



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Pohjois-Savo

# Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010–2015

1/2010

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu

POHJOIS-SAVON ELINKEINO-, LIIKENNE- JA  
YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 01 | 2010

Pohjois-Savon  
vesienhoidon toimenpideohjelma  
vuosille 2010–2015

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskus 1/2010

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 1/2010  
Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille  
2010-2015  
Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen  
julkaisuja

Taitto: Vammalan Kirjapaino Oy

Julkaisu on saatavana myös internetistä  
[www.ely-keskus.fi/pohjois-savo](http://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo)

Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2010

ISBN 978-952-257-031-4 (nid.)  
ISBN 978-952-257-032-1 (pdf)  
ISSN\_L 1798-8055  
ISSN 1798-8055 (nid.)  
ISSN 1798-8063 (pdf)

## ESIPUHE

Tämä julkaisu on Pohjois-Savon ensimmäinen vesienhoidon toimenpideohjelma. Se on laadittu vuosille 2010–2015 ja koskee sekä pohjavesiä että järviä ja jokia. Toimenpideohjelma sisältää ehdotuksen niistä toimenpiteistä, joiden avulla maakuntamme heikentyneiden vesien tilaa voidaan parantaa. Tavoitteena on kaikkien vesien hyvä tila mahdollisuuksien mukaan jo vuonna 2015. Toimenpideohjelmaan on koottu runsaasti alueellista tietoa pinta- ja pohjavesien tilasta, niitä muuttavista ja kuormittavista tekijöistä ja jo vakiintuneista vesiensuojelukeinoista.

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma täsmentää Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmia maakuntamme osalta. Suomen pinta- ja pohjavesiä käsitellään kaikkiaan seitsemässä valtioneuvoston hyväksymässä vesienhoitosuunnitelmassa. Alueellisia vesienhoitosuunnitelmia on laadittu kaikissa muissakin EU-maissa yhteisön vesipuitedirektiivin velvoittamana.

Toimenpideohjelmassa on kysymys uudentyyppisestä vesienhoidon suunnittelu- ja järjestelmästä, jota on valmisteltu ympäristöhallinnossa yli kymmenen vuoden ajan. Olennaista on kyetä tunnistamaan tehostettua vesienhoitoa tarvitsevat kohteet. Tämän vuoksi vesien tilan arviointiin on kehitetty uusi luokittelujärjestelmä, joka ottaa huomioon vesistöjen luontaiset ominaisuudet ja heijastaa entisiä luokitteluja paremmin ihmistoiminnan aiheuttamaa muutosta luonnontilasta. Myös kuormituksen ja sen vähentämistoimenpiteiden arviointiin on kehitetty uusia menetelmiä.

Vuodesta 2005 alkaen vesienhoidon suunnittelu on ollut tiivistä alueellista yhteistyötä. Toimenpideohjelmaa laadittaessa on yhtenä perusajatuksena ollut, että tarvittavista vesienhoitotoimenpiteistä saavutetaan yhteinen näkemys. Yhteistyöllä on voitu merkittävästi laajentaa asiantuntemusta vesien tilasta, siihen vaikuttavista tekijöistä ja mahdollisuuksista vesien tilan parantamiseen. Vesienhoidon yhteistyöryhmässä ja sektorikohtaisissa alatyöryhmissä on ollut mukana varsin kattavasti maakunnan asiantuntijatahojen ja eturyhmien edustus. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman laatimiseen saatiin lisätietoja, kommentteja ja ehdotuksia myös kolmella kuulemiskierroksella ja niiden yhteydessä järjestetyissä yleisötilaisuuksissa.

Tämän toimenpideohjelman valmistuttua on siirrytty sen toteuttamiseen. Yhteistyön merkitys kasvaa entisestään, sillä vesienhoitotoimenpiteet tehdään pääsääntöisesti 'kentällä', hallinnon ulkopuolella. On mahdotonta olla yhteydessä teihin kaikkiin vesienhoidon toimijoihin, mutta Pohjois-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmä on tarkoitettu teitä edustamaan ja toimimaan linkkinä hallintoon päin. Pohjois-Savon vesienhoidon verkkopalvelusivuilta ([www.ymparisto.fi/psa/vesienhoito](http://www.ymparisto.fi/psa/vesienhoito)) löytyvät yhteistyöryhmän pöytäkirjat ja muut vesienhoidon ajankohtaiset asiat.



## SISÄLLYS

<b>I</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>9</b>
1.1	Toimenpidealueen kuvaus.....	10
1.1.1	Pintavedet .....	10
1.1.2	Pohjavedet.....	12
1.2	Tarkasteltavat vedet .....	13
1.2.1	Pintavedet .....	13
1.2.2	Pohjavedet.....	14
<b>2</b>	<b>VESIENHOITON LIITTYVÄT OHJELMAT JA SUUNNITELMAT .....</b>	<b>15</b>
2.1	Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat.....	15
2.2	Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat.....	17
2.2.1	Maankäytön suunnittelu .....	18
2.2.2	Vesihuoltosuunnitelmat.....	20
2.2.3	Vedenottamoiden suoja-alueet .....	20
2.2.4	Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat .....	21
2.2.5	Tulvadirektiivin ja vesienhoidon yhteensovittaminen .....	22
2.2.6	Muut taustaselvitykset .....	23
<b>3</b>	<b>TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA SEN MUUTOKSET VUOTEEN 2015 .....</b>	<b>25</b>
3.1	Pohjois-Savon aluerakenne .....	25
3.2	Maa- ja metsätalous.....	26
3.3	Teollisuus .....	27
3.4	Turvetuotanto .....	27
3.5	Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevedet .....	28
3.6	Vesivoima .....	28
3.7	Vesistökuunnostukset .....	28
3.8	Ilmastonmuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt.....	29
<b>4</b>	<b>PINTAVESIEN TILA .....</b>	<b>33</b>
4.1	Vesistöjä kuormittavan ja muuttavan toiminnan arviointi.....	33
4.2	Vesistöjä kuormittava ja muuttava toiminta vesistöreiteittäin.....	35
4.2.1	Iisalmen reitti .....	37
4.2.2	Nilsin reitti.....	38
4.2.3	Juojärven reitti.....	39
4.2.4	Kallaveden-Sorsaveden alue .....	39
4.2.5	Rautalammin reitti .....	41
4.3	Vesistöjen ekologisen luokittelun ja tila-arvioinnin periaatteet .....	46
4.4	Pohjois-Savon järvien ja jokien tila.....	49
4.4.1	Iisalmen reitti .....	52
4.4.2	Nilsin reitti.....	55
4.4.3	Juojärven reitti .....	56
4.4.4	Kallaveden-Sorsaveden alue .....	56
4.4.5	Rautalammin reitti .....	57
4.4.6	Muut toimenpideohjelman osa-alueet .....	57
4.5	Erityiset alueet .....	58
4.5.1	Suojelualueet .....	58

4.5.2	EU-uimarannat .....	58
4.5.3	Vedenhankinta-alueet.....	60
<b>4.6</b>	<b>Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet .....</b>	<b>63</b>
4.6.1	Hydromorfologisen muuttuneisuuden arviointi ja nimeämisen perusteet .....	63
4.6.2	Järvet.....	64
4.6.3	Joet .....	64
4.6.4	Nousuesteet .....	65
<b>5</b>	<b>PINTAVESIEN TILAN PARANTAMISTAVOITTEET .....</b>	<b>68</b>
5.1	Tavoitteiden asettamisen periaate .....	68
5.2	Yksilöidysti tarkasteltujen vesistöjen tilatavoitteet ja kuormituksen vähentäminen.....	68
5.2.1	Iisalmen reitti .....	68
5.2.2	Nilsian reitti.....	70
5.2.3	Kallaveden-Sorsaveden alue .....	70
5.2.4	Rautalammin reitti.....	71
5.2.5	Muut toimenpideohjelman osa-alueet .....	71
5.3	Erityisalueiden tavoitteet.....	74
5.3.1	Suojelualueet .....	74
5.3.2	EU- uimarannat .....	79
5.3.3	Vedenhankinta-alueet.....	79
5.4	Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoitteet.....	79
5.4.1	Tilatavoitteen määrittämisen periaate.....	79
5.4.2	Pohjois-Savon voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesistöjen tilatavoitteet .....	80
<b>6</b>	<b>VESIENHOIDON TOIMENPITEET PINTAVESILLE .....</b>	<b>81</b>
6.1	Toimenpidesuunnittelun ja kustannusarvioinnit perusteet.....	81
6.2	Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet.....	82
6.2.1	Maatalous.....	82
6.2.2	Metsätalous.....	84
6.2.3	Teollinen toiminta .....	85
6.2.4	Yhdyskunnat .....	89
6.2.5	Haja- ja loma-asutus.....	92
6.2.6	Turvetuotanto.....	94
6.2.7	Kaatopaikat ja pilaantuneet maa-alueet.....	95
6.2.8	Kalankasvatus.....	95
6.2.9	Haitalliset aineet .....	96
6.2.10	Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely .....	96
6.3	Arvio nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vaikutuksesta ja lisätoimenpiteiden tarpeesta.....	98
6.4	Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset .....	100
6.5	Lisätoimenpiteet sektorikohtaisesti .....	102
6.5.1	Maatalous.....	102
6.5.2	Metsätalous.....	105
6.5.3	Haja- ja loma-asutus.....	106
6.5.4	Turvetuotanto.....	106
6.5.5	Yhdyskunnat ja teollinen toiminta .....	106
6.5.6	Haitalliset aineet.....	108
6.5.7	Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely .....	108
6.6	Lisätoimenpiteiden toteuttamismahdollisuudet, riittävyys ja jatkoajan tarpeet.....	111
<b>7</b>	<b>POHJAVETEEN LIITTYVÄT ERITYISALUEET .....</b>	<b>116</b>
7.1	Yleistä.....	116
7.2	Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet ja vedenotto	

7.3	Elinympäristön tai lajien suojeluun määritellyt alueet.....	118
7.4	Pohjavesialueilla sijaitsevat suojeltavat uimarannat .....	119
7.5	EU:lle raportoitavat vesihuoltolaitokset .....	120
<b>8</b>	<b>POHJAVETTÄ VAARANTAVA JA MUUTTAVA TOIMINTA .....</b>	<b>121</b>
8.1	Maa- ja metsätalous.....	121
8.2	Turvetuotanto .....	124
8.3	Asutus .....	125
8.4	Liikenne.....	126
8.5	Teollisuus ja yritystoiminta .....	128
8.6	Pilaantuneet maa-alueet.....	130
8.7	Maa-ainesten otto .....	132
8.8	Vedenotto .....	134
<b>9</b>	<b>POHJAVESIEN RISKINARVIOINTI, SEURANTA JA TILAN LUOKITTELU .....</b>	<b>135</b>
9.1	Tilatavoitteet.....	135
9.2	Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet.....	135
9.3	Riskinarviointi.....	136
9.4	Seuranta ja seurantatulokset.....	138
9.5	Tilan arviointi ja luokittelu.....	144
9.6	Riskialueet .....	146
9.7	Selvityskohteet.....	148
<b>10</b>	<b>VESIENHOIDON TOIMENPITEET POHJAVESILLE .....</b>	<b>149</b>
10.1	Toimenpiteiden suunnittelun perusteet .....	149
10.2	Pohjavesien hoidon toimenpiteet vuosina 2010–2015 .....	150
10.2.1	Maa- ja metsätalous.....	150
10.2.2	Asutus .....	152
10.2.3	Liikenne .....	154
10.2.4	Teollisuus ja yritystoiminta .....	156
10.2.5	Pilaantuneet maa-alueet.....	156
10.2.6	Maa-ainesten otto .....	158
10.2.7	Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen .....	159
10.2.8	Suojelusuunnitelmat, seuranta ja tutkimus.....	161
<b>II</b>	<b>YHTEENVETO TARVITTAVISTA TOIMISTA .....</b>	<b>163</b>
11.1	Tavoitteet .....	163
11.2	Tarvittavat lisätoimenpiteet ja niiden kustannukset.....	164
11.3	Toimenpiteiden vaikuttavuuden seuranta .....	167
11.4	Toimenpiteiden vaikutukset eri vesienkäyttömuotoihin .....	167
11.5	Vaikutus viranomaisten toimintaan .....	168
<b>12</b>	<b>SELOSTUS VUOROVAIKUTUKSESTA.....</b>	<b>169</b>
12.1	Yhteistyö- ja alatyöryhmyöskentely .....	169
12.2	Vesienhoitosuunnitelmasta kuuleminen .....	171
12.2.1	Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu ...	172
12.2.2	Vesienhoidon keskeiset kysymykset .....	172



12.2.3 Ehdotukset vesienhoitosuunnitelmiksi .....	173
12.2.4 Toimenpideohjelmia koskevat kannanotot.....	175
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>176</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>181</b>
Liite 1. Perustietoja toimenpideohjelmassa yksilöidysti tarkasteltavista vesimuodostumista .....	181
Liite 2. Pohjois-Savon merkittävimmät säännöstelyt, padot ja voimalaitokset .....	184
Liite 3. Jätevedenpuhdistamojen ympäristölupatietoja .....	186
Liite 4. Järvi- ja jokityypit.....	188
Liite 5. Järvien ekologinen luokittelu tai muu arvio tilasta: biologisten laatutekijöiden luokitustulokset ja luokittelua tukevat tekijät. Kemiällisen tilan luokitustulokset .....	189
Liite 6. Jokien ekologinen luokittelu tai muu arvio tilasta: biologisten laatutekijöiden luokitustulokset ja luokittelua tukevat tekijät. Kemiällisen tilan luokitustulokset .....	202
Liite 7. Arvio hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien keskeisistä muutostekijöistä .....	206
Liite 8. Toteutetut järvi- ja jokikunnostukset.....	210
Liite 9. Prioriteettiaineiden sekä tiettyjen muiden pilaavien aineiden ympäristölaatu-normit .....	214
Liite 10. Haitalliset aineet .....	216
Liite 11. Pohjois-Savon I-luokan pohjavesialueet.....	219
Liite 13. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatu-normit ...	221
Liite 14. Pohjavesien riskialueille esitettävät toimenpiteet .....	222
Liite 15. Pohjavesien selvityskohteille esitettävät toimenpiteet.....	223
Liite 16. Maatalouden lisätoimenpiteiden yksikkökustannukset .....	224

# 1 Johdanto

Vesienhoito on koko Euroopan laajuista, vesipolitiikan puitedirektiiviin pohjautuvaa työtä, jonka tavoitteena on vesien hyvän tilan turvaaminen. Vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD) on Suomessa pantu toimeen lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja siihen liittyvillä asetuksilla vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) ja ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Lisäksi on tarvittavin osin muutettu ympäristönsuojelulakia ja vesilakia. Näillä säädöksillä vesipuitedirektiivin vaatimukset on liitetty osaksi suomalaista vesien käyttöön, hoitoon ja suojeluun liittyvää toimintaa, jonka olennaisena perustana on edelleen ympäristönsuojelulain (86/2000) ja vesilain (264/1961) mukainen lupajärjestelmä.

Vesienhoitotyöhön kuuluvaa biologista näkökulmaa painottava vesien tilan arviointi, tilan seuranta, tilatavoitteiden asettaminen ja tavoitteiden saavuttamiseksi tarpeelliset toimenpiteet kootaan vesienhoitosuunnitelmaksi, joka tehdään jokaiselle asetuksessa vesienhoitoalueista -nimetylle vesienhoitoalueelle. Toimenpiteistä laaditaan erillinen toimenpideohjelma, jonka yhteenvedo on osa vesienhoitosuunnitelmaa. Vesienhoitosuunnitelmat menevät valtioneuvoston hyväksyttäväksi vuoden 2009 aikana. Toimenpideohjelmat ja vesienhoitosuunnitelmat päivitetään seuraavien kuusivuotisjaksojen aikana.

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
- Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologien tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään niin hyvä kuin näiden vesien muuttunut tila mahdollistaa (ns. ”hyvä saavutettavissa oleva tila”)
- Pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsy vesiin rajoitetaan
- Pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsy pohjavesiin estetään
- Tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vähennetään

Tulvariskien hallitsemiseksi tehtävä työ tulee seuraavan suunnittelujakson aikana liittymään entistä läheisemmin vesienhoitotyöhön. Sen taustalla on tulvariskien hallinnasta ja arvioinnista annettu direktiivi (tulvadirektiivi, 2007/60/EU). Työn keskeisenä osana ovat tulvariskien hallintasuunnitelmat, joiden laadintamenettelyt ja sisältö sovitetaan yhteen vesienhoitosuunnitelmien kanssa.

Toimenpideohjelmien laatimista ovat ohjanneet Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden ohjausryhmät sekä alueellinen vesienhoidon yhteistyöryhmä. Vesienhoitoalueiden ohjausryhmät koostuvat vesienhoitoalueiden ympäristökeskusten ja kalatalousviranomaisten edustajista.

Toimenpideohjelman laadinnassa on noudatettu mahdollisimman pitkälle osallistuvan suunnittelun periaatteita. Varsinainen vesienhoitosuunnitelma on laadittu suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisin menettelytavoin ja siihen sisältyy ns. ympäristöselostus. Vesienhoitolain periaatteiden mukainen vuorovaikutus on toteutunut toimenpideohjelmaa laadittaessa yhteistyöryhmän

ja alatyöryhmien työskentelyssä sekä kolmella kuulemiskierroksella. Yhteistyö- ja alatyöryhmätyöskentelystä sekä vesienhoidon kuulemisesta on kerrottu tarkemmin luvussa 8.

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lopullinen toimenpideohjelma sisältää sekä pinta- että pohjavesien tilan turvaamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Ohjelmien aiempi valmistelu eteni toisistaan hieman poikkeavien tarkastelutapojen ja työvaiheiden vuoksi pinta- ja pohjavesien osalta erillisinä, mutta lopullisessa toimenpidesuunnitelmassa ne esitetään soveltuvilta osin yhdessä. Toimenpideohjelmat ovat yleisellä tasolla tehtävää tavoitesuunnittelua ja niissä esitettävien tavoitteiden toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa jatkosuunnittelua. Ensimmäisellä suunnittelukierroksella toimenpideohjelmassa on keskitytty suurempiin vesimuodostumiin ja pahimpiin tilaongelmiin. Suunnittelu tarkentuu seuraavilla suunnittelukierroksilla.

