympäristöystävällinen käyttö (ha)	5 300	500	4 300	7 200	3 700	
Lannan prosessointi (kuutiota, m <sup>3</sup> )	8 000		8000	8000		
Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen (ha)	5 900	400	5 200	5 300	4 200	
Tilakohtainen neuvonta (kpl vuodessa)	30	5	30	55	30	
<i>Metsätalous</i>						
Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu (kpl rakenteita)	100	50	40	50	50	20
Lannoitusten suojakaista (ha)	150	100	75	80	80	15
Uudistushakkuiden suojakaista (ha)	150	100	80	100	100	20
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (kpl rakenteita)			20	60		
Tehostettu vesiensuojelun suunnittelu (ha/vuosi)	2000	1483	2500	1500	1000	
Koulutus ja neuvonta (henkilöä vuodessa)	120	80	50	50	50	
<i>Haja- loma-asutus</i>						
Keskitetyn viemäröinnin toteuttaminen haja-asutus-alueilla (asuntoa)	40		215	215	60	
<i>Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen</i>						
Pienen rehevöityneen järven kunnostus – suunnittelu (vesimuodostumien lukumäärä)	5	5	5	7	5	
Pienen rehevöityneen järven kunnostus – toteutus (vesimuodostumien lukumäärä)	5	5		7		
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus – toteutus (vesimuodostumien lukumäärä)					2	

<sup>1)</sup> Hoitokaudella rakennettavat kosteikot, lisäksi Puruveden valuma-alueelle 5 kosteikkoa

Taulukko 36. Vesimuodostumiin kohdistetut täydentävät toimenpiteet hoitokaudelle 2016–2021 Pohjois-Karjalassa.  
Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, 2015

	Metsä- talous	Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen						Yhdyskunnat		
Vesimuodostuma	Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta, kpl vesiensuojelurakenteita <sup>1)</sup>	Pienen rehevöityneen järven kunnostus suunnittelu / toteutus	Suuren rehevöityneen järven kunnostus suunnittelu / toteutus	Joen elinympäristökunnostus, suunnittelu / toteutus	Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	Säännöstelykäytännön kehittäminen	Erityisalueeksi nimetyn Natura-alueen kunnostus	Viemäreiden vuotovesien vähentäminen ja sekaviemäröinnistä luopuminen	Uudet siirtoviemärit	uudet ja peruskunnostettavat puhdistamot
<i>Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue</i>										
Kiteenjärvi			x					x		
Kiteenjärvi Päätyeenlahti							x			
Tohmajärvi	19		x					x	x	x
Tohmajärvi Peijonniemenlahti							x			
Humalajoki				x						
<i>Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue</i>										
Hautalampi							x			
Jokilampi							x			
Juurikkajärvi							x			
Ylälampi							x			
Pielisjoki				x						
Kuusoja					x					
Pyhäselkä								x		
Ätäskö			x							
<i>Viinijärven-Höytiäisen alue</i>										
Sukkulanjoki				x						
Taipaleenjoki				x						
Suuri-Onkamo			x							
Pieni-Onkamo			x							
Sysmäjärvi								x		
Kirkkojoki-Viinijoki	16									
Viinijärvi länsiosa			x							
Polvijärvi	30	x								
Höytiäinen			x							
<i>Koitaen alue</i>										
Ala-Koitaenjoen	25			x						
Koitaenjoen alajuoksu	109			x						
<i>Pielisen reitti</i>										
Pielinen, pääallas						x		x		
Lieksanjoki, yläjuoksu				x						
Saarijoki-Vinapuro					x					
Patojärvi, Pohjajärvi, Sorsajärvi		x								

<sup>1)</sup> Lisäksi 42 kpl vesiensuojelurakenteita Puruveden valuma-alueelle

jopa lisääntyneen. Toimenpideohjelmassa esitetyillä maatalouden, metsätalouden ja haja-asutuksen kuormituksen vähentämistoimenpiteillä, kun niitä toteutetaan kattavasti, Viinijärveen kohdistuvaa fosforikuormitusta voidaan vähentää arvioiden mukaan 20–30 %. Lisäksi esitetään kunnostustoimia, hoitokalastusta ja vesikasvien niittoa umpeutuviissa lahdissa sekä useissa pienissä rehevöityneissä järvissä. Biologisten muuttujien luontaisen vaihtelun vuoksi toimenpiteiden vasteet tilamuuttujissa, kasviplanktonissa ja pohjaeläimistössä voivat olla vaikeasti ja viiveellä havaittavissa.

Sysmäjärven tilatavoitteet määräytyvät alueen Natura-suojeluarvojen perusteella, ja siksi sille on asetettu linnuston kannalta erityistavoite, mikä poikkeaa vesienhoidon hyvän tilan tavoitteesta. Sysmäjärven ja sen alapuolisessa Sysmänjoessa kemiallinen tila on hyvää huonompi ympäristölaatu normia suurempien nikkelipitoisuuksien vuoksi. Veden laadun parantamiseksi tarvitaan edelleen toimenpiteitä ravinteiden ja nikkelin kuormituksen vähentämiseksi Sysmäjärven ja Sysmänjoen alueille. Muun muassa Sysmänjoessa veden laatu näyttää heikentyneen edelliseen luokitukseen verrattuna.

Ehdotettujen toimenpiteiden arvioidaan olevan riittäviä alueen vesistöjen tilan kohentumiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen pääosin vuoteen 2027 mennessä. Sysmäjärven, Karnukkapuroon ja osaan Kirkkojoki-Viinijoenesta on määritelty nikkeli sekoittumisvyöhyke, jolla ympäristölaatu normi voi ylittyä.

Höytiäisen tilan turvaamiseksi esitetään lisäksi toimenpiteitä pohjoisosan rehevöityneiden lahtien tilan parantamiseksi.

## Koitajoen alue

Koitajoen alueella täydentäviä toimenpiteitä esitetään metsätalouteen erityisesti humus- ja kiintoaine-kuormituksen vähentämiseksi sekä pienten virtavesien kunnostukseen. Alueella on vireillä suuria turvetuotanto-

seka useita kaivoshankkeita, jotka toteutuessaan voivat vaikuttaa tilatavoitteiden toteutumiseen. Koitajoen alajuoksulle esitetään kalastoon liittyvää elinympäristökunnostusta. Ehdotetuilla toimilla ei juurikaan voitane vaikuttaa veden happamuuteen, mikä useissa jokivesistöissä heikentää tilaa. Ympäristötavoitteiden toteutumiseen arvioidaan monin paikoin tarvittavan aikaa vuoteen 2027.

Ala-Koitajoessa on käynnissä järvilohen poikastuotantoalueiden kunnostuksia sekä valuma-alueen kunnostusta veden laadun turvaamiseksi. Työt jatkuvat kaudella 2016–2021; tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva tila hoitosuunnitelmakauden aikana. Hankkeen toteutus on lupakysymysten vuoksi jonkin verran viivästynyt.

## Pielisen reitti

Valtimonjoen vesistössä (Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki, Haapajärvi) keskimääräinen fosforipitoisuus näyttää jonkin verran alentuneen ja vesistöjen tila kohentuneen. Toimenpideohjelmassa esitetyillä hajakuormituksen vähentämistoimenpiteillä Valtimonjoen alajuoksulle kohdistuvaa fosforikuormitusta voidaan vähentää arvioiden mukaan kaikkiaan noin 5 %. Ilmastuksen jatkaminen Haapajärven alueella tarpeen sisäisen kuormituksen vähentämiseksi. Haapajärven tilatavoite on arvioitu saavutettavan vuoteen 2015 mennessä, mutta toimenpiteiden toteutukseen käytännössä kuluva ajan ja vesistössä havaittavien muutosten (vasteiden) viiveen vuoksi jatkokaikaa vuoteen 2021 tai jopa 2027 voidaan kuitenkin ehkä tarvita.

Pielisen lähialueen kuormittuneissa pienissä vesistöissä tilan parantamiseen tarvittaisiin monenlaisia kuormituksen vähentämiseen liittyviä ja muita toimenpiteitä, joita osin on jo suunnitteillakin. Kaudelle 2016–2021 esitetään mm. kunnostuksen suunnittelua ja toteutusta. Tilatavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan todennäköisesti kuitenkin aikaa vuoteen 2027.





Taulukko 37. Pohjavesialueet ja muodostuvan pohjaveden määrä Pohjois-Karjalassa. Tilanne syyskuu 2014. (Lähde: Hertta, POVET-tietojärjestelmä)

Luokka	Pohjavesialueet kpl	Pinta-ala yhteensä km <sup>2</sup>	Osuus Pohjois-Karjalan maapinta-alasta, %	Muodostuvan pohjaveden määrä, m <sup>3</sup> /vrk
I	115	514	2,4	245040
II	227	718	3,3	315510
<b>Yhteensä</b>	<b>342</b>	<b>1233</b>	<b>5,7</b>	<b>560550</b>

Taulukko 38. Pohjavesialueiden ryhmittely Pohjois-Karjalassa.

	Pohjavesialueet, kpl	Pinta-ala yhteensä, km <sup>2</sup>
Salpausselät	120	857
Sisä-Suomi	222	526

ton vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Luokkaan II, vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi katsotaan alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Muut pohjavesialueet ovat luokan III pohjavesialueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia veden saantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

Suomessa on tällä hetkellä noin 6600 ympäristöhallinnon luokittelemaa pohjavesialuetta. Tutkimusten myötä pohjavesialueiden luokitus on tarkentunut; vedenhankintaan soveltuvia alueita on otettu vedenhankintakäyttöön ja ne ovat siirtyneet II luokasta I luokkaan. Muiden (III luokan) pohjavesialueiden soveltuvuutta vedenhankintaan on selvitetty, ja ne on siirretty joko I tai II luokkaan. Alueita on voitu myös poistaa kokonaan luokituksista, mikäli ne on todettu tutkimuksissa soveltumattomiksi vedenhankintaan. Laikien vesienhoidon ja merienhoidon järjestämisestä on lisätty helmikuussa 2015 voimaan tulleessa muutoksessa (1263/2014) säädökset pohjavesialueen määrittämisestä ja luokituksista sekä näiden valmistelusta ja muuttamisesta. Pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella I- tai II-luokkaan. Uuteen E-luokkaan luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksista vastaa ELY-keskus. Hallituksen esityksen mukaan uuden luokittelun tulisi valmistua vuoden 2019 loppuun mennessä. Vesienhoidon suunnittelussa uusi luokittelu huomioidaan kolmannella suunnittelukaudella.

## 10.2 Pohjavedet Pohjois-Karjalassa

Toimenpideohjelmassa on tarkasteltu kokonaisuutena kaikki Pohjois-Karjalan alueen vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (kuva 2). Pohjois-Karjalassa on kaikkiaan 342 pohjavesialuetta, joista vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan alueita on 114 ja vedenhankintaan soveltuvia II-luokan alueita on 228 (taulukko 37). Tietoja Pohjois-Karjalan pohjavesialueista löytyy myös verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesi > Pohjavesien tila). Pohjois-Karjalan alueella pohjavesialueet on ryhmitelty seurantaa ja raportointia varten kahteen ryhmään, Salpausselkiin ja Sisäsuomeen (taulukko 38).

### Salpausselät

I Salpausselän itäisen kaaren suuressa reunamuodostossa on laajoja reunatasanteita, sandurdelta ja deltoja Kiteen ja Tohmajärven itäosissa. Muodostumat ovat laajalti moreenipeitteisiä. II Salpausselkä suurine reunatasanteineen ja reunaselänteineen hallitsee maisemaa Kesälahden Rajavaarasta Kiihtelysvaaraan. Salpausselkien välimaastossa Keski-Karjalassa on muutamia suuria harjuksoja, joissa on selänteitä, deltoja ja harjukumpuja. Tohmajärveltä Joensuun itäpuolitse Outokumpuun ulottuu saumamuodostumien vyöhyke, jota luonnehtivat suuret tasanteet, selänteet ja vaihtelevan muotoiset kummut. Jaamankankaan suuri sandurdelta vaihettuu länsiosassaan saumakummuksi ja -selänteiksi.

## Sisä-Suomi

Salpausselkien vyöhykkeeltä länteen, luoteeseen ja pohjoiseen sijaitsevat pohjavesialueet ovat pääasiassa kaakko-luode -suuntaisissa harjujaksoissa. Niille tyypillisiä muotoja ovat kapeahkot, jyrkkärinteiset harjuselänteet, rinnakkaisselänteet, harjudeltat, sivudeltat ja -laajentumat sekä harju-kummut. Subakvaattisen alueen harjut ovat jossakin määrin suurempia ja monimuotoisempia kuin vedenkoskemattomalla alueella kerrostuneet. Harjut ovat jakaantuneet epätaisisesti, mm. Polvijärvellä, Juuassa ja Nurmeksessa on laajoja harjuttomia vyöhykkeitä.

Salpausselkien vyöhykkeeltä itään sijaitseva Ilomantsin tavattoman suuri Selkäkankaan-Palokankaan reunamuodosto koostuu reunamoreeniselänteistä ja sandurdeltasta. Myös Ilomantsin Petkeljärven-Putkelan harjujaksossa on saumaharjujaksoille ominaisia laajentumia ja haarautumia sekä aineksen vaihtelevuutta.

## 10.3 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

### 10.3.1 Tarkastelun perusteet

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta runsaimmat ja laadukkaimmat pohjavesivarat sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa. Samoilta alueille on usein keskittynyt myös paljon ihmistoimintaa näiden maaperämuodostumien tarjotessa hyvän rakennuspohjan ja hyvää rakennusmateriaalia. Pohjavesialueilla sijaitsee paikoin runsaasti erilaisia riskiä aiheuttavia toimintoja, ja alueille tyypillistä onkin moniongelmaisuus. Ihmistoiminta on paikoin voinut aiheuttaa muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä. Varsinaiset pohjaveden pilaantumistapaukset ovat Suomessa olleet kuitenkin suhteellisen harvinaisia ja paikallisia (Gustafsson ym. 2006).

### 10.3.2 Peltoviljely

Peltoviljelyn pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelyyn liittyviä pohjavedelle mahdollista riskiä aikaansaa- via toimintoja ovat lähinnä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Keinolannoitteiden lisäksi käytetään orgaanisia lannoitteita. Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on selkeästi vähentynyt ja tarkentunut

viimeisten vuosikymmenten aikana. Pohjavesien kannalta typpilannoitteiden käyttö voi olla ongelmallista ja yleisin maatalouden aiheuttama pohjavesihaitta onkin nitraattipitoisuuden nousu. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota (Britschgi 1989, Huttunen ym. 2000, Vuorimaa ym. 2007).

Pohjois-Karjalan alueelle sijoittuu noin 4 prosenttia koko Suomen viljelyksessä olevasta peltoalasta. Pohjois-Karjalassa sijaitsevien pohjavesialueiden pinta-alasta keskimäärin 7 prosenttia on viljelyksessä olevaa peltoa. Peltoviljelyä on runsaimmin maakunnan eteläisessä osassa Kiteellä ja Tohmajärvellä sekä läntisessä keskiosassa Liperissä ja Polvijärvellä (ks. kohta 6.5.3). Viljely pohjavesialueilla on Pohjois-Karjalassa suhteellisen vähäistä; runsaimmin sitä esiintyy maakunnan pohjoisosassa Nurmeksessa ja Valtimolla sekä eteläosassa Kiteellä. Muutamilla pienillä pohjavesialueilla, esim. Nurmeksen Jokikylän I-luokan ja Liperin Ruokolankankaan II-luokan pohjavesialueella peltoalan osuus voi olla hyvinkin suuri.

Maatalouden rakennemuutos on ollut Itä-Suomessa viime vuosikymmeninä voimakasta; tilojen määrä on vähentynyt, tuotanto tehostunut ja tilakoko kasvanut. Tuotanto on keskittymässä viljavammille alueille. Maatalouden uusi ympäristökorvausjärjestelmä ohjaa maataloutta edelleen ympäristömyönteisempään suuntaan ohjelmakaudella 2014–2020.

### 10.3.3 Kotieläintuotanto

Pohjavesialueilla harjoitettu karjatalous voi vaarantaa ja heikentää pohjaveden mikrobiologista laatua. Esimerkiksi karjanlannan mikrobit voivat kulkeutua pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan. Mikrobeja voi päästä pohjaveteen esimerkiksi huonokuntoisten kaivorakenteiden kautta. Karjatalouden aiheuttamia pohjaveden pilaantumistapauksia on kuitenkin todettu vähän.

Pohjois-Karjalassa kotieläintuotanto on pääosin karjataloutta, josta yli puolet on maitotiloja (ks. kohta 6.5.3). Karjatalous keskittyy maakunnan eteläosassa Keski-Karjalan alueelle, keskiosassa Liperiin ja Joensuun Pyhäselkään sekä pohjoisosassa Nurmekseen ja Valtimolle. Pohjavesialueilla on karjataloutta erityisesti eteläosassa Kiteellä sekä pohjoisosassa Nurmeksessa.



set öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3000–5000 litraa. Esimerkiksi Nurmeksen Porokylän tärkeällä pohjavesialueelta on kartoitettu maanöljysäiliöitä noin 140 kappaletta, joista noin 20 on vedenottamon lähi-suojavyöhykkeellä.

Pohjois-Karjalassa asutus on pääosin väljää ja ta-saisesti levittyä. Asutusta on kuitenkin keskittynyt myös muutamille pohjavesialueille, esimerkiksi Nurmeksen ja Kiteen kaupunkien keskustat sijaitsevat tärkeillä pohjavesialueilla. Myös joidenkin kuntien, kuten Liperin, Kontiolahden ja Kiteen Kesälahden taajamia sijaitsee pohjavesialueilla. Suurella osalla pohjavesialueista asutusta on kuitenkin vain hyvin vähän tai ei lainkaan: noin 80 prosentilla Pohjois-Karjalan pohjavesialueista asutusta on vain 0–5 prosenttia alueen pinta-alasta.

### 10.3.7 Liikenne

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia. Vuoksen vesienhoitoalueella on valtateitä ja muita yleisiä teitä I- ja II-luokan pohjavesialueilla noin 1600 km. Merkittävin on valtatie 6. Maanteiden liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi teillä käytetään liukkaudentorjunnassa suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Suolankäyttö on nykyään kehittyneimpien suolauslaitteiden ansiosta tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Nykyisestä suolan käytöstä voi kuitenkin aiheutua pohjaveden suolaantumisvaaraa. Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee Suomessa yhteensä noin 1400 kilometriä teitä, joita suolataan liukkailla keleillä. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä, joita kulkee tärkeillä pohjavesialueilla 600 kilometriä (Gustafsson ym. 2006, Tidenberg ym. 2007). Tiehallinto ja ympäristöhallinto kehittävät yhteistyössä vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntamenetelmiä. Kaliumformiaaattia käytetään jo muutamien tiepiirien alueella, kuten Savo-Karjalan tiepiirissä Kontiolahden Jaamankankaan tärkeällä pohjavesialueella (Tidenberg ym. 2007).

Pohjois-Karjalassa pohjavesialueilla on yleisiä (1-ajorataisia) teitä 600–700 km. Pohjois-Karjalan pohjavesialueilla sijaitsevat tiet ovat 1-ajorataisia. Kunnossapitoluokkaan 1 s ja 1 (suolaus 1-ajorataisilla teillä maksimi 6 t/km) kuuluvia tietä on parikymmentä kilometriä sekä kunnossapitoluokkaan 1 b (suolaus 1-ajorataisilla teillä maksimi 1,5 t/km) hieman alle

150 km. Loput noin 500 km kuuluvat luokkaan II ja III, ja niitä suolataan kaikilla teillä maksimi 0,05 t/km.

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin äärevämpiin sääolosuhteisiin. Vesistöihin liittyen tämä tarkoittaa lähinnä tehostettua varautumista erilaisiin tulvatilanteisiin. Vuonna 2007 valmistui esiselvitys ilmastomuutokseen sopeutumisesta tienpidossa. Siinä tarkasteltiin mm. äkillisesti vaihtelevien sääolosuhteiden vaikutuksia tienpitoon. Ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautuminen tienpidossa ja liikenteessä sisältää muun muassa suojelusuunnittelun, kunnossapidon sopeuttamisen (liukkaudentorjunta, lumenpoisto, tulvasuojaus, eroosiontorjunta), suunnittelukriteerien tarkistamisen (tuuli, sade, tulvakorkeudet) sekä teiden rakenteellisen ja rakenteiden kestävyysparantamisen (Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009–2020).

Pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on rakennettu pohjavesisuojaus, joissa on huomioitu myös VAK-onnettomuuksien mahdollisuus. Valtaosa vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu Etelä- ja Länsi-Suomessa, mutta itärajan läheisyys heijastuu myös Pohjois-Karjalan kemikaalikuljetuksiin. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet.

Tienpidon ja liikenteen lisäksi ratapihat, lentoasemat sekä erilaiset varikot ovat riski pohjaveden puhtaudelle, koska niillä käsitellään ja varastoidaan pohjaveden kannalta haitallisia kemikaaleja. Pohjois-Karjalassa Joensuun lentoasema (Liperi/Kontiolahti) sijaitsee pohjavesialueella ja Nurmeksessa ratapiha osittain. Riskejä pohjavedelle ovat aiheuttaneet myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet.

### 10.3.8 Teollisuus ja yritystoiminta

Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uutta pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Teollisuuden ja yritystoiminnan aiheuttamat pohjavesiriskit johtuvat yleisimmin huoltoasematoiminnasta, puunkyllästämöistä, mahdollisista teollisuuden öljyvuodoista, metalliteollisuudesta, pesuloista ja kemianteollisuudesta.

Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallisesti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta



ja jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalojen seurauksena. Lisäksi kemikaalien varastointi laitoksilla aiheuttaa riskin pohjavedelle. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran kyllästysaineet sekä polttoöljy.

Pohjavesialueilla sijaitsee myös taimi- ja kauppuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtoutua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Viimeisten vuosikymmenien aikana kauppuutarhojen lukumäärä on ollut laskussa, mutta puutarhojen kasvihuoneviljelyn kokonaispinta-ala on kasvanut (Gustafsson ym. 2006).

Pohjois-Karjalassa on runsaasti metsää, minkä vuoksi alueelle on keskittynyt paljon metsäteollisuutta. Pohjois-Karjalassa on myös muovi-, metalli- sekä kivi/kaivosteollisuutta. Ympäristökuormituksen tai -riskien kannalta merkittävimmät kohteet sijoittuvat Joensuun Uimaharjuun ja Kiteen Puhokseen, joissa on metsäteollisuutta ja kemianteollisuutta. Kaivosteollisuus sijoittuu suurimmaksi osaksi Outokumpuun, Polvijärvelle, Juukaan ja Ilomantsiin (ks. kohta 6.5).

Pohjois-Karjalassa teollisuusalueilla riskiä aiheuttavat teollisuustoiminnot (taulukko 39) ovat yleensä pieniä. Ongelmat liittyvät usein kemikaalien varastointiin ja käyttöön sekä jätteiden käsittelyyn. Lisäksi pienillä toiminnanharjoittajilla saattaa olla kiinteistöillään öljysäiliötä, joiden kunnosta ja tarkastuksista ei välttämättä ole huolehdittu.

### 10.3.9 Pilaantuneet maa-alueet

Maaperä voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaantuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilmaperäinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaadaksen laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista maaperässä. Pilaantuneen maaperän -käsitettä käytetään yleisesti silloin, kun tarkoitetaan selvästi rajattavissa olevaa maa-aluetta, jonka pilaantuminen on aiheutunut alueella aikaisemmin tapahtuneesta tai nykyisin harjoitettavasta toiminnasta.

Riski maaperän pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin kuten polttoaineen jakeluun ja varastointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin,

ampumaratoihin, puutarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen on suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi liueta maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymmenien ajan. Torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä selvittäneen tutkimuksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan pohjavedessä esiintyi torjunta-aineita, joiden käyttö ja myynti oli lopetettu vuosia sitten. Todetut torjunta-aineet olivat olleet laajasti käytössä eri tarkoituksissa. Pohjaveteen päästyään torjunta-aineet saattavat myös kulkeutua pitkiäkin matkoja, mikä tekee päästölähteen paikantamisesta hankalaa.

Kohteesta riippuen pilaantuneet maa-alueet voivat sisältää esimerkiksi öljyä, raskasmetalleja, arseenia, polyaromaattisia hiilivetyjä, polykloorattuja bifenyyliä (PCB), kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja sekä torjunta-aineita, kuten atrasiinia, heksatsinonia, bromasiilia ja bentatsonia.

Pilaantuneita maa-alueita on kartoitettu ja kunnostettu eri hankkeilla. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla, SOILI -maaperän kunnostusohjelma vuonna 1996 ja sen jatkona JASKA-hanke vuonna 2012. Ympäristöhallinnon kartoitusten mukaan pohjavesialueilla sijaitsee esimerkiksi ampumaratoja muutamia satoja, sahoja parikymmentä ja vanhoja, toimintansa lopettaneita kaatopaikkoja noin 350. Kaikkiaan Suomen pohjavesialueilla on arvioitu olevan noin 4000 pilaantuneeksi epäiltyä maa-aluetta, joilla tulisi tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden selvittämiseksi tarkempia tutkimuksia (Gustafsson ym. 2006).

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI), jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. Toimivat kohteet -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvittettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa käsitellään haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat selvitystarve-luokkaan. Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on todetusti huonontanut maaperän laatua. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia.

Taulukko 39. Teollisuus pohjavesialueilla Pohjois-Karjalassa (teollisuuden ja palveluiden aluetta > 3 % pohjavesialueen pinta-alasta). Tiedot: Corine-aineisto 2014.

Kunta	Pohjavesialue		Teollisuusala	
	Nimi	Pinta-ala, ha	ha	%
Polvijärvi	Hiekkaselkä	103,88	3,19	3,07
Liperi	Konivaara	861,56	26,63	3,09
Tohmajärvi	Patsola	294,94	9,44	3,20
Joensuu	Tannilanvaara	336,63	11,13	3,30
Valtimo	Nuolikoski	183,25	6,56	3,58
Kontiolahti	Jaamankangas B	518,19	18,56	3,58
Liperi	Jyrinkylä	486,25	19,06	3,92
Kesälahti	Pitkälampi	642,63	25,69	4,00
Liperi	Ruokolankangas	69,19	3,13	4,52
Joensuu	Keskijärvi	56,94	2,69	4,72
Valtimo	Hirsikangas	104,38	4,94	4,73
Liperi	Viinijärvi	196,38	9,75	4,96
Ilomantsi	Naarva	90,69	5,00	5,51
Joensuu	Metonlampi	235,38	13,13	5,58
Liperi	Rikinlahti	99,31	6,25	6,29
Kitee	Kitee	617,19	40,56	6,57
Lieksa	Vuonisahti	49,81	3,56	7,15
Ilomantsi	Tuomaanlähde	118,31	9,19	7,77
Joensuu	Lähdekorpi	27,81	2,38	8,54
Nurmes	Jokikylä	82,50	7,75	9,39
Nurmes	Porokylä	664,13	72,69	10,94

Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisien asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan ”ei puhdistustarvetta”.

Pohjois-Karjalan alueella merkittävimmät mahdollisesti pilaantuneet tai jo tutkimuksin pilaantuneeksi todetut maa-alueet (PIMA-kohteet) ovat polttoaineiden jakelupisteitä, kaatopaikkoja, korjaamoja, saha-alueita ja ampumaratoja. Lukuisia pienempialaisia kohteita ovat lisäksi esimerkiksi romuttamot, taimi- ja kauppa-putarhat, ja metalliteollisuuden laitokset. Pohjois-Karjalassa PIMA-kohteita on kaikkiaan 1535 kpl, joista kunnostettuja tai tutkimuksin puhtaiksi todettuja on 467 kpl (kuva 20). Arvioitavia tai puhdistettavia kohteita on 119 kpl (Matti 11/2015). Pohjavesialueella olevat kohteet ovat mm. poltto-aineiden jakelutoimintaan liittyviä alueita, ampumaratoja ja korjaamoja.

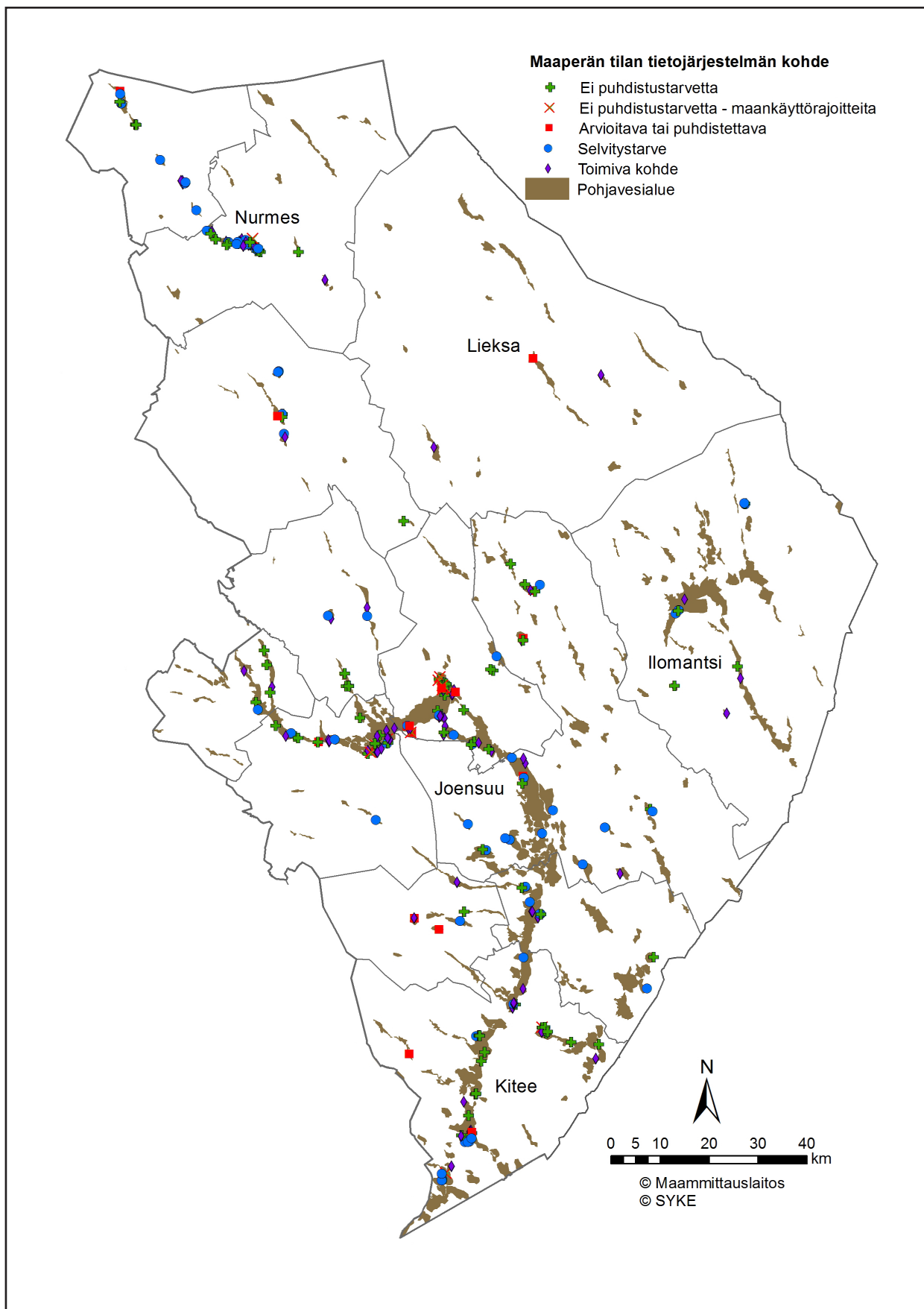
### 10.3.10 Maa-ainesten otto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottoalueet voivat olla riski pohjavesialueilla. Laaja-alaisen maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi

heikentyä. Myös ottotoiminta ja liikenne ottoalueilla aiheuttavat riskin pohjavedelle esimerkiksi polttoaineen käsittelyn, koneiden öljyvuotojen ja pölynsidontasuolauksen muodossa.