## 1.1

# Toimenpidealueen kuvaus

### 1.1.1

## Pintavedet

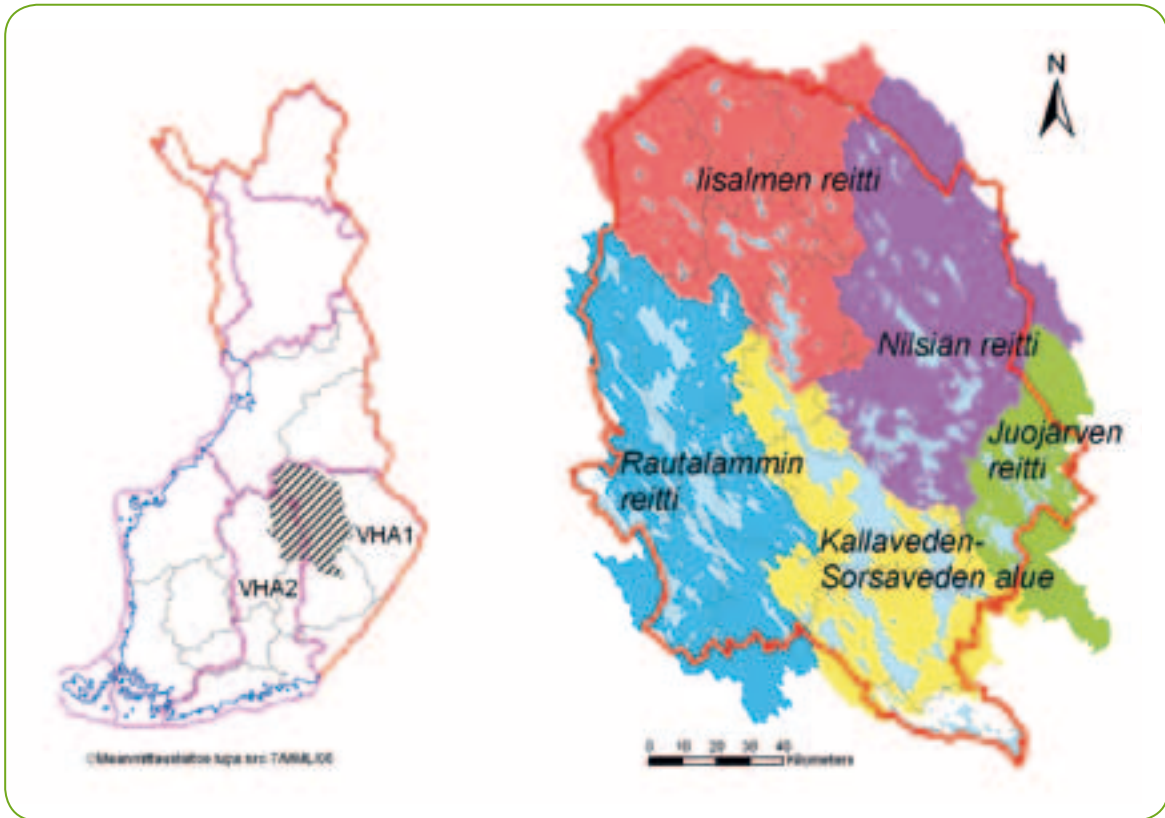
Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimialueeseen kuuluvat Pohjois-Savon maakunnan 23 kuntaa. Ympäristökeskuksen toimialue sijoittuu kahdelle vesienhoitoalueelle. Kallaveden reitti kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen (VHA 1) ja Rautalammin reitti Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (VHA 2). Vesienhoidon toimenpideohjelmassa vesistöjä tarkastellaan vesistöaluejakoon pohjautuvaa osa-aluejakoa noudattaen. Osa-alueet on esitetty kuvassa 1. Vuoksen vesienhoitoalueella osa-alueita on neljä (Iisalmen, Nilsin ja Juojärven reitit sekä Kallaveden-Sorsaveden alue). Osa-aluejako on sama, mitä on käytetty yhteenvedossa vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä Vuoksen alueella. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella Rautalammin reitti muodostaa oman osa-alueensa.

Eri osa-alueet poikkeavat toisistaan mm. vesistöjen ominaispiirteiden sekä kuormituksen ja vesirakentamisen määrän perusteella. Esimerkiksi Iisalmen reitillä keskeisimpiä kysymyksiä ovat maatalouden kuormituksesta, Nilsin reitillä taas voimatalousrakentamisesta ja säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentäminen.

**Iisalmen reitti** on Kallaveden reitin läntisin haara. Reitit alkulähteet ulottuvat Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ympäristökeskusten alueelle. Iisalmen reitin keskusjärvet ovat Porovesi ja sen kanssa samassa tasossa olevat järvet (Nerkoonjärvi, Haapajärvi, Iso-Ii ja Pikku-Ii) sekä Onkivesi. Alin keskusjärvi Onkivesi saa suurimman osan vesistään Lammasvirran ja Nerohvirran kautta Porovedestä. Poroveteen laskee kolme sivureittiä: lännestä monihaarainen Kiuruveden reitti, pohjoisesta Vieremän reitti ja idästä Sonkajärven reitti. Iisalmen reitin pinta-ala on noin 5 583 km<sup>2</sup>, josta järvien osuus on noin 7,7 %

**Nilsin reitti** saa alkunsa Pohjois-Savon ympäristökeskuksen ja Kainuun ympäristökeskuksen rajalla sijaitsevaan Laakajärveen laskevista lähdejoista. Laakajärvestä vedet purkautuvat Nurmijoen reittiä pitkin Syväriin ja siitä edelleen Lastukosken kautta Vuotjärveen. Idästä laskee Nurmijoen reittiin Tiilikanjoen vesistö ja Vuotjärveen Keyrityn- ja Luostanjoen vesistöt. Luostanjoen vesistön latvat ulottuvat Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueelle. Vuotjärvestä vedet purkautuvat Juankosken ja Karjalankosken kautta Juurusveden alueelle, jonne tulee lisävesiä Siilinjoen ja Riistaveden vesistöalueelta. Nilsin reitin valuma-alueen pinta-ala on 5 422 km<sup>2</sup> ja järvisyys 12,5 %.

**Juojärven reitti** saa alkunsa Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueelta Vaikonjärven ja Kajaanjärven vesistöalueelta, josta vedet laskevat Saarijärven kautta Kaavinjärveen ja sieltä Rikkaveden kautta Juojärveen. Rikkaveteen laskee lisäksi



Kuva 1. Toimienpideohjelma-alueen sijainti ja osa-aluejako.

lännessä Sivakkajärven ja Rauvanjärven vesistöjen vedet ja Juojärven kaakosta Suurijärven valuma-alueen vedet. Juojärven reitin valuma-alueen pinta-ala 2 073 km<sup>2</sup> ja järvisyys 22 %. Liki puolet Juojärven reitistä sijaitsee Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon ympäristökeskusten alueella.

**Kallaveden reitin** keskusjärvi on Kallavesi, joka on Pohjois-Savon suurin järvi. Kallaveden ja sen kanssa samassa tasossa olevien järvien, joita ovat mm. Maaninkajärvi, Ruokovesi, Juurusvesi ja Suvasvesi, yhteispinta-ala on noin 890 km<sup>2</sup>. Kallavesi purkautuu kahtena haarana. Noin 2/3 vesistä purkautuu Konnuskosken ja Naapuskosken kautta Unnukkaan ja sieltä edelleen Haukiveteen. Loppuosa vesistä purkautuu Suvasveden kautta Heinäveden reitille ja sieltä edelleen Haukiveteen. **Sorsaveden vesistö** saa alkunsa Suomenselän vedenjakajalta ja purkautuu Särkijärven, Osmajärven ja eräiden pienempien vesistöjen kautta Haukiveteen. Kallaveden ja Sorsaveden alueen pinta-ala on noin 4365 km<sup>2</sup> ja järvisyys noin 27,8 %.

**Rautalammin reitti** sijaitsee Kymijoen vesistön latvoilla. Reitti saa alkunsa Koivujärvestä, joka laskee Koivukosken kautta Pielaveteen ja sen kanssa samassa tasossa olevaan Nilakkaan. Pielaveteen tulee lisävesiä Lampaanjärvestä ja Pankajoen vesistöalueelta sekä Nilakkaan pohjoisesta Sulkavanjoesta. Nilakka laskee Äyskosken kautta järviketjuun Rasvanki-Virmasvesi-Iisvesi-Niinivesi. Suurimmat lisävedet laskevat Virmasveteen Tallusjärven vesistöalueelta ja Niiniveteen Kerkonjoen vesistöalueelta. Iisvesi saa lisävesiä mm. Suonenjoen vesistöalueelta. Niinivedestä vedet purkautuvat Koskeloveden kautta Hankaveteen ja edelleen Konneveteen. Koskeloveteen tulee lisävesiä mm. Pieksänjärven valuma-alueelta. Valuma-alueen pinta-ala on 5 678 km<sup>2</sup> ja järvisyys 20,8 %.

## Pohjavedet

Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta, kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä. Pohjavesimuodostumalle ominaista on merkittävä pohjaveden virtaus ja se mahdollistaa merkittävän pohjavedenoton (keskimäärin vähintään 10 m<sup>3</sup>/vrk). Käytännössä pohjavesimuodostumat sisältyvät ympäristöhallinnon kartoittamiin ja luokittelemiin vedenhankintaa varten tärkeisiin ja vedenhankintaan soveltuviin pohjavesialueisiin (Ympäristöministeriö 2007).

Pohjois-Savon maisemaa hallitsevat kalliomäet ja niitä verhoava moreenipeite sekä harjuselänteet. Luoteesta kaakkoon suuntautuvat laaksot, selänteet ja jyrkänteet noudattelevat prekambrikautena syntyneitä, usein syvälle maankuoreen ulottuvia pitkiä ja kapeita murroksia, joihin harjut ovat osittain kerrostuneet. Tällaisissa harjukerrostumissa on paksusti hiekka- ja soramateriaalia ja pohjavedenpinta hyvin syvällä, kuten esim. Ylä-Savon Mammonkangas-Linnaharjun alueilla. Yleensä alueen harjumuodostumat ovat muusta maisemasta erottuvia kohotyyppeisiä harjuselänteitä. Alueen etelä- ja lounaisosissa harjujonot ovat matalia ja katkonaisia. Harjujen lievosissa on levittäytyneinä rantakerrostumia ja laajoja siltialueita, esim. Lapinlahden harjualueilla.

Pohjois-Savon pohjavesimuodostumat ryhmitellään geologisen syntytapansa mukaan Sisä-Suomen harjumuodostumaryhmään. Pohjavesivarat ovat jakautuneet epätasaisesti sijoittuen harvoille luode-kaakko-suuntaisille harjumuodostumille (kuva 2).



Kuva 2. Pohjois-Savon pohjavesialueiden sijoittuminen.



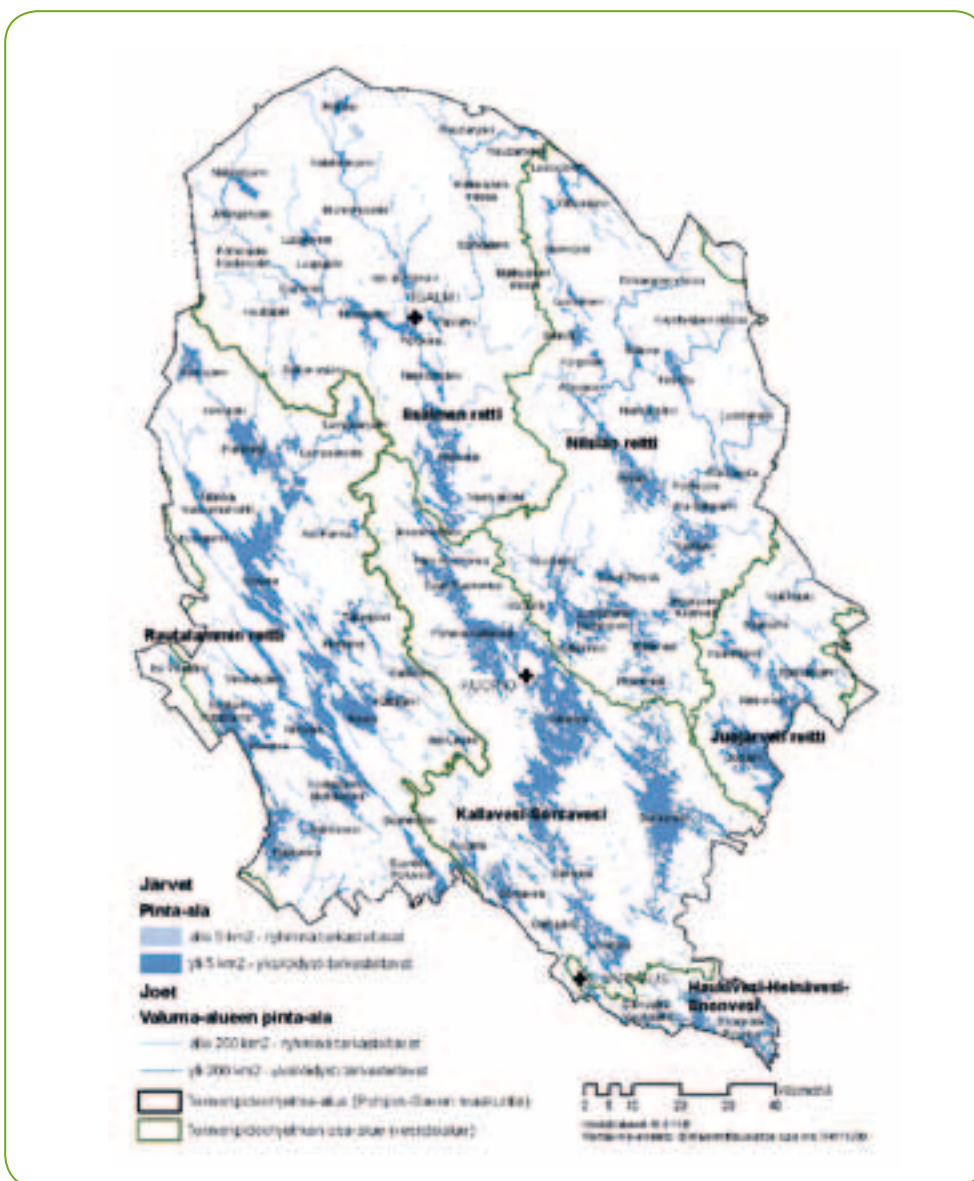
## I.2

# Tarkasteltavat vedet

### I.2.1

#### Pintavedet

Ensimmäisissä vesienhoitoalueittain laadittavissa vesienhoitosuunnitelmissa ja alueellisissa toimenpideohjelmissa on keskitytty ensisijaisesti suurempiin vesistöihin; tarkempi tilan kuvaaminen ja parantamistavoitteet sekä mahdolliset lisätoimenpiteet esitetään yksilöidysti pinta-alaltaan yli 5 km<sup>2</sup> järville ja valuma-alueeltaan yli 200 km<sup>2</sup> joille (kuva 3). Näillä kokokriteereillä tarkemman tarkastelun piirissä Pohjois-Savossa on yhteensä 76 järveä ja 42 jokea.



Kuva 3. Toimenpideohjelmassa yksilöidysti ja ryhminä tarkasteltavat vesistöt.

Vesistöjen tilaluokitukset on kuitenkin tehty laajemmalle 299 järven ja 89 joen vesistöjoukolla ja luokittelun tulokset esitetään tämän suunnitelman liitetietoina (liitteet 5–6). Näiden pienempien vesien osalta on suunniteltu tarvittaessa yleisluontoisia (ns. ryhmäkohtaisia) toimenpiteitä, kuten valuma-alueelta tulevan ulkoisen ravinnekuormituksen vähentämistä, mutta ei pääsääntöisesti vesistökohtaisia toimenpiteitä, kuten kunnostuksia. Toimenpideohjelmassa tarkastellaan yksilöidysti lisäksi suojelualueverkostoon kuuluvat vesimuodostumat, joiden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää lajin tai elinympäristön suojelun kannalta. Myös merkittävät vedenhankintavesistöt ja ns. EU- uimarantavesistöt kuvataan yksilöidysti.

## 1.2.2

### Pohjavedet

Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin: alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen.

Pohjavesialueiden luokittelu perustuu muodostuman käyttökelpoisuuteen ja suojelutarpeeseen. Vedenhankintaa varten tärkeäksi, luokan I pohjavesialueeksi luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan vesihuollon erityistilanteissa tai vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/vrk. Luokkaan II, vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi katsotaan alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

Toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (I ja II luokka). Tarvittaessa huomioidaan myös alueet, joilla on oleellista vaikutusta pintavesien tilaan tai maaekosysteemeihin. Pohjois-Savossa on kaikkiaan 173 pohjavesialuetta, joista vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan alueita on 103 kappaletta, vedenhankintaan soveltuvia II-luokan alueita on 70 kappaletta (taulukko 1).

Antoisuudeltaan suurimmat, yli 10 000 m<sup>3</sup>/vrk, pohjavesialueet ovat Siilinjärvi-Maaninka -harjujakson Harjamäki-Kasurilla ja Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialueet, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 11 500 m<sup>3</sup>/vrk ja Suonenjoen Lintharju, jonka arvioitu antoisuus on 11 000 m<sup>3</sup>/vrk. Ylä-Savossa Vieremällä on myös suuria pohjavesialueita, Linnaharju ja Mammonkangas, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 11 200 m<sup>3</sup>/vrk. Suuria, arvioidulta antoisuudeltaan yli 3 000 m<sup>3</sup>/vrk, pohjavesialueita on myös Rautavaaralla, Iisalmessa ja Varpaisjärvellä. Niukimmat pohjavesivarat ovat Leppävirralla, Varkauden seudulla, Vesannolla ja Kaavilla, joissa arviot muodostuvan pohjaveden määrästä ovat pohjavesialuekohtaisesti alle 500 m<sup>3</sup>/vrk. Leppävirran taajama käyttää talousvetenään kalliopohjavettä.

Taulukko 1. Pohjavesialueet ja muodostuvan pohjaveden määrä (tilanne II/2009).