Pohjois-Karjalassa sora- ja hiekkavarat ovat pääsääntöisesti hyvät. Maa-ainesvarojen jakautumisessa on kuitenkin suuria alueittaisia eroja. Runsaimmat sora- ja hiekkavarat sijoittuvat Salpausselkien, Jaamankankaan reunamuodostumavyöhykkeen sekä Ilomantsin Koitereen etelä- ja itäpuolisille alueille. Pulaa maa-aineksista on eniten Pielisen-Karjalan alueella.

Pohjois-Karjalan sora- ja hiekkamuodostumat ovat yleensä selkeästi ympäristöstä erottuvia ja niiden pohjavedenpinnan yläpuoliset kerrokset ovat pääsääntöisesti paksuja. Monet harjut ovat olleet voimakkaan maa-ainestenoton kohteina vuosia. Laajoja maa-ainestenottoalueita sijaitsee esimerkiksi Kontiolahden Kulhon, Polvijärven Sotkuman ja Lieksan Nälämön pohjavesialueilla. Pohjois-Karjalan maa-ainesluvut mahdollistivat vuonna 2005 ottaa aineksia noin 36,6 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä noin 14 % oli kalliokiviainesta. Samana vuonna toteutunut otto oli noin 1,9 milj. m<sup>3</sup>, josta kalliokiviainesta oli hieman yli 7 % (Rintala 2007). Vuonna 2010 maa- ja kiviaineksia



Kuva 20. Maaperän tilan tietojärjestelmään tallennetut kohteet Pohjois-Karjalan pohjavesialueilla. (2015)

käytettiin noin 2 milj. m<sup>3</sup>. Pohjois-Karjalassa pääperiaatteena on ohjata kiviaineksen otto pois luokitelluilta pohjavesialueilta sekä arvokkailta harjualueilta.

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen (POSKI) tähtäävät tutkimukset tehtiin Pohjois-Karjalan alueella vuosina 2000–2003. Projektin päätavoitteena oli inventoida sora- ja hiekka-muodostumat eri käyttömuotoihin sopiviksi. Alueet, joilla tutkimusten perusteella katsottiin olevan suurta merkitystä pohjaveden tai luonnonsuojelun kannalta, rajattiin maa-ainesten oton ulkopuolelle. Ensimmäisiä maa-ainesten ottoalueita määriteltiin 181 kpl, joissa on pohjavedenpinnan yläpuolella maa-ainesta noin 271,7 milj.m<sup>3</sup>.

### 10.3.11 Vedenotto

#### Vedenottamot

Pohjois-Karjalan alueella vesilaitosten jakama talousvesi (30 000 m<sup>3</sup>/d) on 100 % pohjavettä. Vedenjake-lua hoitavia liittyjämäärältään yli 50 asukkaan laitoksia Pohjois-Karjalassa on 77 kappaletta ja liittyjämäärältään alle 50 asukkaan laitoksia useita (kuva 21). Noin 89 % alueen asukkaista on liittynyt vesilaitoksiin.

Alueen suurin pohjavedenottaja on Joensuun Vesi, jonka 16 ottamolta otettiin vuonna 2014 yhteensä noin 14 000 m<sup>3</sup>/vrk vettä. Yhtiön suurimmat ottamot ovat Eerola ja Paavonlampi, joista otetaan noin puolet vesilaitoksen pumpppaamasta vedestä. Muita huomattavia pohjavedenottajia Pohjois-Karjalassa ovat Kiteen vesikunta (2000 m<sup>3</sup>/vrk), Lieksan Vesi (1700 m<sup>3</sup>/vrk), Outokummun kaupungin vesihuoltolaitos (1500 m<sup>3</sup>/vrk), sekä Nurmeksen Vesi (1400 m<sup>3</sup>/vrk).

Vesilain mukaisen vedenoton luvanvaraisuuden ansiosta pohjavedenotto ei yleensä aiheuta uhkaa pohjaveden hyvälle tilalle. Pohjaveden muodostumiseen nähden liiallinen vedenotto voi kuitenkin aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemisen ja lisäksi heikentää veden laatua. Valtakunnallisesti tarkasteltuna liian voimakkaan vedenoton on todettu pilaavan pohjaveden laatua kahdeksalla pohjavesialueella. Näissä tapauksissa laadun heikkeneminen johtui yleensä pintaveden sekoittumisesta pohjaveteen (Molarius ja Poussa 2001).

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-elinympäris-

töissä. Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat väistämättömiä ja pitkäaikaisia (Heikkilä ym. 2001, Helmisaari ym. 2003).

#### EU-vedenottamot

EU-vesilaitoksia ovat laitokset, jotka toimittavat vettä vähintään 1000 m<sup>3</sup> päivässä taikka vähintään 5000 käyttäjälle. Niiden vedenlaatutiedot toimitetaan Euroopan komissiolle kolmen vuoden välein. Pohjois-Karjalan alueella sijaitsevat EU-vesilaitokset on esitetty taulukossa 40.

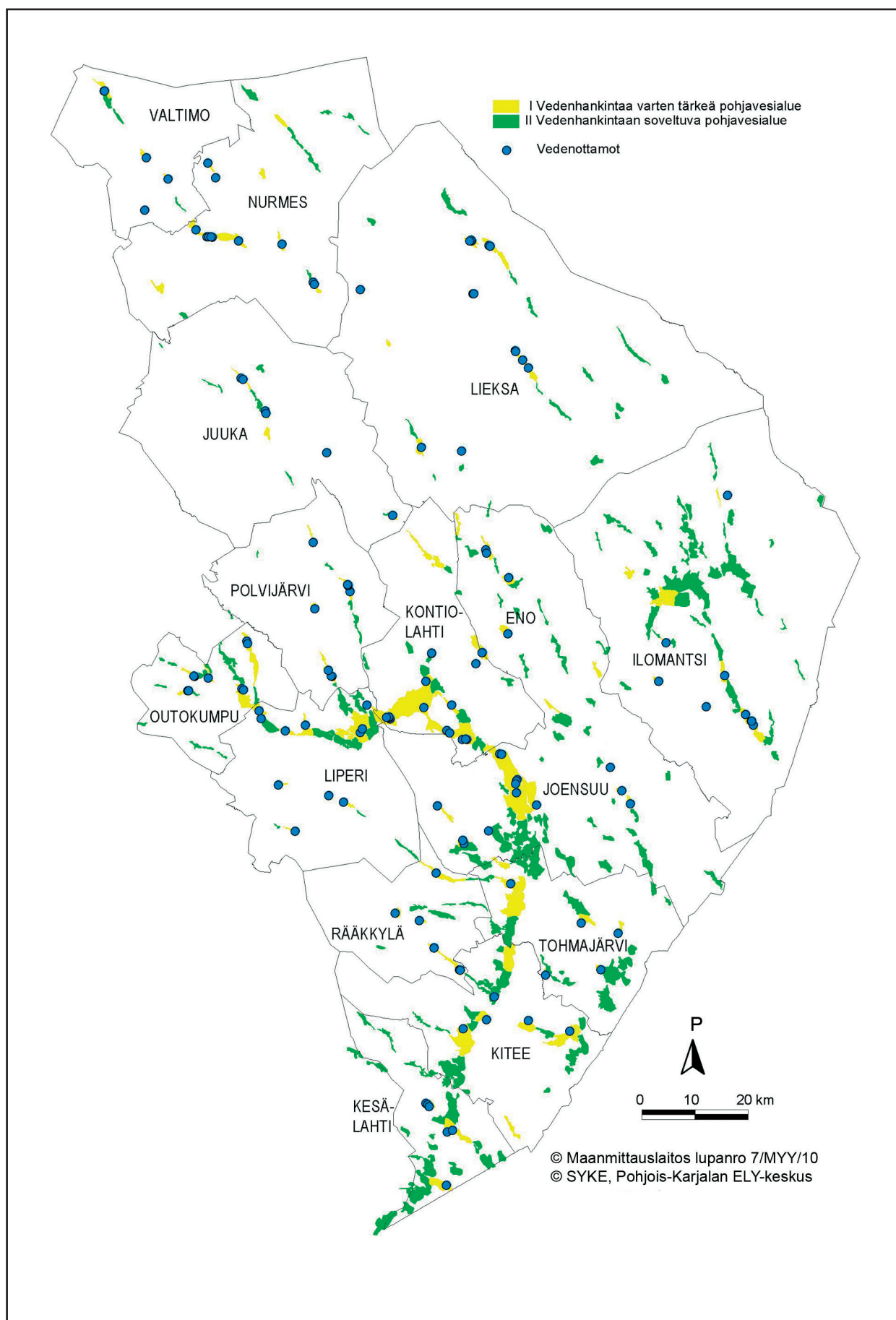
Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000 mukaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on toimitettava vähintään 5000 käyttäjälle talousvettä toimittavien laitosten valvontatutkimustulokset aluehallintoviranomaiselle maaliskuun loppuun mennessä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) laatii vuosittain raportin näiden laitosten veden laadusta ja raportti julkaistaan Valviran verkkosivuilla. ([www.valvira.fi](http://www.valvira.fi))

Taulukko 40. EU-vesilaitokset Pohjois-Karjalassa.

Kunta	Vesilaitos
Joensuu	Joensuun Vesi
Kitee	Kiteen vesikunta
Lieksa	Lieksan Vesi
Liperi	Kunnan vesilaitos
Nurmes	Nurmeksen Vesi
Outokumpu	Kaupungin vesilaitos



Harjumaaisemaa pohjavesialueella, kuva Airi Määttä



Kuva 21. Pohjavedenottamot Pohjois-Karjalassa. (2015)



# 11 Pohjavesien seuranta, riskinarviointi ja tilan luokittelu

## 11.1 Tilatavoitteet

Pohjavesien tilatavoitteet ovat vesienhoitolaissa (1299/2004, 21 §) yhtenevät pintavesille asetettujen tavoitteiden kanssa. Tavoitteena on, että pohjavesimuodostumien tila ei heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Lisäksi tavoitteena on ehkäistä pohjavesimuodostumia pilaavien aineiden pitoisuuksien pysyvää ja merkittävää kasvamista.

Pohjaveden tila luokitellaan vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2006, muutos 869/2010) 14 §:n mukaan hyvään tai huonoon tilaan määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella sen mukaan, kumpi niistä on huonompi. Pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää, ja pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena jatkuvasti laske. Vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §:n perusteella merkittävä pohjavedenotto on luvanvaraista. Pohjaveden otosta ei saa aiheutua pohjavesimuodostuman antoisuuden olennaista vähentymistä tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuksien muuta huononemista tai toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutumista. Merkittävään (yli 250 m<sup>3</sup> päivässä) vedenottoon tarvitaan aina valtion lupaviranomaisen (aluehallintoviraston) lupa. Lupa-harkinnassa otetaan huomioon vedenoton mahdolliset vaikutukset pohjaveden määrään ja oton mahdollisiin vaikutuksiin ympäristöön.

Määrällisen tilan arviointiin käytetään pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden yhteismäärän suhdetta arvioituun kyseisellä pohjavesimuodostumalla muodostuvaan uuden pohjaveden määrään. Lisäksi pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia tulee tarkastella. Tehtäessä määrällisen tilan arviota, mm. vedenoton vaikutuksesta, tulee huomioida luonnolliset pohjaveden pinnanmuutokset. Vedenotto tai muu pohjaveden määrään pohjavesimuodostumassa vaikuttava ihmistoiminta ei saa aiheuttaa pysyvää pohjavedenpinnan korkeuden laskua muodostumassa.

Pohjaveden kemiallisen tilan luokittelu tehdään pohjavesimuodostumille, jotka vaikutusarvioinnin ja lisäselvitysten perusteella eivät mahdollisesti saavuta hyvää kemiallista tilaa. Pohjaveden kemiallista tilaa arvioidaan vesienhoitoasetuksen liitteessä 7 A

mainittujen pilaavien aineiden sekä liitteessä 7 B kuvattujen muiden haittatekijöiden perusteella. Pohjaveden tila luokitellaan hyväksi, jos pilaavan aineen pitoisuus vuosikeskiarvona laskettuna ei ylitä yhdessä seurantapaikassa liitteessä 7 A ko. aineelle asetettua ympäristölaatunormia, ja seurantatulosten perusteella voidaan arvioida, että asetuksen liitteessä 7B tarkoitetut muita haittatekijöitä koskevat edellytykset täyttyvät. Ympäristölaatunormin ylittyessä kemiallinen tila voidaan kuitenkin luokitella hyväksi, jos pilaavan aineen pitoisuus pohjavesimuodostumassa ei aiheuta merkittävää ympäristöriskiä ja pilaavan aineen pitoisuus ei ole merkittävästi heikentänyt pohjaveden soveltuvuutta tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää.

Pohjaveden laadun muutoksia tulee aina tarkastella pohjavesialueella sijaitsevan ihmistoiminnan tai aikaisemman maankäytön mahdollisesti pohjavedelle aiheuttaman riskin tai paineen yhdistelmänä. Paikoin tiedot pohjavesialueiden aikaisemmasta maankäytöstä tai jo lopetetusta toiminnasta ovat puutteellisia. Näissä tapauksissa seurantatiedon perusteella alueiden riskinarviointeja voidaan joutua tarkastelemaan uudelleen.

## 11.2 Pohjavesiin liittyvät erityisalueet

Paikoitellen vesien tilaan kohdistuu vesienhoidossa suojelun tai vaativan käytön vuoksi tavanomaista tarkempia ympäristötavoitteita. Näitä vesiä tai alueita kutsutaan erityisiksi alueiksi, joita ovat vesienhoitoasetuksen 4 § mukaan seuraavat:

- Alue, josta otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli 50 ihmisen tarpeisiin
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, jolla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta
- Euroopan yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritelty alue.

Seuraavassa käsitellään näitä erityisalueita pohjavesien kannalta. Erityisalueisiin liittyvät ympäristötaavoitteet ovat yhtenevät vesienhoidon tilatavoitteiden kanssa. Pintavesien kannalta asiaa on käsitelty kohdassa 6.7, jossa on myös kuvaukset vesienhoidon erityisalueiksi esitetyistä Natura 2000-verkoston kohteista Pohjois-Karjalassa.

### **11.2.1 Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet**

Pohjois-Karjalassa on 342 vedenhankintaa varten tärkeää ja vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta. Vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan alueita on 115 ja vedenhankintaan soveltuvia II-luokan alueita 227. Vesilaitosten jakama talousvesi on 100 prosenttisesti pohjavettä. Vedenjakelua hoitavia vesilaitoksia on noin 80. Niiden pumppaama vesimäärä on noin 30 000 m<sup>3</sup>/vrk. Noin 89 prosenttia maakunnan asukkaista on liittynyt vesilaitoksiin.

### **11.2.2 Suojelualueet ja niihin liittyvät pohjavesialueet**

Vesienhoidossa kiinnitetään erityistä huomiota alueisiin, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tiettyjen elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta tärkeää. Nämä Natura 2000-alueet on sisällytetty vesipuidedirektiivin mukaiseen suojelualueiden rekisteriin. Ehdotus rekisteriin sisällytettävistä kohteista on laadittu Suomen ympäristökeskuksessa (Leikola ym. 2006). Rekisteriin on valittu luonto- ja lintudirektiivin mukaisia alueita, ja niitä täydennetty vuonna 2014. Kohteet on kuvattu luvussa 6.7.2. Luontodirektiivin osalta pääkriteerinä on käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lintudirektiivin osalta alueiden valinnan pääkriteerinä on ollut vesistä riippuvaisten sekä muuton aikana vesielinympäristöä käyttävien lajien esiintyminen. Alueiden valinnassa on lisäksi huomioitu alueen merkitys kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, alueiden maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin.

Pohjois-Karjalassa suojelualuerekisteriin sisällytetyjä kohteita sijoittuu kaikkiaan 36 pohjavesialueelle

(taulukko 41). Kuitenkin ainoastaan Pyhäjärven luontokokonaisuudessa on selkeästi pohjavesivaikutukseen liittyvä arvoja. Neljällä Pohjois-Karjalan Natura-suojelualuerekisterin kohteista pohjavesivaikutuksen arvioidaan olevan merkittävä: Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus, Petkeljärvi-Putkelanharju, Kuorinka ja Puruvesi. Niihin liittyy kaikkiaan 26 pohjavesialuetta, joilla sijaitsee muun muassa luonnonsuojelullisesti arvokkaita lähteitä. Monet uhanalaiset eliölajit, kuten taarna ja huuressammal, ovat riippuvaisia pohjavesivaikutuksesta.

### **11.2.3 Pohjavesialueilla sijaitsevat EU-uimarannat**

Uimavesidirektiivin mukaisia yleisiä uimarantoja ovat rannat, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita (vrt. kohta 6.7.3). Pohjois-Karjalassa pohjavesialueilla sijaitsevat EU-uimarannat vuonna 2013 on koottu taulukkoon 42. Kiteen Postinrannan uimaranta on jäänyt pois yleisten uimarantojen luettelosta vuonna 2014.

## **11.3 Seuranta**

### **11.3.1 Pohjavesiseurannan järjestäminen**

Pohjaveden seurannan järjestäminen on lähtenyt yleensä vedenhankinnan tai vesiensuojelun tarpeista. Usein seuranta on liittynyt tiettyihin hankkeisiin ja ollut laajuudeltaan paikallista tai alueellista ja siten myös kestoltaan lyhytaikaista (Soveri ym. 2001). Viime vuosina vedenhankintaan liittyvä velvoitetarkkailu on usein laajentunut käsittämään myös vedenlaadun. Myös uusimmissa ympäristöluvuissa on usein velvoitteena pohjaveden tilan tarkkailu.

Pohjavesiasemilla seurataan erilaisissa ilmast-, maasto- ja maaperäoloissa pohjaveden pinnan korkeuden ja laadun vaihteluita. Asemat edustavat luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia alueita. Ihmisen toiminnat näkyvät kuitenkin monin tavoin asemien seurantasarjoissa. Asemaverkko on perustettu 1970-luvun puolivälissä. Pohjaveden pinnankorkeutta mitataan kahden viikon välein ja vedenlaatua neljä kertaa vuodessa. Pohjavesiasemia on Pohjois-Karjalassa 4 kappaletta. Kaksi niistä sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle, yksi muulle sora- ja hiekka-alueelle ja yksi moreenialueelle.

Taulukko 41. Pohjois-Karjalassa sijaitsevat suojelualuerekisterikohteet ja niihin liittyvät pohjavesialueet.

Natura-alue	Numero	Kunta	Pohjavesialue	Numero	Pääasiallinen peruste suojelulle
Kuorinka	FI0700089	Liperi	Heinävaara	0742627	Karu kirkasvetinen järvi
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Hevonharju	07146009	Luontotyytit, erityisesti pienvedet
Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus	FI0700091	Kitee	Hongikon-Välikangas	0726011	Karu kirkasvetinen järvi
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Issonjärvi	07146008	Luontotyytit, erit. pienvedet
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Kajoo	0726013	Karu kirkasvetinen järvi
Puruvesi	FI0500035	Kitee	Kannokkosuo	0724825	Karu kirkasvetinen järvi
Puruvesi	FI0500035	Kitee	Karjalansärkkä	0724824	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Kiiesmäki	0724854	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Kivisärkkä	0724815	Karu kirkasvetinen järvi
Puruvesi	FI0500035	Kitee	Kulleri	0724818	Karu kirkasvetinen järvi
Kangasvaaran-Kenraalinkylänlammet	FI0700147	Joensuu, Tohmajärvi	Lanttokangas	0725155	Rupilisko.
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Littilampi	07146036	Luontotyytit, erit. pienvedet
Kangasvaaran-Kenraalinkylänlammet	FI0700147	Joensuu, Tohmajärvi	Lökölammenkangas	0794303	Rupilisko
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Mekrijärvi	07146012	Luontotyytit, erit. pienvedet
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Myllylamminsäikkä	07146006	Luontotyytit, erit. pienvedet
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Oinaslampi	07146011	Luontotyytit, erit. pienvedet
Värtsilän laakson luontokokonaisuus	FI0700004	Tohmajärvi	Patsola	0794301	Sisältyy SPA-alueeseen
Värtsilän laakso	FI0700025	Tohmajärvi	Patsola	0794301	Linnusto, (rupilisko)
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Petkeljärvi	07146010	Luontotyytit, erit. pienvedet
Puruvesi	FI0500035	Kitee	Putelinmäet	0724821	Karu kirkasvetinen järvi
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Putkela	07146001	Luontotyytit, erit. pienvedet
Puruvesi	FI0500035	Kitee	Riihiniemi	0724811	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Rokkamäki	0724816	Karu kirkasvetinen järvi
Sysmäjärvi	FI0700001	Outokumpu	Saari-Oskamo	0730901	Linnusto
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Saramäki-Kampura	0724806	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Sarvisalo	0724853	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Siansärkkä	0726007	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Suvannonkangas	0726006	Karu kirkasvetinen järvi
Ruunaa	FI0700045	Liekka	Särkkäjoki	0742214	Luontotyytit, planktonsiika ja harjus
Petkeljärvi–Putkelanharju	FI0700044	Ilomantsi	Tervaruukki	07146003	Luontotyytit, erit. pienvedet
Oriveden–Pyhäselän saaristot	FI0700018	Kitee, Liperi, Rääkkylä	Tikansaaret	0742615	Saimaannorppa.
Kangasvaaran-Kenraalinkylänlammet	FI0700147	Joensuu, Tohmajärvi	Tuomilammenkangas	0794352	Rupilisko
Joki–Hautalampi	FI0700005	Rääkkylä	Turpeelanniemi	0770709	Linnusto
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Ukotii-Papinnienkangas	0726012	Karu kirkasvetinen järvi
Pyhäjärven alueen luontokok.	FI0700091	Kitee	Variskangas	0726001	Karu kirkasvetinen järvi
Oriveden–Pyhäselän saaristot	FI0700018	Kitee, Liperi, Rääkkylä	Vuoniemi-Sintsi	0770712	Saimaannorppa
Särkijärvi	FI0700090	Tohmajärvi	Tikkala-Teerivaara	0784809	Karu kirkasvetinen järvi

Taulukko 42. Pohjavesialueiden yhteydessä sijaitsevat EU-uimarannat Pohjois-Karjalassa vuonna 2013.

Kunta	Uimaranta		Vesialue	Pohjavesialue	
	Nimi	Numero		Nimi	Numero
Kitee	Ruokkeen lomakylä	FI133248004	Puruvesi	Riihiniemi	0724811
Kitee	Postinranta	FI133260003	Kiteenjärvi	Kitee	0726003
Kontiolahti	Valkealampi	FI133276003	Valkealampi	Kuurna	0727604
Kontiolahti	Vierevänniemi	FI133276001	Höytiäinen	Vierevänniemi	0727619
Kontiolahti	Onkilampi	FI133276002	Onkilampi	Utranharju	0727656
Kontiolahti	Aittolampi	FI133276004	Aittolampi	Kulho	0727654
Liperi	Kuorinka	FI133426001	Kuorinka	Heinävaara	0742627
Nurmes	Satama	FI133541002	Pielinen	Porokylä	0754103

Toimenpideohjelman toteutumista seurataan sekä pohjaveden tilan että toimenpiteiden avulla. Pohjavesien vesienhoitoon liittyvä seurantaohjelma koostuu määrällisen tilan seurannasta sekä pohjaveden laadun perusseurannan ja toiminnallisen seurannan kohteista. Pohjavesialueet on ryhmitelty perusseurantaa varten ja niille on laadittu ensimmäiset vesienhoitolain mukaiset seurantaohjelmat vuonna 2006. Ohjelmat on uusittu vuonna 2013 ja niitä on tarkistettu myös vuonna 2015.

Vuosina 2009–2013 pohjavesien määrällisen tilan seurantaa on tehty Pohjois-Karjalan alueella 9 seurantapaikalla. Kemiallisen tilan perusseurannan kohteita on ollut yhdeksän ja toiminnallisen seurannan kohteita kolme (taulukko 43). Seurantaa on hoitokaudella lisätty, ja vuonna 2016 alkavalla kaudella

on suunniteltu seurattavaksi määrällistä tilaa 12:lla, kemiallisen tilan perusseurantaa 14:llä ja toiminnallisen seurantaa viidellä havaintopaikalla. Seuranta perustuu pääasiassa pohjavesiasemiin, lainsäädännön perusteella määrättyyn tarkkailuun ja sitä täydentäviin määrittelyihin sekä muutamaan uuteen tarkkailupisteeseen. Määrällistä tilaa seurataan vähintään kaksi kertaa vuodessa kuten kemiallista perusseurantaaakin. Yleensä myös toiminnallista seurantaa tehdään kaksi kertaa vuodessa.

Vedenottamoilla tehdään laajasti talousveden käyttöön ja vedenottolupaa liittyvää velvoitetarkkailua, jota voidaan hyödyntää myös toimenpideohjelman toteutumisen seurannassa. Lisäksi ympäristölupiin liittyviä pohjaveden tilan seurantatuloksia on mahdollista hyödyntää.

Taulukko 43. Vesienhoitolain edellyttämän seurantaohjelman pohjavesien seurantapaikkoja Pohjois-Karjalassa vuosina 2009–2013 (pv-asema = pohjavesiasema, vo = vedenotamo).

Seurantapaikka	Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesiryhmä	Määrällinen tila	Kemiallinen tila	
					Perus	Toiminnallinen
Kuuksenvaaran pv-asema	Ilomantsi		VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Putkelan vo	Ilomantsi	Putkela	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Keskustaajaman vo	Kitee	Kitee	VHA1 Salpausselät	X	X	
Jaamankankaan pv-asema	Kontiolahti	Jaamankangas	VHA1 Salpausselät	X	X	
Jakokosken pv-asema	Kontiolahti		VHA1 Salpausselät	X	X	
Nälämön vo	Lieksa	Nälämö	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Ylämyllyn lisävo	Liperi	Konivaara A	VHA1 Salpausselät	X	X	
Lentokenttä	Liperi	Lykynlampi	VHA1 Salpausselät			X
Juutilankankaan pv-asema	Nurmes	Juutilankangas	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Kokkosärkän vo	Valtimo	Kokkosärkät	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Sonkaja	Ilomantsi	Sonkaja	VHA1 Sisä-Suomi			X
Lavalammenputki 7/02 vo	Polvijärvi	Lavalampi	VHA1 Sisä-Suomi			X

### 11.3.2 Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet

Maa- ja kallioperän mineraalikoostumus vaikuttaa suuresti pohjaveden kemialliseen peruskoostumukseen. Suomessa pohjavedet ovat yleensä pehmeitä, pienen elektrolyyttipitoisuuden omaavia ja herkkiä happamoitumiselle. Sähkönjohtavuusarvot ovat yleensä Etelä-Suomessa pohjoista suurempia korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen esiintyessä Pohjanmaan sulfaattimailla. Suomessa luonnontilainen pohjavesi luokitellaan yleensä hyväksi. (Soveri ym. 2001). Taulukkoon 44 on koottu valtakunnallisia taustapitoisuuksia moreeni-, hiekka- ja sora-alueilla.

Pohjois-Karjalan alueella pohjavesi on pääsääntöisesti hyvää, ja se täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja suositukset happamuutta lukuun ottamatta. Ongelmana on paikoin korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet sekä maakunnan keski- ja eteläosassa liian korkeat nikkelpitoisuudet. Saven tai moreenin peittämiä harjuja on vähän.

### 11.3.3 Seurantatulokset

#### Maa- ja metsätalous

Maatalouden pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan Pohjois-Karjalassa lähinnä MaaMet-seurannan (Maa- ja metsätalouden vaikutukset pohjaveteen) ja valvontatapausten yhteydessä. Lisäksi yksittäisissä eläinsuojien ympäristöluvuissa on tarkkailuvelvoite. MaaMet-seurannan piirissä on ollut enimmillään 10 pistettä (taulukko 45). Seurattavien kohteiden määrä on vuosittain vaihdellut.

Metsätalouden vaikutuksia pohjaveteen on Pohjois-Karjalassa seurattu Housiisärkän tärkeällä pohjavesialueella vuonna 1999 aloitetun tutkimuksen (Metsätalouden vaikutukset pohjaveteen, Eno, Silkkä) puitteissa. Seuranta on päätynyt 2000-luvun lopulla.

Taulukko 44. Valtakunnallisia taustapitoisuuksia keskiarvoina moreeni- sekä hiekka- ja sora-alueilla (Soveri ym. 2001). STM enimmäispitoisuus = Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 461/2000.

Analyysi			Moreenialueet	Hiekka- ja sora-alueet	STM enimmäispitoisuus
Sähkönjohtavuus		mS/m	5,37	4,97	250
Kokonaistyyppi	N tot	µg/l	309,00	219,00	
Nitraattityppi	NNO3	µg/l	150,00	93,90	11000
Ammoniumityppi	N NH4	µg/l	16,00	13,10	500
Fosfaattifosfori	P PO4	µg/l	13,00	8,15	
Sulfaatti	SO4	mg/l	4,39	4,05	250
Kloridi	Cl	mg/l	1,51	2,46	250
Kadmium	Cd	µg/l	0,08	0,09	5
Kupari	Cu	µg/l	4,30	4,26	2000
Lyijy	Pb	µg/l	1,89	1,68	10
Nikkeli	Ni	µg/l	1,49	2,12	20
Sinkki	Zn	µg/l	5,62	7,09	
Elohopea	Hg	µg/l	0,02	0,01	1

Taulukko 45. MaaMet-pohjavesiseurannan tuloksia Pohjois-Karjalassa.

Pvm	Piste	NO <sub>3</sub> N µg/l	NH <sub>4</sub> N µg/l	O <sub>2</sub> mg/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Klopyralidi µg/l
10/09	Kaivo 1	950	<2	8,2	<1	0,1
11/14	Kaivo 1	3200	<2	6,2	<1	
10/09	1 09	<5	67	<0,2	3,2	
10/09	2 09	<5	110	<0,2	5,6	
10/09	3 09	>13000	73	2,9	1,3	
11/14	3 09	8100	75	1,6	2,6	
10/09	4 09	2900	29	4,7	<1	
11/14	4 09	5200	<2	8,3	7,9	
10/09	5 09	1600	26	3,9	<1	
10/09	6 09	12	16	0,8	2,1	



## Torjunta-aineet

Torjunta-aineita on Pohjois-Karjalassa selvitetty rutiinitutkimuksissa sekä osin Suomen ympäristökeskuksen rahoittamissa hankkeissa mm. vuosina 2010–2014. ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä (Vuorimaa ym. 2007). Tutkimus kohdistui pohjavesialueille, joilla sijaitsee tai on aiemmin sijainnut toimintaa, johon liittyy torjunta-aineiden käyttöä. Tutkimusten ja kartoitusten tulokset 2000-luvulla on koottu taulukkoon 46.

## Liikenne

Pohjois-Karjalassa tiesuolauksen vaikutusta seurataan Jaamankankaan (A) pohjavesialueella, jolla on havaittu tiesuolauksen aikaansaamia kohonneita

kloridipitoisuuksia. Talvesta 2004/2005 alueella on käytetty liukkauden torjuntaan suolan sijaan kaliumformiaattia. Kloridipitoisuudet (Cl) ovat vaihdelleet havaintoputkissa melko rusaasti. Korkeimmat pitoisuudet on mitattu putkessa PVP1 vuosina 2010–2011 (taulukko 47).

## Vedenotto

Vedenottamolle myönnettyssä vesilain mukaisessa luvassa määrätään vedenoton suuruus ja tarkkailuohjelma, jolla oton vaikutuksia pohjavesialueen määrälliseen tilaan tarkkaillaan. Vedenottamon käytötarkkailu- ja valvontatutkimusohjelma on terveysviranomaisten valvonnassa, ja valvonta käsittää myös raakaveden valvontaa.

Taulukko 46. Torjunta-aineiden esiintyminen Pohjois-Karjalan alueella tutkituissa pohjavesissä.

Kunta	Pohjavesialue	Havaintopaikka	Pvm	Todetut torjunta-aineet ja pitoisuudet µg/l
Liperi	Honkalampi	Pohjavesitutkimus, koepumppauspiste 3/05	10/05	2,6-diklooribentsoamidi (BAM) 0,09 µg/l
Nurmes	Porokylä	Kötsinmäen vedenottamo	11/06	Atratsiini 0,07 µg/l, terbutyyliatsiini 0,1 µg/l
Polvijärvi	Lavalampi	Pohjavesiputki 3/02	9/2002	Atratsiini 0,007 µg/l, terbutyyliatsiini 0,26 µg/l
Polvijärvi	Lavalampi	Pohjavesiputki Hp2	11/2014	Atratsiini < 0,005 µg/l, terbutyyliatsiini < 0,01 µg/l
Tohmajärvi	Petravaarankangas	Kaivo 1	9/09	Klopyralidi 0,1 µg/l
Ilomantsi	Sonkaja	Kaivo 1	2013	DEDIA 0,18 µg/l, DIA 0,05 µg/l, simatsiini 0,03 µg/l, BAM 0,01 µg/l

Taulukko 47. Tiesuolauksen pohjavesivaikutusten tuloksia Jaamankankaan I-luokan pohjavesialueella.

Pohjavesiputki	Cl-pitoisuus kesä/syky 2003	Cl-pitoisuus kesä/syky 2004	Cl-pitoisuus kesä/syky 2005	Cl-pitoisuus kesä/syky 2006	Cl-pitoisuus kesä/syky 2007	Cl-pitoisuus kesä/syky 2008
PVP1	65,3	68,9	94,8	74,6	73,4	120,0
PVP2	1,1	0,8	0,8	6,7	17,2	6,5
PVP3	0,3	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
PVP4	4,1	3,3	3,8	1,8	2,8	7,5
PVP5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
PVP6	19,9	8,4	41,6	38,0	14,2	12,7
PVP7	18,6	8,3	9,3	3,0	13,8	10,4

Pohjavesiputki	Cl-pitoisuus kesä/syky 2010	Cl-pitoisuus kesä/syky 2011	Cl-pitoisuus kesä/syky 2012	Cl-pitoisuus kesä/syky 2013	Cl-pitoisuus kesä/syky 2014	Cl-pitoisuus kesä/syky 2015
PVP1	165,0	170,0	130,0	83,0	78,0	70,0
PVP4	2,3	-	-	1,4	1,2	16,0
PVP6	51,3	-	-	65,0	44,0	63,0
PVP7	4,4	-	-	24,0	1,9	0,9

## 11.4 Riskinarviointi

Pohjavesialueille on tehty riskinarviointi asiantuntija-arvioon perustuen kansallisen lainsäädännön pohjalta siten, että pohjavesialueilla sijaitsevat toiminnot on otettu huomioon. Alueita, joilla pohjaveden hyvä tila on heikentynyt tai uhattuna, tarkastellaan toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisesti. Tavoitteena on tarkentaa niiden osalta tiedot pohjavesiin kohdistuvista paineista, pohjaveden laadusta ja ihmistoiminnan vaikutuksista pohjaveden laatuun. Pohjavesialuekohtaiset riskinarvioinnit ja ihmistoiminnan vaikutusarviot tarkastetaan muun muassa suojelusuunnitelmamallin ja näytteenoton perusteella.

### 11.4.1 Riskinarvioinnin perusteet ja tulokset

Pohjavesialueiden riskinarviointi (taulukko 48) perustuu asiantuntija-arvioon, jossa on otettu huomioon alueen hydrogeologiset ominaispiirteet ja alueella sijaitsevat pohjavettä vaarantavat toiminnot. Arvioinnissa on käytetty hyväksi olemassa olevia tietoja pohjavesialueiden maankäytöstä, ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta. Tietoja on haettu mm. pohjavesitietojärjestelmästä (POVET) sekä maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI). Riskinarvioinnissa on tarkasteltu etenkin pohjavesialueella sijaitsevan toiminnan laajuutta ja sen sijoittumista suhteessa pohjaveden muodostumiseen ja virtaussuuntaan.

Pohjavesialueet on jaoteltu ihmistoiminnan pohjavesivaikutusarvioinnin, seurantatulosten ja tilanarvioinnin pohjalta toimenpiteiden suunnittelua varten siten, että pohjavesialueet, joilta ei toistaiseksi ole saatavissa tarpeeksi pohjaveden laatutietoja, nimetään ns. **selvityskohteiksi**. Selvityskohteille on tehty alustava kemiallisen tilan arviointi. Lopullinen arviointi tehdään, kun on hankittu ja tallennettu tarpeeksi laatutietoja. Riskinarviointia on täydennetty kuulemisen aikana.

Pohjavesialue, jolla on todettu ihmistoiminnan vaikutuksia tai muutoksia pohjaveden laadussa tai määrässä seurantatietojen perusteella nimetään **riskialueeksi**. Riskinarvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Hertta-tietojärjestelmän pohjavesiosassa (POVET) käytettyä riskipisteytystä. Pohjavesialue voidaan nimetä riskipohjavesialueeksi myös pohjavedenoton tai muun pohjaveden pinnan korkeuteen vaikuttavan toiminnan seurantatulosten perusteella.

Pohjaveden laadun tarkastelussa käytetään kuitenkin aineen osalta havaintopaikan vuosikeskiarvoja.

Pohjavesialue nimetään riskipohjavesialueeksi, mikäli pohjavedessä yhdessä tai useammassa havaintopaikassa on todettu määräysrajan ylittäviä pitoisuuksia jotain orgaanista yhdistettä, epäorgaanisen aineiden pitoisuus ylittää pohjavesien ympäristölaatunormit (vesienhoitoasetus liite 7A) tai pohjaveden nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l (taulukko 49). Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi tehdään kaikille nimetyille riskipohjavesialueille. Arvioinnissa on käytetty ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen toiselle suunnittelukaudelle laatimia päivitettyjä ohjeita pohjavesimuodostumien merkittävien paineiden tunnistamisesta ja riskialueeksi nimeämisestä ([www.ym-paristo.fi/vesienhoito/opas](http://www.ym-paristo.fi/vesienhoito/opas)).

### 11.4.2 Pohjavesien tilan arviointi

Vesienhoitoa varten pohjavesialueet luokitellaan joko hyvään tai huonoon tilaan. Tila määräytyy sekä määrällisen että kemiallisen tilan perusteella sen mukaan kumpi niistä on huonompi. Määrällinen tila on hyvä silloin kun keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan pohjaveden määrää ja pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske. Pohjois-Karjalassa kaikilla vedenottamoilla, joilla on lupa, on tarkkailuohjelma, jolla pohjaveden määrällistä tilaa valvotaan.

Pohjaveden kemiallisen tilan luokittelu perustuu pohjaveden analyysituloksiin. Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi tehdään riskialueille eli pohjavesimuodostumille, jotka vaikutusarvioinnin ja lisäselvitysten perusteella eivät mahdollisesti saavuta hyvää kemiallista tilaa. Arvioinnissa otetaan huomioon pitoisuudet pohjaveden ympäristölaatunormissa mainituista pohjavettä pilaavista aineista, jotka kyseisellä pohjavesialueella voivat heikentää pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa (ks. kohta 11.1).

Pohjavesialueet, joilla ei ole ihmistoiminnasta aiheutuvaa riskiä pohjaveden laadulle, luokitellaan automaattisesti hyvään kemialliseen tilaan. Pohjavesimuodostuman tila on aina hyvä jos yhdessäkään havaintopisteessä ei todeta ympäristölaatunormien ylityksiä. Sen lisäksi vesienhoitoasetuksen 1040/2006, muutos 869/2010) 14 c §:n mukaan muodostuman tila voi olla hyvä, vaikka ympäristölaatunormien ylityksiä todettaisiinkin, jos pilaavan aineen pitoisuus pohjavesimuodostumassa ei aiheuta merkittävää ympäristöriskiä tai pilaavan aineen pitoisuus ei ole merkittävästi heikentänyt pohjavesimuodostuman soveltuvuutta tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää.

Taulukko 48. Pohjavesien riskinarviot Pohjois-Karjalassa. Riskialue 1 = todettu, 2 = selvityskohde.

Kunta	Pohjavesialue	Alueen tunnus	Riskinarviointi	Tilaa heikentävä aine	Luokka	Riskitoiminnot	Suojelusuunnitelma
Ilomantsi	Sonkaja	07146005	1	Torjunta-aine	I	Torjunta-aine	2012
Joensuu	Tannilanvaara	0704502	2		I	Ampumarata, rautatie, valta-/kantatie, jakeluasema	2012
Juuka	Taivaanpankko	0717601	2		I	Vanha kyllästämö, vanha kaatopaikka, vanha ampumarata	2011
Kitee	Kitee	0726003	2		I	Ampumarata, asutus, korjaa-mo, saha, hautausmaa	2013
Kontiolahti	Jaamankangas A	0727602	2		I	Asutus, valtatie, puolustusvoimat	2011
Kontiolahti	Lykynlampi	0727655	1	Nitraatti	I	Ampumarata, kaatopaikka, lentokenttä, puolustusvoimat	2011
Kontiolahti	Sairaalasuo	0727603	2		I	Ampumarata, puolustusvoimat	2011
Liperi	Konivaara B	0742611 B	2		II	Teollisuus	2013*
Nurmes	Jokikylä	0754102	2		I	Maanviljelys, entinen maatalousoppilaitos	-
Outokumpu	Onkilamminsärkät	0730917	2		II	Kaivostoiminta	-
Liperi	Jyrinkylä	0742602			I	Ampumarata, pima-alueet	2013
Nurmes	Porokylä	0754103			I	Asutus, jakeluasema, vanha kaatopaikka, korjaamo	2012
Rääkkylä	Kirkonkylä	0770701			I	Kivääriampumarata, vanha kaatopaikka	2012*
Valtimo	Juposärkkä	0791101			I	Ampumarata. maa-ainesten otto, maanviljelys, valta/kantatie	1997

\* Riskikartoitus

Taulukko 49. Pohjavesialueet, joilla on riskinarvioinnin perusteella hyvän tilan vaje.

Kunta	Pohjavesialue	Alueen tunnus	Havaintopaikka	Aika	Todetut haitta-aineet	Nouseva/laskeva pitoisuusmuutos
Kontiolahti	Lykynlampi	0727655	LP 54	2005 2013	Nitraatti 260 mg/l Nitraatti 200 mg/l	Laskeva
Ilomantsi	Sonkaja	07146005	Kaivo	2013	DEDIA 0,18 µg/l	Ei arvioitavissa

### 11.4.3 Riskinarviointi pohjavesialueittain

#### *Sonkaja (luokka I), Ilomantsi*

Sonkajan pohjavesialue sijaitsee moreenimuodostumassa Sonkajanjärven luoteisrannalla, moreenipeitteisen vaaran rinteessä. Pohjavesi virtaa Ro-

ninvaaralta kohti Sonkajärveä. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,52 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,98 km<sup>2</sup> ja antoisuus 50 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella on vedenottamo, joka sijaitsee lähdepurkaumassa lähellä Sonkajärven rantaa. Vettä otetaan seitsemän talouden tarpeisiin, noin 1,5 m<sup>3</sup>/vrk. Alueen pohjavedestä on löytynyt torjunta-aineita.

### **Tilan arviointi**

Kemiallinen tila: Alueen pohjavedestä on löytynyt torjunta-aineita.

Määrällinen tila: Alueen määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2012. Alueen kemiallista hyvää tilaa ei todennäköisesti saavuteta vuoteen 2021 mennessä teknisen kohtuuttomuuden vuoksi. Jatkoaikaa esitetään vuoteen 2027. Alueen muu kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### ***Tannilanvaara (luokka I), Joensuu***

Tannilanvaaran pohjavesialue sijaitsee hieman Enon kunnan keskustaajamasta pohjoiseen. Lähes pohjois-eteläsuuntaisen harjuselänteen aines on karkeaa, heikosti lajittunutta hiekkaista tai kivistä soraa ja vedenjohtavuus on hyvä selänteen suunnassa. Selänteen itäpuolella maaperä on ainekseltaan hiekkavaltaista. Vedenottamoaluetta kohden aines hienonee hiekaksi ja lajittuneisuus paranee. Tannilanvaaran moreeni-peitteisiltä kalliorinteiltä on pintavesivaluntaa pääselänteen länsipuoliseen maastopainanteeseen. Myös Pielisjoen rannalla on havaittu useita lähteitä. Pohjavedenpinta laskee alueella jyrkästi pohjois-etelä-suunnassa. Kalliopaljastumat rajaavat pohjavesialuetta useammalta taholta. Tannilanvaaran pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,37 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 2,44 km<sup>2</sup> ja antoisuus 1 600 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on Valliniemen vedenottamo (kirkonkylä), josta lupa ottaa vettä 600 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottomäärät ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden aikana reilusti alle luparajan lukuun ottamatta vuosia 2009 ja 2010. Vedenottamon veden laatu on ollut hyvä. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumarata, valtatie/kantatiestö, ratapiha sekä huoltoasema. Ampumaradalla on toiminnassa oleva kivääri- ja pistoolirata. Haulikkorata on lopetettu. Poltonesteiden jakeluaseman toiminta on päättynyt vuonna 2015, rakenteet ovat paikoillaan.

### **Tilan arviointi**

Kemiallinen tila: Enon ratapihalta otetuista pohjavesinäytteistä on mitattu kohonneita MTBE- ja bromasii-

lipitoisuuksia. Haitta-aineiden lähteestä ei ole tietoa. Muuten alueen kemiallinen tila on hyvä.

Määrällinen tila: Alueen määrällinen tila on muutamasta ottoluvan ylityksestä huolimatta hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Alueelle on laadittu suojelusuunnitelma 2012. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Enon ratapihan kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien lähde selvitetään. Ampumaradan alue pitää arvioida ja tarvittaessa puhdistaa. Ammunta siirretään muualle tai järjestetään siten, että pohjaveden pilaantumisvaaraa ei ole. Kanta- ja rautatielle tulee rakentaa riittävät pohjavesisuojaukset. Kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien ja ampumaradan vuoksi alue jätetään selvityskohteeksi. Tila säilyy hyvänä toimittaessa suojelusuunnitelman mukaisesti.

### ***Taivaanpankko (luokka I), Juuka***

Taivaanpankon pohjavesialue sijaitsee hieman Juuan keskustaajamasta lounaaseen. Ko. pohjavesialueella luode-kaakko-suuntainen pitkittäisharjujakso kääntyy lähes pohjois-etelä-suuntaiseksi. Harjuselänteen aines on vettä hyvin läpäisevää hiekkaa, myös karkeampia soralajitteita sisältäviä välikerroksia on havaittavissa. Pääselänne jatkuu kapeana ja katkonaisena luoteeseen. Lievealueet ovat hienompaa silttiainesta ja soistuneet. Alueen lammista Valkealampi on pohjavesilampi. Päävirtaussuunta on muodostuman suuntainen, etelästä pohjoiseen. alueella on soranotto runsasta ja paikoin on soraa ja hiekkaa otettu pohjavedenpinnan alapuoleltakin, mikä lisää olennaisesti pohjaveden pilaantumisvaaraa. Taivaanpankon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,21 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 1,53 km<sup>2</sup> ja antoisuus 850 m<sup>3</sup>/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu vanha kyllästämö ja vanha kaatopaikka sekä hoitamattomat maa-ainesalueet.

Alueella on Taivaanpankon (kirkonkylä) vedenottamo, josta otetaan vettä noin 300 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottamolla on lupa ottaa vettä 850 m<sup>3</sup>/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

### **Tilan arviointi**

Kemiallinen tila: Pima-tutkimusten mukaan vanhalla kyllästämöalueella ei ole enää puhdistustarvetta. Pohjavesialueen vedenlaatu on hyvä.

Määrällinen tila: Alueen määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Vanhat maa-ainosaluudet kunnostetaan. Vanhan kyllästämön alue on tutkittu ja maaperä puhdistettu. Pohjavesialueen tilasta ei ole vielä tarpeeksi tietoa, joten alue jää selvityskohteeksi. Tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### **Kiteen pohjavesialue (luokka I), Kitee**

Kiteen pohjavesialue sijaitsee Kiteen kaupungin keskustassa. Laajan topografialtaan epätasaisen delta-maisen alueen keskiosassa kulkee haarautunut, jyrkäsäselänteinen syöttävä harju, joka näyttää liittävän I ja II Salpausselän reunamuodostumat toisiinsa. Harjusäelänteiden aines on erittäin hyvin vettä johtavaa, runsaslohkareista, kerroksellista kivistä soraa. Laajan sora-alueen liepeillä maaperä on eteläpuolella hiekkaa, kaakkoispuolella silttiä ja savea. Luoteessa muodostumisalue rajoittuu kallioharjanteeseen ja moreenialueeseen. Myös kaakossa on runsaasti kalliopaljastumia. Kirkkosärkkien koillispuolella oleva maastopainanne toimii pohjaveden kerääntymisaltona. Päävirtaussuunnat ovat säelänteiden suuntaiset; pohjaveden pääpurkautuminen tapahtuu luonnontilassa säelänteiden päässä sekä useina lähteinä pitkin ranta-aluetta Kiteenjärkeen. Ranta-alue on hyvin vettä läpäisevää ja etenkin tulva-aikoina on todennäköistä, että Kiteenjärvestä tapahtuu rantaimeytymistä, mikä heikentää pumpattavan veden laatua. Kiteen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,17 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 4,29 km<sup>2</sup> ja antoisuus 1 700 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on Kiteen vedenottamo, josta otetaan vettä noin 630 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottamolla on lupa ottaa vettä 3000 m<sup>3</sup>/vrk. Pumpausmäätä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumarata, asutus, korjaamo, saha sekä hautausmaa. Ampumaradalla on toiminnassa oleva kivääri- ja pistoolirata. Haulikkorata on lopetettu. Ampumarata-alue on kunnostettu ja maaperä puhdistettu. Toimivalla hautausmaalla on pohjaveden tarkkailua. Keskustaajaman vedenottamolla on nitraattipitoisuus ollut koholla (noin 14 mg/l).

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2013. Vedenottamalla havaitun kohonneen nitraattipitoisuuden syy pitää selvittää. Alue on syytä pitää toistaiseksi selvityskohteena. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### **Jaamankangas (luokka I), Kontiolahti**

Jaamankangas on laaja, monimutkainen muodostumakompleksi. se on kerrostunut osittain kahden jäätikön kielekevuirran välissä saumamuodostumana osin sandurdeltana. Proksimaaliosassa Höytiäisen rannalla materiaali on karkeaa ja morfologia osittain päätemoreenityyppiä. Distaaliosaan eli etelään päin materiaali on hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Jaamankankaan läpi kulkee harjujaksoja, joiden aines on hyvin vettä johtavaa karkeampaa hiekkaa ja soraa. Etenkin lampien kautta kulkeva harju toimii salaojamaiseina ympäristön pohjavesien kerääjänä. laajuutensa ja vaihtelevuutensa takia Jaamankankaan pohjavesiolot ovat vaihtelevia, ja alue on jakautunut useampaan pohjavesialtaaseen. Lännessä alue rajoittuu Höytiäisen kanavaan, vaikkakin kanavan ali on olemassa hydraulinen yhteys. Jaamankankaan alue on täynnä metsäautoteitä ja idässä Kontioniemessä on myös taajama-asutusta. Jaamankankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 38,54 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala on 35,39 km<sup>2</sup> ja antoisuus 25 500 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on kaksi vedenottamo, Lehmon vedenottamo sekä Jaamankankaan vedenottamo. Lehmon ottamalla on lupa ottaa vettä 900 m<sup>3</sup>/vrk, mutta pumpausmäärät ovat olleet noin 670 m<sup>3</sup>/vrk. Uudesta Jaamankankaan vedenottamosta otettava vesimäärä voi luvan mukaan olla korkeintaan 2000 m<sup>3</sup>/vrk. Vuonna 2013 vettä on otettu luvankuainen määrä. Pumpausmäärä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu asutus ja valtatie. Valtatielle on rakennettu osittain pohjavesisuojuukset. Jaamankankaalla on myös ka-liumformiaatti-kokeilu valtatie liukkauden torjunnassa.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011. Alueen merkitys vedenhankinnassa on niin



suuri, että se säilytetään selvityskohteena. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelma mukaisesti.

### **Lykynlampi (luokka I), Kontiolahti**

Alueen halki kulkee luode-kaakkosuunnassa II Salpausselkään liittyvä harju, joka on ainekseltaan vettä hyvin johtavaa lajittunutta karkeaa hiekkaa ja soraa. Reuna-alueet lännessä ja etelässä ovat hienompaa hiekkaa, pohjoisessa on moreenialueita ja kalliopaljastumia. Pienen Mertalammen koillispuolella nousee kallio lähelle maanpintaa ja pohjavedenpinnan lasku on alueella tästä syystä melko jyrkkää. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Pääpurkaustumisalue on vedenottamon kaakkoispuolelle leviävä deltamainen, vettä huonosti läpäisevä siltisiä välikerroksia sisältävä hiekkamuodostuma. Pohjavettä kerääntynee myös lentokentän alueelta. Pintavettä imeytyy harjuun Hupenevanlahdesta ja Keskimmäisestä Polvijärvestä sekä myös Höytiäisen kanavasta. Lykynlammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,25 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 8,17 km<sup>2</sup> ja antoisuus 6 000 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 1130 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 6000 m<sup>3</sup>/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja ja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumaradat, kaatopaikka ja lentokenttä. Lentokentän kiitoradan liukkauden torjuntaan käytettiin aikaisemmin ureaa, joka johti alueen nitraattitason kohoamiseen. Urean käyttö lopetettiin vuonna 1998. Lentokenttä ja siihen liittyvät toiminnot ovat saaneet ympäristöluvut polttonesteiden jakelun osalta vuonna 2007 ja muiden toimintojen osalta vuonna 2008.

#### **Tilan arviointi**

Kemiallinen tila: Alueella on havaittu kohonneita nitraattipitoisuuksia.

Määrällinen tila: Alueen määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011. Alueen kemiallista tilatavoitetta lentokentän osalta ei todennäköisesti saavuteta vuoteen 2021 mennessä teknisen kohtuuttomuuden vuoksi. Jatkoaikaa esitetään vuoteen 2027. Alueen muu kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### **Sairaalasuo (luokka I), Kontiolahti**

Sairaalasuon pohjavesialue on osa Jaamankankaan reunamuodostumasta. Aines on melko huonosti lajittunutta, lähinnä soraa ja hiekkaa; alueella muodostumaa peittää löyhä, ohuehko moreenikerros. Karkeimmat maalajitteet ovat muodostuman länsireunassa aineksen hienontuessa idässä hiekkavaltaisiksi. Alueella on runsaasti suppia, ranta-alueita reunustaa lohkarvyö. Sairaalansuon maastopainanteeseen pohjavettä kerääntyy ympäröiviltä alueilta. Leveän syöttävän osan maaperä on pintaosista soraista hiekkaa, alueen koillispuolella aines hienonee siltiksi ja hienoksi hiekaksi. Päävirtaussuunta vedenottamolle lienee idästä länteen. Sairaalasuon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,97 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 3,56 km<sup>2</sup> ja antoisuus 1400 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella on vedenottamo, joka ei ole käytössä.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on arvioitu ampumaradat, 7 kpl. Ampumaradoilla on ympäristölupa ja niiden vaikutuksia pohjaveteen tarkkailaan. Puolustusvoimien toiminta alueella on päättynyt vuonna 2013.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011. Puolustusvoimien toiminnan loputtua riskitekijät ovat vähentyneet. Alue käsitellään kuitenkin edelleen selvityskohteena. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### **Konivaara B (luokka II), Liperi**

Konivaaran pohjavesialue kuuluu Jaamankankaan reuna/saumamuodostuman länsiosiin. Alueen itäosa on suurimmaksi osaksi melko tasaista hiekkakangasta (lentoasema). Länsi- ja pohjoisosa on puolestaan erittäin vaihtelevaa suppaista/mäkistä maastoa, jossa on myös havaittavissa joitakin kalliopaljastumia. Materiaali on Konivaaran pohjavesialueella vaihtelevaa. Alueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat mm. Jaamanlampeen ja Leinoseen. Pohjavesialueella on runsaasti erilaisia toimintoja, kuten teollisuusalue. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on kuitenkin hyvä. Konivaaran (B) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,62 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 7,81 km<sup>2</sup> ja antoisuus 4 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on arvioitu Välikankaan teollisuusalue, jossa on todettu ja kun-nostettu saastuneita maita. Myös pohjavedessä on havaittu mm. kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Alueelle on asennettu vuonna 2011 5 pohjavesiputkea, joista otetuista vesinäytteistä ei ole havaittu haitta-ainepitoisuuksia.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma (riskikartoitus) on päivitetty 2013. Analyysitulosten perusteella alue voitaneen poistaa selvityskohteista toisella hoitokaudella. Pohjaesialueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä, mikäli alueen valvontaan ja PIMA-koh-teiden kunnostamiseen kiinnitetään erityistä huomio-ta.

#### **Jokikylä (luokka I), Nurmee**

Muodostuma on osa Nurmeksesta Valtimolle jatkuvaa harjujaksoa. Harju on melko kapea Jokikylän kohdal-la. Aines on hiekkaa ja soraa. Lievealueilla aines on hienoa hiekkaa ja karkeaa silttiä. Jokikylän pohjave-sialueen kokonaispinta-ala on 0,83 km<sup>2</sup>, muodostu-misalueen pinta-ala 0,24 km<sup>2</sup> ja antoisuus 150 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella on vedenottamo, josta otto on vähäistä.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on ar-vioitu maanviljelys/karjatalous. MaaMet-seurannassa pohjavedestä on analysoitu kohonneita nitraattipitoi-suuksia.

#### **Tilan arviointi**

Kemiallinen tila: Alueen nitraattipitoisuus on koholla.

Määrällinen tila: Alueen määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Nitraatin vuoksi pohjavesialue jätetään selvityskoh-teeksi. Pohjaveden nitraattipitoisuus arvioidaan saa-tavan laskuun vuoteen 2021 mennessä peltolannoitusta vähentämällä. Määrällinen tila säilyy hyvänä.

#### **Onkilamminsärkät (luokka II), Outokumpu**

Onkilammensärkät liittyvät Outokummun keskustaa-jaman itäpuolelle erkanevaan läntisempään harjujak-soon. Särkillä on erotettavissa selkeä pääselänne ja siihen liittyviä harjulaajentumia etenkin eteläosalla. Onkilamminsärkät rajoittuu kauttaaltaan soihin, joille

myös muodostuvat pohjavedet purkautuvat. Varsinai-sia lähteitä ei ole havaittu. Aluetta reunustavat useat lammet, ja myös muutama suppalampi on alueella. Pohjoisessa pääasiallinen virtaussuunta on etelä. Aivan Onkilamminsärkkien itäpuolisella Hyttisuolla on Vuonoksen kaivoksen erittäin laaja jätealue, josta ei liene harjun pohjavesille haittaa. Maa-ainesten otto on pinta-alaan nähden vähäistä ja keskittynyt alueen ete-läosiin. Onkilamminsärkät -pohjavesialueen kokonais-pinta-ala on 3,84 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 2,42 km<sup>2</sup> ja antoisuus 950 m<sup>3</sup>/vrk.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on ar-vioitu kaivostoiminta. Alueen itäpuolella on talkkikai-voksen rikastushiekan läjitysalue, jonka ympäristövai-kutuksia seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueella ei ole suojelusuunnitelmaa, joten se on tehtävä mahdollisimman nopeasti. Alue on syytä pitää edelleen selvityskohteena.