	Pohjavesialueet, kpl	Pinta-ala yhteensä, km <sup>2</sup>	Osuus maakunnan maapinta-alasta, %	Muodostuvan pohjaveden määrä, m <sup>3</sup> /vrk
I-luokka	103	324,6	1,9	226999
II-luokka	70	106,9	0,6	51109
Yhteensä	173	431,5	2,5	278108

## 2 Vesienhoitoon liittyvät ohjelmat ja suunnitelmat

### 2.1

#### Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat

Suomessa vesiensuojelua ja – hoitoa ohjaavat useat kansainväliset sopimukset sekä valtakunnallisella että alueellisella tasolla laaditut ohjelmat ja suunnitelmat. Kansainvälisesti sovittuihin tavoitteisiin pyritään toteuttamalla kansallisia ja alueellisia ohjelmia ja suunnitelmia.

Vesiensuojelun valtakunnalliset tavoitteet on määritetty ja tavoiteohjelmia on laadittu jo 1960-luvulta lähtien. **Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 2005**, jonka valtioneuvosto hyväksyi vuonna 1998, painottui rehevöitymisen torjuntaan. Vesiensuojelun periaatepäätös sisälsi yleisiä ja kuormittajakohtaisia tavoitteita vesien rehevöitymistä aiheuttavien ravinnepäästöjen vähentämiseksi ja pohjavesien suojelun tehostamiseksi. Tavoitteena oli vähentää esimerkiksi maa- ja metsätalouden ja asutuksen fosforikuormitusta 1990-luvun alun tilanteesta vuoteen 2005 mennessä seuraavasti:

- |                             |   |                                       |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|
| • maatalous 3 000 tn/vuosi  | > | 1 500 tn/vuosi (vähennystavoite 50 %) |
| • metsätalous 340 tn/vuosi  | > | 170 tn/vuosi (vähennystavoite 50 %)   |
| • turvetuotanto 50 tn/vuosi | > | 35 tn/vuosi (vähennystavoite 30 %)    |
| • yhdyskunnat 270 tn/vuosi  | > | 170 tn/vuosi (vähennystavoite 35 %)   |
| • haja-asutus 415 tn/vuosi  | > | 300 tn/vuosi (vähennystavoite 35 %)   |

Tavoiteohjelmassa oli tavoitteita myös valtakunnalliselle typpikuormituksen vähentämiselle:

- |                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| • maatalous 30 000 tn/vuosi    | > | 15 000 tn/vuosi (vähennystavoite 50 %) |
| • metsätalous 3 330 tn/vuosi   | > | 1 670 tn/vuosi (vähennystavoite 50 %)  |
| • turvetuotanto 1 100 tn/vuosi | > | 750 tn/vuosi (vähennystavoite 30 %)    |
| • yhdyskunnat 14 500 tn/vuosi  | > | 12 500 tn/vuosi (vähennystavoite 15 %) |

Ravinnekuormituksen vähentämistavoitteet saavutettiin vuoteen 2005 mennessä vain osittain. Esimerkiksi Pohjois-Savon alueella maa- ja karjatalouden fosforikuormitus pieneni vuodesta 1990 vuoteen 2000 mennessä vajaat 30 % vähennystavoitteen ollessa 50 %. Vaikka vähennystavoitteita ei tältä osin saavutettu, maatalouden määrällisen kuormituksen vähenemä oli suurin kaikista kuormituslähteistä, noin 58 000 tn/vuosi eli noin 16 % kokonaiskuormituksesta. Vesiensuojelun tavoitteita vuoteen 2005 sekä sitä koskevia toimenpideohjelmien toimia toteutetaan edelleen siltä osin, kun tavoitteita ei ole saavutettu.

Vuonna 2006 valtioneuvostossa hyväksytty **Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015** jatkaa aiempaa vesiensuojelupolitiikkaa ja painopisteenä on edelleen vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen. Vesiensuojelun suuntaviivoilla määritellään vesiensuojelun tarpeet ja tavoitteet valtakunnallisella tasolla. Vesiensuojelun suuntaviivat tukevat alueellista vesienhoidon suunnittelua. Tavoiteohjelmassa on tarkasteltu eri toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisiin yleistavoitteisiin. Vesiensuojelun suuntaviivoihin liittyvissä taustaselvityksissä on tarkasteltu myös eri toimenpidevaihtoehtojen saavutettavissa olevia ravinnekuormitusvähennyksiä. Tavoiteohjelman mukaan keskeisiä vesiensuojeluun ja -hoitoon liittyviä toimia vuoteen 2015 mennessä ovat mm.:

- Rehevöittävän kuormituksen vähentäminen
- Haitallisista aineista aiheutuvan kuormituksen vähentäminen
- Vesistöjen kunnostus sekä rakentamis- ja säännöstelyhaittojen vähentäminen



- Pohjavesien suojeleminen ja hyvän laadullisen ja määrällisen tilan säilyttäminen
- Vesiluonnon suojeleminen ja vesien monimuotoisuuden turvaaminen

Maatalouden ympäristötuki on osa **Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa 2007–2013**. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007–2013 on hyväksytty Euroopan komissiossa 10.8.2007. Ohjelman yksi painopistealue on maa- ja metsätalouden harjoittaminen taloudellisesti ja ekologisesti kestäväällä sekä eettisesti hyväksyttävällä tavalla koko Suomessa. Kehittämisohjelman keskeinen osa on maatalouden ympäristötukijärjestelmä, josta EU rahoittaa osan (vuonna 2007 EU:n rahoitusosuus oli 28%). Maatalouden ympäristötuen tavoitteena on maatalous- ja puutarhatuotannon harjoittaminen kestävästi niin, että tuotanto kuormittaa ympäristöä nykyistä vähemmän, luonnon monimuotoisuus ja kulttuurimaisema säilyy ja tuotantoedellytykset pysyvät hyvinä pitkällä aikavälillä. Maatalouden ympäristötuki jakaantuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätoimenpiteisiin sekä tehokkaampia ympäristönsuojele- ja hoitotoimia edellyttäviin erityistuen alaisiin erityistukitoimenpiteisiin.

Maaseudun kehittämisohjelman toimintalinja 2:n ensisijainen vesistöihin vaikuttava tavoite on vähentää maataloudesta maaperään, pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvaa ympäristökuormitusta ympäristöystävällisten tuotantomenetelmien käyttöä edistämällä. Lisäksi edistetään maa- ja metsätalousmaalla tuotettavalla uusiutuvalla bioenergialla kasvihuonekaasujen vähentämistä sekä maaperän orgaanisen aineen ja hiilinieluvaikutuksen säilymistä. Toimintalinjalla 2 käytettävästä yhteisön rahoitusosuudesta kohdennetaan vähintään 50% luonnonhaittakorvauksiin ja vähintään 40% maatalouden ympäristötukeen. Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä korostetaan pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien päästöjen ja riskien vähentämistä.

Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut myös **vesivarastrategian** ja **luonnonvarastrategian**. Vesivarastrategiassa linjataan vesivarojen käytön, vesihuoltopalveluiden ja vesistöarakentamisen periaatteita. Yksi visioista on, että vesivarojen käyttö on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Pohjavesien osalta strategian tavoitteena on edistää pohjavesivarojen käyttöä yhdyskuntien talousveden laadun parantamiseksi, tehostaa vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden seuranta ja laatia pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia. Tulvasuojelun merkittävyttä painotetaan mm. turvallisuussyistä. Luonnonvarastrategian perusperiaate on uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö ja tavoitteena on ihmisen ja luonnon hyvinvointi. Kalatalouden osalta on laadittu sekä **elinkeinokalatalouden** että **vapaa-ajankalastuksen strategiat**. Molempien strategioiden tavoite on kalavarojen hyödyntäminen kestävä kehityksen periaatteen mukaisesti.

Liikenne- ja viestintäministeriön ympäristöohjelmassa **Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010** määrittää ympäristötyön keskeiset toimintamallit kaikille liikennemuodoille. Yhtenä tavoitteena ympäristöohjelmassa on vesistöjen ja maaperän pilaantumisen ehkäisy ja jo pilaantuneiden alueiden aiheuttamien riskien hallinta siten, että ne eivät aiheuta haittaa ihmiselle eivätkä ympäristölle. Keskeisenä toimenpiteenä pohjavesien osalta on niiden tilan ja mahdollisen kunnostustarpeen arviointi maaperän kunnostushankkeiden yhteydessä. Ministeriön rooli ympäristöohjelman toteuttamisessa vesistöjen ja maaperän suojelussa on pilaantuneita alueita koskevan yhteisen toimintamallin aikaansaaminen yhteistyössä eri ministeriöiden ja muiden toimijoiden kanssa sekä pilaantuneiden alueiden selvittämiseen ja kunnostamiseen tarvittavien resurssien kartoitus. Toimintalinjoja täydennetään alempien liikennesektorin organisaatioiden omilla ympäristöohjelmilla (Liikenne- ja viestintäministeriön ympäristöohjelma 2005).

Radanpidon ympäristöhaittojen vähentäminen on yksi **ratahallintokeskuksen (RHK) ympäristöraportissa 2006** esitetyistä ympäristöpoliittisista tavoitteista (Ratahallintokeskus 2007). Pohjavesien suojelussa RHK:n pääpaino on pilaantuneiden

alueiden puhdistuksessa, joita tehdään ratojen ja ratapihojen perusparannustöiden yhteydessä. RHK:lla on myös omaa tutkimustoimintaa uusien ratahankkeiden yhteydessä. Näiden lisäksi RHK tarkkailee säännöllisesti pohjaveden laatua 10–15 kohteessa eri puolilla Suomea.

**Tiehallinnon ympäristöohjelmassa 2010** kirjataan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet tieliikenteestä ympäristöön kohdistuvien haittojen ja kuormituksen vähentämiseksi. Pohjavesien osalta tienpidon haasteena nähdään liukkaudentorjunnan toteuttaminen tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla liikenneturvallisuus ja pohjaveden laatu huomioiden. Vuoteen 2010 mennessä tiehallinnon tavoitteena on vähentää tiesuolausta pohjavesialueilla osallistumalla muun muassa vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden tutkimukseen. Tavoitteena on myös saattaa loppuun vuosille 2002–2006 ajoitettu kiireellisten pohjavesisuojausten teemaohjelma. Lisäksi Tiehallinnolla on erilaisia hankkeita yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, esimerkiksi valtakunnallinen pohjaveden kloridipitoisuuden seuranta, sekä tiepiiritasolla tapahtuva pohjaveden laadun ja pohjavesisuojausten seuranta yhteistyössä ympäristöhallinnon kanssa (Tiehallinnon ympäristöohjelma 2006).

**Metsätalouden** ympäristönsuojelua tehostetaan muun muassa metsänhoitosuosistusten ja metsäsertifioinnin avulla. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion **Hyvän metsänhoidon suositukset** luovat peruslinjauksen talousmetsien hoitoon ja niiden tavoitteena on taloudellisesti kannattavan puuntuotannon rinnalla turvata metsäluonnon monimuotoisuus ja ottaa huomioon metsien muut käyttömuodot ([www.metsakeskus.fi](http://www.metsakeskus.fi)). Sertifioinnin tavoitteena on edistää taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsien hoitoa ja käyttöä ja sertifikaatti on siten todistus metsätalouden ympäristöystävällisyydestä. **Suomen metsäsertifiointijärjestelmä FFCS** on kehitetty soveltumaan Suomen metsänomistuksen oloihin ja koko Suomi kuuluu alueellisen ryhmäsertifioinnin piiriin. Metsäkeskuksittain muodostetut ryhmäsertifikaatit kattavat yli 95 prosenttia Suomen metsäpinta-alasta. FFCS:n vaatimukset ja säännöt on koottu standardeihin, joissa on asetettu kriteerit kestävän metsätalouden edistämiseksi. Metsien hoidon ja käytön standardissa on kriteerit myös pohjavesialueilla harjoitettuja metsätalouden toimenpiteitä, kuten torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttöä varten ([www.ffcs-finland.org](http://www.ffcs-finland.org)).

## 2.2

### Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat

**Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030** on maakunnan pitkän aikavälin strateginen suunnitelma, jossa esitetään maakunnan tavoiteltu kehitys. Maakuntasuunnitelma, maakuntakaava ja maakuntaohjelma muodostavat yhdessä maakunnan suunnittelun kokonaisuuden, joka tulee ottaa huomioon maakuntaa koskevia muita suunnitelmia, ohjelmia ja toimenpiteitä laadittaessa. Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma: strategiat ja väestötavoitteet on hyväksytty maakuntavaltuustossa 9.11.2009.

**Pohjois-Savon maakuntaohjelma** on maakunnan kehittämisen toimenpidetasoisia ratkaisuja tämentävä ohjelma, joka perustuu maakuntasuunnitelmaan ja sen strategiaan. Maakuntaohjelman tehtävänä on määrittellä toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi, maakunnan kehittämisen kannalta keskeisimmät hankkeet sekä arvio niiden rahoituksesta. Maakuntaohjelma on laadittu vuosille 2007–2010 ja se on hyväksytty maakuntavaltuustossa 13.11.2006. Maakuntaohjelman yhtenä tavoitteena on, että vesistöissä hyvän ja erinomaisen vesialueen osuus on 100%. Vesistöjä ja valuma-alueita pyritään kunnostamaan erityisesti Ylä-Savossa. Vesi- ja jätevesihuoltoa kehitetään laajoina seudullisina kokonaisuuksina. Uuden maakuntaohjelman 2011–2014 valmistelu on käynnistetty ja se käsitellään maakuntavaltuustossa kesällä 2010.

**Pohjois-Savon metsäohjelma 2006–2010** on hyväksytty Pohjois-Savon metsäkeskuksen johtokunnassa 19.12.2005. Alueellisen metsäohjelman tavoitteita on lisäksi

tarkistettu 14.10.2008. Ohjelman keskeisin tavoite on maakunnan metsävarojen täysimääräinen ja kestävä hyödyntäminen huomioon ottaen taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys. Suurimmaksi kestäväksi hakkuukertymäsuunnitteeksi ohjelmassa on asetettu kuusi miljoonaa kuutiometriä, mikä tarkoittaa lähes seitsemän miljoonan kuution kokonaispoistumaa. Hakkuusuunnitetta on sittemmin tarkistettu kansallisen metsäohjelman mukaisesti ja se on asetettu 6,5 miljoonaan kuutiometriin. Kaikkiaan hakkuita pitäisi tehdä lähes 60 000 hehtaarin alalla, josta kasvatushakkuuiden osuus on noin 40 000 hehtaaria. Metsäohjelman mukaan metsätalouden kehittäminen edellyttää käytännön vesiensuojelutoimien tehostamista. Vesiensuojeluun keskeisimmin vaikuttavia metsänhoitotoimenpiteitä ovat kunnostusojitukset, maanmuokkaus sekä lannoitus. Merkittävimmät metsätalouden vesistövaikutukset aiheutuvat kiintoainekuormituksesta.

**Pohjois-Savon maaseutuohjelma 2007–2013** toteuttamisen painopisteinä kaudella 2007–2013 on paikallisiin resursseihin perustuva maaseutuyrittäminen. Pohjois-Savon maatalouden elinvoimaisuuden runkona on kotieläintuotantoon perustuva maatalous. Puutarhatalouden asema on myös merkittävä etenkin Sisä-Savossa. Maataloudessa aktiivitulojen määrä vähenee edelleen samalla kun tilakoot kasvavat. Pellonkäytön on ennakoitu kasvavan edelleen noin 10 000 hehtaaria nykyisestä (noin 7%). Pääosa peltoalasta on rehuntuotannossa. Maitotiloilla rakennemuutos jatkuu ja tilojen määrä laskee, mutta tuotettava maitomäärä lisääntyy.

Keskeisimmät pitkäjänteiset toimenpiteet maa- ja metsätalouden ympäristönsuojelussa perustuvat edelleen nitraattiasetukseen (2000/931) ja ympäristötukijärjestelmään, jonka ehdot ja tukitasot määräytyvät valtakunnallisten ohjelmien mukaisesti. Toimenpiteiden tarkoituksena on mm. maatalouden vesistökuormituksen vähentäminen. Suotuisia muutoksia maataloustoiminnassa on ympäristötuen myötä tapahtunut mm. lannoituksessa, lannan käsittelyssä ja torjunta-aineiden käytössä. Kunnat ja paikalliset vesiosuuskunnat ovat luoneet Pohjois-Savon maaseudulle kattavan vedenhankinnan ja jakelun verkoston, joka on mm. vahvistanut maidontuotantoon perustuvan maatalouden toimintaedellytyksiä.

Ympäristöministeriön toimeksiannosta on suuressa osassa Suomea jo toteutettu **pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen** tähtäävä **POSKI** -hanke yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen, alueellisten ympäristökeskusten, maakuntien liittojen, Geologian tutkimuskeskuksen sekä muiden toimijoiden kesken. Projektin tavoitteena on turvata niin laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen, kuin taata myös hyvän pohjaveden riittävyys vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoon, sekä osoittaa alueet kiviainesten ja pohjaveden hankintaan. Pohjois-Savossa POSKI-projekti toteutettiin koko alueella ja se valmistui vuonna 2007.

**Soranottoalueiden tilaa ja kunnostustarvetta** selvitetään ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten **SOKKA** -hankkeessa. Tavoitteena on selvittää maa-ainestenottoalueiden jälkihoitotilanne pohjavesialueilla sekä arvioida alueiden pohjavesiriskejä ja maisemointitarvetta. Pohjois-Savossa SOKKA -hanke valmistui vuonna 2009.

## 2.2.1

### Maankäytön suunnittelu

Maankäytön suunnittelun tavoitteet ovat hyvin moninaiset johtuen maankäyttöön liittyvien tarpeiden ja tavoitteiden määrästä. Maankäytön suunnittelussa vesivarojen kestävä käyttö ja suojelu pyritään sovittamaan yhteen muiden alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaavat, yleiskaavat sekä asemakaavat ja ranta-asemakaavat. Lisäksi kunnallisilla rakennusjärjestyksillä ohjataan rakentamista erityisesti alueilla, joille ei ole laadittu kaavaa.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Maakuntakaava on ylikunnallinen, yleispiirteinen maankäytön ohjausväline, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käytön suunnittelua. Yleiskaavoilla ohjataan kunnissa yleispiirteisesti yhdyskuntarakenteen kehittymistä ja toimintojen sijoittumista. Yleiskaavalla voidaan myös suoraan ohjata rantarakentamista. Asemakaavalla järjestetään yksityiskohtaisesti rakentaminen ja muu maankäyttö tiiviimmin rakennetuilla tai rakennettavilla alueilla. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä, kunnat puolestaan vastaavat yleis- ja asemakaavojen laadinnasta ja hyväksymisestä.