#### **Jyrinkylä (luokka I), Liperi**

Pohjavesialue liittyy Jaamankankaan huomattavaan reunamuodostumaan. Alueella on maapeitteen pak-suus yleensä suuri, noin 20–30 metriä. Vedenotta-mon pohjoispuolisella alueella maaperä on hyvin vettä johtavaa soraa ja karkeaa hiekkaa, maapeite ohenee ja Pärnävaaran kalliopaljastuma rajaa muodostumis-alueen pohjoisessa. Ottamon eteläpuolisen alueen maaperä on hiekkaa. Pohjavedenpinta kallistuu sel-västi Jyrinjärven altaan suuntaan. Ottamoalueella pohjavesivirtausta tapahtuu sekä etelästä että pohjoi-sesta. Leinosenlammesta saattaa tapahtua ajoittain rantaimetystä. Jyrinkylän pohjavesialueen kokonais-pinta-ala on 4,87 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 4,13 km<sup>2</sup> ja antoisuus 1 500 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 750 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamolla on lupa pumpata vettä 1500 m<sup>3</sup>/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvo-taan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on ar-vioitu vanha kaatopaikka, yli 50 m<sup>3</sup> polttoainesäiliö, entisen varuskunta-alueen pima-alueet sekä ampu-marata.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### Toimenpiteet ja tavoite

Pohjavesialue oli selvityskohteena suunnittelukaudella 2010–2015. Suojelusuunnitelma on päivitetty vuonna 2013. Varuskunta-alueen kaikki pilaavat toiminnot (vanhat ampumaradat ym.) arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### Porokylä (luokka I), Nurmex

Pohjaveden muodostumisalue käsittää osan huomattavasta harjumuodostelmasta, joka jatkuu ensin länsi- ja sitten kaakko-luode-suuntaisena Valtimolle saakka. Pohjavesialue on jaettu kahteen osa-alueeseen. Osa-alueitten väliset rajaukset ovat siten jossain määrin keinotekoisia ja riippuvat veden oton määrästä. Varsinaisen harjuselänteen aines on karkeaa hiekkaa ja soraa, osittain melko huonosti lajittunutta. Vedenottamoiden alueella selänteen jyrkkäpiirteisyys osoittaa karkeampaa soralajitettakin olevan runsaasti. Kerrospaksuudet ovat paikoin melko suuria. Lieve-alueilla maaperä on hienoa hiekkaa ja karkeaa silttiä. Osa-alueen 1 muodostumisalasta on suurin osa asu-

tuksen, tiestön ja teollisuuden alla. Porokylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,65 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 4,83 km<sup>2</sup> ja antoisuus 2 500 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 700 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 1750 m<sup>3</sup>/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Pohjavesialueella on aiemmin havaittu torjunta-aineita pohjavedessä, mutta viimeisimmissä tutkimuksissa niitä ei ole enää todettu. Alueen riskitekijöitä ovat erilaiset taajamalle sijoitetut toiminnot. mm. asutus ja yritystoiminta.

### Tilan arviointi

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### Toimenpiteet ja tavoite

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2012. Vedenottamalla ei ole enää havaittu torjunta-aineita, joten aluetta ei enää luokitella riskikohteeksi. Lukuisten riskitekijöiden vuoksi alue esitetään selvityskohteeksi. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.



Kötsinmäen vedenottamo Porokylän I-luokan pohjavesialueella Nurmeksessa, kuva Airi Määttä

### **Kirkonkylä (luokka I), Rääkkylä**

Pohjavesialue on hiekkamoreenin peittämä ainekseltaan hiekkavaltainen reunamuodostuma. Vedenottamon kohdalla koillisesta luoteeseen kääntyvän harjanteen aines on huonosti lajittunutta, selviä silttisiä ja soraisia välikerroksia sisältävää hiekkaa tai hiekkamoreenia. Kerrospaksuus on melko suuri. Pohjaveden päävirtaussuunta on lounaasta koilliseen. Maastopainanteeseen, jossa vedenottamo sijaitsee, kerääntyy pohjavettä ympäröiviltä alueilta, myös pintavaluntana rinteiltä. Kirkonkylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,26 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 1,26 km<sup>2</sup> ja antoisuus 600 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella on vedenottamo, joka ei ole käytössä.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu kivääriampumarata sekä vanha kaatopaikka. Ampumaradalla ei ole ympäristölupaa.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialue oli selvityskohteena suunnittelukaudella 2010–2015. Alueelle on laadittu suojelusuunnitelma 2012 (riskikartoitus). Suljettu kaatopaikka arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Ampumatoiminnan riskit kartoitetaan ja tarvittaessa toiminta siirretään pois pohjavesialueelta. Pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä.

### **Juposärkkä (luokka I), Valtimo**

Juposärkkä kuuluu huomattavaan luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjujonoon. Harju jatkuu matalampana peltojen alitse lähes pohjois-etelä-suuntaisena. Harjuaineuksen pääläjitteenä on keskikarkea hiekka, paikoin esiintyy myös soralajitteita. Reuna-alueet ovat viljeltyjä ja ainekseltaan hienompaa. Valtimon kirkonkylän alue liittyy Juposärkän pohjavesialueeseen, ja päävirtaussuunta on todennäköisesti kirkonkylältä vedenottamolle päin. Juposärkän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,2 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,52 km<sup>2</sup> ja antoisuus 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on varavedenottamona toimiva ottamo, josta otetaan vettä pari kuutiota vuorokaudessa. Ottamalla on lupa pumpata vettä 400 m<sup>3</sup>/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu kaksi lopetettua ampumarataa, asutus, maa-ainesten otto, maanviljelys, valta/kantatie sekä yksityinen polttoainesäiliö.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialue oli selvityskohteena suunnittelukaudella 2010–2015. Suojelusuunnitelmaa ei ole päivitetty. Alueen kemiallisesta tilasta ei ole tietoa tarpeeksi. Alueen suojelusuunnitelma on päivitettävä.

## **11.4.4 Riski- ja selvityskohteista poistetut pohjavesialueet**

### **Paattikangas (luokka I), Juuka**

Paattikankaan pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaisesta, katkonaisesta pitkittäisharjujaksosta. Selänteen aines on heikosti lajittunutta, paikoin kerroksellista soraa ja karkeaa hiekkaa. Kaakkoispuolelle leviävän deltamaisen lievealueen aines on hiekkavaltaista. Harjuaines on kasaantunut todennäköisesti kallioperän painanteeseen. Ympäröivien kalliomäkien rinteet ovat moreenipeitteiset. Pohjaveden päävirtaussuunta on alueella kaakosta luoteeseen. maanottokuopassa on ainesta otettu myös pohjavedenpinnan tason alapuolelta, mikä heikentää pohjaveden suojeltavuutta alueella merkittävästi. Paattikankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,85 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,34 km<sup>2</sup> ja antoisuus 200 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 34 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottamo ei tarvitse lupaa eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa. Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto.

#### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen tila on hyvä ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi.

#### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011, jonka perusteella aluetta ei ole enää tarvetta pitää selvityskohteena. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa alueelle päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.



## ***Pitkälampi (luokka I), Kesälahti***

Pitkälammen pohjavesialue sijaitsee Kesälahden keskustaaajaman pohjoisosassa II Salpausselän distaaliosassa. Reunamuodostuman poikki kulkee katkonainen luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju. Paksuja soralajitteisia maakerroksia on etenkin Lamminniemen ja Hellaniemen selänteessä. Reuna-alueitten maaperä on pääasiassa hienoa hiekkaa etenkin alueen luoteisosassa, Kylänkankaan alueella, esiintyy välikerroksina silttiä ja savea. Harjuselänne toiminee ympäristöstään vettä kokoavana ja johtavana muodostumana. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Edullisia vedenottoaikoja saattaisi löytyä muualtakin Savilahden pohjoispuolise aina Uukuniemelle asti jatkuvasta selväpiirteisestä harjuselänteestä. Maastopainanteissa sijaitsevat lammet ovat pohjavesilampia. Pitkälammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,43 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 5,88 km<sup>2</sup> ja antoisuus 3 700 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on kaksi vedenottamo, Sortolampi ja Pitkälampi, joista tällä hetkellä vain Sortolampi on käytössä. Siitä otetaan vettä noin 190 m<sup>3</sup>/vrk. Sortolammen vedenottamolla on lupa ottaa vettä 500 m<sup>3</sup>/vrk ja Pitkälammesta 560 m<sup>3</sup>/vrk. Pitkälammen vedenottamo on varavedenottamo. Pumpppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu vanhat ampumaradat, vanha jakeluase-ma, korjaamo, rautatie sekä asutus. Valtatiellä on pohjavesisuojaus.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011, jonka perusteella aluetta ei ole enää tarvetta pitää selvityskohteena. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa alueelle päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

## ***Nälämö (luokka I), Lieksa***

Nälämön pohjavesialue on luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, joka koostuu kahdesta harjuselänteestä. Harjuselänteistä on otettu runsaasti maa-aineksia. Alueen muodostumisalueen kokoon nähden suurta antoisuutta lisänee vesien suotautuminen ympä-

röiviltä suo- ja moreenimailta. Suotautuvat suovedet eivät kuitenkaan ole huonontaneet veden laatua. Pohjaveden alapuolella on vettä hyvin johtavaa soraista hiekkaa ja karkeaa hiekkaa, pintaosat hienompaa. Eteläisessä harjuselänteessä pohjavedenpinta laskee voimakkaasti kohti pohjoista, mikä johtune kalliion topografiasta. Pohjaveden alapuolinen kerrospaksuus Ulkan Valkean tienoilla on kymmenisen metriä ja aines kivistä hiekkaa ja hiekkaista soraa. Nälämön pohjavesialueen kokonaispinta-ala 5,67 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala on 1,92 km<sup>2</sup> ja antoisuus 2 900 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on käytössä Nälämön vedenottamo, josta otetaan vettä noin 444 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamalla on lupa pum-pata vettä 900 m<sup>3</sup>/vrk. Alueen toinen vedenot-tamo, Korkeakoski, ei ole enää käytössä. Nälämön pumpppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Alueelle on suunnitteilla uusia kaivoja.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011, jonka perusteella aluetta ei enää tarvitse pitää selvityskohteena. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

## ***Ruunaa (luokka I), Lieksa***

Harjun pintaosat ovat hienoa hiekkaa ja siltistä hiekkaa, pohjaveden alapuolella selänteen keskellä kuitenkin hyvin vettä johtavaa kivistä soraa ja hiekkaa. Maa-ainesta on laajalla alueella poistettu lähes pohjaveden pintaan asti. Harjuun suodattuu vesiä länsi- ja lounaispuolen moreeni/kalliomailta ja suolta. Ruunaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,28 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,34 km<sup>2</sup> ja antoisuus 600 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 70 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 430 m<sup>3</sup>/vrk. Pumpppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto.



### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011, jonka perusteella aluetta ei enää tarvitse pitää selvityskohteena. Erittäin tärkeää on, että alueen vanhat soramontut kunnostetaan asianmukaisesti. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### ***Vuonisolahti (luokka I), Lieksa***

Pääasiassa hiekkaa olevasta muodostumasta on maa-aineksia otettu useammasta kohdasta pohjaveden asti, jolloin on syntynyt matalia pohjavesilamikoita. Ympäröivä vesistö ja pohjavesi ovat lähes samassa tasossa, virtaussuuntien selvitys käsimitauksella on epävarmaa, mutta yhteys pintavesistöön on ilmeisen hyvä. Vuonilahden pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,5 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,29 km<sup>2</sup> ja antoisuus 250 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 11 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottamo ei tarvitse lupaa eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto, vedenottamon viereen mahdollisesti rakennettava taiteilijatalo, maanviljelys, valtatie/kantatie sekä rautatie. Alueella on otettu maa-aineksia pohjavedenpinnan alta.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2011, jonka perusteella aluetta ei enää tarvitse pitää selvityskohteena. Erityisen tärkeää on alueen vanhojen maa-ainesten ottoalueiden kunnostaminen. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuunnitelman mukaisesti.

### ***Sirkkalanlamminkangas (luokka I), Liperi***

Sirkkalammenkangas on osa katkonaista varsin vaatimatonta länsi- itä -suuntaista harjuksoa, joka ulottuu idässä Oriveden rannalta länteen Juojärven rantaan. Kankaan materiaali on pääasiassa huonosti lajittunut-

ta hiekkaa ja kerrospaksuudet ovat matalia. Pohjaveden laatu on kuitenkin koepumppausten perusteella varsin hyvä, joskin suuremmalla otolla (>50 m<sup>3</sup>/d) rauta- ja mangaanipitoisuudet nousevat. Kankaan pohjavedet purkautuvat ympäröiville soille. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,88 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,81 km<sup>2</sup> ja antoisuus 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 23 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto. Maa-aineksia on otettu pohjaveden pinnan alta myös aivan vedenottamon läheisyydestä. Ko. asiasta on ollut vireillä hallintopakohakemus. Maa-ainesalue on kunnostettu kesällä 2014.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma (riskikartoitus) on päivitetty 2013. Aluetta ei tarvitse enää pitää selvityskohteena, koska vanha soramonttu on kunnostettu vaaditulla tavalla. Pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä.

### ***Höljäkänkangas (luokka I), Nurmes***

Höljäkänkankaan pohjavesialue on kallionrinteeseen ja kallioiden väliin kerrostunut muodostuma. Pääosa alueen vedestä virtaa Jurttivaaran rinteeltä alas Höljäkän vedenottamolle päin. Maaperä on alaosissa lähinnä soraa ja hiekkaa sekä Jurttivaaran rinteellä vettä hyvin johtavaa moreenia. Höljäkänkankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,57 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 0,3 km<sup>2</sup> ja antoisuus 160 m<sup>3</sup>/vrk.

Höljäkänkankaan pohjavesialue rajattiin uudestaan vuonna 2010. Tutkimustiedon perusteella havaittiin, että Höljäkän vedenottamoalue ja kyllästämöalue eivät ole yhteydessä toisiinsa. Siksi kyllästämö voitiin rajata pois pohjavesialueesta.

Höljäkän vedenottamosta otetaan vettä noin 30 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma (riskikartoitus) on päivitetty 2012. Pohjavesialuetta ei enää tarvitse pitää riskikohteena, koska kyllästämön aiheuttama riskiä ei enää ole. Pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä.

### **Multiharju (luokka I), Nurmee**

Multiharju on noin 4 km pitkä harjumuodostuma, joka pohjoisosassa on kapeahko, jyrkkärinteinen harju-se-länne vaihettuen eteläosissaan leveämmäksi tasoit-tuneeksi harjumuodostumaksi. Materiaali on harjun ydinosaissa karkeaa kivistä soraa, liepeillä hiekkaval-taista. Pohjavedet Multiharjulla virtaavat kohti Lipin-lahden vedenottamoaa. Multiharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,03 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 1,04 km<sup>2</sup> ja antoisuus 650 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 17 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa. Pohjavesialueen suurimmaksi ris-kitekijäksi on arvioitu maa-ainesten otto sekä vanha polttonesteiden jakeluasema. PIMA-tutkimuksissa on todettu, että jakeluasema-alueella ei ole puhdistustar-vetta.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Alueelle on laadittu suojelusuunnitelma 2012, jonka perusteella aluetta ei tarvitse pitää enää selvityskoh-teena. Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa suojelusuunnitelman mukaisesti.

### **Lavalampi (luokka I), Polvijärvi**

Lavalammen pohjavesialue käsittää lähes pohjois-etelä-suuntaiseksi kääntyneen pitkittäisharjun, joka on suuren suoalueen ympäröimä. Harjun pääselän-ne on varsin jyrkkärinteinen, ainekseltaan pääasias-sa karkeampia hiekka- ja soralajitteita. Pohjaveden päävirtaussuunta on todennäköisesti etelästä pohjoi-seen ottamon alueella. Pohjavettä purkautuneen Lava-lampeen ottamon kohdalla ja pintavettä mahdollisesti imeytyy harjuun Lavalammen pohjoispäässä. Lam-mesta ei ole laskuojaa. Lavalammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,01 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 2,14 km<sup>2</sup> ja antoisuus 1 600 m<sup>3</sup>/vrk.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 480 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 750 m<sup>3</sup>/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvo-taan tarkkailuohjelman mukaan.

Alueen pohjavedestä on löytynyt torjunta-aineita, mutta ne ovat merkittävästi vähentyneet. Vuoden 2012 näytteenotossa Lavalammen vedenottamon kai-vosta RK III löytyi 0,008 µg/l terbutylatsiinia. Putkes-ta Hp 2 ei löytynyt vuonna 2014 muuta kuin viitteitä torjunta-aineista.

### **Tilan arviointi**

Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä.

### **Toimenpiteet ja tavoite**

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty 2012. Pohjavedestä mitatut torjunta-ainemäärät ovat jo niin pieniä (0–0,008 µg/l), että alue voidaan poistaa riskiluokituksesta. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä toimittaessa päivitetyn suojelusuun-nitelman mukaisesti.

# 12 Pohjavesien hoidon toimenpiteet

## 12.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Kuten pintavesien toimenpiteet, myös pohjavesien toimenpiteet ovat joko perustoimenpiteitä, muita perustoimenpiteitä tai täydentäviä toimenpiteitä. Perustoimenpiteisiin luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. Muihin perustoimenpiteisiin kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. Täydentäviksi toimenpiteiksi luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet. Niitä suunnitellaan pohjavesimuodostumiin, joissa perustoimenpiteet eivät riitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Ne ovat nykyisin pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön. Kaikki esitetyt pohjavesitoimenpiteet on kohdistettu pohjavesimuodostumaan.

Pohjaveden laadun suojeleminen perustuu pitkälti ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskieltoon (uusi ympäristönsuojelulaki 527/2014, 17 §). EU-tason säädökset koskevat pohjaveteen joko suoraan tai epäsuoraan tapahtuvia päästöjä. Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvien suorien ja epäsuorien päästöjen hallintatoimet ovat näin ollen perustoimenpiteitä. Tällaisia ovat esim. ympäristönsuojelulain perusteella annettavien lupien määräykset, joissa joko teknisin tai toiminnallisin keinoin estetään aineiden pääsy pohjaveteen. Myös nitraattiasetuksen mukaiset toimenpiteet ovat perustoimenpiteitä. Pohjaveden tilaa selvästi uhkaavien pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintatoimet mukaan lukien kunnostustoimenpiteet ovat muita perustoimenpiteitä.

Toimenpiteiden suunnittelu on kohdistettu erityisesti riskialueisiin ja selvityskohteisiin. Perustoimenpiteitä ei ole toimenpideohjelmassa esitetty pohjavesimuodostumakohtaisesti, ja siksi suunnitelmassa esitetään ehdotus muista perustoimenpiteistä ja täydentävistä toimenpiteistä. Toimenpiteiden kustannukset on arvioitu samalla tavoin kuin suunnittelukaudella 2010–2015 ([www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas)).

Täydentävät toimenpiteet on muodostettu pääasiassa tehostamalla tai laajentamalla nykyisinkin sovellettavien toimenpiteiden käyttöä ja muodostamalla niistä kustannustehokkaita, toteuttamiskelpoisiksi arvioituja toimenpideyhdistelmiä. Apuna on käytetty olemassa

olevia tietoja toimenpiteiden kustannuksista, tehokkuudesta ja soveltuvuudesta erilaisiin olosuhteisiin. Toimien toteutumista on arvioitu toimenpiteiden ja niiden rahoituksen tähänastisen kehityksen, olemassa olevien ohjelmien ja suunnitelmien sekä alueellisten tarpeiden ja olosuhteiden pohjalta. Yhdistelmiä vertailtaessa on tarkasteltu toimenpiteiden yhteensopivuutta, erilaisia vaikutuksia ja muita toteutettavuuteen vaikuttavia seikkoja. Suunnitteluprosessi on esitetty kuvassa 18.

Valittujen toimenpideyhdistelmien pohjalta on arvioitu, saavutetaanko hyvän tilan tavoite vuoteen 2021 mennessä. Mikäli ei saavuteta, on selvitetty, tarvitaanko määrärajan pidentämistä. Lisäksi näissä tapauksissa on pyritty arvioimaan, millaisia toimenpiteitä tavoitteen saavuttaminen määräjassa edellyttäisi, ja esitetty perusteet toteutuskelvottomien toimintavaihtoehtojen hylkäämiselle.

## 12.2 Sektorikohtaiset toimenpiteet

Pohjaveden suojeleminen tukeutuu pohjaveden pilaamiskieltoon ja pohjavettä muuttamista koskevien vesitaloushankkeiden yleiseen luvanvaraisuuteen, jotka riittävän resursoinnin kanssa takaavat pohjaveden hyvän tilan. Resurssit ja keinot eivät laajalla kentällä kuitenkaan ole riittäviä, joten hyvän tilan varmistamiseksi esitetään täydentäviä toimenpiteitä. Toimenpiteet on kuvattu yleisellä tasolla. Lisäksi on esitetty yleistä pohjavesialueille esitetyistä toimenpiteistä. Suunnittelukaudelle 2016–2021 ehdotetut pohjavesien toimenpiteet on koottu taulukkoon 50.

### 12.2.1 Suojelusuunnitelmat, seuranta ja selvitykset

Suojelusuunnitelmamenettelyllä voidaan tarkistaa muun muassa alustavien riskialueiden riskitoiminnot ja antaa suosituksia niiden vähentämiseksi teknisin tai toiminnallisin keinoin. Toimenpiteinä voi olla suunnitelman laatiminen, päivittäminen tai seurannan tehostaminen. Seurantaryhmän perustamisesta ja toiminnasta vastaa kunta. Suojelusuunnitelmien laatimisen, päivittämisen ja toimeenpanon edistäminen on tärkeä ohjauskeino.

EU-osarahoitteisessa ”Pohjois-Karjalan pohjavesien suojelusuunnitelma” -hankkeessa vuosina 2010–2012 on päivitetty/laadittu suojelusuunnitelmat tai tehty riskiarvio kaikkiaan noin 80 pääosin I-luokan pohjavesialueelle (kootaan liitteeksi). Hankkeessa olivat mukana lähes kaikki Pohjois-Karjalan kunnat. Tohmajärven, Outokummun ja Valtimon alueella suojelusuunnitelmia ei toistaiseksi ole tarkistettu. Ensimmäinen päivitystarve on selvitysalueiksi määritellyillä Outokummun Onkilammensärkkien (0730917) II-luokan ja Valtimon Juposärkän (0791101) I-luokan pohjavesialueella.

#### Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset

Eri toimintojen yhteydessä voidaan aloittaa tai laajentaa toiminnanharjoittajan pohjaveden tilan seurantaa. Muun muassa haitallisten aineiden tarkkailuissa voi olla täydennystarpeita tulevana vuosina. Vedenotto- moilla voi tulla kyseeseen myös vapaaehtoisen veden laadun tai vedenkorkeuden ennakkoseurannan aloittaminen tai sen laajentaminen. Pohjavesiasemien seurantaa voidaan laajentaa.

Tietyissä tapauksissa pohjavesialueen geologiset tai hydrogeologiset olosuhteet vaativat lisäselvityksiä, kuten pohjavesitutkimuksia, harjun rakenneselvityksiä tai pohjavesialueen mallinnusta.

#### Ohjaus

Yleisohjeina pohjavesialueille voidaan esittää neuvonnan ja valvonnan tehostamista. Myös koulutuksen lisääminen on tarpeellista.

## **12.2.2 Asutus**

Yhdyskuntien ja haja-asutuksen vesiensuojelua ohjaavaa lainsäädäntöä on kuvattu edellä kohdassa 8.2. Jätevesien johtamisessa otetaan huomioon pohjavesialueet, erityisesti vedenottamot ja niiden vaikutusalueet. Harvaan asutulla haja-asutusalueella jätevesien käsittely pyritään hoitamaan niin, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisaavaa. Jätevesien imeyttämistä maaperään tai käsittelemättömien jätevesien johtamista avo-ojiin ei sallita pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla haja-asutusalueiden jätevesien käsittelytarvetta ja sen tehostamista arvioidaan laadittujen suojelusuunnitelmien pohjalta. Jätevesipäästöjen aiheuttamat riskit talousvetenä käytettävän pohjaveden hygieeniselle laadulle pyritään estämään.

Poikkeustilanteissa ryhdytään toimenpiteisiin taudinaiheuttajaorganismeilla mahdollisesti pilaantuneen pohjaveden käsittelemiseksi (UV- käsittely tarvittaessa vedenotto- moilla tai jätevedenpuhdistamoilla, vedenotto- moilla desinfiointi, yksityistalouksissa veden keittäminen ennen käyttämistä talousvetenä).

Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisaava minimoidaan teknisillä suojausrakenteilla. Pohjavesialueilla sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastuksia tehostetaan. Säiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Pohjaveden suojelua koskevia velvoitteet on sisällytetty kuntien ympäristönsuojelumääräyksiin, jotka on vahvistettu kaikissa Pohjois-Karjalan kunnissa. Niihin sisältyy velvoitteita mm. vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriverkostoon liittymättömien kiinteistöjen jätevesien käsittelystä sekä kemikaalien ja muiden vaarallisten aineiden varastoinnista pohjavesialueilla.

Tiheästi rakennetuille haja-asutusalueille ja taajaa- asutusalueille järjestetään viemärointi ja jätevedet johdetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueilla olevien jätevesiviemäreiden kunto tarkistetaan ja tarvittaessa viemärit korjataan tai uusitaan. Erityisesti vedenottamon lähisuojavyöhykkeillä viemärointi on tärkeä toimenpide. Myös muut jätevesien käsittelyn tehostamistoimenpiteet voivat tulla kyseeseen haja-asutusalueella. Uusi asutus tai siihen liittyvät toiminnot, kuten puhdistamot, tulee kaavoituksen avulla ohjata pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kaavoituksessa huomioidaan pohjavesialueiden erityisasema, ja uusia asuntoalueita sijoitetaan pohjavesialueille vain poikkeustapauksissa.

## **Ehdotukset toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021**

Toimenpideohjelmassa esitetään täydentävänä toimenpiteenä yhdyskuntien viemärirakenteiden (pump- paamot ja putket) kunnon tarkastusta kolmessa selvityskohteessa: Jaamankankaan, Tannilanvaaran ja Kiteen I-luokan pohjavesialueilla.

## **12.2.3 Teollisuus ja yritystoiminta**

Pohjavesialueille ei sijoiteta enää uusia pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Keinoina pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristö- luvat. Monet teolliset toiminnot ovat ympäristölupavel-

vollisia niiden sijoituksessa pohjavesialueelle (ympäristönsuojelulaki 527/2014, 28 §). Lähtökohtaisesti uudet riskitoiminnot ohjataan pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli toimintojen sijoittaminen on perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisin keinoin. Pohjavesialueelle sijoituksessaan toiminta tulee suojata kaksinkertaisesti ja joskus myös kolminkertaisesti. On myös mahdollista, että suojattunakaan sijoittuminen ei ole ollut mahdollista. Esimerkiksi jakeluasemien sijoittumista pohjavesialueille on voitu pitää mahdottomana.

Toiminnanharjoittajat seuraavat yleensä pohjaveden laatua ja määrää ympäristölupaan liittyvien tarkkailuohjelmien kautta. Toiminnanharjoittajat huomioivat pohjavedensuojelun eri varautumissuunnitelmissa mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa. Uusia teollisuusalueita ei pohjavesialueille ole kaavoitettu, jollei toimintojen vaikutusta pohjavesialueeseen ole voitu pitää pienenä. Tällöin on annettu pohjaveden suoje-  
lua koskevia määräyksiä luvissa.

Uutta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajantoimintaa, kuten golffkenttiä tai ampumaratoja ei sijoiteta pohjavesialueille. Pohjavesialueilla sijaitsevat olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla. Kemikaalien varastointia pohjavesialueella vältetään ja niiden aiheuttama riski huomioidaan mahdollisissa onnettomuustapauksissa.

#### Kemikaalisäiliöt

Säiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, suojaaminen tai tarkastusten tehostaminen ovat mahdollisia toimenpiteitä. Muuntajat tulee muuttaa pohjavesialueille soveltuviksi. Muun muassa polttonesteiden ja muiden kemikaalien varastoinnista pohjavesialueilla on annettu velvoitteita kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä. Ympäristöluvassa tai kaavoituksessa voidaan lisäksi antaa erityismääräyksiä mm. kemikaalien säilytyksestä.

### **12.2.4 Pilaantuneet maa-alueet**

Maaperän ja pohjaveden selvittämisestä ja puhdistamisesta on säädetty uudessa ympäristönsuojelulais-  
sa (527/2014), joka sisältää *velvollisuuden ilmoittaa pilaantumisen vaarasta*. Lain 134 §: todetaan, jos maaperään tai pohjaveteen on päässyt jätettä tai muuta ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan maaperän (YSL 16 §) ja pohjaveden pilaaminen (YSL 17 §) on kielletty. Jos maaperä tai pohjavesi on pilaantunut, pilaantumisen aiheuttaja on lain (527/2014) 133 §:n 1 momentin mukaan velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden (*pilaantunut alue*) siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamisesta (pilaantunut alue) ja seurannasta vastaa ensisijaisesti pilaantumisen aiheuttaja. Lain (527/2014) 133 §:n 2 momentin mukaan jos pilaantumisen aiheuttajaa ei saada selville tai täyttämään puhdistamisvelvollisuuttaan ja jos pilaantuminen on tapahtunut alueen haltijan suostumuksella tai hän on tiennyt tai hänen olisi pitänyt tietää alueen tila sitä hankkiessaan, on alueen haltijan puhdistettava alueen maaperä siltä osin kuin se ei ole ilmeisen kohtuutonta. Alueen haltija vastaa samoin edellytyksin myös pilaantuneen pohjaveden puhdistamisesta, jos pilaantuminen on johtunut kyseisen alueen maaperän pilaantumisesta. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 133 §:n 3 momentin mukaan jollei pilaantuneen alueen haltijaa voida velvoittaa puhdistamaan pilaantunutta maaperää, kunnan on selvitettävä maaperän puhdistamistarve ja puhdistettava maaperä.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) sisältää maaperän ja pohjaveden selvitys- ja puhdistamistarpeen arviointivastuuta koskevan säännöksen. Lain 135 §:n mukaan jos on aihetta epäillä maaperän tai pohjaveden pilaantumista, puhdistamisesta 133 §:n mukaan vastuussa olevan on selvitettävä alueen pilaantuneisuus ja puhdistamistarve. Selvitys on toimitettava valtion valvontaviranomaiselle. Jos puhdistamisesta vastuussa oleva ei huolehdi 1 momentin mukaisesta selvitysvelvollisuudestaan, valtion valvontaviranomainen voi määrätä puhdistamisesta vastuussa olevan täyttämään velvollisuutensa. Säännöksessä viitataan valtioneuvoston asetukseen, jolla voidaan antaa tarkempia säännöksiä eri maankäyttötarkoitukset huomioon ottaen suurimmista sallituista maaperässä olevien haitallisten aineiden pitoisuuksista sekä haitallisten aineiden pitoisuuksista pilaantuneisuuden ja puhdistamistarpeen arvioimiseksi.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Arvioinnissa on otettava huomioon mm. pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä



tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella. Lisäksi tulee huomioida pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Pilaantuneisuuden selvittäminen edellyttää näytteenottoa maaperästä ja pohjavesistä. Asetusta tarkemmin maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia on ohjeistettu ympäristöministeriön ohjeessa 2/2007.