Pohjavesialueet otetaan säännönmukaisesti huomioon maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa kaavoituksessa kaikilla kaavatasoilla. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista edellyttää muun ohella, että kaikessa alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on valtioneuvoston päätöksen mukaan sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan. Erityisesti I- ja II-luokan pohjavesialueet osoitetaan säännönmukaisesti kaavoissa ja annetaan pohjavesialueille sijoittuvien maankäyttömuotojen ja toimintojen osalta tarpeellisia määräyksiä, joilla ehkäistään maankäytöstä ja rakentamisesta pohjavesille aiheutuvia riskejä.

Maakunta- ja yleiskaavoituksessa pohjavesien osalta olennaisia yhteensovittamistarpeita on esimerkiksi pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon tarpeiden välillä. Myös tehokkaalla rakentamisella voi olla vaikutuksia sekä pohjaveden laatuun että sen määrään. Asemakaavoituksessa voidaan tarvittaessa hyvin yksityiskohtaisilla määräyksillä ohjata esimerkiksi pohjavesisuojausten rakentamista ja toisaalta kaavoituksen keinoin voidaan pohjavesialueilla ohjata maankäyttöä siten, että rakentamisella ei ole haitallisia vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää selvittämään laadittavien kaavojen vaikutukset muun ohella pinta- ja pohjavesiin.

Pohjois-Savossa maakunnan suunnittelusta ja maakuntakaavoituksesta vastaa Pohjois-Savon liitto. Maankäyttö- ja rakennuslain aikana on vahvistettu Pohjois-Savossa kaksi maakuntakaavaa: Ylä-Savon seudun maakuntakaava (v. 2003) ja Kuopion seudun maakuntakaava (v. 2008). Koillis-Savossa, Sisä-Savossa, Varkauden seudulla ja Kangaslammin kunnan alueella on voimassa rakennuslain aikana laaditut seutukaavat. Koko maakunnan kattava Pohjois-Savon maakuntakaavaehdotus valmistuu vuoden 2010 alkupuolella. Se tulee vahvistuessaan korvaamaan voimassa olevat seutukaavat, Ylä-Savon seudun maakuntakaavan ja Kuopion seudun maakuntakaavan muutosalueet.

Vuoden 2007 lopussa Pohjois-Savon kunnissa oli valmiita yleiskaavoja noin 160 kpl ja tekeillä olevia kaavoja noin 40 kpl. Vesienhoidon kannalta merkittävimpiä ovat oikeusvaikutteiset rantayleiskaavat, jotka mahdollistavat rakennuslupien myöntämisen rantarakentamiseen. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää tällaisilta yleiskaavoilta muun ohella luonnonsuojelun, maisema-arvojen, virkistystarpeiden sekä vesiensuojelun ja vesihuollon järjestämiseen liittyvien seikkojen huomioimista. Valtaosalle Pohjois-Savon suurimmista vesistöistä on laadittu oikeusvaikutteiset rantaosayleiskaavat. Näissä kaavoissa olevien rakentamattomien rantarakennuspaikkojen määrän on arvioitu olevan noin 30 000 kpl.

## 2.2.2

### Vesihuoltosuunnitelmat

Vesihuollon alueellisella yleissuunnittelulla tarkoitetaan usean kunnan kattavaa ylikunnallista, seudullista, maakunnallista tai sitäkin laajempaa alueellista vesihuollon suunnittelua. Vesihuoltolaki (119/2001) velvoittaa kuntia osallistumaan ylikunnalliseen **vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun** sekä kuntakohtaisten **vesihuollon kehittämissuunnitelmien** laatimiseen. Vesihuollon yleissuunnittelun tarvetta korostetaan myös vesipolitiikan puitedirektiivin toteuttamisen kannalta ja suunnitelmissa tuotettua tietoa voidaan hyödyntää myös vesienhoidon suunnittelussa (Vikman & Santala 2001). Vesihuollon alueellisten yleissuunnitelmien toteutuksesta huolehtivat kunnat yhteistyössä alueen tärkeimpien vesihuoltolaitosten ja alueellisten ympäristökeskusten kanssa.

Vesihuoltosuunnitelmien laadinnassa huomioidaan alueen vesihuollon kehittämistarpeet pohjautuen esimerkiksi asutuksen ja elinkeinoelämän, vedenkulutuksen sekä jäteveden määrän kehitysennusteisiin suhteutettuna nykyisten vesihuoltolaitosten kapasiteetin riittävyyteen ja hyödynnettävissä oleviin pohja- ja pintavesivaroihin. Vesihuollon nykytilan pohjalta laaditaan kehittämistavoitteita ja esitetään toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi.

Pohjois-Savossa on toteutettu jo 1970-luvulla ns. vesihuollon ja vesienkäytön kokonaissuunnittelu. Sen jatkeena toteutettiin sekä kuntakohtaiset että haja-asutusalueiden vesihuollon yleissuunnitelmat. Nyt 2000-luvun alussa on toteutettu seutukunnittain vesihuollon kehittämissuunnitelmat.

Pohjois-Savon alueelle on laadittu viisi vesihuollon kehittämissuunnitelmaa (taulukko 2). Kehittämissuunnitelmat on tehty seutukunnittain ja ne kattavat kaikki ympäristökeskuksen alueella olevat kunnat.

Vesihuollon kehittämissuunnitelmassa tarkastellaan kuntien vesihuoltolaitosten nykyisiä toimintatapoja ja toiminta-alueita sekä niiden mahdollisia laajennuksia. Tarkoituksena on selvittää vesihuollon ratkaisuvaihtoehdot siten, että alueen vedenhankinta ja jätevesien käsittely voidaan järjestää parhaalla mahdollisella tavalla. Pohjaveden suojelun osalta on myös pohjavesialueilla olevat riskitoiminnot kartoitettu suunnittelun aikana.

Taulukko 2. Vesihuollon alueelliset kehittämissuunnitelmat Pohjois-Savossa (tilanne 2008).

Suunnitelma	Valmistunut
Ylä-Savon vesihuollon kehittämissuunnitelma	1998
Sisä-Savon vesihuollon kehittämissuunnitelma	2001
Koillis-Savon vesihuollon kehittämissuunnitelma	2003
Kuopion seudun vesihuollon kehittämissuunnitelma	2003
Varkauden seudun vesihuollon kehittämissuunnitelma	2003

## 2.2.3

### Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain voimaantulosta lähtien pohjaveden suojelua on toteutettu perustamalla vesilain mukaisia suoja-alueita vedenottamoiden ympärille. Suoja-alueet määrätään ympäristölupaviraston päätöksellä terveydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi. Pohjaveden laatua vaarantava toiminta suoja-alueella on siten kiellet-

ty ilman ympäristölupaviraston päätöstä. Suoja-aluepäätökset ovat ottamokohtaisia. Varsinkin vanhemmat suoja-alueet on jaettu lähi- ja kaukusuojavyöhykkeisiin veden virtauksen ja virtausajan mukaan, mutta nykyisin suojavyöhykejaosta on osin luovuttu pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltojen koskiessa koko pohjavesialuetta (Rintala ym. 2007).

Vedenottamoiden suoja-alueita on Suomessa noin 220 kappaletta. Pohjois-Savossa suoja-alueita on seitsemällä pohjavesialueella ja ne kattavat yhdeksän vedenottamoita (taulukko 3). Pohjois-Savossa suoja-alueet on perustettu 1970- ja 1980-luvulla, joten suoja-alueääräykset ovat päivityksen tarpeessa.

Taulukko 3. Vedenottamoiden suoja-alueet Pohjois-Savossa.

Kunta	Pohjavesialue	Vedenottamo	Päätösvuosi
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	Peltosalmi, Kyllikinranta	1984
Karttula	Pörönlampi	Ahvenlampi	1974
Lapinlahti	Honkalampi	Honkaniemi	1987
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	Haminämäki	1988
Pielavesi	Honkamäki	Honkamäki	1989
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	Hakkarala, Koivuniemi	1979
Tervo	Tervonranta	Kirkonkylä	1982

#### 2.2.4

### Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Nykyisin yhä merkittävämpi väline pohjavesien suojelussa suoja-alueiden rinnalla on pohjavesialue tai -muodostumakohtainen suojelusuunnitelmamenettely, jonka tarkoituksena on suojella pohjavesivaroja rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti maankäyttöä pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmassa selvitetään alueen hydrogeologiset ominaisuudet, kartoitetaan pohjavedelle riskiä aikaansaavat kohteet sekä laaditaan toimenpidesuositukset alueella jo oleville sekä sinne mahdollisesti tuleville riskitoiminnoille. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on myös tehostaa pohjaveden laadun tarkkailua ja seuranta. Suojelusuunnitelmia on laadittu vedenhankintaa varten tärkeille ja soveltuville pohjavesialueille jo yli 15 vuoden ajan. Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-alueen muodostamisesta muun muassa siten, että suojelusuunnitelmia ei vahvisteta ympäristölupavirastossa eikä niillä ole sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Suojelusuunnitelmien laadinnasta tai laadituttamisesta vastaavat pääasiassa kunnat ja muut pohjavedenottajat.

Valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Alueellisten ympäristökeskusten tekemien arvioiden mukaan noin 240 vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella on todettu olevan pohjavedelle riskiä aiheuttavaa toimintaa siinä määrin, että suojelusuunnitelman laatiminen olisi kiireellinen tehtävä. Lähivuosien tavoite onkin laatia suojelusuunnitelmat ainakin kaikille riskialueille. Lisäksi on esitetty, että kaikki ennen vuotta 2000 laaditut suojelusuunnitelmat tulisi päivittää (Rintala ym. 2007).

Pohjois-Savossa on laadittu kaikkiaan 13 suojelusuunnitelmaa (taulukko 4). Ne kattavat yhteensä 33 pohjavesialuetta, joista 2 on II-luokan pohjavesialueita. Valtaosa suojelusuunnitelmista on tehty 1990-luvulla ja vain kolme suunnitelmaa 2000-luvulla. Suurin osa suojelusuunnitelmista on siis jo päivityksen tarpeessa.



Taulukko 4. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat Pohjois-Savossa.

Kunta	Suojelusuunnitelmaan sisältyvät pohjavesialueet	Laadittu
Iisalmi	Kuusimäki	1995
Iisalmi, Lapinlahti	Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi, Haminämäki-Humppi	2007
Iisalmi, Vieremä	Marjomäki	1995
Juankoski, Tuusniemi	Susihaudanrinne, Ihalankangas, Palokangas, Tuusjärvi	1999
Karttula	Mäkrämäki	1997
Kuopio	Laatanlampi, Reposaaari, Hietasalo, Jänneniemi, Ryönänkangas, Kettukangas, Kotkatniemi, Kurkiharju, Kurkimäki, Pellesmäki, Hirvilahti, Väinölänniemi	1989
Kiuruvesi, Vieremä	Karjumäki	1997
Lapinlahti	Taipale-Nerkoo, Pajujärvi	2001
Pielavesi	Pajuskylä	1997
Sonkajärvi	Jalkomäki, Järvenpää	1994
Suonenjoki	Lintharju	1995
Vesanto	Asinsalmi, Pirtinlähde, Niinivesi, Ahveninen	1995
Vieremä	Marjomäki, Lehmimäki-Karjalankangas	2008

#### 2.2.5

### Tulvadirektiivin ja vesienhoidon yhteensovittaminen

Euroopan unionin neuvosto hyväksyi direktiivin tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta (tulvadirektiivi, 2007/60/EY) 18.9.2007. Tulvadirektiivi velvoittaa jäsenvaltioita arvioimaan alustavasti tulvariskit sekä laatimaan tulvavaara- ja tulvariskikarttoja ja tulvariskien hallintasuunnitelmia. Tulvadirektiivin toimeenpanossa kiinnitetään erityistä huomiota ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Toimenpiteet sovitetaan yhteen vesipolitiikan puitedirektiivin kanssa. Tulvadirektiivin soveltamisalana ovat kaikki vesistöt, niiden osat ja rannikkoalueet. Myös rankkasateista aiheutuvat hulevesitulvat kuuluvat direktiivin soveltamisalanaan. Jäsenmaat voivat päättää tulvasuojelun tasot ja tulvariskien hallinnan keinot.

Tulvadirektiivin toimeenpanemiseksi on maa- ja metsätalousministeriössä valmisteltu hallituksen esitys tulvariskien hallinnasta annettavaksi laiksi sekä ehdotus valtioneuvoston asetukseksi tulvariskien hallinnasta. Laki ja asetus tulevat aikaisintaan voimaan vuoden 2010 alussa.

Jäsenvaltioille on annettu ohjeeksi, että

- 2011 loppuun mennessä tehdään tulvariskien alustava arviointi, eli tunnustetaan ne vesistöt ja rannikkoalueet, joilla tulvariski on merkittävä
- 2013 loppuun mennessä laaditaan tunnistetuille tulvariskialueille tulvavaara- ja tulvariskikartat
- 2015 loppuun mennessä laaditaan tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Tulvadirektiivin mukaan tehtävässä tulvariskien alustavassa arvioinnissa nimetään alueet, joilla mahdollinen merkittävä tulvariski on olemassa tai sellaisen voidaan olettaa esiintyvän. Arvioinnissa tarkastellaan vahinkoja ihmisten terveydelle, ympäristölle, kulttuuriperinnölle ja taloudelliselle toiminnalle. Arvioinnin perusteella nimetyille merkittäville tulvariskikohteille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat

ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Merkittävän tulvariskin määrittelyperusteet voidaan päättää kansallisesti.

Tulvariskien hallintasuunnitelmissa on esitettävä tulvariskien hallintatavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi. Suunnitelmien on käsiteltävä kaikkia tulvariskien hallinnan näkökohtia. Tulvariskien hallintasuunnitelmien on sisällettävä toimenpiteitä, joilla tulvariskien hallintatavoitteet saavutetaan. Esimerkkeinä keinoista tulvadirektiivissä on mainittu kestävien maankäyttötapojen edistäminen, veden pidättämisen parantaminen ja tulvavesien ohjaaminen tietyille alueille tulvatilanteessa. Perinteisiä tulvasuojelukeinoja ovat säännöstelyt, perkaukset ja pengerrykset. Tulvavesiä voidaan pidättää metsissä, soilla ja pelloilla, ja säännöstelyjä voidaan tehostaa. Maankäytön ohjauksella voidaan varmistaa rakennusten ja toimintojen kestävyys myös ilmastomuutoksen vaikutukset huomioon ottaen.

Tulvariskien hallintasuunnitelmat sovitetaan yhteen vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Tulvariskien hallintaa on tarkasteltu tällä suunnittelukierroksella yleisellä tasolla muun muassa tunnistamalla molemmille suunnitteluille yhteisiä piirteitä ja tavoitteita kuten ilmastomuutoksen hillintä. Seuraavan kierroksen toimenpideohjelmassa ja vesienhoitosuunnitelmissa asiaa täsmennetään ja toimenpiteiden valinnassa suositaan molempien näkökulmien kannalta parhaita toimenpiteitä.

#### 2.2.6

### Muut taustaselvitykset

Vesien suojeleminen on pitkä perinteet Suomessa, sillä vesien käytön ja suojeleminen suunniteltiin käynnistyi jo 1960-luvulla. 1970-luvulla aloitettu vesien käytön kokonaissuunnittelu perustui vesihallinnosta annettuun lakiin (18/70), jossa vesihallinnon erääksi keskeiseksi tehtäväksi määrättiin vesien eri käyttömuodot huomioon ottava vesien käytön kokonaissuunnittelu. Kokonaissuunnitelmilla ei kuitenkaan ollut säädöspohjaista sitovuutta, vaikkakin vesihallinto noudatti niiden suosituksia omassa toiminnassaan.

Pohjois-Savon alueita sisältyy kahteen vesien käytön kokonaissuunnitelmaan. **Kallaveden reitin vesien käytön kokonaissuunnitelma** (Vesihallitus 1975) kattaa kaikki Vuoksen vesistöön kuuluvat alueet ja **Kymijoen vesistön yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelma** (Vesihallitus 1997) Kymijoen vesistöön kuuluvan Rautalammin reitin. Kokonaissuunnitelmien valmistuttua vesi- ja ympäristöhallinnossa tehtiin 1980-luvulla ja 1990-luvun alkupuolella lukuisia vesistöalueiden osia koskevia vesien käytön ja suojeleminen yleissuunnitelmia, joista mainittakoon Iisalmen reitin yläosan vesien suojeleminen yleissuunnitelma (Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri 1988) sekä Rautalammin reitin kehittämissuunnitelma (Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri 1992).

Vesistöjen säännöstelyihin liittyvä tutkimus ja kehittäminen on myös ollut vilkasta viimeisen 15–20 vuoden aikana. Säännöstelyjen haittojen vähentämiseksi on tehty laajoja selvityksiä kaikissa merkittävissä vesistöissä. Pohjois-Savon ympäristökeskus on tehnyt laajoja selvityksiä **Kallaveden ja Unnukan sekä Onki- ja Poroveden säännöstelyjen kehittämiseksi** sellaisiksi, että ne vastaavat paremmin yhteiskunnan nykyisiä tarpeita ja odotuksia. Pienempien vesistöjen säännöstelyjen vaikutuksia on arvioitu **Pohjois-Savon järvisäännöstelyjen arviointi ja vertailu -hankkeessa**, joka on tehty yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja keskeisimpien sidosryhmien kanssa.

Vuoksen vesistöön kuuluvien vesistöjen tulvantorjunnan edellytyksiä ja lisäämistä sekä poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen minimoimista on käsitelty vuonna 1997 valmistuneessa Saimaan alueen **tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa** (Ollila 1997). Suunnitelmaan on koottu runsaasti perustietoa esiintyneistä tulvista, tärkeimmät hydrologiset ja meteorologiset tiedot, tulvavahinkoarviot, pääkohdat säännöstelyluvista sekä rakenteellista tietoa voimalaitoksista, padoista, kanavista



jne. Suunnitelmaa on päivitetty vuonna 2009. Päivitettyyn suunnitelmaan on kerätty lisätietoa Saimaan vesistön tulviin liittyen. Erityisesti on keskitytty viranoimaisyhteistyön, maankäytön ja rakentamisen ohjauksen sekä ilmastonmuutoslaskelmien kuvaukseen. Vastaavantyyppinen suunnitelma on laadittu myös Kymijoen vesistölle (Eskola 1999), johon Rautalammin reitti kuuluu.

Osana tulvariskien hallinnan suunnittelua tehdään **yleispiirteiset tulvavaarakartat** merkittävimmille tulvariskialueille. Kartoissa esitetään ne alueet, jotka jäävät veden alle keskimäärin kerran 100 ja 250 vuodessa toistuvilla tulvilla. Kartoilla esitetään myös veden syvyys eri alueilla. Pohjois-Savon merkittävimmät tulvariskikohteet ovat Varkauden, Kuopion, Iisalmen ja Kiuruveden keskeiset kaupunkialueet sekä Lapinlahden kirkonkylän rannat. Tulvadirektiivin toimeenpanon valmistelua jatketaan laatimalla **tulvariskikartat** tärkeimmille riskikohteille.

**Ilmastonmuutoksen aiheuttamien tulvariskien alustava kartoitus ja vaikutukset vedenottamoille Pohjois-Savossa** -selvitys tehtiin Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta. Kartoitus tulvariskistä tehtiin vesistöjen lähelle sijoittuvilla pohjaveden ottamoille. Selvityksessä tehtiin tulvariskikartat 36 vedenottamolle, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle vesistöistä.

Patoturvallisuuslain perusteella vaaranuhkaa aiheuttavien **patojen tulvavaara** on padon omistajan selvitettävä ja lisäksi pato-onnettomuuden varalta pelastusviranomaisen on laadittava padon omistajan avustuksella padolle turvallisuussuunnitelma. Padot jaotellaan niiden ihmishengelle ja terveydelle tai omaisuudelle ja ympäristölle aiheuttaman vaaran perustella kolmeen luokkaan. Pohjois-Savossa ei ole yhtään vaarallisimpaan 1-luokkaan kuuluvaa vesistöpatoa. Vähäisempää vaaraa aiheuttavia 2-luokan vesistöpatoja on 16 kappaletta.

**Kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat** ovat ohjelmia, joilla pyritään edistämään kalastettavan kalaston tilaa. Kalastoon vaikuttavat toimenpiteet saattavat vaikuttaa myös vesien yleistilaan myönteisesti. Kalastusalueita on Pohjois-Savon alueella 23 kappaletta. Kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien uusimisprosessi on käynnissä seitsemällä kalastusalueella.

Maa- ja metsätalousministeriön asettaman **vesihuollon erityistilannetyöryhmän** loppuraportissa (MMM 2005) on esitetty 15 toimenpide-ehdotusta vesihuollon varautumisen kehittämiseksi. Ehdotukset koskevat mm. vesihuollon erityistilanteisiin varautumisen suunnittelua ja harjoittelua, vesiepidemioiden ehkäisemistä, vesihuoltopalvelujen toimivuutta erityistilanteessa, vesihuoltolaitostentoimintavarmuuden parantamista sekä taajamatulviin ja hulevesiin liittyvien riskien hallintaa.

Iisalmen reitillä on toiminut vuodesta 2001 lähtien Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR), Euroopan maatalouden tukirahaston (EMOTR) sekä alueen kuntien rahoittama **Iisalmen reitin kunnostushanke**, jonka päätavoitteena on ollut Iisalmen reitin veden laadun sekä vesistöjen tilan paraneminen. Hankkeessa on paneuduttu erityisesti maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon vesiensuojelun tehostamiseen, haja-asutuksen jätevesien käsittelyyn sekä vesistöjen kunnostukseen ja hoitoon.

**Maatalouden suojavyöhykkeiden yleissuunnittelua** on Pohjois-Savossa tehty erityisesti Iisalmen vesistöreitien alueilla. Alueellisen ympäristökeskuksen laatimien yhdeksän suojavyöhykesuunnitelman lisäksi muutamat kunnat ovat tehneet erillisiä suojavyöhykeselvityksiä omilla alueillaan (kts lähteet). Myös kosteikkojen yleissuunnittelua on tehty Iisalmen reitin alueella sekä Iisalmen reitin kunnostus-hankkeen että Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta.

# 3 Toimintaympäristö ja sen muutokset vuoteen 2015

## 3.1

### Pohjois-Savon aluerakenne

Pohjois-Savossa on tällä hetkellä noin 248 000 asukasta. Maakunnan aluerakenne on rakentunut kolmen valtatie 5:n varrelle sijoittuvan kaupunkikeskuksen, Kuopion, Iisalmen ja Varkauden ympärille. Näihin kaupunkeihin sijoittuu noin 60 % maakunnan työpaikoista. Varkauden seutu on maakunnan teollistuneinta aluetta. Teollisuutta on myös Kuopion ja Iisalmen seuduilla, mutta Kuopion seudun elinkeinorakenne on kuitenkin kokonaisuutena erittäin palveluvaltainen.

Valtatie 5:n merkitys maakunnan aluerakenteelle on merkittävä, yli 65 % työpaikoista sijoittuu kymmenen kilometrin säteelle valtatie 5:stä ja noin 60 % Pohjois-Savon väestöstä asuu vastaavalla säteellä. Väestöä on keskittynyt myös Kuopiosta Jyväskylään ja Joensuuhun vievien valtateiden (valtatiöt 9 ja 17) varsille ja kymmenen kilometrin säteellä koko valtatie- ja kantatieverkostosta asuu noin 87 % pohjoissavolaisista. Maakunnan keskus on Kuopio, jossa asukkaita on yli 90 000 ja maakunnan työpaikoista Kuopioon sijoittuu noin 40 %. Aluerakenteen kehittymistä maakunnassa on leimannut voimakas elinkeinorakenteen muutokseen liittyvä keskittyminen, joka jatkuu edelleen. Seutukunnittain tarkasteltuna vain Kuopion seutu on kasvattanut väkilukuaan tällä vuosikymmenellä. Maataloudessa tilakoko ja tuottavuus ovat kasvaneet, mutta maatalouden työpaikat ovat vähentyneet voimakkaasti. Maatalous on kuitenkin edelleen maakunnassa merkittävää ja on keskittynyt erityisesti Ylä-Savon alueelle.

Yli 73 % maakunnan väestöstä asuu taajamissa. Haja-asutusalueilla asuu kuitenkin edelleen yli 65 000 henkilöä, joista noin 20 000 henkilöä asuu kyläalueilla. Huomattava osa haja-asutusalueen väestöstä asuu siten harvaan asutuilla maaseutualueilla. Varsinaisten taajama-alueiden ulkopuolella huomattavia rakentamispaineita on lähinnä Kuopion seudulla, erityisesti Etelä-Kuopion alueella ja Siilinjärvellä. Näillä alueilla haja-asutusluontoinen rakentaminen on jo monin paikoin muodostanut taajamiksi luokiteltavaa rakentamista ilman varsinaista maankäytön suunnittelua.

Loma-asuntojen määrä Pohjois-Savossa on nykyisin noin 30 000, mikä on yhtä suuri kuin haja-asutusalueiden vakituisten asuntojen lukumäärää. Loma-asuntojen määrä on kaksinkertaistunut viimeisen noin 25 vuoden aikana. Vapaa-ajan asuntojen käytön osalta kehityssuuntana on niiden käytön muuttuminen ympärivuotiseksi, mikä häivyttää rajaa vakinaisen asumisen ja loma-asumisen väliltä.

Erityisesti ympärivuotisen ranta-asumisen rakentamispaineet keskittyvät Kuopion seudulle, joskin rantarakentamista vakituiseen asumiseen tapahtuu myös muualla maakunnassa. Loma-asutuksen rakentamispaineet jakautuvat tasaisemmin koko maakuntaan. Houkuttelevimpia ovat luonnollisesti suuret vesistöt, jotka Pohjois-Savossa ovat valtaosin kaavoitettu rantarakentamista suoraan ohjaavilla yleiskaavoilla. Rantayleiskaavoissa osoitettujen rakentamattomien rantarakennuspaikkojen määrän on arvioitu Pohjois-Savon alueella olevan noin 30 000 kpl. Näiden omarantaisten rakennuspaikkojen kysyntä on huomattavasti suurempaa kuin niiden tarjonta, koska rakennuspaikat ovat valtaosin yksityisten maanomistajien omistuksessa ja myyntihalukkuus on ainakin toistaiseksi ollut varsin vähäistä.

## Maa- ja metsätalous

Pohjois-Savon maaseutu nojautuu vahvasti maa- ja metsätalouteen. Vuonna 2008 maatalousmaan yhteispinta-ala oli noin 149 000 hehtaaria ja maatilojen kokonaismäärä 4 580 kappaletta. Reilu kolmannes (48 900 ha) Pohjois-Savon maatalousmaan pinta-alasta on viljanviljelyssä ja hieman yli puolet (80 300 ha) nurmiviljelyssä. Aktiivisten maatilojen määrä on vähentynyt samalla kuin keskimääräinen tilakoko on kasvanut. Esimerkiksi kuluvalla vuosikymmenellä tilojen määrä on vähentynyt reilut 10 %, mutta peltopinta-ala samalla lisääntynyt noin 5 %. Etenkin Iisalmen reitillä uusia peltoja on raivattu runsaasti kotieläintilojen lannanlevitysalan kasvaneihin tarpeisiin.

Pohjois-Savon alueella tilojen keskimääräinen peltoala vuonna 2008 oli 32,3 ha. Vuonna 2013 mautiloilla arvioidaan olevan hallussa peltoa yli 40 ha /tila (Pohjois-Savon maaseutuohjelma 2007–2013).

Iisalmen reitillä on valtakunnan tasollakin erittäin merkittäviä maidontuotantoalueita, sillä Pohjois-Savossa tuotetun maidon osuus valtakunnan tuotannosta on 13,6% (303 milj. litraa). Tuotettavan maitomaarän arvioidaan nousevan vuoteen 2013 noin 320 milj.litraan. Maitotilojen lukumäärä on vähentynyt (vuonna 2008, 1695 kpl), mutta tuotettavan maidon määrä on säilynyt samalla tasolla suurempien tuotantoyksiköiden johdosta. Intensiivisintä maatalous niin peltoaloina kuin myös eläinmäärinä mitattuna on Iisalmen ja Nilsiän vesistöreittien vaikutusalueella ja Pohjois-Kallaveden alueella (Maataloustilastollinen vuosikirja 2007, TIKE).

Toimintaympäristön muutosten ja maatalouden ympäristökijärjestelmän myötä maatalouden vesistökuormitus on vähentynyt. Peltojen ravinnetasoissa sekä vesistöissä tapahtuvien muutosprosessien viiveiden ja kenties osin myös tuotantoalan kasvun myötä positiiviset muutokset ovat jääneet toivottua vähäisemmiksi. Mahdollisen ilmastonmuutoksen myötä leutojen talvien toistuvat sulamisjaksot vaikeuttavat omalta osaltaan tavoiteltujen kuormitusvähennysten saavuttamista. Tuotannon keskittyminen erityisesti karjataloudessa tulee edellyttämään tilatasolla lannan levitysalan lisääntymistä ja/tai uusien lannankäsittelylaitteiden investointeja. Peltoviljelyssä etenkin bioenergiakasvien tuotannon odotetaan lisääntyvän. Maatalouden ympäristötuki kehittyy ja ohjaa toimintaa yhä ympäristömyönteisempään suuntaan.

Pohjois-Savon 1,68 miljoonan hehtaarin kokonaismaa-alasta noin 79 % on kasvullista metsämaata. Soiden osuus metsätalousmaasta on noin 28 %. Yksityismetsänomistajien määrä on noin 26 000 (yli 4 ha:n metsälöt) ja heidän omistuksessa on lähes 75 % metsistä. Valtion ja metsäyhtiöiden omistamat metsät keskittyvät pääosin maakunnan koillisosiin Nilsiän vesistöreitillä.

Kestävän hakkuusuunnitelman mukaisesti vuosittaiseksi hakkuutavoitteeksi Pohjois-Savossa on vahvistettu 6,5 miljoonaa kiintokuutiometriä. Viime vuosina päätehakkuuuala on ollut 12 000–14 000 hehtaaria vuodessa ja esimerkiksi vuonna 2007 toteutunut hakkuumäärä oli 5,5 miljoonaa kiintokuutiometriä. Vuosittainen maanmuokkausala on ollut noin 10 000 hehtaaria ja valtaosa muokkauksista toteutetaan kevyemmällä muokkausmenetelmillä. Vuosittain noin 1 000 hehtaarin muokkausala vaatii kuitenkin ojitusmätästyksen kaltaisten raskaampien menetelmien käyttöä.

Kunnostusojituksia on toteutettu vuosittain noin 4 500 hehtaarilla, minkä on todettu olevan liian pieni määrä maakunnan suometsien kasvukunnan ylläpitämiseksi. Alueellisen metsäohjelman tavoitetasona onkin kunnostusojitusten lisäys lähivuosina 6 000 hehtaarin vuositason. Kunnostusojitushankkeissa tavoitteena on alueiden kokonaisvaltainen hoito sisältäen vesitalouden lisäksi ravinnetalouden hoidon, metsänhoitotyöt, hakkuut ja kulkuyhteyksien ylläpidon. Kunnostusojitusten yhteydessä tehdään aina vesiensuojelusuunnitelmat.

Metsien lannoitus on lisääntynyt 1990-luvun loppupuolelta saakka ja viime vuosina lannoitusala on ollut noin 5 000 hehtaaria vuodessa. Kokonaismäärästä noin

200–300 hehtaaria on ollut turvemaiden kasvulannoituksia. Alueellisen metsäohjelman tavoitteena on metsälannoitusten määrän lisääminen noin 10 000 hehtaarin vuositasolle.

### 3.3

## Teollisuus

Useilla teollisuuden toimialoilla taloudellinen taantuma on heikentänyt kasvussa ollutta tuotantoa Pohjois-Savossa. Kemiällisen metsäteollisuuden arvio tuotannon kasvusta vesienhoitosuunnittelukauden alussa vuosina oli 15–50 %. Tällä hetkellä erityisesti paperiteollisuudessa on paljon epävarmuustekijöitä, jotka vaikeuttavat tuotannon kehittymisen ennustamista. Paperiteollisuuden rakennemuutos saattaa johtaa jopa joidenkin yksiköiden sulkemisiin. Elintarviketuotanto on kasvussa maidonjalostus- ja virvoitusjuomateollisuudessa.

Kaivostoiminnassa metallien hinnoissa tapahtuvat muutokset vaikuttavat hyvin lyhyillä aikajaksoilla toiminnan muutoksiin. Tämä näkyy erityisesti kupari- ja nikkeliesiintymien hyödyntämisessä. Leppävirran Särkiniemessä vuonna 2007 avatulla nikkeli-kaivoksella toiminta loppui kesällä 2009. Kaivostoiminnan jatkumisesta ei ole suunnitelmia. Leppävirran Kotalahden Valkeisenrannan nikkeli- ja kupariesiintymän kaivosvaltauksen jo suunnitteilla ollut hyödyntäminen lähitulevaisuudessa ei ole ratkennut. Sen sijaan Kaavin Luikonlahden suljetun kaivoksen ja rikastamon uudelleen käyttöönottoa suunnitellaan. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen toiminta ja tuotanto jatkuu jokseenkin vakaana.

Yleisesti teollisuuden tuotantolaitosten tavoitteena on, ettei tuotannon kasvu lisäisi jätevesikuormitusta vesistöihin. Vesienhoidon kannalta merkittävimpien teollisuuslaitosten toiminta ja vaaditut nykykäytännön mukaiset toimenpiteet on esitetty myöhemmin kohdassa 6.7.3.

### 3.4

## Turvetuotanto

Turvetuotantoalueita Pohjois-Savossa on noin 80 kpl ja tuotannossa olevien alueiden yhteisala on viime vuosina ollut noin 3 600 hehtaaria. Tuotantoon varattujen alueiden kokonaispinta-ala on vajaat 7 200 hehtaaria. Tuotantoalueet keskittyvät Iisalmen, Nilsian ja Rautalammin vesistöreiteille. Kallaveden-Sorsaveden alueella ja Juojärven reitillä turvetuotanto on sen sijaan hyvin vähän. Pohjois-Savon alueelle, lähinnä Iisalmen reitille, tulee lisäksi turvetuotantokuormitusta Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun alueilta noin 600 tuotantohehtaarin alalta.

Ennusteiden mukaan turpeenkäyttö Pohjois-Savossa säilyy vähintään nykytasolla vuoteen 2020 saakka. Turpeen poltosta saatava energia on tällä hetkellä noin 2 000 GWh vuodessa. Tuotantotarve tulee olemaan vuosina 2001–2030 noin 100–150 miljoonaa suokuutiota ja tuotantoalatarve 5 000–7 000 hehtaaria. Koska tuotantokelpoisen turvealan osuus koko suon alasta on kolmannes, Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksessa tuotantoon soveltuvia soita on osoitettu noin 16 000 hehtaaria vuoteen 2030 mennessä tarvittavaan tuotantoon. Tuotantotavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan uusien alueiden käyttöönottoa käytöstä poistuvien tilalle tuotannossa olevan kokonaispinta-alan pysyessä melko samana. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti maakuntakaavassa turvetuotantoon soveltuviksi alueiksi on osoitettu ojitettuja ja luonnontilansa menettäneitä soita ja tuotantoa ohjataan myös valuma-alueittaisin suunnittelumääräyksin.

## Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevedet

Pohjois-Savon asumajätevesistä käsitellään lähes 80 % yhdyskuntien viemärlaitosten biologis-kemiallisissa jätevedenpuhdistamoissa. Yli 50 asukkaan jätevesiä käsitteleviä puhdistamoita on maakunnassa 45 kappaletta. Puhdistamoilla saavutetaan yli 95 %:n puhdistusteho orgaanisen happea kuluttavan ja fosforikuorman suhteen. Jätevesien käsittelyssä on yleisesti maakunnassa käytössä paras käyttökelpoinen tekniikka.