Maaperän ja pohjaveden puhdistamiseen pilaantuneella alueella sekä puhdistamisen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämiseen kaivualueella tai poistamiseen toimitettavaksi muualla käsiteltäväksi voidaan pääsääntöisesti ryhtyä tekemällä siitä ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukainen ilmoitus valtion valvontaviranomaiselle, joka on alueellinen ELY-keskus.

Ympäristösuojelulaki (527/2014) asettaa myös velvoitteen, jonka mukaan valtion valvontaviranomaisen on määrättävä pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamisesta, jollei puhdistamisesta 133 §:n mukaan vastuussa oleva ryhdy siihen. Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden selvittämistä ja puhdistamista koskevat hallintopakkomenettelyt kuuluvat ELY-keskuksen toimivaltaan.

ELY-keskus ja alueen kunnat valvovat pilaantuneen maaperän kohteiden tutkimisien ja puhdistamisen etenemisestä kiireellisyysjärjestyksessä. Kiireellisimmiksi kohteiksi on priorisoitu pohjavesialueilla tai asutuksen piirissä sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet.

Pohjavesialueille sijoittuneita riskitoimintoja on kartoitettu ja tutkittu alkaen SAMASE-kartoitukselta 1990-luvun alusta. Kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla ja kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI).

Valtio tukee jätehuoltotyöjärjestelmän kautta ns. isännättömien kohteiden kunnostamista vuosittain 3–3,5 miljoonalla eurolla. Valtion kustannusosuus yksittäisessä jätehuoltohuoltotyössä on ollut 2000-luvun loppupuolelle saakka 50 %, mutta viime vuosina pienentynyt 30–40 %:iin.

Ympäristöhallinto on laatimassa pilaantuneiden maa-alueiden kunnostusstrategiaa. Tavoitteena on mm. kunnostustoiminnan ja resurssien priorisointi sekä tehokkaan ja toimivan tosisijaisen rahoitusjärjestelmän luominen. Tavoitteisiin pyritään laatimalla alueelliset ja valtakunnallinen kunnostusohjelma, joiden laadinta ja toteuttaminen perustuvat kohteiden systemaattiseen tutkimiseen ja riskien arviointiin sekä kiireellisimpien tapausten hoitamiseen. Puhdistustoimet kohdennetaan alueille, joilla on merkittäviä ympä-

ristö- tai terveysriskejä. Kohteiden valinnassa painotetaan ihmisten terveyttä sekä tärkeiden pohjavesi- ja luontoarvoltaan merkittävien alueiden suojelua. Lisäksi tavoitteena on riittävän julkisen rahoituksen varmistaminen ainakin kiireellisten, isännättömien kohteiden puhdistamiseen.

Mahdollisesti pilaantuneissa kohteissa kyseeseen voi tulla kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi tai kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus kiireellisyysjärjestyksessä. Pilaantuneilla maa-alueilla pohjaveden seurantaa on tarpeen tehostaa. Luvattomat läjitysalueet tulee lopettaa ja kunnostaa.

## Ehdotukset toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021

Toimenpideohjelmassa esitetään pilaantuneisuus selvitysten tekemistä useilla pohjavesialueilla: Lykynlammen riskialueella 3 kohteessa ja selvityskohteissa Jaamankankaan I-luokan pohjavesialueella 7 kohteessa, Kiteen I-luokan pohjavesialueella kahdessa kohteessa sekä Juuan Taivaanpankon I-luokan pohjavesialueella yhdessä kohteessa (taulukko 50). Myös Liperin Konivaaran II-luokan pohjavesialueella yhdessä kohteessa esitetään pilaantumisselvityksen laatimista. Pilaantuneen kohteen riskinarviointia, kunnostussuunnittelua ja kunnostusta esitetään tehtäväksi Lykynlammen riskialueella (5 kohdetta), Ilomantsin Sonkajan riskialueella (1 kohde) sekä selvityskohteissa Joensuun Tannilanvaaran I-luokan pohjavesialueella (2 kohdetta). Riskinarviointia ja tarpeen mukaista kunnostusta esitetään myös Kontiolahden Sairaalasuo I-luokan pohjavesialueella (2 kohdetta) ja Liperin Konivaaran II-luokan pohjavesialueella (1 kohde).

## 12.2.5 Liikenne

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan merkittävimpiin tie-, rata-, väylä-, satama- ja lentoasemahankkeisiin. Tie- ja ratahankkeet eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan ja niiden ympäristövaikutukset tulee tietyissä tapauksissa arvioida. Liikennhankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös pohjavesivaikutukset.

Liikennealueista ja toiminnoista päätettäessä tulee huomioida mm. vedenottamoiden suoja-aluepäätökset. Tielinjausten suunnittelussa uudet vilkasliikenteiset suolattavat tiet pyritään sijoittamaan pohjave-

sialueiden ulkopuolelle. Jos riskejä aiheuttava väylä joudutaan linjaamaan pohjavesialueen kautta, hanke toteutetaan siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa pohjavedelle. Pohjavesisuojaus rakennetaan myös perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille, ja suojausten kunnosta pidetään huolta. Tiehallinto seuraa pohjavesisuojausten toimivuutta, tietyillä pohjavesialueilla kloridipitoisuuden kehittymistä ja eri vaihtoehtoja suolan käytöstä aiheutuvien pohjavesihaittojen vähentämiseksi. Liikenteen uusi ympäristöstrategia ohjaa siirtymään vaihtoehtoihin liukkaudentorjuntake-mikaaleihin pohjavesialueilla.

Vaaralliset aineet pyritään kuljettamaan I- ja II-luokan pohjavesialueiden ulkopuolella kulkevilla tie-osuuksilla tai ne keskitetään luiskasuojatuille tie-osuuksille. Teiden talvisuolausta vähennetään I- ja II-luokan pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Tienvarsimerkin-töjä tehostetaan pohjavesialueilla.

Kaavoituksessa huomioidaan, että uusia ratalin-joja tai ratapihoja ei enää lähtökohtaisesti sijoiteta pohjavesialueille. Mikäli niitä poikkeustapauksissa si-joitetaan pohjavesialueelle, tulee erityisesti ottaa huo-mioon pohjavesien pilaantumisen riski. Ratojen peruspa-rannushankkeissa pohjaveden suojelu huomioidaan, ja tarvittaessa rakennetaan suojaus. Vuonna 2010 on toteutettu mm. Pohjois-Karjalan alueella rataver-kon pohjavesialueiden riskienhallintaprojekti. Siinä selvitettiin pohjavesialueet, joille radanpidosta aiheu-tuu riskiä ja esitettiin toimenpidesuosituksia riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi. Pohjois-Karjalassa pohjavesialueille sijoittuu useita taseisteyksiä, joita pidetään keskeisinä riskitekijöinä.

Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla poh-javesialueilla sijaitsevien lentoasemien liukkaudentor-junnasta ja lentokaluston jäänestön sekä kemikaalien ja polttonesteiden käsittelyn tai varastoinnin riskit pohjavedelle minimoidaan. Asemat viemäroidään pohjavesialueiden ulkopuolelle ja toiminnan pohjave-sivaikutuksia tarkkaillaan. Lentokenttien vesiensuoje-luasias käsitellään tapauskohtaisesti ympäristöluvista.

Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla poh-javesialueilla (luokat I ja II) sijaitseville lentoliikenteen alueille laaditaan riskinarvio ja varautumissuunni-telma, jossa otetaan huomioon pohjaveden suojelu myös erityistilanteissa, kuten mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa.

Pohjavesien pilaantumisen riski ei lisäännä nykyises-tä, mikäli uudet liikenneväylät ja liikenne-alueet sijo-i-tetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Paikoin pohja-

veden pilaantumisen riski voi kasvaa nykyisillä teillä, kun liikennemäärät (myös vaarallisten aineiden kuljetuk-set) lisääntyvät. Tällöin onnettomuuksia yleensä sat-tuu enemmän, vaikka lukumäärä suhteessa liikenne-määriin pysyisikin ennallaan.

## **Ehdotukset toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021**

Toimenpideohjelmassa esitetään riskialueeksi määri-tellyllä Kontiolahden Lykynlammen I-luokan pohjave-sialueella lentokenttätöiminnan pohjavesivaikutusten seurantaa sekä tiealueiden pohjavesisuojausten ra-kentamista Joensuun Tannilanvaaran I-luokan pohja-vesialueelle. Pohjavesisuojaus on esitetty raken-nettavaksi jo kaudelle 2010–2015.

### **12.2.6 Maa-ainesten otto ja rakentaminen**

Maa-ainesten oton pohjavesiasiat käsitellään maa-ainesten ottoluvassa (Maa-ainelaki 555/1981, val-tioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005). Lisäksi ympäristönsuojelulain mukainen lupa tarvitaan kiinteisiin murskaamoihin ja esim. ot-toalueille sijoitettaviin siirrettäviin murskaamoihin, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päi-vää. Ympäristönsuojelulakia ja maa-ainelakia muu-tettiin 1.7.2016 voimaan tulevalla lailla (424/2015). Maa-ainelain ja ympäristönsuojelulain muutoksella poistettiin samaa hanketta koskevien maa-ainelain ja ympäristönsuojelulain lupajärjestelmien päällekkäi-syys sekä yhdenmukaistettiin maa-ainelain menette-lysäännöksiä ympäristönsuojelulain menettelysään-nösten kanssa.

Ympäristöministeriö on laatinut yksityiskohtaisen ohjeistuksen maa-ainesten otosta ja ottamisalueiden jälkihoidosta (Alapassi ym. 2001). Maa-ainesten otta-mislupaa haettaessa esitetään ottamissuunnitelma, jossa huomioidaan muun muassa alueen yleiset poh-javesiolot, pohjavesialueen luokitus, vedenottamot ja suojavyöhykkeet; pohjavedenpinnan ylin luonnollinen korkeusasema ja pohjavedenpinnan vaihteluiden seu-ranta; pohjaveden laadun seuranta sekä toimet ympä-ristöhaittojen vähentämiseksi. Luvista annetaan vel-voitteet myös alueen jälkihoidosta.

Maa-ainesten ottaminen pohjavesialueilla edellyt-tää luvan haltijaa järjestämään ottoalueille pohjaveden korkeus- ja laatu-uutosten seurannan. Seurantajär-jestelmä esitetään lupamääräyksissä. Ottotoiminnas-

ta aiheutuvia mahdollisia pohjavesivaikutuksia seurataan maa-ainesten ottajien ja valvontaviranomaisten toimesta koko ottotoiminnan ajan. Pohjaveden tarkkailu parantaa tietoa alueen pohjavesiolosuhteista ja toiminnan vaikutuksista.

Uusien ottamisalueiden avaaminen heikentää maisemakuvaa ja lisää melua ja pölyä sekä raskasta liikennettä. Oton loppumisen myötä vanhoilla alueilla melu-, pöly- ja liikennevaikutukset loppuvat ja alueen jälkihoidon myötä myös maisema paranee. Soranotto-alueiden jälkihoito on normaalia vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siistimisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella lievennetään maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia. Jälkihoidon tason toteutus vaihtelee.

Maa-aineslain mukaista ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seuranta tulee tehostaa. Vanhat ottoalueet, joilla ei ole lupaa, tulee tarvittaessa siistiä ja maisemoida tai kunnostaa. Alueiden jälkihoidon ja kunnostustarpeen arviointi on tehty Pohjois-Karjalassa 2003 (SOKKA, Isola ja Antikainen 2003).

Maa-ainestenoton yleissuunnittelu tulee ottaa osaksi kaavoitusta ja maa-ainesten otto suunnata pohjavesialueiden ulkopuolelle. Kalliokiviaineksen ja korvaavien materiaalien käyttöä tulisi lisätä.

## Ehdotukset toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021

Toimenpideohjelmassa esitetään maa-ainesten ottoalueiden kunnostussuunnitelman laatimista ja kunnostusta Juuan Taivaanpankon I-luokan pohjavesialueelle, joka on riskiarvioinnissa määritelty selvityskohteeksi.

### 12.2.7 Turpeen otto

Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla turpeen ottoalueilla tulee ympäristönsuojelulain (257/2014) mukaan olla ympäristölupa toiminnan aiheuttaessa riskin pohjavedelle. Ympäristöluvuissa annetaan määräykset pohjaveden pilaantumisvaaran ehkäisemiseksi. Turpeen ottoalueen kuivatus ja vesienkäsitelyrakenteiden kunnossapito järjestetään niin, ettei suovesiä suotaudu pohjavedeen eikä siitä aiheudu haitallista pohjavedenpinnan alenemista. Ensisijaisesti uudet turvetuotantoalueet tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjois-Karjalassa ei ole turvetuotantoa pohjavesialueilla.

Pohjaveden tarkkailua tehdään, mikäli tuotantoalue sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai sen lähellä siten, että hanke voi aiheuttaa jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutumista, vedenhankintaan soveltuvan pohjavesiesiintymän hyväksikäyttömahdollisuuden huonontumista tai haja-asutuksen talousveden saannin vaikeutumista. Tarkkailuun kuuluu vedenkorkeuden mittaaminen sekä vedenlaadun tarkkailu mikäli on mahdollista, että turvetuotanto voi vaikuttaa veden laatuun. Tämä tulee kysymykseen erityisesti silloin, kun veden virtaus tapahtuu alueelta kohti pohjavesiesiintymää tai harjun läheisyydessä kaivetaan kivennäismaahan ulottuvia oja (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006). Pohjois-Karjalassa on mm. Kirkkosuon ja Linnunsuon turvetuotantoalueiden tarkkailuun sisältyy pohjavedenkorkeuden seuranta läheisillä pohjavesialueilla.

Toimenpideohjelmassa ei ole esitetty turvetuotantoa koskevia pohjavesien toimenpiteitä vesienhoitokaudelle 2016–2021.

## 12.2.8 Maa- ja metsätalous

### Maatalous

Ympäristönsuojelulaissa (527/2014, liite 1) on määritelty eläinsuojat, joilla on oltava ympäristölupa (vrt. kohta 8.2.7). Luvanvaraisia ovat mm. vähintään 50 lypsylehmälle, 100 naudalle, 60 hevoselle, 100 emakolle ja 250 lihasialle tarkoitettu eläinsuoja. Tätä vähäisempäänkin toimintaan tarvitaan ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulain 17 § perusteella pohjaveden laadun vaarantaminen on kielletty. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti. Pääsääntöisesti uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei ole mahdollista perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai siihen soveltuville pohjavesialueille. Pohjavesialueilla tulee huomioida myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset, joissa on vesilain nojalla annettuja määräyksiä toiminnasta suoja-alueella. Vakiintuneen käytännön mukaan eläinsuojien rakenteet ja suojaukset perustuvat parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.

Peltojen lannoitusta on säädellyt valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000, ns. nitraattias-

tus), joka sisältää typpilannoitusta sekä karjanlannan varastointia ja käyttöä ohjaavia säädöksiä. Se koskee koko maata ja kaikkia viljelijöitä.

Nitraattiasetuksen korvaava valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014) tuli voimaan 1.4.2015. Muutoksessa myös pohjavesien suojelua koskevia säädöksiä tarkennettiin. Asetuksen mukaan lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilaa, jaloittelualueita ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle, ellei maaperäselvitysten perusteella osoiteta, että pohjaveden pilaantumisvaaraa ei aiheudu. Lannan varastointi aumassa on kielletty pohjavesialueella. Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista riippuen vähintään 30–100 m levyinen vyöhyke, jota lannoiteta lannalla ja orgaanisilla lannoitevalmisteilla.

Karjanlannan ja orgaanisten lannoitteiden levittämisessä peltoon noudatetaan nitraattiasetuksen säännöksiä, kuntien antamia paikallisia ympäristönsuojelumääräyksiä sekä tilakohtaisen ympäristöluvan määräyksiä. Väkilannoitteet ja orgaaniset lannoitteet levitetään pelloille siten, että valumat vesiin estetään mahdollisimman tehokkaasti. Muun muassa Joensuu, Valtimon, Ilomantsin, Kontiolahden, Kiteen, Rääkkylän ja Polvijärven kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä lietelannan, virtsan, jätevesilietteen ja säilörehun puristenesteiden levittäminen pohjavesialueelle tai ainakin pohjaveden muodostumisalueilla sijaitseville pelloille on kielletty. Lisäksi useissa kunnissa määrätään talousveden ottamiseen käytettävien kaivojen- ja lähteiden ympärille jätettäväksi esimerkiksi vähintään 30 m:n suojavyöhyke. Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu, ja tuotteen pakauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi.

Maatalouden ympäristötuen pohjaveden suojeluun liittyvät ehdot ovat aiheuttaneet joillain tiloilla käytännön ongelmia. Näissä tapauksissa on ongelmaksi muodostunut se, että pohjavesialueen ulompaa rajaa ei ole määritelty maatalouden ympäristötukea silmällä pitäen, vaan se on arvio alueesta, jolla voi olla hydraulinen yhteys pohjaveden muodostumisalueeseen.

Nestemäiset lannoitteet tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle sijaitseville peltolohkoille. Lietelannan, virtsan, nestemäisten lannoite-aineiden ja puristenesteen levitys pohjavesialueille on sallittu ainoastaan poikkeustapauksissa. Poikkeuksista on neuvoteltava ympäristönsuojeluviranomaisen

kanssa. Tarvittaessa tulee edellyttää maaperätutkimuksia pohjaveden laadulle aiheutuvien riskien selvittämiseksi ja/tai asettaa tarkkailuvelvoite. Nestemäisiä lannoitteita on mahdollista kuitenkin levittää pohjavesialueen reunavyöhykkeelle (= pohjavesialueen rajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa) keväällä, kesällä tai kasvustoa perustettaessa syksyllä, jos pohjaveden laatua ei heikennetä (maaperän laatu ja pellon viettosuunta). Asiasta on neuvoteltava ympäristöviranomaisen kanssa. Myös talousveden hankinta omista kaivoista on tarpeen huomioida lannoituksia suunniteltaessa. Tämä on ensiarvoisen tärkeää niin elinkeinotoiminnan harjoittamisen kuin yksityisen vedenkäytön kannalta. Kotieläintalous tai esim. elintarvikkeiden jatkojalostus ovat riippuvaisia hyvälaatuisesta talousvedestä.

Tuottajat kehittävät toimintaansa vähemmän ympäristöä kuormittavaksi ja viljelykäytäntöjä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuviksi. Lannoitteiden käyttömäärät perustuvat kasvin ravinnetarpeeseen ja hyvän viljelykäytännön vaatimuksiin. Lannoituksessa tulee noudattaa varovaisuutta ja pyrkiä sellaiseen lannoitusmäärään, minkä kasvit pystyvät käyttämään hyväkseen. Säätila ratkaisee paljon miten kasvit ravinteita käyttävät, vaikka viljavuusanalyysit olisikin tehty.

EU:n ohjelmakaudelle 2014–2020 valmisteltuun maaseudun kehittämisohjelmaan sisältyvä ympäristökorvausjärjestelmä sisältää pohjavesien suojelua edistäviä toimenpiteitä, kuten suojavyöhykkeiden perustaminen pohjavesialueilla sijaitseville pelloille. Toimenpiteiden kautta lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö pohjavesialueilla vähenee. Ympäristökorvausjärjestelmän pohjavesien suojelua parantavien toimien käyttöä on tarpeen edistää neuvonnan ja koulutuksen kautta.

### Metsätalous

Metsätaloutta koskevaa lainsäädäntöä ja käytäntöjä metsätalouden vesiensuojelussa on kuvattu edellä kohdassa 8.2. Maa- ja metsätaloudessa lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä ei saa aiheutua pohjaveden pilaumisriskiä. Lähes kaikki metsäalan toimijat ja metsänomistajat ovat sitoutuneet yleismaailmalliseen PEFC- sertifiointijärjestelmään (vrt. kohta 8.2.8). Sertifiointissa sitoudutaan noudattamaan yhteisesti sovittuja kestävän metsätalouden kriteerejä ja ulkopuolinen valtuutettu tarkastaja seuraa kriteereiden noudattamista vuosittaisissa katselmuksissa. Sertifiointin pohjavesiensuojelua koskevia kriteerei-

den mukaan I-II -luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita eikä I-luokan pohjavesialueilla käytetä lannoitteita tai korjata kantoja. Yksityismetsissä metsätaloustoimien vesiensuojelua ohjaavat lisäksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion hyvän metsänhoidon suositukset (2013) ja valtion mailla metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas (2011), jotka sisältävät myös mm. maanmuokauksista ja kunnostusojitusta koskevaa ohjeistusta pohjavesialueilla toimittaessa.

Vesilain (587/2011) mukaan muusta kuin vähäisestä ojituksesta tulee ilmoittaa valtion valvontaviranomaiselle (ELY-keskukselle) vähintään 60 vrk ennen siihen ryhtymistä. Pohjavesialueella toimittaessa ilmoitus tehdään aina. Jos ojituksesta tai ojan käyttämisestä/kunnossapidosta voi aiheutua vesilaissa tarkoitettuja seurauksia taikka ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua pilaantumista vesialueella, siihen tarvitaan lupa.

#### Taimi- ja kauppuutarhat

Pohjavesialueille ei perusteta uusia taimi- tai kauppuutarhoja. Tuottajat kehittävät toimintaansa ympäristön kuormitusta vähentävillä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvilla viljelykäytännöillä. Toiminta ei ole ympäristölupavelvollista, ja sitä on ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskielon kautta.

#### Turkistuotanto

Ympäristövaikutuksiltaan 250 siitosnaarasminikin turkistilalla tulee olla ympäristölupa, ja pohjavesialueilla pienemmälläkin tilalla, mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (ympäristönsuojelulaki 527/2014). Pohjois-Karjalan alueella ei ole nykyisin turkistarhatoimintaa pohjavesialueilla. Juuassa osin pohjavesialueella sijainneen turkistarhan toiminta on päättynyt vuonna 2009 ja varjotaloalue on kunnostettu.

### **Ehdotukset toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021**

Toimenpideohjelmassa esitetään maataloudessa peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteitä (suojavyöhykkeitä tai muita vastaavia toimia) Ilomantsin Sonkajan riskialueelle (4 ha) ja selvityskohteeksi määritellyllä Nurmeksien Jokikylän I-luokan pohjavesialueelle (50 ha).

### **12.2.9 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen**

Vesilain (264/1961, uudistus 587/2011) 3 luvun 3 § mukaan pohjaveden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi, kun otettava määrä on yli 250 kuutiometriä vuorokaudessa, samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa, on oltava lupa. Vedenottoluvan tarpeen harkinta voi tulla kyseeseen pienemmissäkin kuin 250 m<sup>3</sup>/d ottamoilla, jos toiminnasta aiheutuu vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Lupaviranomainen on aluehallintovirasto.

Vedenottoluvassa määritellään vesimäärä, joka vedenottamolta saadaan pumpata vaarantamatta pohjavesimuodostuman määrällistä tilaa ja ilman vaikutuksia ympäröiviin ekosysteemeihin. Vesilain perusteella luvanvaraisten ottamoiden vedenottomäärää ja vaikutusta ympäristöön tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Joskus tarkkailuun liittyy myös pohjaveden laadun valvonta pohjavesialueella. Tarkkailutuloksia siirretään ympäristöhallinnon pohjavesien (POVET) -tietokantaan, jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu. Tarkkailuohjelmia päivitetään tarpeen mukaan. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönneistä. Vedenottamon käyttötarkkailu- ja valvontatutkimusohjelma on terveysviranomaisten valvonnassa, ja valvonta käsittää myös raakaveden valvontaa. Pohjavedenottamolla tulisi aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua vesihuoltolain 15 § perusteella.

Vesilaki (4:11 §) mahdollistaa lupaviranomaisen vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alueääräykset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai suoja-alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikennealueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen (Gustafsson ym. 2006). Vedenottamot on syytä aidata. Talousvesikaivon ympäristössä voi olla tarpeen tehdä kunnostuksia, joilla pinta- ja tulvavesien imeytyminen kaivon ympäristöön estetään.

Toimenpideohjelmassa ei ole esitetty vedenottoon liittyviä toimenpiteitä vesienhoitokaudelle 2016–2021.



# 13 Ehdotus pohjavesien toimenpidevaihtoehdoksi

## 13.1 Arvio perustoimenpiteiden riittävydestä

Keinot usein riittävät, kun toimintaa on pohjavesialueella vain vähän. Toimintojen keskittyessä pohjavesialueelle vaikutukset ovat merkityksellisiä ja vaativat usein täydentäviä toimenpiteitä. Tällaisia keskittymiä ovat mm. asutus, maatalous (ympäristökorvaus), vilkasliikenteiset tiet (vaihtoehtoiset liikaudentorjunta-aineet). Perustoimenpiteet eivät ole riittäviä tilatavoitteiden saavuttamiseen/turvaamiseen riski- ja selvitysalueilla, joilla pohjavesien tilaa uhkaavia toimintoja on runsaasti.

## 13.2 Ehdotus toimenpideyhdistelmäksi ja arvio toimenpiteiden riittävydestä

Taulukkoon 50 on koottu ehdotus pohjavesien toimenpiteiksi kaudelle 2016–2021. Toimenpiteiden tarkoituksena on korjata perustoimenpiteiden puutteita, joten lähtökohtana voidaan olettaa, että täydentävät toimenpiteet riittävät tilatavoitteiden saavuttamiseen vuoteen 2021. Toimenpiteiden riittävyys voidaan kuitenkin kaiken kaikkiaan arvioida vasta kun niitä on toteutettu.

Riskialueilla ympäristötavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan jatkoaikaa. Kontiolahdella Lykynlammen ja Ilomantsissa Sonkajan pohjavesialueella esitetään aikataulupoikkeamaa teknisen kohtuuttomuuden vuoksi vuoteen 2027.

Taulukko 50. Ehdotus pohjavesien toimenpiteiksi hoitokaudelle 2016–2021. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, 2015.

Sektori	Toimenpide	Toimenpide-tyyppi	Yksikkö	Yhteensä	Euroa/v	Toimien määrä (kpl)
Yhdyskunnat	Yhdyskuntien viemärirakenteiden kunnan tarkastus pohjavesialueella	täydentävä	kpl	3	2955	3
Liikenne	Liikenteen alueiden pohjavesivaikutusten seuranta	täydentävä	kpl	1	197	1
Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito	muu perustoimenpide	km	2	26 020	1
Maatalous	Peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteet	täydentävä	ha	54	68 955	2
Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneisuusselvitys pilaantuneella maa-alueella	täydentävä	kpl	5	257 299	14
Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen riskinarviointi, kunnostussuunnittelu ja kunnostus	muu perustoimenpide	kpl	5	799 887	11
Maa-ainesten ottaminen	Maa-ainesten ottoalueiden kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	täydentävä	ha	1	1 970	1
<b>Yhteensä</b>					<b>1 157 283</b>	<b>33</b>

# OSA IV YHTEENVETO

## 14 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä, kustannuksista ja vaikutuksista suunnitelmakaudella 2016–2021

### 14.1 Yleistä

#### 14.1.1 Pintavedet

Vesienhoidon suunnittelua varten Pohjois-Karjalan 538 pintavesimuodostumaa on luokiteltu (taulukko 9). Tarkastellut vesistöt ovat pääosin hyvässä tilassa. Luokitellusta järvipinta-alasta 24,5 % on erinomaisessa, 67,8 % hyvässä ja 7,7 % hyvää heikommassa tilassa. Jokimuodostumista 4 % on erinomaisessa, 74 % hyvässä ja 22 % hyvää huonommassa tilassa. Tyydyttävään tai sitä huonompaan tilaan luokiteltiin 75 vesimuodostumaa (37 järveä ja 38 jokea).

Voimakkaasti muutetuiksi vesimuodostumiksi on nimetty seitsemän jokea ja yksi järvi sekä keinotekoisiksi yksi joki ja kaksi järveä. Näistä neljä jokimuodostumaa (Pielisjoki, Lieksanjoen alajuoksu, Karhujoki-Valti-mojoki-Hovilanjoki) ja yksi järvi (Sääperi) on arvioitu tyydyttävään saavutettavissa olevaan tilaan (taulukko 16).

Pintavesien kemiallista tilaa heikentää Pohjois-Karjalassa veden nikkelipitoisuus kaivostoiminnan seurauksena, sekä runsashumuksisissa vesistöissä yleisesti korkeahko petokalojen elohopeapitoisuus (vrt. kohta 6.5.4). Käytössä olevan mittaustiedon perusteella kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi nikkelille asetetun ympäristölaatu normin ylittymisen perusteella Lahdenjoessa, Sysmäjärven ja Sysmänjoessa. Myös Sätös-Vuonosjoessa nikkelin ympäristölaatu normin ylittyminen on todennäköistä. Kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi ahventen elohopeapitoisuusmittausten perusteella Pielisjoessa ja useissa erityisesti humustyyppien vesistöissä (kuva 5b). Humuspitoisten vesien petokaloissa, erityisesti hauessa on yleisesti todettu kohonneita elohopeapitoisuuksia varsinkin maakunnan itä- ja kaakkoisosissa tummissa ja säännöstellyissä vesissä, ja ympäristölaatu normi todennäköisesti niissä ylittyy. Vesistöjen kemiallisen tilan luokittelu

tarkentuu ahvenen elohopea-aineiston täydentyessä hoitokaudella.

#### 14.1.2 Pohjavedet

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella on 342 pohjavesialuetta, jotka on seurannan osalta ryhmitelty kahteen ryhmään: Salpausselät ja Sisä-Suomi. Riskialueita on kaksi, ja ne on arvioitu huonoon tilaan kemiallisen arvioinnin kautta. Huono tila johtuu torjunta-aineista ja nitraatista. Selvityskohteiksi on määritelty kahdeksan pohjavesialuetta, joilla on huomattavasti ihmistoimintaa, mutta joiden pohjaveden laadusta ei vielä ole riittävästi tietoa tilan arvioimiseksi. Lisäksi neljällä pohjavesialueella tarvitaan edelleen selvityksiä ja seurantaa. Arviointia on tarkistettu ja täydennetty kuulemisen jälkeen.

### 14.2 Ympäristötavoitteet ja niiden saavuttaminen

#### 14.2.1 Pintavedet

Vesienhoidon yleisenä tavoitteena on vesien hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä sekä vallitsevan erinomaisen tai hyvän tilan ylläpitäminen. Pohjois-Karjalassa luokiteltiin ensimmäisellä suunnittelukierroksella yhteensä 185 vesimuodostumaa, 105 järveä ja 80 jokea. Näistä 160 vesimuodostumalle asetettiin hyvän/erinomaisen ekologisen tilan tavoite vuoteen 2015. Yhteensä 26 muodostumassa tilatavoite oli erinomainen. Viidellä järvi muodostumalla oli Natura-verkoston erityisalueita, joista aiheutui lisä-

tavoitteita. Kaikkiaan 19 vesimuodostumassa hyvän tilan saavuttamiseen arvioitiin tarvittavan jatkoaikaa vuoteen 2021.