Yhdyskuntien jätevesien käsittelyä tehostetaan edelleen keskittämällä taajamien jätevesien käsittelyä suurempiin yksiköihin. Tavoitteena on, että vuoteen 2015 mennessä 85 % asutuksesta on keskitetyn viemäroinnin piirissä, mutta samalla jätevesien käsittelyä voidaan tehostaa niin, ettei yhdyskuntien jätevesikuormitus vesistöön nykyisestä lisääny. Valtio tukee tavoitetta vastaamalla näiden siirtoviemäreiden rakentamisen työkustannuksista. Vuoteen 2015 mennessä rakentamishojelmassa ovat Alapitkä-Lapinlahti ja Leppävirta-Varkaus siirtoviemärihankeet. Selvitys on tekeillä myös mm. Ylä-Savon kuntien keskitetystä jätevedenkäsittelyhankkeesta.

Vajaa neljännes maakunnan asukkaista asuu tällä hetkellä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla. Myös loma-asunnot sijaitsevat valtaosin viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla. Yleiskaavoissa jätevesien käsittelyä koskevien määräysten osalta viitataan nykyisin yleensä jo muutoinkin rakennuspaikkoja koskeviin vaatimuksiin, joista keskeisimmät on säädetty vesihuoltolaissa ja haja-asutusalueiden osalta ympäristönsuojelulain nojalla annettussa talousjätevesiasetuksessa. 1990-luvulle asti oli vielä suhteellisen yleistä määrätä jo kumotun rakennuslain mukaisissa rantakaavoissa vesikäymälän rakentamiskiellosta, mutta nykyään määräysten käyttö on harvinaisempaa ja alueellisesti rajatumpaa johtuen muun ohella jätevesien käsittelyjärjestelmien kehittymisestä. Tavanomaista loma- ja ympärivuotista asutusta tehokkaampaan rakentamiseen tähtäävissä kaavoissa edellytetään yleensä keskitettyjä jätevesihuoltoratkaisuja. Asemakaava-alueiden osalta vesihuoltolaki edellyttää niiden sisällyttämistä vesihuoltolaitosten toiminta-alueeseen.

## Vesivoima

Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset ovat pääosin Savon Voiman omistuksessa. Näiden voimalaitosten yhteenlaskettu teho on 31,4 MW, joka on hieman yli prosentin koko valtakunnan yhteenlasketusta vesivoimakapasiteetista. Energiatuotantona tämä on 107 GWh vuodessa, jolla voidaan kattaa noin 4 300 sähkölämmittimen omakotitalon (kulutus noin 25 000 kWh vuodessa) sähköntarve.

Pääosa Pohjois-Savon rakentamiskelpoisesta vesivoimasta on joko rakennettu tai suojeltu. Kaikki Kallaveden reitin merkittävimmät rakentamattomat joet sekä kaikki Rautalammin reitin kosket on suojeltu vuonna 1987 voimaan tulleella koskiensuojelulailla (35/1987). Rakentamatonta vesivoimapotentiaalia on lähinnä Nilsian reitillä olevalla Jyrkänkoskella. Sen lisäksi Nilsian reitillä ajankohtaisiksi lähivuosina saattavat tulla Atron ja Karjalankosken lisäkoneistojen rakentamiset, sillä laitoksilla tapahtuu ohijuoksutuksia enemmän kuin reitin muilla laitoksilla.

## Vesistökuunnostukset

Viime vuosiin saakka Pohjois-Savon alueella järvien kunnostushankkeiden tavoitteet ovat olleet etupäässä vesistöjen virkistyskäyttöä palvelevia. Keskeisenä ongelmana kunnostuskohteissa on ollut järven mataluus ja umpeenkasvu. Uusimmissa hankkeissa ovat korostuneet vedenlaadun parantamiseen tähtäävät toimenpiteet. Tulevien

kunnostuskohteiden priorisointia kehitetään tukemaan selvemmin vesienhoidon suunnittelun tavoitteita. Keskeisinä kunnostuskohteiden ja käytettävien toimenpiteiden valintaa ohjaavina tekijöinä ovat ekologisen luokittelun kautta asetettavat tilatavoitteet.

Pohjois-Savon ympäristökeskus on toteuttanut virtavesikunnostuksia velvoite-tyyppisinä uittosääntöjen kumoamishankkeina. Työvoima ja elinkeinokeskuksen (TE-keskus) kalatalousyksikön toimeksiantoina on tehty kalataloudellisia kunnostushankkeita ja vaellusesteiden poistamisia. Virtavesikunnostuksissa on etupäässä keskitytty perattujen koskien rakenteellisen monimuotoisuuden ja poikastuotanto-alueiden palauttamiseen sekä haitallisten uittorakenteiden poistoon. Viimevuosina on otettu käyttöön edellisten lisäksi luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä, kuten alivesiuomien ja tulvatasanteiden muotoilua. Uittosääntöjen kumoamiseen liittyvät toimenpiteet saatiin Pohjois-Savossa päätökseen vuonna 2009. Virtavesistöihin jää vielä kunnostustarvetta maataloutta varten perattujen uomien ennallistamisessa, vaellusesteiden poistamisessa sekä voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilan parantamisessa. Osa kohteista on toteutettavissa kalataloudellisina kunnostushankkeina.

### 3.8

## Ilmastonmuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt

### Yleistä

Ilmastonmuutos vaikuttaa monella tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Vaikutukset ovat jo osin havaittavissa, mutta niiden arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppupuolelle edettäessä. Tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista ovat vielä puutteellisia ja lyhyellä aikavälillä monet muut vesienhoitoon liittyvät tekijät ovat selvästi merkittävämpiä vesien tilan kannalta. Sen vuoksi ilmastonmuutosta tarkastellaan tällä suunnittelukierroksella 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 eräänä tavoitteena, joka riippuu suoraan vesimääristä ja niihin kohdistuvista säätelytoimista. Tulvadirektiivin toimeenpanon kytkeminen vesienhoitoon varmistaa ilmastonmuutoksen riittävän tarkastelun molemmista näkökulmista seuraavilla suunnittelukierroksilla. Myös kuivuusriskien käsittelyyn vesienhoidossa ollaan kehittämässä yhteiseurooppalaista lähestymistapaa ilman varsinaista direktiiviä.

Seuraavien kierrosten toimenpideohjelmissa ja vesienhoitosuunnitelmissa pyritään täsmentämään tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista veden kiertokulkuun, vesistön kuormitukseen ja tilaan sekä tilaa parantaviin toimenpiteisiin. Samalla tarkastellaan muun muassa tarvetta kehittää seurantaohjelmia vaikutusten havaitsemiseksi tehdä muutoksia vesimuodostumien tyyppittelyssä ja tyyppien referenssioloissa kehittää tietoperustaa ilmastonmuutoksen huomioon ottamiseksi toimenpideohjelmissa ja kytkeä suunnittelua tässä mielessä entistä läheisemmin muihin vesien käyttötarkoituksiin ja maankäytön suunnitteluun käyttää ilmastonmuutoksesta aiheutuvia poikkeavia ympäristötavoitteita ottaa huomioon ilmastonmuutoksen tarkasteluun paremmin soveltuva, vesienhoitolain ulottuvuutta pidempi aikaskaala, esim. 40 vuotta.

### Pintavedet

Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen hydrologiaan ja vesiekosysteemien tilaan eivät tule olemaan merkityksellisiä ensimmäisellä vuoteen 2015 ulottuvalla vesienhoitokaudella. Sen sijaan seuraavilla hoitokausilla vaikutukset voimistuvat ilmastonmuutoksen kiihtyessä. Tuoreimpien skenaarioiden mukaan Suomen keskilämpötila vuonna 2020 on 1,2–1,8 °C korkeampi kuin vertailujaksolla 1971–2000. Vuoden 2050



noususkenaario on 2,3–3,7 °C ja vuoden 2080 3,1–6,2 °C. Vastaavat sadannan kasvuskenaariot ovat 4–6, 8–13 ja 11–23 %. Sadannan rankkuus kasvaa suhteessa enemmän kuin keskisadanta. Suurin vuorokausisadanta kasvaa talvella 20–40 % ja kesällä 10–30 % vuosisadan loppuun mennessä. Myös pitkien kuivakausien todennäköisyys kasvaa etenkin kesällä.

Tuoreimmat vesivaroja koskevat muutosarvot ovat peräisin pohjoismaisesta CE-projektista, jossa on käytetty kahta eri ilmastoskenaariota ja kahta yleisen kierto liikkeen mallia. Ennuste on tehty kaudelle 2070–2100 ja vertailukohtana on kausi 1960–1991. Ennusteiden mukaan talvikuukausien valunta kasvaisi molempien mallien ja skenaarioiden mukaan merkittävästi Etelä- ja Keski-Suomessa. Vastaavasti kevätvalunta pienenesi, koska lumen vesiarvo jäisi jopa alle puoleen nykyisestä. Myös kesävalunta pienenesi ja syysvalunta puolestaan kasvaisi. Vuosihaidunnan kasvu olisi tyyppillisesti 20–60 millimetriä.

Tulvat lisääntyisivät ja pahenisivat myöhäissyksyllä ja talvella. Kevättulvat sitä vastoin pienenisivät merkittävästi erityisesti rannikkoalueilla ja eteläisessä Suomessa. Kesäajan tulviin mallit eivät ennakoivat kasvua. Tämä johtuu kuitenkin lähinnä siitä, että mallien kyky simuloida suppea-alaisia konvektiivisia sateita on heikko. Hellejaksojen äärevöityminen merkitsee todennäköisesti yhä rankempia ukkoskuuroja ja niiden myötä rajuja kesätulvia taajama-alueilla ja pienissä vesistöissä. Toisaalta kesien piteneminen jo sinänsä voi pahentaa kuivuutta.

Kasvavien talvivirtaaminen ja yleistyvien talvitulvien vuoksi säännöstelyihin järviin on tarvetta jättää talveksi enemmän varastotilavuutta. Keväällä varastotilavuuden tarve vastaavasti pienenee, kun lumitulvat jäävät pois tai pienenevät. Pidempiä ja välillä myös kuivempia kesiä varten järvet pitää saada täyteen keväällä. Kalentereihin sidottuja järvien säännöstelyä joudutaan muuttamaan ilmastomuutokseen sopeutumiseksi. Muutostarvetta on etenkin Nilsiä reitin säännöstelyillä järvillä, joissa osassa on pakollinen kevätalennus.

Ilmastomuutos voimistaa vesiekosysteemien ravinnekuormitusta ja sitä kautta rehevöitymistä. Valunnan kasvaessa myös huuhtoumat lisääntyvät. Peltojen lumettomuus ja talvivalunnan kasvu tulee lisäämään ravinteiden, fosforin ja typen, huuhtoutumista vesistöihin. Myös metsistä voi huuhtoutua enemmän typpeä ja taajamien hulevesikuormitus kasvaa huuhtoumien lisääntyessä ja taajamatulvien yleistyessä. Veden lämpötilan nousu myös lisää esimerkiksi sinilevien kasvua järvissä ja huonontaa happitilannetta. Toisaalta jääpeitekauden lyheneminen on happitilanteen kannalta eduksi.

Vedenhankinnan kannalta tärkeiden alivirtaamien määrällisistä muutoksista ei tiettävästi ole tehty arvioita. On kuitenkin todennäköistä, että kesäkauden alivirtaamat tulevat pienemään. Kesän keskivirtaaman arvioidaan CE-projektissa pienenevän esimerkiksi Lounais-Suomen vesistöissä 10–40 %. Vesivoiman tuotannon kannalta ilmastomuutoksen vaikutukset ovat pääasiassa positiivisia. Valunnan lisääntyminen ja talvivirtaamien kasvu lisää voimantuotantokapasiteettia ja vähentää tarvetta talvialennusten tekemiseen säännöstelyissä järvissä. Toisaalta ennustettu kesävirtaamien pieneminen vähentää tuotantokapasiteettia kesällä.

Suomen ympäristökeskuksessa on arvioitu ilmastomuutoksen vaikutuksia Vuoksen vesistön suurimpien järvien vedenkorkeuksiin. Pohjois-Savosta selvityksessä olivat mukana Sälevä, Vuotjärvi, Onkivesi, Kallavesi sekä Saimaan tasossa oleva Haukivesi. Selvityksen mukaan kevättulvat pienenevät kaikilla kohteilla, koska lumen määrä vähenee. Talven vedenkorkeudet kasvavat lisääntyneen sadannan ja toistuvien sulamiskausien seurauksena. Latvavesillä tulvariskit voivat pienentyä, sen sijaan Saimaalla harvinaisten tulvien vedenkorkeudet kasvavat. Kesän virtaamat pienenevät kaikkialla. Nykyiset kalenteriin sidotut säännöstelyrajat eivät tule enää toimimaan säännöstelyillä järvillä.

Kallavedellä korkeimmat vedenkorkeudet ovat jatkossa talvella, mutta tulvat eivät kasva nykyiseen verrattuna. Kesän ja syksyn alimmat vedenkorkeudet laskevat ja liian alhaiset vedenkorkeudet muodostavat entistä suuremman ongelman. Onkivedellä muutokset ovat samansuuntaisia kuin Kallavedellä, mutta selvästi pienempiä. Voimataloussäännöstelyllä Vuotjärvellä vedenkorkeuden muutokset ovat suurimmat kevättalvella ja keväällä, jolloin kevätalennus jää selvästi nykyistä pienemmäksi lisääntyneiden virtaamien seurauksena. Voimatalouden kannalta muutos on selvästi positiivinen, sillä Vuotjärven kevättalven juoksutukset ovat mallinnuksessa 25–50% nykyistä suuremmat.

### **Pohjavedet**

Ääriolojen toistuvuus voi näkyä pohjaveden laadussa ja varsinkin määrässä. Kuivien kausien pituuden kasvaminen, haihdunnan lisääntyminen ja kevätvalunnan pieneminen 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).

Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmää käyttäen on tehty alustavia laskelmia kuudelle pohjavesiasemalle eri puolilla Suomea. Talviaikaiset pohjavedenkorkeudet näyttäisivät mallin mukaan nousevan, kesäaikaiset laskevat hieman. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmas. Tämä kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Kuivuus saattaa aiheuttaa esimerkiksi veden laadun heikentymistä pienissä pohjavesimuodostumissa. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002–2003 kuivuuden aikana.

Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Niinpä alimmat pinnankorkeudet ovatkin esiintyneet suurissa muodostumissa ylivuotisten kuivakausien seurauksena, esimerkkinä vuosijaksot 1940–1942 ja 2002–2003. Jos pitenevä kesäkausi on tulevassa ilmastossa kauttaaltaan vähäsateinen (kuten kesä 2006), suuremman pohjavesimuodostuman pinta ehtii kuitenkin laskea merkittävästi. Osa ilmastomalleista ennakoivat kesäsateiden vähenemistä Suomessa, osa lisäästä, joka kuitenkin on selvästi pienempi kuin vuoden talvipuoliskon sadannan lisäys. Koska haihdunta kasvaa lämpötilan nousun ja kasvukauden pidentymisen myötä, kuivien kesien riski voi siis kasvaa. Muutoinkin kesäsateet eivät juuri koskaan päädy pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulanta syksyllä ja talvella, kun haihdunta lakkaa.

Ilmastomuutoksen arvioidaan lisäävän sadantaa tulevaisuudessa ja etenkin rankkasateista johtuvien tulvien ennustetaan lisääntyvän. Tulviminen muodostaa riskin vesistöjen läheisyydessä oleville vedenottamoille ja aiheuttaa vaaraa vesihuollon toimivuudelle. Rantaimetyminen voi lisääntyä vedenpintojen noustessa ja aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä. Sateen, jääpadon, lumien sulamisen tai ilmanpaineen aiheuttama vedenpinnan voimakas nousu voi tulla vedenottamolle ja aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä ja pilaantumista. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta on tehty alustava selvitys ilmastomuutoksen aiheuttamien tulvariskien vaikutuksista vedenottamoille. Selvityksessä huomioitiin yli 10 m<sup>3</sup>/d



päivässä vettä ottavat ja alle 100 metrin etäisyydelle vesistöstä sijoittuvat ottamot. Tulvariskinarvioinnissa käytettiin kolmiportaista riskinarviointimenetelmää, jossa riskin suuruuteen vaikuttivat vedenottamon etäisyys vesistöstä sekä vedenpinnan ero pohjavedenpinnan ja kaivon kannen korkeuteen. Lisäksi vedenottamoalueille laadittiin tulvakartat arvioituille vesistöjen vedenpinnan nousuille. Vedenottamoiden tulvariski arvioitiin suureksi yhteensä 16 vedenottamalla. Tämä on 44 % kaikista vesistön läheisistä vedenottamoista ja 15 % Pohjois Savon kaikista yli 10 m<sup>3</sup>/d vettä ottavista vedenottamoista.

## 4 Pintavesien tila

### 4.1

### Vesistöjä kuormittavan ja muuttavan toiminnan arviointi

#### Ravinne- ja kiintoainekuormitus

Ulkoisen ravinnekuormituksen yleispiirteiseen arviointiin käytettiin haja-kuormituksen osalta Suomen ympäristökeskuksen kehittämää VEPS 2.0 vesistökuormituksen arviointijärjestelmää ja pistekuormituksen osalta ympäristöhallinnon VAHTI valvonta- ja kuormitustietojärjestelmän tietoja. VEPS- järjestelmä arvioi maatalouden, metsätalouden, luonnonhuuhtouman, laskeuman, haja-asutuksen, hulevesien, loma-asutuksen ja turvetuotannon aiheuttamaa fosfori- ja typpikuormitusta. Järjestelmässä käytetään laskentaperusteina malleihin ja mittauksiin pohjautuvia arvioita eri kuormituslähteistä ja tuotetaan tietoa tiettyyn vesistöalueeseen kohdistuvasta kuormituksesta ja kuormituksen jakaumasta kuormittajien kesken. VEPS-järjestelmä ei huomioi vesistöissä tapahtuvaa ravinteiden sedimentaatiota tai järven sisäisen kuormituksen vaikutusta. VEPS-järjestelmän kuormituslukuja voidaan käyttää kuormitusarvioinnin pohjatietoina ja eri alueilta aiheutuvan kuormitustason vertailussa, mutta ei yksityiskohtaisen toimenpidesuunnittelun ainoana lähtötietona.

Ravinnekuormituksen vähennystarpeen arvioimiseksi kuormitusarviointeja tarkennettiin yksilöidysti tarkasteltavien vesistöjen osalta. Tarkennetussa kuormituksen arvioinnissa käytettiin kaikkia käytössä olevia aineistoja ja malleja: ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmän vedenlaatumallia, ainevirtaamalaskelmia, eri maankäyttömuotojen ominaiskuormitukseen perustuvia kuormitusarvoja ja osin sedimentaatiokorjauksella (Nutload) tarkennettuja VEPS-arvoja (vuodet 2000–2007).

Maatalouden ravinnekuormituksen tarkentamiseksi ja vesiensuojelutoimenpiteiden vaikuttavuuden arvioimiseksi käytettiin lisäksi VIHMA- laskentamallia. VIHMA-laskentamallin käyttämät maalajitiedot sekä peltojen viljavuusluokat (P-luku) saatiin kuntakohtaisesti viljavuuspalvelun tietojärjestelmästä ja keskimääräiset kaltevuustiedot laskettiin rasterimuotoisesta (25m\*25m) peltokaltevuusaineistosta. Peltojen ja muun maatalousmaan määrät käyttöluokittain (vuodet 2003–2007) saatiin vastaavasti kuntakohtaisesti TIKE:n Matilda tietojärjestelmästä. Em. tietoihin perustuen VIHMA-laskentamallilla laskettiin kohdealueen maataloudesta aiheutuva kuormitus ennen ympäristötukijärjestelmää, nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ja lisäksi simuloitiin eri toimenpiteiden vaikutusta tarvittavien kuormitusvähennysten saavuttamisessa.

Iisalmen reitillä kuormitusvähennysten määrittämiseen käytettiin lisäksi järviketju-tarkasteluun pohjautuvaa fosforin laskentamallia (Heikkinen 2007). Malli mahdollistaa yläpuolisiin vesistöihin sedimentoituvan fosforimäärän huomioimisen, mikä Iisalmen reitin kaltaisella suunnittelualueella on erittäin keskeistä. Sisäisen fosforikuormituksen suhteellista osuutta ja merkitystä järven tilaan arvioitiin mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien aineistojen perusteella.

#### Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen

Vesistöjen säännöstelystä ja rakentamisesta kerätyt tiedot perustuvat pääosin vesistötyöt-tietojärjestelmään (VESTY), joka on osa ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Herttaa. Tietojärjestelmään on kerätty tietoa erilaisista vesistöhankeis-

ta, kuten järvenlaskuista, tulvasuojeluhankkeista ja vesistöjen kunnostuksista, sekä niihin sisältyvistä rakenteista ja toimenpiteistä. Tietojen tallennus tietojärjestelmään on vielä kesken, joten tietoja on jouduttu tarkentamaan mm. arkistolähteillä. Vestyn lisäksi tietoja on kerätty myös patotietojärjestelmästä, johon sisältyvät kaikki patoturvallisuuslain piiriin kuuluvat padot (korkeus yli 3 m), sekä Hertan järvirekisteriin sisältyvästä säännöstelyhankerekisteristä. Säännöstelyn aiheuttamien muutosten arvioinnissa on käytetty myös Herttaan tallennettuja hydrologisia havaintoja sekä vesistömallijärjestelmästä saatavia simuloituja arvoja.

### **Haitalliset aineet**

Haitallisilla aineilla tarkoitetaan valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa (1022/2006) mainittuja aineita ja yhdisteitä. Näitä ovat erilaiset raskasmetallit sekä orgaaniset ympäristömyrkyt. Asetuksessa on myös määritetty kyseisille aineille ja yhdisteille ympäristölaatuormeja (EQS). Luettelo asetuksessa mainituista vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista on esitetty liitteessä 10. Ympäristölaatuormilla tarkoitetaan sellaisia pitoisuuksia vedessä, joita ei saa ihmisen terveyden tai pintaveden suojelemiseksi ylittää. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 2008/105/EY määrätään ympäristölaatuormit kaikille direktiivin liitteessä 1 mainituille aineille, myös sellaisille, joille asetuksessa (1022/2006) ei ole määrätty ympäristölaatuormia. Direktiivissä esitetyt prioriteetti- ja muut vaaralliset aineet sekä niiden ympäristölaatuormit on esitetty liitteessä 9.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksista vesistöissä on Pohjois-Savossa suhteellisen vähän tietoja. Vesienhoidon toimenpideohjelman laadinnan yhteydessä mahdollisten riskikohteiden ja käytettyjen aineiden tunnistamiseksi käytiin läpi vuonna 2004 teollisuudelle ja yrityksille tehdyn kyselytutkimuksen tulokset. Lisäksi tietoja vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista on kerätty yritysten ympäristölupahakemuksista sekä eri toimijoiden velvoitetarkkailutuloksista. Haitallisten aineiden pilaavan vaikutuksen toteaminen edellyttää 12 näytteenottoa ja kyseisen aineen pitoisuusmäärittystä vuoden ajalla. Normaalisti velvoitetarkkailussa näytteitä otetaan 3–4 kertaa vuodessa.

Pohjois-Savon teollisuudessa käytetään määrällisesti vähän edellä mainittujen aineiden ja direktiivin liitteissä mainittuja haitallisia tai vaarallisia aineita. Teollisuus, joka käyttää asetuksen liitteissä mainittuja aineita, käyttää niitä esimerkiksi liiman komponenttina tai aine osallistuu muuhun tuotannossa tapahtuvaan kemialliseen reaktioon kiinnittyen tuotteeseen. Haitallinen aine voi olla myös hyvin pienenä pitoisuutena jonkin neste- tai pastamaisen raaka-aineen osana estämässä raaka-aineen pilaantumista varastoinnin aikana. Edellä esitetyn perusteella ei velvoitetarkkailussa ole ollut tarpeen seurata orgaanisia haitallisia aineita, vaan seuranta on keskitetty pääasiassa metallipitoisuuksiin. Tekninen kehitys kuten suljetut kemikaalikierrot ovat lopettaneet esimerkiksi pesuloiden kloorattujen hiilivetyjen päästöt vesistöön. Muissakin teollisuuslaitoksissa, joissa aikaisemmin on ollut käytössä asetuksessa mainittuja vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita ovat pääasiassa luopuneet näiden aineiden käytöstä.

Vesiympäristölle haitallisista metalleista nikkeliä pääsee Pohjois-Savossa vesistöön nikkeli- ja kuparikalvojen ja nikkelimalmien rikastavien laitosten jätevesissä. Vanhojen ja lopetettujen kaivosten sivukivikatat ovat eräs merkittävimmistä nikkelin vesistöön huuhtoutumisen lähteistä. Nikkelin kokonaispitoisuudet ovat kohonneet Kaavin Retusen yhdessä tarkkailupisteessä sekä Leppävirran Oravilahden alueella. Asetuksessa ei nikkelille ole asetettu kansallisesti ympäristölaatuormia, mutta Euroopan yhteisön direktiivissä 2008/105/EY prioriteettiaineiden ja muiden haitallisten aineiden ympäristölaatuormi on nikkelille ja sen yhdisteille erittäin tiukka (20 µg/l). Metallien pitoisuudet määritetään direktiivin mukaan liukoisina pitoisuuksina. Ympäristön-

laatunormien valvonta edellyttää sekä Kaavin Retusella että Leppävirran Oravilahdella näytteidenottomäärän lisäämistä, jotta voidaan varmuudella todeta liukoiset metallien pitoisuudet päästölähteiden vaikutusalueilla ja verrata näitä pitoisuuksia voimaan tuleviin ympäristölaatunormeihin.

Elohopeaa ei vesistöihin enää Pohjois-Savossa pääse. Vanhojen päästöjen ja osin ilmalaskeuman seurauksena kaloista, erityisesti petokaloista, löytyy vielä elohopeaa. Pohjois-Savon ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus ovat yhteistyössä kartoittaneet elohopeaa ja muitakin raskasmetalleja kaloista ja pohjasedimenteistä. Kaloista ei ole löytynyt sellaisia elohopeapitoisuuksia, joiden vuoksi kalojen käyttöä ravinnoksi olisi syytä rajoittaa.

Pohjasedimenteistä saattaa löytyä kaivos- ja rikastamovesien purkuputkien läheisyydestä raskasmetalleja. Pohjasedimenteissä on todettu ja niistä saattaa löytyä myös muita haitallisia aineita kuten tributyylitinaa (TBT), raskasmetalleja sekä haitallisia orgaanisia yhdisteitä. Organotinayhdisteitä on aikanaan käytetty teollisuudessa eri tarkoituksiin mm. limanestoaineena, puunsuoja-aineena sekä levän ja eliöiden kiinnittymistä estävänä aineena laivojen ja veneiden pohjien ns. myrkkymaaleissa. Aineen käyttö teollisuudessa on Suomessa jo lopetettu, mutta ainetta on löydetty pohjasedimenteistä ainakin Varkauden Huruslahdella ja Haukivedellä huomattavan suuria pitoisuuksia. Organotinayhdisteet näyttävät levinneen laajalle Varkauden alapuolisiin vesistöihin. Tributyylitinayhdisteen käytöstä tai käyttömäärästä ei ole tarkkaa tietoa. Organotinayhdisteistä löytyy jälkiä myös kahden muun puunjalostuslaitosten jätevesien vaikutusalueen sedimenteistä, Kallaveden Kelloselältä ja Juankosken Karjalankoskelta sekä Akonvedeltä.

#### 4.2

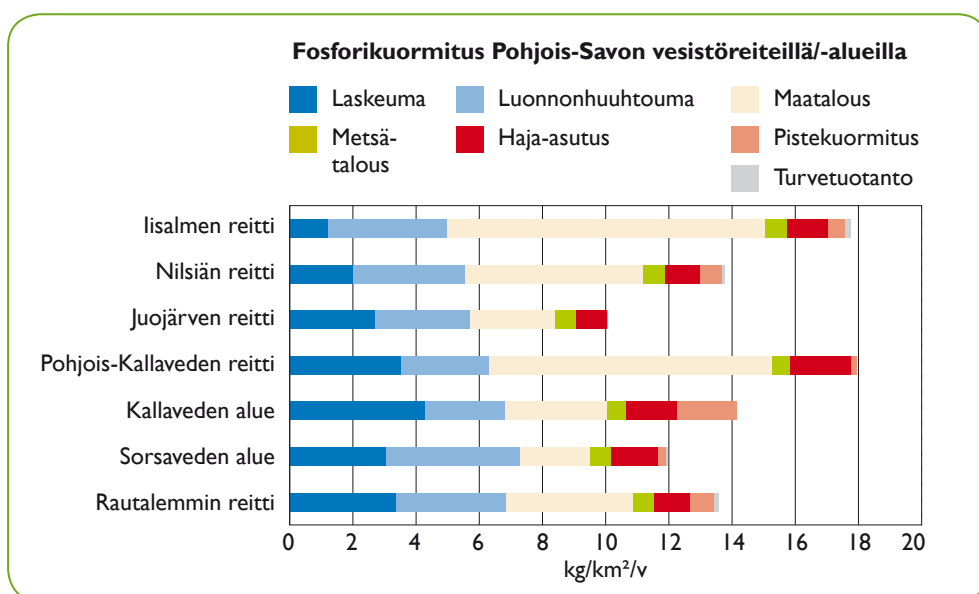
### **Vesistöjä kuormittava ja muuttava toiminta vesistöreiteittäin**

Vesistöjen ulkoinen fosforikuormitus toimenpideohjelman osa-alueiden pinta-alaa kohti laskettuna on suurimmillaan Iisalmen reitillä ja Pohjois-Kallaveden alueella, pienimmillään taas Juojärven reitillä (kuvat 4 ja 6). Ensiksi mainituilla fosforikuormitus on noin neljänneksen maakunnan keskiarvoa korkeampi ja Juojärven reitillä lähes 30% pienempi. Erot korostuvat, jos tarkastellaan vain alueen ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta ja jätetään luonnonhuuhtouma ja laskeuma huomioimatta. Maatalouden kuormitusosuus on pienimmillään Sorsaveden alueella (alle 20%) ja suurimmillaan Iisalmen reitin alueella (hieman yli puolet kokonaiskuormituksesta). Pistekuormituksen osuus taas on suurimmillaan Kallaveden alueella (lähes 15% kokonaiskuormituksesta). Seuraavaksi suurin (5%:n luokkaa) se on Nilsiä ja Rautalammin reiteillä. Haja-asutuksen osuus maakunnan fosforikuormituksesta on keskimäärin noin 10%. Metsätalouden kuormitusosuus on useimmilla reiteillä 5%:n luokkaa. Tätä suurempi suhteellinen merkitys metsätalouden kuormituksella on muutoin vähän kuormitetulla Juojärven reitillä ja pienempi merkitys maakunnan maatalousvaltaisimmilla alueilla. Turvetuotannon kuormitusosuus jää suuria alueita tarkasteltaessa vähäiseksi. Suurimmillaan kuormitusosuus on Iisalmen ja Rautalammin reiteillä, jossa se on noin prosentin luokkaa. Kaikkien kuormituslähteiden osuudet olisivat erilaiset, mikäli ulkoisen kuormituksen lisäksi otettaisiin huomioon sisäinen kuormitus. Arvioiden mukaan voimakkaimmin tämä muuttaisi kuormitusjakaumaa Iisalmen reitillä.

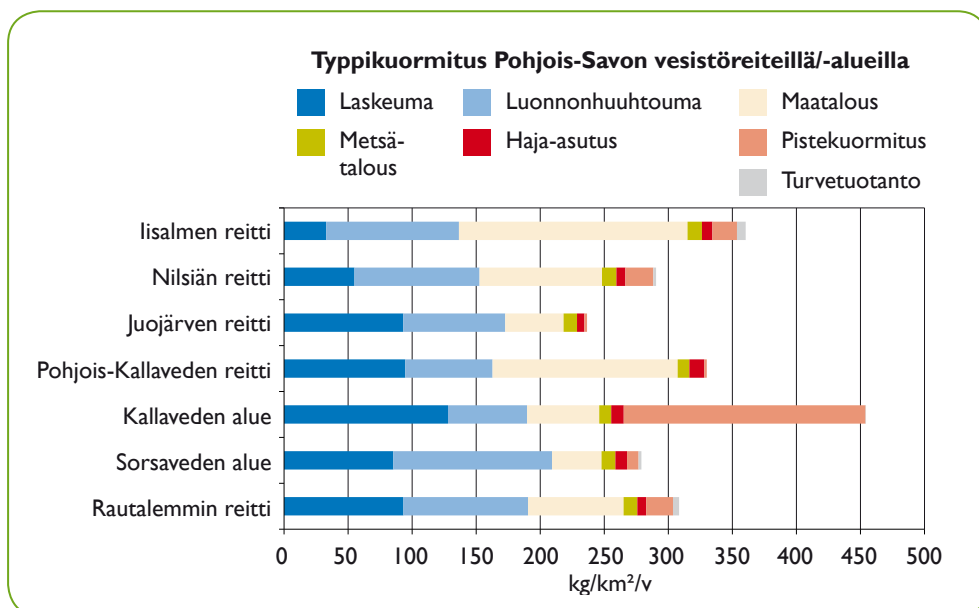
Typykuormitus on suurin Kallaveden alueella, jossa on paljon pistekuormitusta. Muuten reittien väliset erot typykuormituksessa ovat samansuuntaiset kuin fosforikuormituksessa (kuvat 6 ja 7). Kuormitusjakaumissa sen sijaan on varsin paljon eroja. Laskeuma ja luonnonhuuhtouma muodostavat typykuormituksesta selvästi suuremman osan kuin fosforikuormituksesta. Myös pistekuormituksen kuormitusosuus

on useimmilla tarkastelualueilla typen osalta suurempi kuin fosforin, vaikkakaan ei niin suuressa määrin kuin Kallaveden alueella. Sen sijaan haja-asutuksen merkitys typpikuormituksessa on selvästi pienempi kuin fosforikuormituksessa (alle 3%) eli kuormitusosuus jää alle metsätalouden. Maatalouden osuus typpikuormituksesta on keskimäärin 28% vaihdellen Kallaveden ja Sorsaveden alueen alle 15%:sta Iisalmen reitin ja Pohjois-Kallaveden alueen yli 40%:iin.

Pohjois-Savon järvi-alasta yli puolet on säännösteltyä (kuva 8). Säännöstelyjen merkitys vesistöjen tilalle on suurin Nilsian reitillä, jossa on kymmenkunta voimataloutta varten säännösteltyä järvi-alasta, sekä Iisalmen reitillä, jossa järviä säännöstellään maatalouden tulvasuojelun vuoksi. Muun vesirakentamisen vaikutukset korostuvat jokivesistöissä sekä luonnostaankin matalissa lasketuissa järvissä. Etenkin Iisalmen reitillä mutta myös Rautalammin reitillä on lukuisia kuivatusperattuja jokia sekä laskettuja järviä. Nilsian reitillä jokia on muutettu voimatalouden tarpeita varten. Useimmat Pohjois-Savon joet on aikanaan perattu uiton tarpeita varten, mutta valtaosa osa näistä joista on entisöity uittosäntöjen kumoamishankkeiden yhteydessä.



Kuva 4. Ulkoinen fosforikuormitus Pohjois-Savon vesistöreiteillä (VEPS:n mukainen arvio)



Kuva 5. Typpikuormitus Pohjois-Savon vesistöreiteillä (VEPS:n mukainen arvio)

## Iisalmen reitti

Iisalmen reitin pinta-alaa kohti laskettu ulkoinen fosforikuormitus on yhdessä Pohjois-Kallaveden alueen kanssa maakunnan korkeinta tasoa (kuva 4). Ulkoisen fosforikuormituksen merkittävin lähde on maatalous 57 %:n osuudella. Haja-asutuksen osuus on sama kuin laskeuman, noin 7%. Metsätalouden osuus fosforikuormituksesta on 4%, pistekuormituksen 3% ja turvetuotannon 1%. Eri kuormituslähteiden suhteelliset osuudet vaihtelevat edellä esitetystä kokonaistilanteesta tarkasteltaessa pienempiä osa-alueita. Iisalmen reitin matalissa, rehevöitymisherkissä vesistöissä myös sisäisen fosforikuormituksen osuus on ajoittain erittäin merkittävää. Fosforin ohella typen ominaiskuormitus on Iisalmen reitillä suurta (kuva 5). Typpikuormituksesta maatalouden ja haja-asutuksen suhteellinen osuus on hieman pienempi kuin fosforikuormituksesta. Pistekuormituksen ja turvetuotannon osuudet ovat vastavasti suuremmat kuin fosforikuormituksesta. Ihmistoiminnasta riippumattomalla luonnonhuuhtoumalla on typpikuormituksessa varsin suuri merkitys lähes 30 %:n osuudella. Laskeuman osuus typpikuormituksesta on vähäisempi kuin muualla Pohjois-Savossa pienestä vesipinta-alasta johtuen.