Hyvän tilan saavuttaminen tai tilan turvaaminen edellyttää perustoimenpiteiden lisäksi täydentäviä toimenpiteitä monissa maakunnan vesistöissä. Tavoitetarkastelun yhteydessä on syksyllä 2014 tehty pintavesien alustava riskinarviointi, jossa on tarkasteltu riskiä, että vesimuodostuman hyvää tilaa ei saavuteta hoitokaudella vuoteen 2015 tai 2021 mennessä ja riskiä, että vesimuodostuman tila huononee hoitokaudella. Mikäli on arvioitu, että hyvää tilaa ei saavuteta vuoteen 2021 mennessä, on asetettu aikataulullisia poikkeamia tavoitteisiin ja esitetty ympäristötavoitteiden toteutumiseen jatkoaikaa vuoteen 2027.

Vuonna 2013 tehdyn ja 2015 täydennetyn tila-arvioinnin ja riskiarvioinnin perusteella ympäristötavoitteet on saavutettu 463 pintavesimuodostumassa. Vuoteen 2015 asetettu tilatavoite ei todennäköisesti tule toteutumaan 27 vesimuodostumassa. Näistä 20 tyydyttävään luokitellussa muodostumassa hyvää tilaa ei saavuteta ja kuudessa tilaluokka on heikentynyt hyvästä tyydyttävään. Poikkeamaa aikatauluun eli jatkoaikaa vuoteen 2021 arvioidaan tarvittavan 22 vesimuodostumassa ja vuoteen 2027 yhteensä 27 muodostumassa (taulukko 51). Aikataulupoikkeamat on perusteltu joko teknisellä kohtuuttomuudella tai luonnonolosuhteiden ylivoimaisuudella. Lisäksi aikataulupoikkeama vuoteen 2027 on asetettu kemiallisen tilan tavoitteelle useisiin vesistöihin, joissa kalaelohopean ympäristölaatunormi mittausten perusteella ylittyy (mm. Pielisjoki, Orivesi, Ilanjärvi, Nuorajärvi, Herajärvi, Kajojärvi, Hattujärvi ja Vuokonjärvi) sekä

kaikkiin kalaelohopean suhteen riskityypin vesimuodostumiin, yhteensä 460 muodostumaan.

Riskinarvion perusteella on kuitenkin mahdollista, että monessa vesistössä, jossa tilatavoite on asetettu vuoteen 2015 tai 2021, toimenpiteiden toteuttamiseen ja ympäristötavoitteiden saavuttamiseen tarvitaankin aikaa vuoteen 2027. Tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttavat toisaalta vesistöissä näkyvän vasteen hitaus ja toisaalta käytettävissä olevat resurssit. Tavoitteiden toteutumisen varmistamiseksi tarvitaan resurssien lisäksi riittävän tehokkaita ohjauskeinoja.

Voimakkaasti muutetuksi nimetyissä Pielisjoessa ja Lieksanjoessa (alajuoksu) tehdään järvilohen ja järvilohen nousumahdollisuuksiin ja luonnonkierron palauttamiseen liittyviä toimenpiteitä ja selvityksiä sekä Ala-Koitajoella kunnostuksia ja luonnonkudon onnistumisen seurantaa. Tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila. Jokien tilan arviointi tarkentuu hoitokaudella.

Erityisalueiksi nimettyihin suojelualueisiin liittyviä lisätavoitteita (vrt. kohta 6.1.3) on useissa vesimuodostumissa, mm. Sysmäjärven, Sääperin, Hautalammen, Kiteenjärven Päätyenlahden ja Juurikkajärven. Linnuston suojeluarvoihin liittyvät tavoitteet on asetettu etusijalle tilatavoitteita ja toimenpiteitä suunniteltaessa. Lintuvesien tilan parantaminen ja suojelutavoitteiden saavuttaminen kohteille laaditun tai tulevana vuosina laadittavan hoito- ja käyttösuunnitelman mukaisesti saattaa kuitenkin ulottua seuraavalle hoitosuunnitelmakaudelle. Näiden vesistöjen kunnostustarve ei aina edellytä tavanomaisia vesistön tilan parantamiseen liittyviä toimia kuten ravinnekuormituksen vähentämistä.

Taulukko 51. Arvio ekologisen tilatavoitteen toteutumisesta ja jatkoajan tarpeesta Pohjois-Karjalan pintavesimuodostumissa suunnittelun eri osa-alueilla. Lähde: Herta-tietojärjestelmä, 2015

Suunnittelun osa-alue	Tavoitetila saavutettu	Tavoitetila saavutetaan vuoteen 2015 mennessä	Tavoitetila saavutetaan vuoteen 2021 mennessä	Tavoitetila saavutetaan vuoteen 2027 mennessä	Kaikki yhteensä
Juonjärven reitti	28			1	29
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	79	3	4	2	88
Koitaen alue	92	3	0	2	97
Nilsin reitti	5				5
Pielisen reitti	154	4	1	9	168
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	59	8	12	10	89
Puruvesi-Pihlajavesi	2			1	3
Viinijärvi-Höytiäinen	44	8	5	2	59
Kaikki yhteensä	463	26	22	27	538

## 14.2.2 Pohjavedet

Pohjois-Karjalan pohjaveden tilaa uhkaavat erityisesti pilaantuneet maa-alueet, tiestö, asutuksen leviäminen, maa-ainesten otto ja ampumaradat. Useimmat riskitoiminnot eivät ole vielä aiheuttaneet pohjaveden pilaantumista, mutta mikäli pohjavesialueella sijaitseva toiminto aiheuttaa potentiaalisen uhan veden laadulle, on alue nimetty selvityskohteeksi. Pohjois-Karjalan pohjavesialueista on 88 kpl vedenhankintakäytössä. Pohjavesialueisiin liittyvillä erityisalueilla tilatavoitteet ovat yhtenevät vesienhoidon tavoitteiden kanssa.

Pohjavesien hyvän tilan turvaamiseksi on esitetty tarvittavat toimenpiteet (taulukko 50). Arvion mukaan perustoimenpiteillä ja esitetyillä täydentävillä toimenpiteillä pohjaveden hyvä tila säilyy kaikissa selvityskohteissa. Riskialueilla hyvää tilaa ei arvioida saavutettavan vuoteen 2021. Kontiolahden Lykynlammen ja Ilomantsin Sonkajan pohjavesialueilla esitetään tilatavoitteeseen aikataulupoikkeamaa vuoteen 2027 teknisen kohtuuttomuuden vuoksi.

## 14.3 Toimenpiteet ja niiden kustannukset

### 14.3.1 Pintavedet

Hyvää huonommassa tilassa olevien vesistöjen tilan parantaminen edellyttää monipuolisia täydentäviä toimenpiteitä eri toimintasektoreilta. Pintavesien tilan parantamiseksi suunnitellut toimenpiteet kustannuksineen on esitetty edellä kohdassa 8.2 ja ehdotus toimenpideyhdistelmäksi kohdassa 9.3 (taulukot 34 ja 35). Täydentäviä toimenpiteitä esitetään erityisesti maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi samoin kuin vesistöjen kunnostamiseen sekä rehevöitymisestä että vesistöjen rakentamisesta aiheutuneiden muutosten korjaamiseksi.

Maatalouden vesistökuormituksen vähentämisessä keskeisiä toimia ovat suojavyöhykkeet, kosteikot, peltojen talviaikainen eroosion torjunta, lannan ympäristöystävällinen käyttö ja ravinteiden käytön hallinta. Myös koulutukseen ja neuvontaan esitetään lisäpanostusta. Maatalouden täydentävät toimenpiteet kohdistuvat edelleen erityisesti Viinijärven – Taipaleenjoen – Heposelän alueelle sekä Valtimonjoen vesistöihin Pielisen reitillä. Maatalouden vesiensuojelun täydentävien toimenpiteiden kokonaiskustannuk-

siksi arvioidaan noin 6,7 milj.€/v. Perustoimenpiteiden kustannukset on arvioitu vesienhoitoaluekohtaisesti ja esitetty Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosiksi 2016–2021.

Metsätalouden täydentäviksi toimenpiteiksi on esitetty mm. tehostettua vesiensuojelua kunnostusojitussissa, eroosiohaittojen torjuntaa hankkeiden kautta, tehostettua vesiensuojelun suunnittelua sekä koulutusta ja neuvontaa. Toimenpiteet on kohdennettu pääosin alueellisina toimenpiteinä suunnittelun osalleille. Koitajoen, Jukajoen, Tohmajärven, Viinijärven länsiosan valuma-alueella toimenpiteitä on suunniteltu osin myös vesimuodostumakohtaisesti.

Turvetuotantoon ei ole esitetty täydentäviä toimenpiteitä, sillä kaikilla tuotannossa olevilla Pohjois-Karjalan soilla on tulevalle hoitokaudella BAT-periaatteen mukainen perusrakenteita tehokkaampi pintavalutukseen perustuva tai vastaava vesienkäsittelymenetelmä, ja rakenteista määrätään ympäristöluvuissa. Turvetuotannossa painopiste on Koitajoen ja Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella, uusia tuotantoalueita vireillä myös Vaikkojoen valuma-alueella.

Yhdyskuntien merkittävin perustoimenpide on taajamien viemärlaitosten asianmukainen käyttö ja ylläpito, mikä sisältää puhdistamot ja viemärit. Vuosittaiset kustannukset ovat yli 20 milj. euroa vuodessa. Täydentävinä toimenpiteinä esitetään Joensuun Kuhasalon puhdistamolla ravinteiden poiston tehostamismahdollisuuksien selvittämistä (suositussopimus), viiden vesihuoltolaitoksen alueella viemäreiden vuotovesien vähentämistä edistäviä toimia sekä Tohmajärven alueella jätevesien käsittelyn keskittämistä koskeva viemäröintihanke sekä jätevesienkäsittelyn tulevaisuuden vaihtoehtojen tutkimista ja suunnittelua. Haja- ja loma-asutukselle kaudelle 2016–2021 esitetyt toimenpiteet perustuvat pääosin haja-asutuksen jätevesiasetuksen velvoitteisiin ja ovat perustoimenpiteitä. Keskitetyn viemäröinnin kautta arvioidaan noin 500 kiinteistön siirtyvän viemäröintipalvelujen piiriin hoitokauden alkujaksolla.

Kuten yhdyskuntien myös teollisuuden ja kalankasvatuksen jätevesien puhdistuksesta sekä käsittelystä määrätään ympäristöluvuissa ja tehostamistarpeet arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Kalankasvatukselle ei tulevalle hoitokaudelle ole esitetty täydentäviä toimenpiteitä. Teollisuudessa mahdollisesti tarpeelliset toimenpiteet liittyvät kaivannaisteollisuuteen. Toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 on mm. esitetty selvitetäväksi vesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksia Juuan vuolukivilouhoksissa. Viimeistään hoitokaudel-

la 2016–2021 käynnistetään toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi. Tarvetta voi olla mm. laitosten lupa-ehjojen tarkistamiseen.

Kaikki ehdotetut vesistöjen kunnostukseen liittyvät toimenpiteet ovat velvoitetöimenpiteitä lukuun ottamatta täydentäviä toimenpiteitä. Ne sisältävät mm. suunnitelmia suurten ja pienten rehevöityneiden järvien kunnostamiseksi, jokien elinympäristöjen parantamiseksi, kalan kulkua helpottaviksi toimenpiteiksi sekä hankkeiden toteutusta. Lisäksi esitetään toteutettavaksi kunnostuksia pienissä virtavesiuomissa sekä erityisalueiksi nimetyissä lintuvesissä. Raken-teellisesti voimakkaasti muutetussa Ala-Koitajokeen jatketaan järvilohen poikastuotantoalueiden kunnos-tuksia ja Pielisjoessa selvityksiä lohen nousumahdol-lisuuksista Ala-Koitajokeen. Vesistöjen kunnostuksen sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentä-miseen tähtäävien toimenpiteiden kokonaiskustan-nuksiksi on arvioitu noin 0,5 milj.€/v. Tästä noin kol-mannes muodostuu Ala-Koitajokeen juoksutettavasta lisävirtaamasta aiheutuvista kustannuksista hoitokau-della. Mahdollisesti hoitokaudella toteutetaan Pielisjo-essa ja Lieksanjoessa myös järvilohen ja -taimenen vaellusmahdollisuuksia parantavia rakenteita osana hallitusohjelman kärkihankkeita.

Taulukkoon 52 on koottu yhteenveto pintavesien vesienhoitotoimenpiteiden vuosittaisista kustannuk-sista maatalouden, metsätalouden, haja-asutuksen, yhdyskuntien, turvetuotannon sekä vesistöjen kun-nostusten, säännöstelyn ja rakentamisen osalta Poh-jois-Karjalassa. Perustoimenpiteiden kokonaiskus-tannukset ovat noin 30,0 milj. euroa/v ja täydentävien toimenpiteiden 8,4 milj. euroa vuodessa.

### 14.3.2 Pohjavedet

Taulukkoon 53 on koottu yhteenveto pohjavesien ve-sienhoitotoimenpiteiden vuosittaisista kustannuksista. Muiden perustoimenpiteiden vuosikustannukset ovat noin 1,1 milj. euroa ja täydentävien toimenpiteiden 0,13 milj. euroa, yhteensä noin 1,2 milj. euroa/v. Suu-rimmat kustannukset muodostavat pilaantuneita maa-alueita koskevat toimenpiteet, riskinarviointi, kunnos-tussuunnittelu ja kunnostus.

Taulukko 52. Arvio pintavesien vesiensuojelutoimenpiteiden vuotuisista kustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) jaksolla 2016–2021 Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta, Vesimuodostumat -tietojärjestelmä, 2015.

Sektori	Perustoimenpide 1000 €/vuosi	Muu perus- toimenpide 1000 €/vuosi	Täydentävä toimenpide 1000 €/vuosi	Yhteensä 1000 €/vuosi
Yhdyskunnat	20 610		110	20 720
Haja- ja loma-asutus	9 395		412	9 807
Turvetuotanto		993	-	993
Maatalous			6 740	6 740
Metsätalous		84	816	900
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen		174	327	501
<b>Yhteensä</b>	<b>30 005</b>	<b>1 252</b>	<b>8 405</b>	<b>39 662</b>

Taulukko 53. Arvio pohjavesien vesiensuojelutoimenpiteiden vuotuisista kustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) jaksolla 2016–2021 Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta, POVET-tietojärjestelmä, syyskuu 2014.

Sektori	Määrä/ Pohjavesialue	Muu perustoimenpide 1000 €/vuosi	Täydentävä toimenpide 1000 €/vuosi	Yhteensä 1000 €/vuosi
Yhdyskunnat	3	-	3	3
Liikenne	2	26	0,2	26,2
Maatalous	2	-	69	69
Pilaantuneet maa-alueet	25	1 000	57	1057
Maa-ainesten ottaminen	1	-	2	2
<b>Yhteensä</b>	<b>33</b>	<b>1 026</b>	<b>131</b>	<b>1157</b>



## 14.4 Vastuu toimeenpanosta ja vaikutus viranomaisten toimintaan

Valtioneuvoston periaatepäätös ”Vesienhoidon toteutusohjelma 2010–2015” on luonut valmiuksia hoidokauden 2016–2021 vesienhoitosuunnitelmien valmistelulle. Toteutusohjelma tarkentaa vuonna 2009 vahvistettujen vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa määrittelemällä valtakunnallisella tasolla edistettävät toimenpiteet, vastuutahot ja aikataulut vesien hyvän tilan saavuttamiseksi.

Ministeriöt ohjaavat yleisellä tasolla vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa ja toteutuksen seurantaa. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarvio-määrärahojen ja valtiontalouden kehysten sekä muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Eri hallinnonalat edistävät vesienhoitotoimenpiteiden toteutusta omien talousarvioidensa ja kehystensä puitteissa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, aluehallintovirastot, Metsähallitus, Suomen metsäkeskus, maakunnan liitot ja kunnat toimivat toimivaltansa puitteissa vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden toteutus riippuu monen eri tahon toimista. Näitä ovat esimerkiksi vesialueiden omistajat, toiminnanharjoittajat, yritykset, kotitaloudet, kansalaisjärjestöt, valtion sektoriviranomaiset, aluehallintovirastot, kunnat, maakuntien liitot, tutkimuslaitokset, etujärjestöt, yhdistykset ja vapaaehtoiset toimijat. Ensisijainen vastuu toimien toteuttamisesta on niillä yksityisillä toimijoilla (mm. vesialueiden omistajat, toiminnanharjoittajat, kansalaiset, järjestöt), jotka vaikuttavat toimillaan vesien tilaan. Monet vesiensuojelua edistävät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen yhteistyöhön ja valmiuteen kehittää ja osallistua niiden rahoitukseen ja toimeenpanoon. Myös monet ohjaukset perustuvat vapaaehtoisuuteen.

Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava soveltuville osin huomioon valtioneuvoston hyväksymät vesienhoitosuunnitelmat. Tämä merkitsee viranomaisten yleistä velvollisuutta toimia toimivaltansa puitteissa vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi. Vesienhoitosuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet eivät suunnitelman perusteella tule toiminnanharjoittajaa sitovaksi. Voimassa olevien lupien tarkkailumääräyksiä voidaan kuitenkin joutua täsmentämään vastaamaan vesienhoidon seurannan tarpeita.

Ympäristönsuojelulakiin ja vesilakiin perustuvilla luvilla on tärkeä merkitys vesienhoitotoimenpiteiden toteutuksessa ja vesienhoidon ympäristötavoittei-

den saavuttamisessa. Lupaa edellyttävää yksittäistä hanketta koskevat velvoittavat toimet määritellään lupamenettelyissä, jotka perustuvat aineelliseen lainsäädäntöön, kuten vesilakiin (587/2011), ympäristönsuojelulakiin (527/2014), maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) sekä luonnonsuojelulakiin (1096/1996). Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvussa 4 säädetään ympäristötavoitteista, jotka tulee ottaa huomioon eri lakien mukaisessa päätöksenteossa. Lupamenettelyissä tulee ottaa tarpeellisilta osin huomioon, mitä vesienhoitosuunnitelmassa esitetään toiminnan vaikutusalueen vesien tilaan ja käyttöön liittyvistä seikoista.

## 14.5 Toimenpiteiden toteutumisen ja vaikuttavuuden seuranta

Vesienhoidon suunnittelu on jatkuvasti kehittyvä prosessi, jonka edetessä toimintatavat ja tulokset kehittyvät. Pinta- ja pohjavesien seurantaohjelman kautta seurataan vesimuodostumien tilaa ja sen kehittymistä. Seurantaohjelmista saatua tietoa käytetään vesien tilan luokittelun tarkistamiseen ja toimenpiteiden vaikutusten todentamiseen. Tietoja käytetään hyväksi vesienhoidon seuraavalla suunnittelukierroksella. Myös jokaisessa hankkeessa tulisi olla suunniteltujen toimien määrällisten ja laadullisten tavoitteiden toteutumisen seuranta.

Vesien tilan kehittymisen lisäksi vesienhoidon toimenpiteiden toimeenpanoa seurataan sektorikohtaisesti ja alueittain. Seurannassa hyödynnetään olemassa olevia tiedonkeruukäytäntöjä ja tiedot kerätään keskitetysti SYKE:n toimesta valmiista tietolähteistä ja -rekistereistä aina kun se on resurssien käytön kannalta tehokkaampaa kuin vesienhoitoaluekohtainen tiedonkeruu. Toimenpiteiden seurantajärjestelmät on rakennettu ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään. ELY-keskukset vastaavat tietojen tallennuksesta vesienhoidon tietojärjestelmiin. Kauden 2010–2015 seurantajärjestelmä on kuvattu ympäristöhallinnon ohjeissa (1/2012).

Seurantajärjestelmällä tuotetaan tietoa sekä kansallisiin tarpeisiin vesienhoidon toteutumisen seurannasta että lakisääteisiä EU-raportointeja varten. Seurantatietoa tarvitaan myös sidosryhmytyössä osoittamaan eri toimijoille, miten vesienhoitotyö on eri toimialoilla edistynyt. Vesienhoidon yhteistyöryhmällä on tärkeä rooli toimenpiteiden toteutumisen seurannassa.

# 15 Toimenpideohjelman ympäristövaikutukset

## 15.1 Valitut vaihtoehdot

Tässä luvussa tarkastellaan toimenpideohjelman vaikutuksia vesien eri käyttötarkoituksiin samoin kuin vaikutuksia mm. luonnon monimuotoisuuteen (eliö- töön, kasvillisuuteen), yhdyskuntarakenteeseen, kulttuuriympäristöön, maisemaan, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ihmisiin SOVA-lain periaatteiden mukaisesti. Vaihtoehdot ja vaikutusten arviointi on tarkemmin kuvattu Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuoteen 2021.

Toimenpideohjelman vaikutuksia on arvioitu maakunnallisessa SOVA-ryhmässä kuulemisen aikana. Ryhmän arviointikooste on kokonaisuutena liitteenä 4. Myös yhteistyöryhmällä on ollut mahdollisuus osallistua arviointiin.

Toimenpideohjelman luvussa 9.2 on selostettu suunnitelmassa tarkasteltujen toimenpidevaihtoehtojen muodostamista ja valinnan reunaehdoista. Vaihtoehdot ovat:

H0	Nykyiset toimenpiteet, jossa otetaan huomioon arvio ensimmäisellä vesienhoitokaudella suunniteltujen toimenpiteiden toteutumisesta vuoteen 2015 mennessä ("business as usual")
H1	Vedet nopeasti hyvään tilaan ilman rajoitteita
H2	Toteuttamiskelpoinen vaihtoehto: Yhteistyöllä kohti vesien hyvää tilaa

## 15.2 Arvio pinta- ja pohjavesien toimenpiteiden vaikutuksista eri vaihtoehdoissa

### 15.2.1 Nykyiset toimenpiteet (H0) ja vaihtoehdot H1 ja H2

Jos toimenpideohjelmassa esitettyjä toimenpiteitä ei toteuteta, pintavesien hyvää tilaa ei tulla useissa vesistöissä saavuttamaan vuoteen 2021 mennessä (vrt. kohta 9.2). Voimakkaimmin kuormitetuilla alueilla pintavesien tila joko pysyy hyvää huonompana tai voi joissakin kohteissa jopa heikentyä entisestään. Pohjavesissä riskikohteiden tila säilyy ennallaan, ja joissain selvityskohteissa se voi heikentyä. Pistekuormitus ja hajapäästöt sekä muu muuttava toiminta vaikuttavat

vesien tilaan toimenpideohjelman luvuissa 6, 7, 10 ja 11 kuvatun mukaisesti. Perustoimenpiteet ja vesienhoitokaudelle 2010–2015 suunnitellut lisätoimenpiteet toteutuvat luvuissa 8 ja 12 arvioidun mukaisesti.

**Vaihtoehdossa H1** vesienhoidon toimenpiteet on mitoitettu ympäristötavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta eli vesienhoidon tilatavoitteet pyritään saavuttamaan mahdollisimman nopeasti. Luonnonolosuhteista aiheutuvat reunaehdot on otettu huomioon, mutta toimenpiteiden kustannukset ja tekninen toteuttamiskelpoisuus sekä hallinnolliset ja poliittiset reunaehdot eivät ole rajoittaneet toimenpiteiden suunnittelua. Käytännössä vaihtoehdossa H1 toimialakohtaiset toimenpidemäärät ovat suurempia ja ne toteutetaan nopeammin kuin vaihtoehdossa H2.

**Vaihtoehdossa H2** on otettu huomioon kaikki mahdolliset taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset rajoitteet, jotka vaikuttavat toimenpiteiden mitoitukseen ja toteuttamisajankohtaan. Tämän seurauksena poikkeamat vesienhoidon ympäristötavoitteista ovat myös olleet laaja-alaisesti käytössä. Tämä vaihtoehto on esitetty toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisimmin (luvut 8 ja 9).

Pohjois-Karjalan alueella suunnitelluilla vesienhoidon toimenpiteillä pyritään ylläpitämään ja parantamaan alueen järvien ja jokien ekologista tilaa sekä pohjavesien kemiallista tilaa riskialueilla ja selvityskohteissa. Toimenpideohjelman yleiset vaikutukset maakunnan vesiin ovat positiivisia.

### 15.2.2 Toimenpiteiden vaikutukset vesien eri käyttötarkoituksiin

#### Vedenhankinta

Pintavesiä ei käytetä yhdyskuntien vedenhankintaan Pohjois-Karjalassa eikä pintavesien toimenpiteillä ole vaikutuksia talousveden hankintaan. Teollisuudelle ja erityisesti kalankasvatuslaitoksille, jotka käyttävät runsaasti vettä tuotannossaan, veden laadun parantamiseen liittyvien toimenpiteiden vaikutuksia voidaan pitää myönteisinä H1 ja H2 vaihtoehdoissa. Pohja-

vesien toimenpiteillä on selvä vaikutus positiiviseen suuntaan. Vedenhankintaan käytettävien pohjavesialueiden veden laatu ja määrä pysyvät hyvässä tilassa vaihtoehdossa H2, vaihtoehdossa H1 tila paranee riskialueilla.

### **Virkistyskäyttö**

Vesienhoidon toimenpiteet parantavat alueen vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Esimerkiksi uinti- ja vesiretkeilymahdollisuudet paranevat, kun vesistöjen tila kohenee, umpeenkasvu ja levähaitat vähenevät. Kalaston monipuolistuminen lisää kalastusta. Myös luonnossa liikkumisen sekä luonto- ja kalastusmatkailun kannalta vaikutukset ovat positiivisia. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2. Toimenpiteet voivat jossain määrin parantaa myös pohjavesialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia, kun esimerkiksi lammikoituneita pohjavesialueita maainesten ottoalueilla kunnostetaan.

### **Kalastus**

Suunniteltujen pintavesiin kohdistuvien toimenpiteiden tavoitteena on alueen kalaston elinolojen parantaminen. Erityisesti tarkoituksena on järvilohen luonnonkudun palauttaminen sen potentiaalisille lisääntymisalueille. Elinympäristökunnostusten kautta kalasto monipuolistuu ja tavoitelluimpien kalalajien pyyntimahdollisuuden paranevat. Toimenpiteiden myötä myös kalatalouden kehittämismahdollisuudet paranevat mm. kalastusmatkailun ja virkistyskalastuksen osalta. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2.

### **Vesivoiman tuotanto**

Suunnitelluilla pintavesien täydentävillä toimenpiteillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesivoiman tuotannolle. Voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesistöissä parantamistoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei toimenpiteillä aiheuteta merkittävää haittaa vesistöjen käyttömuodoille. Ala-Koitajoella toteutettava seitsemän vuoden määräaikainen lisävesijuoksutus vähentää vesivoiman tuotantoon käytettävää vesimäärää; juoksutus toteutetaan luvan velvoittamana perustoimenpiteenä kaikissa vaihtoehdoissa.

### **Tulvasuojelu**

Esitetyt vesienhoidon toimenpiteet eivät vaikuta tulvasuojelutilanteeseen missään vaihtoehdossa. Toimenpideohjelma ei sisällä toimenpiteitä, jotka varsinaisesti liittyisivät tulvasuojeluun. Pieliselle suunnitellulla uudella juoksutuskäytännöllä pyritään hillitsemään tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vesien käytölle. Kosteikkojen ja vastaavien toimenpiteiden lisääminen voi jonkin verran vaikuttaa tulvavesien pidättymiseen valuma-alueille. Pohjavesien toimenpiteillä ei ole vaikutusta tulvasuojeluun.

### **Suojelualueet ja luonnon monimuotoisuus**

Kosteikot, suojavyöhykkeet, elinympäristöjen kunnostukset ja eräät muutkin vesienhoidon toimenpiteet lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Toimenpideohjelmassa esitetyillä toimenpiteillä edistetään myös suojelukohteisiin liittyvien tavoitteiden toteutumista erityisiksi alueiksi määritellyissä kohteissa. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2. Pohjavesialueilla mm. kunnostukset ja maatalouden suojavyöhykkeet lisäävät jonkin verran luonnon monimuotoisuutta, toisaalta suojaukset ja muut rakentamiseen liittyvät toimenpiteet pienentävät sitä. Pohjavesien toimenpiteiden vaikutus uhanalaisiin lajeihin arvioidaan vähäiseksi. Yksittäistapauksissa kunnostukset saattavat parantaa olosuhteita.

### **15.2.3 Yhteiskunnalliset vaikutukset**

Vesienhoidon toimenpiteillä on pintavesien eri käyttömuodoille kohdistuvien vaikutusten lisäksi laajempiakin vaikutuksia. Pohjois-Karjalan toimenpideohjelman yhteiskunnalliset vaikutukset on arvioitu seuraaviksi:

#### **Viihtyvyys**

Vesienhoidon toimenpiteiden kautta alueen asukkaiden viihtyvyys lisääntyy, kun pinta- ja pohjavesien tila paranee, rehevöitymishaitat vähenevät, virkistyskäyttö- ja kalastusmahdollisuudet lisääntyvät. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2.

## Terveys

Pintavesien toimenpiteiden vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen arvioidaan kokonaisuutena melko vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vesien tilan paranemisella voi olla pieni positiivinen vaikutus myös terveyteen, selkeimmin vaihtoehdossa H1. Pohjavesien toimenpiteet vaikuttavat positiivisesti alueen asukkaiden terveyteen, kun muun muassa talousveden laatu paranee. Vaihtoehdossa H1 riskialueiden torjunta-aineisiin liittyvä mahdollinen terveystarve poistuu.

## Kansalaisten vaikuttamismahdollisuudet

Osallistava vesienhoidon suunnittelu velvoittaa otamaan kansalaisnäkökulman huomioon ja tiedottamaan.

## Toimeentulo

Toimenpideohjelman perustoimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti haja-asutusalueiden kiinteistöjen omistajiin ja täydentävät toimenpiteet maaja metsätalouden harjoittajiin sekä elinkeinoelämään. Perustoimenpiteet toteutuvat kaikissa vaihtoehdoissa. Ne voivat osin tai hetkellisesti heikentää alueen asukkaiden taloudellista asemaa. Vaihtoehdossa H1 vaikutukset toiminnanharjoittajiin voivat olla merkittävät ja heikentää esimerkiksi ympäristölupa- ja ympäristöluvat, investointivelvoitteiden tai toiminnan rajoitteiden vuoksi joissain tapauksissa toimintaedellytyksiä. Erilaiset tukijärjestelmät voivat kuitenkin vähentää vaikutusta. Vaihtoehdossa H2 kaikki mm. taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset näkökulmat on yhteen sovitettu ja otettu toimenpiteiden suunnittelussa ja mitoituksessa huomioon.

Pohjavesien toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti alueen elinkeinoelämään. Ohjelman mukaiset toimenpiteet vaihtoehdossa H1 edellyttävät elinkeinoelämäältä merkittävää panostusta. Hyvässä tilassa oleva pohjavesi luo myös toimeentulomahdollisuuksia, esimerkiksi yritystoiminnan kautta. Vaikutus sekä negatiiviseen että positiiviseen suuntaan. Perustoimenpiteet, mm. velvoitteet ja rajoitteet pohjavesialueella toimittaessa voivat osin heikentää alueen asukkaiden taloudellista asemaa, mutta erilaiset tukijärjestelmät vähentävät kustannusten kohtuutonta kohdistumista.

## Työllisyys

Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä kaikissa vaihtoehdoissa. Hyvä pinta- ja pohjavesien tila on aluekehityksen voimavara. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyjärjestelmien rakentaminen ja hoito, maatalouden, metsätalouden ja turvetuotannon vesiensuojelutoimet sekä vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostushankkeet, kuten uomien kunnostus, vesikasvien niitto ja hoitokalastus, työllistävät alan suunnittelijoita ja toimijoita. Myös pohjavesiselvityksiin, kunnostuksiin ja suojauksiin liittyvät toimet työllistävät alan toimijoita. Eri hoitotoimien tarve lisää myös alan tuotekehittelyä niin menetelmien kuin välineidenkin osalta. Vaihtoehdossa H1 vaikutus työllisyyteen voi olla suurempi kuin muissa vaihtoehdoissa.

## Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö

Vesienhoidon toimenpiteillä arvioidaan olevan melko vähän vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen tai rakennettuun ympäristöön. Vesien tilan paraneminen kunnostusten seurauksena voi lisätä erityisesti rantakiinteistöjen arvoa. Pilaantuneiden kohteiden kunnostukset muodostavat merkittävän kustannuksen mutta lisäävät kiinteistöjen arvoa ja käyttömahdollisuuksia. Toteutetut viemäröintihankkeet ovat jonkin verran vaikuttaneet yhdyskuntarakenteeseen, kun asutus on lisääntynyt taajamien ulkopuolella viemäriverkostojen laajenemisen myötä. Tämä on lisännyt liikennemääriä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjä ja vaikeuttaa osaltaan ilmastomuutoksen torjuntaa. Vireillä olevat viemäröintihankkeet toteutuvat pääosin vuoteen 2016 mennessä (H0), uusia hankkeita kaudella 2016–2021 ei juurikaan toteuteta vesihuoltorahoituksen päättyessä. Pohjavesien toimenpiteillä voi olla kohtalaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai rakennettuun ympäristöön, esimerkiksi pohjavesialueelle rakentaminen tai sen estyminen voi vaikuttaa paikallisesti (H0). Lisäkustannuksia kunnille ja vesihuoltolaitoksille aiheutuu pohjavesialueilla sijoittuvissa taajamissa viemäriverkostojen kunnan tarkistamisesta ja mahdollisesta uusimisesta. Vaikutukset vaihtoehdoissa H1 ja H2 ovat samansuuntaiset, vaihtoehdossa H1 ne saavutetaan nopeammin.

## Luonnon monimuotoisuus

Vesien tilan parantamiseen tähtäävät toimenpiteet ovat pääsääntöisesti positiivisia (ks. edellä 15.2.2). Ne lisäävät luonnon monimuotoisuutta eliöstön ja myös osin kasvillisuuden kannalta. Mm. kalalajisto monipuolistuu, ja kalojen elinolosuhteiden parantaminen ja mm. vaellusmahdollisuuksien lisääminen vaikuttavat saman suuntaan. Myös suojavyöhykkeet ja kosteikot lisäävät osaltaan monimuotoisuutta. Erityisalueiksi nimettyjen Natura-kohteiden kunnostustoimilla turvataan ja parannetaan kohteiden suojeluarvoja. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2.

## Maisema ja kulttuuriperintö

Vesienhoidon toimenpiteistä ainakin pysyvät suojavyöhykkeet ja kosteikot vaikuttavat alueen maisemaan ja voivat paikoin sulkea avointa rantamaisemaa. Rantapeltujen metsittäminen tai muu käyttötarkoituksen muutos (H1) aiheuttaisi merkittäviä muutoksia maisemassa. Vaihtoehdossa H2 vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, ja maisemallisesti herkimmillä alueilla voidaan hyödyntää avoimen maiseman säilyttämiseen soveltuvia ratkaisuja. Toisaalta kosteikoilla ja esimerkiksi rantojen umpeenkasvua ehkäisevillä toimilla voi olla myös maisemaa parantava ja elävöittävä vaikutus. Perattujen tai muutoin rakenteellisesti muutettujen virtavesiuomien ennallistamisella arvioidaan olevan paikallisesti positiivinen vaikutus maisemakuvaan. Pohjavesien toimenpiteistä ainakin maa-ainesten ottoalueiden kunnostaminen vaikuttavat maisemaan positiivisesti. Vaikutukset ovat paikoin merkittäviä. Kaiken kaikkiaan vesienhoitotoimien vaikutusten maisemaan arvioidaan olevan merkittävimmät vaihtoehdossa H1, vaihtoehdossa H2 samansuuntaiset mutta hitaammin syntyvät.

Vesienhoitoon liittyvillä erilaisilla alueilla (vesi-, kosteikko-, suo-, ranta- ja maa-alueet) tehtävät vesienhoidon toimenpiteet voivat vaikuttaa kulttuuriperintöön negatiivisesti jos sitä ei riittävästi huomioida suunnittelussa ja toteutuksessa. Haitallisia vaikutuksia kulttuuriperintöön voi muodostua, jos esim. uomien ennallistaminen kohdistuu kalojen nousuesteinä toimiviin vanhoihin myllyrakenteisiin. Tämä voisi koskea erityisesti pienehköjä virtavesiä, joihin toimenpiteitä ei juurikaan ole suunniteltu ensimmäisellä hoitokaudella. Suunnittelu voidaan kuitenkin tehdä siten, että vanhat rakenteet säilyvät ja kalatiet toteutetaan kulttuuriympäristöön soveltuvalla tavalla. Vaikutusten arvioidaan

olevan merkittävimmät vaihtoehdossa H1, vaihtoehdossa H2 samansuuntaiset mutta hitaammin muodostuvat. Negatiivisia vaikutuksia voisi syntyä myös, mikäli esimerkiksi perinteisiä rantalaitumia (perinnebiotooppeja) vaihtoehdossa H1 metsitettäisiin tilaltaan heikentyneiden vesistöjen valuma-alueilla.

## Luonnonvarojen hyödyntäminen

Vesienhoidon toimenpiteet vaikuttavat mahdollisesti jonkin verran mm. vesiensuojelun kautta maa- ja metsätalouteen sekä erityisesti turvetuotantoon vaihtoehdossa H1. Myös pohjavesien toimenpiteillä voi olla vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen, mm. peltoviljelyyn ja maa-ainesten ottoon. Vaikutukset vesivoiman tuotantoon on kuvattu edellä.

Toimenpiteiden seurauksena pohjavesien laatu ja määrä pysyvät hyvässä tilassa, vaihtoehdossa H1 tilan arvioidaan paranevan riskialueilla. Vesihuoltolaitosten toimintavarmuus paranee. Runsaat ja hyvälaatuiset vesivarat mahdollistavat monenlaisen elinkeinotoiminnan kehittämisen ja toimivat kilpailuetuna alueen elinkeinotoiminnalle. Pintavesien tilan koheneminen edistää rehevöityneiden vesistöjen hyödyntämismahdollisuuksia virkistykseen. Myös kalatalouden kehittämismahdollisuudet paranevat mm. kalastusmatkailun ja virkistyskalastuksen osalta. Vesienhoitotyön tavoitteena on tukea osaltaan luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä.

## Vaikutukset ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen

Vuoksen vesienhoitoalueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita, muilla tulvariskialueilla ei ole ristiriitoja vesienhoidon tavoitteiden kanssa. Suurimman osan toimenpiteistä arvioidaan olevan ilmastonmuutoksen kannalta neutraaleja. Osa kuitenkin hillitsee ilmastonmuutoksen vaikutusta. Esimerkiksi kosteikkojen, pintavalutuskenttien ja tulvaniittyjen avulla voidaan vähentää tulvariskiä. Myös säännöstelykäytäntöä kehittämällä voidaan pienentää ilmastonmuutoksen haitallisten vaikutusten riskiä. Pielisen juoksutuskäytännön muutoksella voitaisiin jonkin verran vaikuttaa haitallisiin vedenkorkeuksiin tulva- ja kuivuustilanteissa.

Kunnostustoimenpitein voidaan jonkin verran vaikuttaa myös kasvihuonekaasujen muodostumiseen järvissä, kun hillitään umpeenkasvua ja hapettomien olosuhteiden muodostumista rehevöityneissä järvissä.



# 16 Lähteet

- Alapassi, M., Rintala, J. ja Sipilä, P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö. Ympäristöopas 85. 101 s.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T., Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus.
- Britschgi, R. 1989. Tutkimus peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja laatuun Rengon maanviljelysalueella. Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 172.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen M., Hyvärinen V., Nylander E., Siira P. ja Suomela, T. (toim.) 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 75 s.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 126.
- Gustafsson, J., Kinnunen T., Kivimäki A.-L. ja Suomela T. 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys osa IV, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2006. 52 s.
- Helmisaari, H.-S., Hatva, T., Illmer, K., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. ja Reijonen, R. 2003. Tekopohjaveden muodostuminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu – TEMU. Tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.
- Huttunen, L., Rönkä, E. ja Matinvesi, J. 2000. Erialaisten viljely- ja lannoitustapojen vaikutus pohjaveden laatuun. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 45. 33 s.
- Huttunen, M., Vehviläinen, B., Huttunen, I. 2013. Typen, fosforin ja kiintoaineksen pidättyminen vesistöissä – WSFS-Vemala-mallin arvio. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2013.
- Höytämö, J., Leiviskä, P. 2009. Saimaan alueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma 2009. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2009. 62 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/43115>
- Isola, M. ja Antikainen, M. 2003. Jälkihoitamattomien soranottoalueiden määrän ja kunnostustarpeen kartoitus Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 303. 54 s.
- Isomäki, E., Britschgi R., Gustafsson, J., Kuusisto, E., Munsterhjelm, K., Santala, E., Suokko, T. ja Valve, M. 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 27/2007.
- Kotanen, J., Manninen, P. ja Petäjä-Ronkainen, A. (toim.) 2012. Vesien tila hyväksi yhdessä 2012. Vaikuta vesienhoidon työohjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Vuoksen vesienhoitoalueella 2016–2021. ELY-keskuksen raportteja 53/2012. 52 s.
- Kansallinen kalatiestrategia 2012. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.3.2012. 30 s. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nysten, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M. ja Äystö, L. 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012.
- Kolström, M., Larmola, T., Leskinen, L., Lyytikäinen, V., Puhakka, R., Tenhunen, J., Tyni, P., Luotonen, H. ja Viljanen, M. 2007. Pohjois-Karjalan ympäristö – nykytila, uhat ja mahdollisuudet. Joensuun yliopiston Ekologian tutkimusinstituutin raportteja n:o 2. 176 s.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. ja Niinioja, R. 2003. Karjalan Pyhäjärven vesien ja vesiluonnon suojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 319.
- Kärkkäinen, J. 2007. Pielisen tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Leikola, N., Kokko, A., From, S., Niininen, I. ja Hokka, V. 2006. Natura 2000 -alueiden valinta vesienhoidon järjestämisen suojelualueiden rekisteriin. Esitys pinta- ja pohjavedestä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeimmistä Natura 2000 -alueista. Suomen ympäristökeskus/Luontoyksikkö 18.12.2006. 82 s.
- Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009–2020, 2009. Liikenne- ja viestintäministeriö. Ohjelmia ja strategioita 2/2009. 52 s.
- Linjama, T. 2012. Oriveden-Pyhäselän tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma. Pohjois-Karjalan ELY-keskus.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisuja 1/2005.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Vesitalousstrategia 2011–2020. 10 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Kansallinen rapustrategia 2013–2022. MMM:n julkaisuja 6/2014.
- Mononen, P. 1993. Kuoringan vesiensuojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 6.
- Mononen, P., Niinioja R., Rämö, A. ja Ranta, P. (toim.) 2011. Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010–2015. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2011. 230 s.
- Molarius, R. ja Poussa, L. 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976–2000. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere. Suomen ympäristö 550.

- Ohtonen, A., Lyytikäinen, V., Vuori, K.-M., Wahlgren, A. ja Lahtinen, J. 2005. Pienvesien suojele metsätaloudessa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Suomen ympäristö 727. 84 s.
- Ollila, M. (toim.) 1997. Saimaan alueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Suomen ympäristökeskuksen moniste 73.
- Ollila, M. (toim.) 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa: suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Ympäristöopas 52. 54 s.
- Olin, S. (toim.) 2013. Vesien kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 9/2013. 54 s.
- Parjanne, A., ja Huokuna, M. 2014. Tulviin varautuminen rakentamisessa – opas alimpien rakentamiskorkeuksien määrittämiseksi ranta-alueilla. Ympäristöopas/2014. 75 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135189>
- Puustinen, M., Väisänen, S., Tattari, S. ja Koskiahio, J. 2010. Maatalouden ympäristötoimenpiteiden vaikuttavuus ja kohdentaminen. Julk. Väisänen, S., Puustinen, M. (toim.). 2010. Maatalouden vesistökuormituksen hallinta: Seuranta, mallit ja kustannustehokkaat toimenpiteet vesienhoidon toimenpideohjelmassa. Suomen ympäristö 23. S. 69–91.
- POKAT 2017. Työtä, elinvoimaa ja hyvinvointia kestävästi Pohjois-Karjalaan. Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2014–2017. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. 80 s.
- Rintala, J. 2007. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamislupatilanne 2005 – maa-aineslain mukaiset alueet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2007.
- Rusanen, K. 2002. Metsänhakkuun vaikutus pohjaveteen. Turun yliopisto.
- Soveri, J., Mäkinen, R. ja Peltonen, K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975–1999. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 420. 382 s.
- Sutela, T., Marttunen, M., Aaltonen, J., Dubrovin, T., Parjanne, A., Riihimäki, J., Linjama, T. ja Kärkkäinen, J. 2009. Jämsänjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 6/2009. 77 s.
- Sutela, T., Käki, T., Linjama, T., Niinioja, R., Haavanlammi, E., Kärkkäinen, J., Marttunen, M., Pönkkä, H., Sarnola, T. 2012. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 107/2012. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 86 s. <http://www.doria.fi/handle/10024/87729>
- Tidenberg, S., Kosonen, E. ja Gustafsson, J. 2007. Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2007. 131 s.
- Turvetuotannon tarkkailuopas 2006. Turvetuotannon tarkkailuryhmä. Oulu. 53 s.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2013. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2013. Ympäristöministeriö. 81 s.
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M., Aaltonen, J. 2012. Suomen vesivarat ja ilmastomuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012. Suomen ympäristökeskus. 136 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38789>
- Vesienhoidon toimenpiteiden seurantarjestelmä kaudelle 2010–2015 2012. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2012. Ympäristöministeriö. 79 s.
- Virtanen, R. 2003. Lähteikköjen sammalikot. Luonnonsuojelubiologian päivät 11.12.2003 Suomen ympäristökeskuksessa. Esitelmätiivistelmä 11 s. Oulun yliopisto, Kasvimuseo.
- Vuori, K.-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osat I ja II. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.
- Vuorimaa, P., Kontro, M., Rapala, J. ja Gustafsson, J. 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohja-vesessä. Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 43/2007. 111 s.
- Vuorio, V. 2009. Suomen uhanalaisia lajeja: Rupilisko (*Triturus cristatus*). Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Suomen ympäristö 34/2009. 98 s.
- Ympäristöministeriö 2015. Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia. Työryhmän raportti 17.6.2015. 60 s.

# Liitteet

## Liite 1. Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä 2010–2015

Toiminnan aikana yhteistyöryhmän kokoonpanossa on tapahtunut muutoksia. Liitteessä 1 on kokoonpano keväällä 2015.

Jäsen/varajäsen	Sidosryhmä/Taho
<b>Ympäristösuunnittelija Leena Leskinen</b>	Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
Varajäsen: Aluesuunnittelupäällikkö Pasi Pitkänen	Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
<b>Ympäristöterveydenhuollon ylitarkastaja Ulla Ahonen</b>	Itä-Suomen aluehallintovirasto, Joensuu
Varajäsen: Terveystarkastaja Pirjo Kosonen	Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys, Ilomantsi
<b>Ympäristönsuojelupäällikkö Jari Leinonen</b>	Joensuun kaupunki
Varajäsen: Ympäristönsuojelusihteeri Antti Suontama	Kontiolahden kunta
<b>Ympäristönsuojelusihteeri Tuukka Tuominen</b>	Outokummun kaupunki
Varajäsen: Kunnanjohtaja Annu Ahonen	Polvijärven kunta
<b>Ympäristönsuojelutarkastaja Riitta Laatikainen</b>	Lieksan ja Nurmeksens tekninen virasto
Varajäsen: Ismo Ryyänen	Lieksan ja Nurmeksens tekninen virasto
<b>Ympäristöpäällikkö Marketta Lintinen</b>	Kiteen kaupunki
Varajäsen: Kuntatekniikan päällikkö Erkki Ikonen	Tohmajärven kunta
<b>Kunnanhallituksen jäsen Juha Kosonen</b>	Liperin kunta
Varajäsen: Kunnanvaltuutettu Tuula Laeslehto	Liperin kunta
<b>Ympäristöasiantuntija Arto Kammonen</b>	Metsähallitus
Varajäsen: Vastaava suojelubiologi Kaija Eisto	Metsähallitus Luontopalvelut, Etelä-Suomi
<b>Metsäpalvelupäällikkö Mika Nousiainen</b>	OTSO Metsäpalvelut, Joensuu
Varajäsen: Koulutuspäällikkö Pertti Harinen	Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala
<b>Metsäneuvoja Kaisa Lindell</b>	Suomen Metsäkeskus
Varajäsen: Elinkeinopäällikkö Arto Teittinen	Suomen Metsäkeskus
<b>Toiminnanjohtaja Vilho Pasanen</b>	MTK Pohjois-Karjala
Varajäsen: Koulutuspäällikkö Pertti Harinen	Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala
<b>Yritysneuvoja Päivi Jokinen</b>	ProAgria Pohjois-Karjala
Varajäsen: Kaisa Matilainen	ProAgria Pohjois-Karjala
<b>Biologi Helena Haakana</b>	Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiri
Varajäsen: Kari Antikainen	Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiri
<b>Kehityspäällikkö Teppo Rovio</b>	Stora Enso Enocell Oy
<b>Ympäristöinsinööri Aki Mursula</b>	Mondo Minerals B.V. Branch Finland
Varajäsen: Ympäristöinsinööri Anne Valkama	Endomines Oy
<b>Ympäristökoordinaattori Elina Ojala</b>	Vattenfall Oy
Varajäsen: Vesivoimapäällikkö Pekka Pollari	UPM-Kymmene Oyj/Energia
<b>Ympäristövastaava Heikki Torpström</b>	Vapo Oy Energia
Varajäsen: Suunnitteluinsinööri Hanna Hynninen	Vapo Oy Energia
<b>Johtaja Juha Lemmetyinen</b>	Joensuun Vesi
<b>Toiminnanjohtaja Päivi Kiiskinen</b>	Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus ry
Varajäsen: Kalatalousneuvoja Sami Kurenniemi/ Eino Nuutinen	Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus ry
<b>Professori Raine Kortet</b>	Itä-Suomen yliopisto, Joensuun kampus Luonnontieteiden ja metsätieteiden tdk
Varajäsen: Yliopistotutkija Paula Kankaala	Itä-Suomen yliopisto, Joensuun kampus Luonnontieteiden ja metsätieteiden tdk
<b>Erikoistutkija Jorma Piironen</b>	Luonnonvarakeskus, Joensuu (ent. RKTL)
Varajäsen: Professori Leena Finér	Luonnonvarakeskus, Joensuu (ent. Metla)

Jäsen/varajäsen	Sidosryhmä/Taho
<b>Hydrogeologi Jari Hyvärinen</b>	Geologian tutkimuskeskus Itä-Suomen yksikkö
Varajäsen: Geologi Anu Eskelinen	Geologian tutkimuskeskus Itä-Suomen yksikkö
<b>Toiminnanjohtaja Jukka Koski-Vähälä</b>	Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry
<b>Puheenjohtaja Timo Hartikainen</b>	Pohjois-Karjalan Vapaa-ajan-kalastajapiiri
Varajäsen: Janne Tarkiainen	Suomen Vapaa-ajankalastajien Keskusjärjestö ry
<b>Pentti Hämäläinen</b>	Karjalan Pyhäjärvi ry
Varajäsen: Kyläasiamies Tuomo Eronen	Pohjois-Karjalan Kylät ry
<b>Ylijohtaja Ari Niiranen, puheenjohtaja</b>	Pohjois-Karjalan ELY-keskus
<b>Johtava asiantuntija Aarne Wahlgren</b>	Pohjois-Karjalan ELY-keskus
<b>Johtava kalatalousasiantuntija Veli-Matti Kaijoma</b>	Pohjois-Savon ELY-keskus
<b>Johtava asiantuntija Paula Mononen, sihteeri</b>	Pohjois-Karjalan ELY-keskus

## Liite 2. Pohjois-Karjalan yli 5 km<sup>2</sup>:n järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup>:n joet osa-alueittain. (Tiedot: Hertta vesimuodostumat, marraskuu 2009).

Tyypisarakkeessa K = keinotekoinen vesimuodostuma.

Järvityyppi	Lyhenne	Jokityyppi	Lyhenne
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet	Vh	Pienet turvemaiden joet	Pt
Pienet humusjärvet	Ph	Pienet kangasmaiden joet	Pk
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	Keskisuuret turvemaiden joet	Kt
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh	Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk
Suuret humusjärvet	Sh	Suuret turvemaiden joet	St
Runsashumuksiset järvet	Rh	Suuret kangasmaiden joet	Sk
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh	Erittäin suuret kangasmaiden joet	ESk
Matalat humusjärvet	Mh		
Matalat runsashumuksiset järvet	MRh		
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv		

### Pielisen reitti

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Rantaviiva km	Keski-syvyys m	Suurin syvyys m
Pielinen pääallas	Joensuu, Juuka, Lieksa, Nurmes	04.411	Sh	848	1 276	10,1	61
Pielinen Rukavesi	Joensuu (Jns)	04.411	Kh	23,7	64,8		
Lautiainen	Nurmes	04.411	Rh	11,0	44,6	3,4	
Kuokkastenjärvi	Nurmes	04.411	Rh	6,2	31,5		
Herajärvi	Jns, Kontiolahti	04.412	Vh	8,8	68,5	8,5	36,1
Pankajärvi	Lieksa	04.423	Lv	23,8	121,1		
Jonkeri	Kuhmo	04.442	Rh	14,0	73,5	3,9	18,8
Haapajärvi	Valtimo	04.462	Rh	6,0	33,0	3,5	24,5
Koppelojärvi	Valtimo	04.465	Rh	4,7	18,6	4,6	19
Kuohattijärvi	Nurmes	04.478	Kh	10,8	29,2	5,6	18
Viekijärvi	Lieksa	04.482	Rh	24,8	76	5,8	23,2
Ruunaanjärvi	Lieksa	04.492	Lv	12,4	44,6	4,1	22,5
Vaikkajärvi <sup>1)</sup>	Juuka	04.752	Rh	7,2	40,9	4,5	19
Kajoonjärvi <sup>1)</sup>	Juuka	04.761	Kh	5,5	24,8	11,3	49,9

<sup>1)</sup> Kuuluvat Juojärven reittiin



## Pielisen reitti

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko km <sup>2</sup>	Pituus km
Herajoki	Joensuu	04.412	Kk	101,4	1,5
Vuokonjoki	Juuka	04.415	Kk	117,2	1,7
Hiisjoki	Nurmes	04.416	Kt	175,5	5,0
Siikajoki	Lieksa	04.418	Kt	154,2	14,3
Kelvänjoki	Lieksa	04.419	Kt	117,3	1,3
Lieksanjoki, alajuoksu	Lieksa	04.421, 04.422, 04.423	St	8276,5	17,6
Lieksanjoki, yläjuoksu	Lieksa	04.423, 04.491, 04.492	St	7632,7	68,9
Ulkajoki	Lieksa	04.428	Kt	101,7	11,4
Mäntypuro-Sokojoki	Lieksa	04.429	Kt	138,1	14,4
Jongunjoki, alajuoksu	Lieksa	04.431	Kt	1067,1	11,2
Jongunjoki, yläjuoksu	Lieksa	04.432, 04.441	Kt	932,2	47,6
Häähniemi	Lieksa	04.437	Kt	127,2	4,4
Valamanjoki	Lieksa	04.447	Kt	116,6	7,8
Juuanjoki	Juuka	04.451	Kt	259,5	18,4
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo	04.461	Kt	1043,8	15,1
Matkusjoki-Tuupanjoki	Valtimo	04.462, 04.463	Kt	426,6	7,6
Hallajoki-Kokkojoki	Valtimo	04.463	Kt	369,5	18,9
Hiirenjoki	Valtimo	04.464	Kt	140,6	5,4
Koppelojoki-Palmikkijoki	Valtimo	04.465	Kt	118,3	16,1
Rumonjoki	Valtimo	04.466	Kt	141,9	11,6
Myllyjoki-Sivakkajoki	Valtimo, Nurmes	04.469	Kt	262,1	20,8
Saramojoki	Nurmes	04.471, 04.472, 04.473	Kt	893,8	22,1
Mäntyjoki-Peurajoki	Valtimo, Nurmes	04.474	Kt	147,0	9,3
Metsojoki	Nurmes	04.475	Kt	138,94	14,5
Kolkonjoki-Palojoki	Nurmes	04.476	Kt	245,6	18,5
Kuohattijoki	Nurmes	04.478	Kt	162,0	19,9
Viekijoki	Lieksa	04.483	Kt	440,7	33,6
Vaikkajoki <sup>1)</sup>	Juuka, Kaavi	04.742, 04.751	Kt	533,0	50,5

<sup>1)</sup> Kuuluu Juojärven reittiin.

## Koitaajoen alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Rantaviiva km	Keski- syvyys m	Suurin syvyys m
Jäsyes-Retujärvi	Joensuu	04.911	Rh	15,3	53,7		
Palojärvi	Joensuu	04.912	Lv, K	8,2	51,4	7	25,9
Heinäselkä	Ilomantsi	04.912	Lv, K	5,7	40,1	4,4	16,1
Mekrijärvi	Ilomantsi	04.921	MRh	8,2	31,8	1,8	2,7
Nuorajärvi	Ilomantsi	04.922	MRh	40,2	206,3	2,3	12
Niettaanselkä	Ilomantsi	04.922	Rh	6,0	42,6		15,7
Sysmä	Ilomantsi	04.925	Kh	11,8	43	3,1	8,8
Ilomantsinjärvi	Ilomantsi	04.926	MRh	9,2	24,6	1,6	2,3
Ilajanjärvi	Ilomantsi	04.933	MRh	8,2	25,7	3,1	12,6
Koitere	Ilomantsi	04.941	Sh	163,8	424,2	6,7	46,5
Suomunjärvi	Lieksa	04.962	Kh	6,6	36,8	5,5	23,6
Hattujärvi	Ilomantsi	04.983	MRh	5,1	28,5	3,3	9,2
Viiksinen	Ilomantsi	04.991	Rh	18,5	82,2		7

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko km <sup>2</sup>	Pituus km
Luhtapohjanjoki	Joensuu	04.911	Kt	6502,0	9,9
Kallion kanava	Ilomantsi	04.912	St, K	6334,3	0,9
Koitaajoki, alajuoksu	Ilomantsi	04.912, 04.921	St	6317,3	47,0
Ala-Koitaajoki	Ilomantsi	04.913	St	67,36	25,6
Ilomantsinjoki	Ilomantsi	04.921	Kt	162,2	6,0
Kelsimänjoki	Ilomantsi	04.921, 04.923	Kt	179,6	15,0
Koitaajoki, yläjuoksu	Ilomantsi	04.922, 04.931, 04.931R	Kt	2233	41,4
Ilajanjoki	Ilomantsi	04.933	Kt	138,3	13,4
Kuorajoki	Ilomantsi, Lieksa	04.944	Kt	102,4	16,5
Hienjoki	Ilomantsi, Lieksa	04.945	Kt	152,7	13,5
Haapajoki-Lutinjoki	Ilomantsi	04.951, 04.952, 04.953	Kt	937,9	40,0
Suomunjoki	Ilomantsi, Lieksa	04.961	Kt	144,9	10,6
Hiekkajoki-Tohlinjoki	Ilomantsi, Lieksa	04.971	Kt	284,2	7,5
Ukonjoki	Lieksa	04.972	Kt	153,6	18,6
Alajoki-Palkinjoki	Lieksa	04.973	Kt	100,6	3,0
Syväysjoki	Ilomantsi	04.981, 04.982	Kt	240,2	7,2

## Viinijärven – Höytiäisen alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Rantaviiva km	Keski- syvyys m	Suurin syvyys m
Viinijärvi, länsiosa	Outokumpu, Polvijärvi, Liperi	04.352	SVh	99,5	323,7		58,3
Viinijärvi, itäosa	Polvijärvi, Liperi	04.352	Vh	35,4	102,8		38,7
Sysmäjärvi	Outokumpu	04.353	Mh	6,9	20,7	0,7	3,6
Höytiäinen	Kontiolahti, Juuka, Polvijärvi	04.821	SVh	282,6	538,5	11,3	59

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko km <sup>2</sup>	Pituus km
Taipaleenjoki	Liperi	04.351	Sk	1007,4	13,5
Sysmäjoki	Outokumpu, Liperi	04.353	Kk	187,6	8,6
Sätösjoki-Vuonosjoki	Outokumpu	04.354	Kt	113,1	19,7
Sukkulajoki	Outokumpu, Polvijärvi	04.355	Kt	198,9	18,1
Höytiäisen kanava	Kontiolahti	04.81	Sk	1491,2	5,9
Kiskonjoki	Polvijärvi	04.821, 04.841	Kt	256,7	21,7
Rauanjoki	Juuka, Polvijärvi	04.831, 04.832	Kt	223,9	27,0
Aisusjoki	Juuka, Polvijärvi	04.834	Kt	107	19,2
Tuopanjoki	Juuka	04.861	Kt	100,9	10,5
Venejoki	Kontiolahti	04.871	Kt	129,2	9,0

## Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue

Järvi	Kunta	Vesistö- alue	Tyyppi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Rantaviiva km	Keski- syvyys m	Suurin syvyys m
Orivesi	Kitee, Rääkkylä, Liperi	04.311	Sh	337,5	443		
Orivesi Paasselkä	Kitee, Savonlinna	04.311	Sh	124,4			
Orivesi Puhoslahti	Kitee	04.311	SVh	80	233,6		
Orivesi Heposelkä	Liperi	04.311	SVh	52,5	101,7		
Kuorinka	Liperi	04.317	Vh	12,9	22	10,5	31,6
Pyhäselkä	Rääkkylä, Joensuu, Liperi	04.321	Sh	357,6	548,2	7,8	67
Hiirenvesi-Joukiinen	Joensuu	04.342	Kh	7			29
Pieni-Onkamo	Rääkkylä, Joensuu, Tohmajärvi	04.371	MVh	12,6	47,6	2,5	7,4
Suuri-Onkamo	Rääkkylä, Tohmajärvi	04.372	Vh	32,1	87,8	3,6	9,4
Särkijärvi	Tohmajärvi	04.376	Vh	10,7	25,2	7,4	20,8
Pyhäjärvi	Kitee, Parikkala	04.391	SVh	206,8	477	8,1	27
Ätäskö	Kitee	04.392	Kh	13,9	30,2	3,5	7,5
Puruvesi keskusallas <sup>1)</sup>	Kerimäki, Kitee	04.181	SVh	402,8			

<sup>1)</sup> Kuuluu Puruveden-Pihlajaveden alueeseen.

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko km <sup>2</sup>	Pituus km
Nivanjoki-Lotokanjoki	Joensuu	04.371	Kk	280,6	11,5
Puhoksen kanava	Kitee	04.311, 04.391	Kk	1019,2	0,7
Hiiskoskenjoki	Kitee	04.311, 04.391	Kk	1035,5	8,5
Pielisjoki	Kontiolahti, Joensuu	04.331, 04.332, 04.341, 04.342	ESk	21627,6	66,9
Kuusoja	Kontiolahti, Joensuu	04.343	Pk	102,2	14,4
liksenjoki	Kontiolahti, Joensuu	04.361	Kt	177,3	27,8

## Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue

Järvi	Kunta	Vesistö-alue	Tyyppi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Rantaviiva km	Keski- syvyys m	Suurin syvyys m
Melakko-Loitimo	Joensuu	01.021	MRh	14,7	80,8	2,4	25
Eimisjärvi	Joensuu	01.072	Rh	6,3	55,2	3,2	12,5
Korpijärvi	Joensuu	01.081	Rh	8,7	37,4		16,7
Tohmajärvi	Tohmajärvi	02.013	Kh	12,1	32,8	3,1	14
Kiteenjärvi	Kitee	02.022	Mh	12,9	35	2	13
Säynejärvi	Kitee	02.026	Vh	8,9	31,3	6,7	25

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko km <sup>2</sup>	Pituus km
Jänisjoki, alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	01.011, 01.013	St	1988,4	46,8
Kangasjoki	Tohmajärvi	01.016	Kk	118,8	18,6
Rekijoki-Kuuttijoki	Joensuu	01.021, 01.071	Kt	344,1	12,3
Kotajoki-Vekarusjoki	Joensuu	01.022	Kt	562,0	11,2
Jänisjoki, yläjuoksu	Joensuu	01.031, 01.041	Kt	547,3	18,2
Koskutjoki-Haarajoki	Joensuu	01.032, 01.033	Kk	117,5	9,1
Pihlajajoki	Joensuu	01.041, 01.042	Kt	184,4	5,4
Jormonjoki-Sonkajanjoki	Ilomantsi, Joensuu	01.046, 01.047	Kt	103,9	19,2
Suonpäänjoki	Tohmajärvi, Joensuu	01.051, 01.052, 01.053	Kt	118,9	31,5
Viesimonjoki	Joensuu	01.061, 01.062, 01.063	Kk	191,9	27,8
Tohmajoki	Tohmajärvi	02.012	Kt	241,5	12,3
Kiteenjoki-Kompsunjoki	Kitee	02.021	Kk	381,3	10,8
Humalajoki	Tohmajärvi, Kitee	02.023	Kt	134,3	10,1



## Liite 3. Hyvää huonompaan tilaan luokitellut pintavesimuodostumat Pohjois-Karjalassa.

(Lähde: Hertta, vesimuodostumat, syyskuu 2014). E=erinomainen, H=hyvä, T=tydyttävä, V=välttävä ja Hu=huono.

Biologiset laatutekijät											
Vesistöalue	Järvi	Pinta- vesi- tyyppi	Kunta	kasviplankton	pohjaeläimet	vesikasvit	piilevät	kalat	veden laatu	HyMo	Ekologinen tila
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue											
01.011	Sääperi		Tohmajärvi	T/V					T	Hu	Välttävä
01.014	Pitkälampi		Tohmajärvi	T					T	E	Tyydyttävä
02.022	Kiteenjärvi, Päätyeenlahti		Kitee	T					T	T	Tyydyttävä
Puruveden-Pihlajaveden alue											
04.181	Puruvesi, Ristilahti		Kitee	V					H	E	Tyydyttävä
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue											
04.311	Orivesi Heposelkä		Liperi	T	V	H/T	T	V	T	E	Tyydyttävä
04.311	Reilampi		Liperi	Hu	V	H	V		V	E	Välttävä
04.311	Riihilampi		Liperi	H		H/T	H		V	H	Välttävä
04.316	Alimmainen-Sulkama		Liperi						V	E	Välttävä
04.316	Keskimmäinen-Sulkama		Liperi	V	H	V	T/V	V	V	E	Välttävä
04.316	Ylimmäinen-Sulkama		Liperi	V		T	V		T	E	Tyydyttävä
04.319	Ylälampi		Kitee	E					H	E	Tyydyttävä
04.321	Hautalampi		Rääkkylä	T					T	E	Tyydyttävä
04.321	Jokilampi		Rääkkylä	T					T	E	Tyydyttävä
04.326	Haapajärvi		Joensuu	T					T	H	Tyydyttävä
04.328	Jouhtenuslampi		Rääkkylä	T					T	E	Tyydyttävä
04.328	Kiesjärvi		Rääkkylä	T					T	E	Tyydyttävä
04.361	Hammasjärvi		Joensuu	H					T	E	Tyydyttävä
04.371	Pieni-Onkamo		Joensuu, Rääkkylä, Tohmajärvi	T	H	H	T		T	E	Tyydyttävä
04.372	Suuri-Onkamo		Rääkkylä, Tohmajärvi	T	H	H	T		T	E	Tyydyttävä
04.392	Ätäskö		Kitee	T			T		T	H	Tyydyttävä
04.394	Juurikkajärvi (e)		Kitee	H					T	E	Tyydyttävä
04.396	Hanelinlampi		Kitee	Hu					V	E	Tyydyttävä
Viinijärven-Höytiäisen alue											
04.352	Viinijärvi länsiosa		Outokumpu, Liperi, Polvij.	T	T	E	T	T	T	E	Tyydyttävä
04.352	Pohjalampi		Liperi	T					H	E	Tyydyttävä
04.353	Kuusjärvi		Outokumpu	Hu					T	H	Tyydyttävä
04.353	Sysmäjärvi		Outokumpu	H/T					T	T	Tyydyttävä
04.356	Polvijärvi		Polvijärvi	V					Hu	E	Välttävä
04.361	Hammasjärvi		Joensuu	H					T	E	Tyydyttävä

				Biologiset laatutekijät							
Vesistöalue	Järvi	Pinta- vesi- tyyppi	Kunta	kasviplankton	pohjaeläimet	vesikasvit	piilevät	kalat	veden laatu	HyMo	Ekologinen tila
Pielisen reitti											
04.411	Vuonisjärvi		Lieksa	T					V	H	Tyydyttävä
04.415	Vuokonjärvi		Juuka	T		H		V	H	T	Tyydyttävä
04.421	Pokronlampi		Lieksa	Hu					V	T	Välttävä
04.462	Haapajärvi		Valtimo	T					T	H	Tyydyttävä
04.463	Halmejärvi		Valtimo	T					H	E	Tyydyttävä
04.464	Patojärvi		Valtimo	Hu					V	E	Välttävä
04.464	Pohjajärvi		Valtimo	V					V	T	Välttävä
04.464	Sorsajärvi		Valtimo	Hu					Hu	T	Välttävä
04.751	Kononen		Juuka	E/H					T	E	Tyydyttävä
Koitaen alue											
04.926	Ilomantsinjärvi		Ilomantsi	H			T		H	E	Tyydyttävä

				Biologiset laatutekijät						
Vesistöalue	Joki	Pinta- vesi- tyyppi	Kunta	pohjaeläimet	vesikasvit	piilevät	kalat	veden laatu	HyMo	Ekologinen tila
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue										
01.032	Koskutjoki-Haarajoki		Joensuu					H	T	Tyydyttävä
02.014	Luosojoki-Saarek- keenpuro		Tohmajärvi					T	T	Tyydyttävä
02.015	Perttisenjoki		Tohmajärvi					H	T	Tyydyttävä
02.016	Lahdenjoki		Tohmajärvi					Hu	T	Huono
02.023	Humalajoki		Kitee, Tohmajärvi			E		H	T	Tyydyttävä
02.027	Hiidenjoki		Kitee					H	T	Tyydyttävä
Pielisen reitti										
04.411	Ruunapuro		Lieksa					T	T	Tyydyttävä
04.411	Jamalinjoki		Lieksa					H	T	Tyydyttävä
04.414	Huutojoki		Juuka					H/T	T	Tyydyttävä
04.415	Vuokonjoki		Juuka					T	Hu	Tyydyttävä
04.421	Lieksanjoki alajuoksu		Lieksa			H	E	E	Hu	Tyydyttävä
04.461	Karhujoki-Valtimoj- Hovilanjoki		Nurmes, Valtimo					T	Hu	Tyydyttävä

				Biologiset laatutekijät						
Vesistöalue	Joki	Pinta- vesi- tyyppi	Kunta	pohjaeläimet	vesikasvit	pillevät	kalat	veden laatu	HyMo	Ekologinen tila
<b>Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue</b>										
04.311	Putaanjoki		Liperi					H	T	Tyydyttävä
04.316	Sahinjoki		Liperi					T	T	Tyydyttävä
04.325	Siilaisenpuro		Joensuu, Kontiolahti					T	T	Tyydyttävä
04.326	Haapajoki		Joensuu	E				T	T	Tyydyttävä
04.331	Pielisjoki		Joensuu, Kontiolahti			H	T	H	Hu	Tyydyttävä
04.333	Myllypuro-Uilonpuro		Kontiolahti					T	T	Tyydyttävä
04.337	Jukajoki		Joensuu, Kontiolahti			T		V	H	Tyydyttävä
04.361	Iiksenjoki		Joensuu, Kontiolahti			E		T	T	Tyydyttävä
04.375	Särkijoki		Joensuu, Tohmajärvi					H	T	Tyydyttävä
04.381	Piimäjoki-Myllyjoki		Kitee, Rääkkylä					T	T	Tyydyttävä
04.393	Lepikonjoki-Sirkkajoki		Kitee			T		T	T	Tyydyttävä
04.394	Juurikan kanava		Kitee					H	T	Tyydyttävä
<b>Viinijärven-Höytiäisen alue</b>										
04.351	Taipaleenjoki		Liperi	H		T	H	H	E	Tyydyttävä
04.352	Sukkulajoki		Outokumpu, Polvijärvi				T	H	H	Tyydyttävä
04.353	Kuusjoki-Myllyjoki		Outokumpu					T	T	Tyydyttävä
04.353	Ruutunjoki		Outokumpu					T	E	Tyydyttävä
04.353	Lahdenjoki		Outokumpu						T	Välttävä
04.353	Sysmänjoki		Outokumpu, Liperi			H		T	T	Tyydyttävä
04.353	Kesselinjoki		Outokumpu, Liperi					T	E	Tyydyttävä
04.354	Sätösjoki-Vuonosjoki		Outokumpu			H		T	T	Tyydyttävä
04.354	Mustajoki-Viitajoki		Outokumpu			T		T	H	Tyydyttävä
04.356	Kirkkojoki-Viinijoki		Polvijärvi					V	H	Välttävä
<b>Koitaajoen alue</b>										
04.912	Koitaajoki alajuoksu		Ilomantsi			V		H	T	Tyydyttävä
04.913	Ala-Koitaajoki		Ilomantsi, Joensuu	E		H	H	E	Hu	Tyydyttävä
04.933	Ilajanjoki yläjuoksu		Ilomantsi					T	E	Tyydyttävä
04.983	Sivakkojoki		Ilomantsi			T		T	E	Tyydyttävä

## Liite 4. Pohjois-Karjalan SOVA-ryhmän arvio vesienhoidon toimenpideohjelman vaikutuksista.

### Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointilomake

Arvioija: Pohjois-Karjalan sova-ryhmä, 29.10.2014

Suunnitelman/ohjelman nimi: Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma 2016–2021

	Vaikutukset ++/+/0/-/--	Sanallinen kuvaus
<b>I Sosiaaliset vaikutukset</b>		
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen	++	Asukkaiden viihtyvyys lisääntyy, kun pinta- ja pohjavesien tila paranee, rehevöitymishaitat vähenevät, virkistyskäyttö- ja kalastusmahdollisuudet lisääntyvät. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2.
- vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen	+	Pintavesien toimenpiteiden vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen arvioidaan kokonaisuutena melko vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vesien tilan paranemisella voi olla pieni positiivinen vaikutus myös terveyteen, selkeimmin vaihtoehdossa H1. Pohjavesien toimenpiteet vaikuttavat positiivisesti alueen asukkaiden terveyteen ja turvallisuuteen, kun mm. talousveden laatu paranee. Vaihtoehdossa H1 riskialueiden torjunta-aineisiin liittyvä mahdollinen terveysriski poistuu?
Tasa-arvovaikutukset		
- sukupuolien, alueiden ja väestöryhmien välinen tasa-arvo	(+)	Toimenpiteet kohdentuvat alueelle tasapuolisesti.
Vaikutukset kansalaisten vaikuttamis- mahdollisuuksiin	++	Osallistava vesienhoidon suunnittelu velvoittaa ottamaan kansalaisnäkökulman huomioon ja tiedottamaan.
<b>II Ympäristövaikutukset</b>		
Päästöt ilmaan, veteen ja maahan	++	Toimenpiteiden kautta pistemäinen kuormitus ja hajapäästöt pinta- ja pohjavesiin vähenevät ja tätä kautta myös rehevöityminen vähenee. Kosteikot voivat joissain tapauksessa lisätä kasvihuonepäästöjä ilmaan.
Vaikutukset luonnonympäristöön, luonnon monimuotoisuuteen ja Natura-alueisiin	++	Mm. kosteikot, suojavyöhykkeet, elinympäristöjen kunnostukset lisäävät luonnon monimuotoisuutta eliöstön, kuten kalaston ja myös osin kasvillisuuden kannalta. Erityisalueiksi nimettyjen Natura-kohteiden kunnostustoimilla turvataan ja parannetaan kohteiden suojeluarvoja. Vaikutus on merkittävin vaihtoehdossa H1, selvästi positiivinen mutta hitaampi vaihtoehdossa H2. Pohjavesialueilla mm. kunnostukset ja maatalouden suojavyöhykkeet voivat jonkin verran lisätä luonnon monimuotoisuutta, toisaalta suojaukset ja muut rakentamiseen liittyvät toimenpiteet pienentävät sitä. Pohjavesien toimenpiteiden vaikutus uhanalaisiin lajeihin arvioidaan vähäiseksi.
Vaikutukset ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen	0 (+)	Vuoksen vesienhoitoalueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita, muilla tulvariskialueilla ei ole ristiriitoja vesienhoidon tavoitteiden kanssa. Suurimman osan toimenpiteistä arvioidaan olevan ilmastomuutoksen kannalta neutraaleja, vain osa hillitsee ilmastomuutoksen vaikutusta. Niillä voidaan vähentää tiedossa olevien tulvaherkkien alueiden tai tulvariskikohteiden tulvariskiä. Pielisen säännöstelyn kehittämishanke on vasta suunnitteluvaiheessa.
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön		
- uusiutuvien energialähteiden lisääminen	0 (-)	Suunnitelluilla pintavesien täydentävillä toimenpiteillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesivoiman tuotannolle. Voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesistöissä parantamistoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei toimenpiteillä aiheuteta merkittävää haittaa vesistöjen käyttömuodoille. Ala-Koitaajoella tehtävä seitsemän vuoden määräaikainen lisävesijuokutus vähentää vesivoiman tuotantoon käytettävää vesimäärää; juokutus toteutetaan luvan velvoittamana perustoimenpiteenä kaikissa vaihtoehdoissa.

- energia/ materiaalitehokkuuden lisääminen		
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	-  +	Vesienhoidon toimenpiteet vaikuttavat mahdollisesti jonkin verran mm. vesiensuojelun kautta maa- ja metsätalouteen, kaivostoimintaan sekä erityisesti turvetuotantoon vaihtoehdossa H1. Myös pohjavesien toimenpiteillä voi olla vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen, mm. peltoviljelyyn ja maa-ainesten ottoon.  Toimenpiteiden seurauksena pohjavesien laatu ja määrä pysyvät hyvässä tilassa, vaihtoehdossa H1 tila jopa paranee riskialueilla. Vesihuoltolaitosten toimintavarmuus paranee. Runsaat ja hyvälaatuiset vesivarat mahdollistavat monenlaisen elinkeinotoiminnan kehittämisen ja toimivat kilpailuetuna alueen elinkeinotoiminnalle. Pintavesien tilan koheneminen edistää rehevöityneiden vesistöjen hyödyntämistä virkistykseen. Myös kalatalouden kehittämismahdollisuudet paranevat mm. kalastusmatkailun ja virkistyskalastuksen osalta. Vesienhoitotyön tavoitteena on tukea osaltaan luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä.
Vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön	0(+/-)    -  -	Mittakaava pieni. Vesienhoidon toimenpiteistä ainakin pysyvät suojavyöhykkeet ja kosteikot vaikuttavat alueen maisemaan ja voivat paikoin sulkea avointa rantamaisemaa. Rantapeltojen metsittäminen tai muu käyttötarkoituksen muutos (H1) aiheuttaisi merkittäviä muutoksia maisemassa. Vaihtoehdossa H2 vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, ja maisemallisesti herkimmillä alueilla voidaan hyödyntää avoimen maiseman säilyttämiseen soveltuvia ratkaisuja. Toisaalta kosteikoilla ja esimerkiksi rantojen umpeenkasvua ehkäisevillä toimilla voi olla myös maisemaa parantava ja elävöittävä vaikutus. Perattujen tai muutoin rakenteellisesti muutettujen virtavesi-uomien ennallistamisella arvioidaan olevan paikallisesti positiivinen vaikutus maisemakuvaan. Pohjavesien toimenpiteistä ainakin maa-ainesten ottoalueiden kunnostaminen vaikuttavat maisemaan positiivisesti. Vaikutukset ovat paikoin merkittäviä. Kaiken kaikkiaan vesienhoitotoimien vaikutusten maisemaan arvioidaan olevan merkittävimmät vaihtoehdossa H1, vaihtoehdossa H2 samansuuntaiset mutta hitaammin syntyvät.  Pintavesien toimenpiteillä voi olla haitallisia vaikutuksia kulttuuriperintöön, jos uomien ennallistaminen kohdistuu mm. kalojen nousuesteinä toimiviin vanhoihin myllyrakenteisiin. Tämä voisi koskea erityisesti pienehköjä virtavesiä, joihin toimenpiteitä ei juurikaan suunniteltu ensimmäisellä suunnitelmakaudella (H0). Vaikutusten arvioidaan olevan merkittävimmät vaihtoehdossa H1, vaihtoehdossa H2 samansuuntaiset mutta hitaammin muodostuvat. Negatiivisia vaikutuksia voisi syntyä myös, mikäli esimerkiksi perinteisiä rantalaitumia (perinnebiotooppeja) vaihtoehdossa H2 metsitettäisiin tilaltaan heikentyneiden vesistöjen valuma-alueilla.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja rakennettuun ympäristöön	+ -  -	Vesienhoidon toimenpiteillä arvioidaan olevan vähän vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen tai rakennettuun ympäristöön. Vesien tilan paraneminen kunnostusten seurauksena voi lisätä erityisesti rantakiinteistöjen arvoa. Pilaantuneiden kohteiden kunnostukset muodostavat merkittävän kustannuksen mutta lisäävät kiinteistöjen arvoa ja käyttömahdollisuuksia. Vireillä olevat siirtoviemärihankkeet toteutuvat pääosin vuoteen 2015 mennessä (H0), uusia hankkeita kaudella 2016–2021 toteutettaneen vähän vesihuoltorahoituksen vähentyessä. Pohjavesien toimenpiteillä voi olla kohtalaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai rakennettuun ympäristöön, esimerkiksi pohjavesialueelle rakentaminen tai sen estyminen voi vaikuttaa paikallisesti (H0). Lisäkustannuksia kunnille ja vesihuoltolaitoksille aiheutuu pohjavesialueilla sijoittuvissa taajamissa viemäriverkostojen kunnan tarkistamisesta ja mahdollisesta uusimisesta. Vaikutukset vaihtoehdoissa H1 ja H2 ovat samansuuntaiset.
Vaikutukset jätteiden määrään ja laatuun	+	jätevesien laatu paranee
Vaikutukset liikenteeseen		
- liikennemuodot, julkinen liikenne		
- kuljetus- ja liikkumistarpeet		
Vaikutukset ympäristöterveyteen	+	ks terveys.



III Taloudelliset vaikutukset		
- kotitaloudet	-	Perus- ja muut perustoimenpiteet toteutuvat kaikissa vaihtoehtoissa ja kustannukset kohdistuvat erityisesti haja-asutusalueiden kiinteistöjen omistajiin. Voivat hetkellisesti heikentää haja-asutusalueiden asukkaiden taloudellista asemaa. Erilaiset tukijärjestelmät voivat kuitenkin vähentää vaikutusta.
- yritykset	-	Vaihtoehdossa H1 vaikutukset toiminnanharjoittajiin voivat olla merkittävät ja heikentää esim. ympäristölupien kiristymisen, investointivelvoitteiden tai toiminnan rajoitteiden vuoksi joissain tapauksissa toimintaedellytyksiä. Ehdotetussa vaihtoehdossa H2 kaikki mm. taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset näkökulmat yhteen sovitettu/ on otettu huomioon toimenpiteiden suunnittelussa ja mitoituksessa. Täydentävien toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat maa- ja metsätalouden harjoittajiin sekä elinkeinoelämään. Näiden toimien toteutuminen perustuu vapaaehtoisuuteen.
- aluetalous	(+)	Hyvässä tilassa oleva pohjavesi luo myös toimeentulomahdollisuuksia, esim. yritystoiminnan kautta. Kiinteistöjen ja ympäristön arvo
IV Muut vaikutukset		
Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta	+	Vaikutus on positiivinen taloudellisten ohjauskeinojen kautta. Eri hoitotoimien tarve lisää myös alan tuotekehittelyä, esim. menetelmät ja välineet.
Aluekehitysvaikutukset		
- maakunta: yritystoiminta, palvelut, työllisyys		Ohjelma kokoa kansalaisille vesiä koskevan tiedon kokonaisuuden. Voidaan nostaa keskeisiä kehittämiskohtia
- maakunta-/seutukuntakeskus: yritystoiminta, palvelut, työllisyys	++	Hyvä pinta- ja pohjavesien tila on aluekehityksen voimavara. Asutuksen juomavesi on 100 % pohjavettä.
- maaseutu: yritystoiminta, palvelut, työllisyys	+	Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä kaikissa vaihtoehtoissa. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyjärjestelmien rakentaminen ja hoito, maatalouden, metsä-talouden ja turvetuotannon vesiensuojelutoimet sekä vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostushankkeet, kuten uomien kunnostus, vesikasvien niitto ja hoitokalastus, työllistävät alan suunnittelijoita ja toimijoita. Myös pohjavesiselvityksiin, kunnostuksiin ja suojauksiin liittyvät toimet työllistävät alan toimijoita. Vaihtoehdossa H1 vaikutus työllisyyteen voi olla suurempi kuin muissa vaihtoehtoissa.

(--) merkittävät negatiiviset vaikutukset

(-) vähäiset negatiiviset vaikutukset

(0) neutraalit ympäristövaikutukset

(+) vähäiset positiiviset vaikutukset

(++) merkittävät positiiviset vaikutukset

Julkaisusarjan nimi ja numero <b>Raportteja 5/2016</b>					
Vastuualue <b>Ympäristö ja luonnonvarat</b>					
Tekijät Paula Mononen Tiina Käki Panu Ranta Anita Rämö		Julkaisuaika <b>Helmikuu 2016</b>			
		Kustantaja /Julkaisija <b>Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus</b>			
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja <b>Ympäristöministeriö</b>			
Julkaisun nimi <b>Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021</b>					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tähän vesienhoidon toimenpideohjelmaan vuosille 2016–2021 on koottu tiedot Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavesien tilasta sekä tarvittavista toimenpiteistä vesien tilan parantamiseksi ja hyvän tilan ylläpitämiseksi. Ohjelmassa on tarkistettu ja täydennetty vesienhoitokaudelle 2010–2015 laaditussa toimenpideohjelmassa esitetyt tiedot. Tarkastelussa oli 538 pintavesimuodostumaa.</p> <p>Vesien tilaa heikentävät erityisesti hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen ja paikoin pistekuormitus. Rakenteelliset muutokset, kuten padot ja perkaukset ovat vaikuttaneet etenkin virtavesien tilaan. Luokitellusta järvipinta-alasta 92 % on erinomaisessa tai hyvässä ja 8 % hyvää heikommassa ekologisessa tilassa. Jokimuodostumien kokonaispituudesta 78 % on vähintään hyvässä ja 22 % hyvää huonommassa tilassa. Kemiallista tilaa heikentävät nikkelipitoisuus kaivosteollisuuden alapuolisissa vesistöissä Outokummussa sekä runsashumuksissa vesistöissä yleisesti korkeahko kalojen elohopeapitoisuus. Tämä on pääosin seurausta kaukokulkeutuvasta tulevast laskeumasta. Ohjelmassa esitetään toimenpiteitä mm. maataloudesta ja muista hajalähteistä aiheutuvan ravinnehuuhtouman vähentämiseksi sekä yhdyskuntien, kaivostoiminnan ja turvetuotannon päästöjen hallintaan. Lisäksi esitetään kunnostustoimia rehevöityneiden järvien ja rakenteellisesti muuttuneiden vesistöjen tilan parantamiseksi.</p> <p>Pohjavesien tila on pääosin hyvä. Uhkatekijöitä ovat pilaantuneet maa-alueet, tiestö, asutuksen leviäminen, maa-ainesten otto ja ampumaradat. Pohjois-Karjalan 342 pohjavesialueesta kaksi on määritetty riskialueeksi ja kemialliselta tilaltaan huonoksi. Selvityskohteiksi on esitetty kahdeksan pohjavesialuetta. Tärkeimpinä toimenpiteinä ovat pohjavesien suojelusuunnitelmiin sisältyvien toimien toteuttaminen, pilaantuneita maa-alueita koskevat toimenpiteet, peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimet, tiealueiden suojaukset, maa-ainesottoalueiden kunnostaminen sekä pohjavesien seuranta.</p> <p>Esitettävien toimien kokonaiskustannukset ovat noin 41 milj. € vuodessa. Lainsäädäntöön perustuvien perustoimenpiteiden kustannukset ovat noin 32 milj. €/v. Se koostuu asutuksen ja turvetuotannon vesien puhdistuksesta ja pilaantuneiden alueiden kunnostuksesta. Täydentävien toimenpiteiden rahoitustarve on noin 8,5 milj. € vuodessa. Siitä suuren osan muodostavat maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämistoimenpiteet, haja-asutuksen viemäröintikustannukset ja vesistöjen kunnostustoimet.</p> <p>Toteuttamalla ohjelman mukaiset toimet ekologisen tilan tavoitteet arvioidaan pääosin saavutettavan. Noin 50 vesistössä tavoitteen toteutumiseen esitetään jatkoaikaa vuoteen 2021 tai 2027. Kemiallisen tilan tavoitteen saavuttamiseen tarvitaan jatkoaikaa vuoteen 2027. Pohjavesialueilla hyvän tilan arvioidaan säilyvän kaikissa selvityskohteissa, sen sijaan riskialueilla jatkoaika v. 2027 on tarpeen.</p>					
Asiasanat (YSA:n mukaan) <b>vesiensuojelu, vesienhoito, vesistöt, pintavesi, pohjavesi, vedenlaatu, vesistönkuormitus, rehevöityminen</b>					
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-393-7	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus.fi		URN URN:ISBN:978-952-314-393-7		Kieli Suomi	Sivumäärä 184
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana vain verkossa <a href="http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/pohjois-karjala">www.ymparisto.fi/vesienhoito/pohjois-karjala</a> , <a href="http://www.ely-keskus.fi/julkaisut">www.ely-keskus.fi/julkaisut</a> ja <a href="http://www.doria.fi">www.doria.fi</a>					
Kustannuspaikka ja -aika Joensuu, 2016			Painotalo Juvenes Print Oy		

Pohjois-Karjala on osa laajaa Vuoksen vesienhoitoaluetta, jonka vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021 on hyväksytty valtioneuvostossa 3.12.2015. Tähän alueelliseen vesienhoidon toimenpideohjelmaan vuosille 2016–2021 on koottu tiedot Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavesien tilasta, niitä muuttavista ja kuormittavista tekijöistä, tilan parantamistarpeista sekä tarvittavista toimenpiteistä vesien tilan parantamiseksi ja hyvän tilan ylläpitämiseksi. Ohjelmassa on tarkistettu ja täydennetty vesienhoitokaudelle 2010–2015 laaditussa toimenpideohjelmassa esitetyt tiedot.

Pohjois-Karjalassa vesimuodostumien järvipinta-alasta 92 % on erinomaisessa tai hyvässä ja 8 % hyvää heikommassa ekologisessa tilassa. Jokimuodostumien kokonaispituudesta 78 % on vähintään hyvässä ja 22 % hyvää huonommassa tilassa. Pintavesien tilaa heikentävät erityisesti hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen ja paikoin pistekuormitus. Rakenteelliset muutokset ovat vaikuttaneet virtavesien tilaan. Kemiallista tilaa heikentävät nikkelpitoisuus joissakin kaivosteollisuuden alapuolisissa vesistöissä sekä runsasshumuksissa vesistöissä yleisesti korkeahko kalojen elohopeapitoisuus, mikä on pääosin seurausta kaukokulkeutuneesta tulevast laskeumasta. Pohjavesien tila on pääosin hyvä. Kaksi pohjavesialuetta on määritelty riskialueeksi ja kemialliselta tilaltaan huonoksi. Selvityskohteita on kahdeksan. Toimenpideohjelmassa on esitetty tilatavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavat pinta- ja pohjavesien toimenpiteet kustannuksineen ja vaikutusarvioineen.