Iisalmen reitin suurin yksittäinen pistekuormittaja on Lapinlahden kirkonkylän puhdistamo, jossa käsitellään sekä yhdyskunta- että teollisuusjätevesiä. Puhdistetut jätevedet johdetaan Onkiveteen. Lapinlahden kirkonkylän puhdistamo on Pohjois-Savon kuudenneksi suurin fosforikuormittaja. Iisalmen kaupungin puhdistamosta Poroveteen johdettava fosforikuormitus on noin kolmanneksen sitä pienempi. Kolmas merkittävä, mutta edellisiä pienempi pistekuormittaja on Kiuruveden kaupungin jätevedenpuhdistamo. Pieniä yhdyskuntapuhdistamoja ovat Sonkajärven kunnan Sukevan puhdistamo, josta jätevedet johdetaan Pieniveteen, Runnin puhdistamo, josta vedet johdetaan Kiurujokeen sekä Lapinlahden kunnan Alapitkän puhdistamo, jonka purkuvesistönä on Ala-Pitkänjoki. Lisäksi Kotvakkajokeen tulee pistemäistä ravinnekkuormitusta kalanviljelylaitokselta.

Raskasmetallikuormitusta, kuparia ja sinkkiä, tulee Ruostesuon kaivoksesta Kiuruveden Kalliojärveen. Vanhat kaatopaikat ovat myös mahdollisia kuormituslähteitä ja kuuden käytöstä poistetun kaatopaikan vaikutuksia seurataan lähinnä purovesissä. Ylä-Savon jätekeskuksen kuormitusta tulee Iso-Li-järveen laskeviin puroihin. Iso-Li-rannalla olevalla Soinlahden sahalla on myös vesistön tarkkailuvelvoite happea kuluttavan ja kloorifenolikuormituksen varalta. Kloorifenoleja ei tarkkailussa ole todettu. Sahan maaperässä saattaa olla pieniä pitoisuuksia dioksiineja ja furaaneja, mutta nämä aineet ovat erittäin huonosti veteen liukenevia, eivätkä siten todennäköisesti pääse kulkeutumaan vesistöön.

Turvetuotannosta aiheutuvaa kuormitusta syntyy eniten Sukevanjärven yläpuolisilla valuma-alueilla, joilla sijaitsee yhteensä kymmenkunta turvetuotantoaluetta, suurimpana Pihlajasuo. Alueellisesti turvetuotannon suhteellinen kuormitusosuus on suurin Luupuveden valuma-alueella. Tällä alueella Kaikonsuo on laajin turvetuotantoalue ja se on merkittävin myös koko Iisalmen reitin mittakaavassa. Rikkajokeen laskeva Konnunsuo on Iisalmen reitin toiseksi suurin turvetuotantoalue. Turvetuotantokuormitusta tulee myös Murennusjokeen ja sitä kautta Vieremänjärveen, Korpjoen kautta Osmanginjärveen sekä Naarvanjoen vesistöalueella Korpiseen.

Iisalmen reitin järvistä säännösteltyjä ovat Onki- ja Porovesi, Salahminjärvi, Kiuruvesi sekä Hautajärvi, Kilpijärvi ja Rytkyjärvi. Salahminjärven säännöstelyn päätaavoite on vesivoiman tuotanto, muiden järvien säännöstelyn tavoitteena on maatalouden tulvasuojelu. Salahmin voimalaitoksen lisäksi alueella on kolme pienempää myllyvoimalaitosta. Patoturvallisuuslain mukaisia patoja (suurin korkeus yli 3 m) on alueella 5 kpl ja muita merkittäviä säännöstelypatoja 2 kpl. Järvenlaskuhankkeet ovat

olleet reitillä yleisiä: vesistötyötietojärjestelmään on kirjattu 31 järvenlaskuhanketta, joista useimmat koskevat pikemmin järviryhmää kuin yksittäistä järveä.

#### 4.2.2

### Nilsiän reitti

Nilsiän reitin pinta-alaa kohti laskettu kuormitus sekä typen että fosforin osalta on jokseenkin Pohjois-Savon keskimääräistä tasoa (kuvat 4 ja 5). Maatalouden osuus ulkoisesta fosforikuormituksesta on noin 40 %, haja-asutuksen 8 % ja pistekuormituksen sekä metsätalouden molempien noin 5 %. Typpikuormituksesta sen sijaan yli puolet muodostuu luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta. Maatalouden osuus typpikuormituksesta on noin kolmannes ja pistekuormituksen 8 %.

Nilsiän reitin suurin pistekuormittaja on Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy, jonka jätevedet johdetaan Karjalankosken altaan yläpuoliseen Koivukoskeen. Puhdistamossa käsitellään Juankosken, Muuruveden ja Kaavin taajamien jätevedet sekä Vehkalahden kaatopaikan jätevedet. Vuoden 2008 joulukuuhun asti puhdistamossa käsiteltiin myös Stromsdal Oy:n kartonkitehtaan prosessivedet. Tällöin kuormitus oli koko maakunnan tasolla merkittävää, esimerkiksi fosforin osalta Koillis-Savon ympäristöhuollon kuormitus on neljänneksi suurin. Nilsiän reitin seuraavaksi suurimmat pistekuormittajat ovat Yara Suomi Oy, jonka purkuvesistöjä ovat Juurusveden Kuuslahti ja Sulkavanjärvi sekä Siilinjärven kunnan Jynkäniemen puhdistamo, josta jätevedet johdetaan Juurusveteen. Yhdyskuntajätevesikuormitusta kohdistuu myös Syväriin Nilsiän kaupungin puhdistamolta sekä vähäisessä määrin Keyritynjokeen Rautavaaran kunnan ja Metsäkartanon jätevedenpuhdistamoilta, Melaveteen Melalahden taajaman jätevesipuhdistamolta, Pieni-Säyneiseen Säyneisen taajaman puhdistamolta sekä Varpaseen Varpaisjärven kunnan puhdistamolta.

Nilsiän reitillä ainoa kalankasvatuslaitos kuormittaa Syvärin yläpuolista Karsanjärveä. Muita pistekuormittajia ovat kvartsihiekkää tuottava Sp Minerals, josta vesiä ohjataan Kauppiseen, Lujabetoni Oy, jonka purkuvesistönä on Kevätön sekä vuoden 2007 aikana käyttöön otettu Säyneenjoen maankaatopaikka. Lisäksi Akonveden Akonpohjassa on tukkien pudotuspaikka. Kuopion lentokenttä Iso-Jälän ja Juurusveden välissä aiheuttaa myös vähäistä pistekuormitusta.

Nilsiän reitillä turvetuotantokuormitusta tulee muun muassa Nurmijoen reitin Kotjonjärveen ja edelleen Haajaistenjärveen, Haapajärveen, Kiltuanjärveen ja Päämäriin, Luostanjokeen, Keyritynjokeen sekä Nilsissä Iso-Pajuseen, Kotajärveen ja Kaijaan.

Valtaosa Nilsiän reitin suurimmista vesistöistä on säännöstelty joko voimataloutta tai vesiliikennettä varten. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus säännöstelee Kallaveden tasossa olevaa Juurusvettä tavoitteena vesiliikenteen olosuhteiden turvaaminen. Savon Voima säännöstelee Nurmijoen reitin järviä sekä Syväriä ja Vuotjärveä vesivoimantuotannon lisäämiseksi. Reitillä on myös kaksi keinotekoista vesimuodostumaa; Atron voimalaitoksen yläpuolinen Karsanjärvi ja Karjalankosken voimalaitoksen yläpuolinen Karjalankosken allas (tunnetaan myös Väliveden nimellä). Erikoisuutena voidaan mainita myös Iso- ja Pieni-Vehkalahti, joita säännöstellään pumppaamalla vedet korkeammalla olevaan Karjalankosken altaaseen. Karjalankosken yläpuolisella vesistöalueella on yhteensä 5 voimalaitosta ja 5 patoa, jotka estävät laajasti kalojen vaellusta. Ainoastaan Sälevän voimalaitoksen yhteyteen on rakennettu kalaporras. Lisäksi reitillä on muutama pienempi pato ja yksi myllyvoimalaitos. Joitakin järviä on laskettu, suurimpina näistä Keyrittä, Nurmesjärvi ja Ala-Nurmesjärvi.



#### 4.2.3

### Juojärven reitti

Juojärven reitti on Pohjois-Savon vähäkuormitteisinta aluetta sekä fosforin että typen ominaiskuormitusarvojen perusteella (kuvat 4 ja 5). Ulkoisesta fosforikuormituksesta 56 % ja typpikuormituksesta jopa 74 % on peräisin muusta kuin alueen ihmistoi-minnasta eli laskeumasta ja luonnonhuuhtoumasta. Suurin yksittäinen kuormittaja Juojärven reitillä on maatalous vajaan 30 % fosforikuormitusosuudellaan. Kuvien 4 ja 5 kuormitusarviossa on mukana koko reitti myös Pohjois-Karjalaan ulottuvine alueineen.

Reitin merkittävimpiä pistekuormittajia on Tuusniemen kunnan jätevedenpuhdistamo, josta johdetaan puhdistettua jätevettä Juojärven pohjoispäähän. Lisäksi Tuuslahden pohjoispäähän tulee suotovesiä Ylä-Aution vanhalta kaatopaikalta, jossa jätteiden vastaanotto on loppunut vuonna 1999 ja alue on jälkihoidettu. Toinen käytöstä poistettu kaatopaikka on Rasinmäen kaatopaikka, josta vesiä voi kulkeutua Hukkapuroon ja edelleen Pohjoisjokeen. Maarianvaaran hiihtokeskus kuormittaa lievästi Rauvanlampea.

Kaavin Luikonlahdessa sijaitsee nykyisin Finn Nickel Oy:n omistama tehdasalue, jossa aikaisemmin on rikastettu sekä talkkimalmia että nikkeliä. Uuden ympäristöluvan myöntämisen jälkeen alueella on tarkoitus aloittaa uudelleen nikkelimalmin rikastus. Talkin ja nikkelimalmin rikastusprosessissa syntyvä jätevesi yhdessä rikastushiekan kanssa johdetaan jätehiekan läjitysalueelle, josta edelleen käsittelyn jälkeen Rikkaveden Luikonlahden pohjoisosaan. Jätevesien mukana tulee kiintoaines- ja raskasmetallikuormitusta. Metallipitoisia vesiä kulkeutuu myös Retuseen tihkumalla maapatojen läpi Petkellammenojan valuma-alueelle, josta edelleen Myllypuroa myöten Retusen Petkellahteen. Kokonaisnikkelin pitoisuudet ovat tämän vuoksi kohonneet toisessa Retusen tarkkailupisteessä. Nämä pitoisuudet ovat olleet selvässä laskussa jo vuodesta 2003 alkaen (n. 65 µg/l → 40 µg/l). Vaikka liukoisen nikkelin pitoisuutta ei ole määritetty näyttäisi siltä, ettei liukoisen nikkelin pitoisuus nykytilassa ylitä direktiivissä 2008/105/EY esitettyä ympäristölaatu normia Retusen tarkkailupisteissä.

Kaavin Luikonlahdessa sijaitsee Mondo Minerals Oy:n talkkimalmia käsittelevä tehdas. Talkin rikastusprosessissa syntyvä jätevesi johdetaan käsittelyn jälkeen Rikkaveden Luikonlahden pohjoisosaan. Jätevesien mukana tulee kiintoaines- ja raskasmetallikuormitusta. Metallipitoisia vesiä kulkeutuu myös Retuseen tihkumalla maapatojen läpi Petkellammenojan valuma-alueelle, josta edelleen Myllypuroa myöten Retusen Petkellahteen.

Juojärven reitin vesistöistä likimain samassa tasossa olevat Juojärvi, Rikkavesi ja Kaavinjärvi ovat voimataloussäännösteltyjä. Säännöstely hoidetaan Palokin voimailtoksella.

#### 4.2.4

### Kallaveden-Sorsaveden alue

#### Pohjois-Kallaveden alue

Pohjois-Kallaveden alueella fosforin ominaiskuormitus (pinta-alaa kohti laskettu vuosikuormitus) on samaa luokkaa kuin Iisalmen reitillä, jopa hieman suurempi (kuva 4). Puolet ulkoisesta fosforikuormituksesta tulee maataloudesta eli alue on maakunnassa maatalousvaltaisinta aluetta Iisalmen reitin jälkeen. Myös haja-asutuksen osuus fosforikuormituksesta on varsin korkea (11 %). Typen ominaiskuormitus ei juuri poikkea maakunnan keskimääräisestä tasosta (kuva 5). Typpikuormituksestakin maatalouden osuus on merkittävin (43 %), seuraavaksi suurin osuus on laskeumalla (28 %).



Pohjois-Kallaveden alueella pistekuormittajia on varsin vähän. Kalalaitoskuormitusta tulee Maaninkajärven Kinnulanlahteen, Varpaseen laskeviin puroihin ja Kiukoiseen, joka laskee Maaninkajärven Tuovilanlahteen. Pieneen Patajärveen tulee turvetuotantokuormitusta Laidinsuolta. Heinälamminrinteen jätekeskuksen vedet johdetaan Lehtoniemen jätevedenpuhdistamolle. Vähäisessä määrin maakerrosten läpi suodattuvia vesiä voi kulkeutua paikallisiin puroihin Pohjois-Kallaveden Haminalahden valuma-alueella. Haminalahdessa on edelleen myös jo lopetetun Silmäsuon kaatopaikan tarkkailua. Samoin käytöstä poistuneen Keskimmäisen kaatopaikan tarkkailua on Ylimmäisessä ja siihen laskevissa puroissa.

Likimain Kallaveden tasossa olevaa Maaninkajärveä, Ruokovettä ja Pohjois-Kallavettä säännöstellään tavoitteena vesiliikenteen olosuhteiden turvaaminen. Alueella on myös useita laskettuja järviä, kuten Hirvijärvi, Maaninkajärvi, Pieni Ruokovesi, Patajärvi, Räimäjärvi ja Pitkäjärvi. Merkittäviä patoja tai voimalaitoksia ei alueella ole.

### **Kallaveden alue (sisältää Suvasveden ja Unnukan)**

Kallaveden alueella fosforin ominaiskuormitus on keskimääräistä pohjoissavolaista tasoa (kuva 4). Kuormituslähteiden jakauma on sen sijaan poikkeava: pistekuormituksen osuus (13 %) on selkeästi suurempi kuin muilla alueilla samoin laskeuman osuus (31 %) alueen suuren vesipinta-alan seurauksena. Typen ominaiskuormitus Kallaveden alueella on sen selvästi suurempi kuin muualla Pohjois-Savossa (kuva 5). Typpikuormituksen korkea taso aiheutuu suuresta pistekuormituksesta.

Kallaveden-Suvasveden-Unnukan aluekokonaisuuden merkittävin kuormitus muodostuu Kallaveden alueella, joka sisältää myös Koiruksen. Vesistön tilan tarkkailuun veloitettuja pistekuormittajia tällä alueella on yhteensä kymmenkunta, mutta esimerkiksi ravinnekuormituksesta selvästi yli 95 % tulee kahdelta suurimmalta laitokselta; Kuopion kaupungin Lehtoniemen ja Savon Sellun puhdistamoilta. Koiruksen pohjoispäähän tuleva kalalaitoskuormitus vastaa koko alueen pistekuormittajien fosforikuormituksesta noin kahta prosenttia.

Kallaveden alueella muodostuu myös vesiympäristölle haitallisten aineiden kuormitusta. Leppävirran Oravilahteen tulee metalli- ja kiintoainekuormitusta vanhalta Outokumpu Mining Oy:n Kotalahden nikkelimalmikaivokselta. Nikkelikuormitusta tulee vanhoista kaivoksen sivukiven ja rikastushiekan läjitysalueilta, joissa sivukivessä oleva sulfidimalmi hapettuu hitaasti sulfaatiksi ja muuttuu näin vesiliukoiseen muotoon. Samankaltaista kuormitusta aiheuttaa myös vanhaan kaivostunneliin nousut hapellinen vesi. Kaivostunnelin veden happipitoisuutta pyritään vähentämään eri toimin ja näin estämään nikkelin liukeneminen ja pääsy vesistöön. Vaikka Oravilahden veden kokonaisnikkelin pitoisuus on korkeahko näyttäisi todennäköiseltä alueen veden kiintoainepitoisuus ja muut ominaisuudet sekä malmipitoisen maaperän mahdollisesti aiheuttama taustapitoisuus huomioiden, ettei liukoisen nikkelin pitoisuus ylitä prioriteettuainedirektiiviluonnoksessa esitettyä nikkelin ympäristölaatu-normia. Veloitetarkkailuohjelmissa nikkeli on tähän mennessä määrätty määritettäväksi kokonaispitoisuutena. Kansallisesti nikkelille ei ole asetettu ympäristölaatu-normia.

Oravilahteen tulee vähäisessä määrin myös taajaman jätevesiä. Pieni jätevedenpuhdistamo toimii myös Kurkimäessä, josta vedet johdetaan Iso-Varkaanlammesta laskevaan puron ja Paasipuroon kautta suotovesillä laimennettuina Ritisenjärveen.

Merkittäviä tukkien pudotuspaikkoja Kallaveden alueella on kaksi: Litmalahti Kallavedessä ja Kaivantolahti Koiruksen Oravilahdessa. Lisäksi Kallaveden Hiltulanlahteen laskevan Heinjoen varrella on ampumarata ja Koiruksen Rauvastenlahden valuma-alueella Voipaan lopetettu kaatopaikka.

Suvasvedellä pistekuormittajia on erittäin vähän. Vehmersalmen jätevedenpuhdistamo aiheuttaa vähäisen kuormituksen järven pohjoispäähän ja Hormalahden perukassa sijaitsevaa Ryönänlahtea ja siihen laskevaa puroa tarkkaillaan loma- ja

kalankasvatustyörytymksen aiheuttaman kuormituksen ja jo lopetetulta kaatopaikalta mahdollisesti suotautuvien vesien varalta. Lisäksi Suvasveden Mustinlahdessa on tukkien pudotuspaikka. Hormajärveen tulee vähäisessä määrin kalalaitoskuormitusta.

Unnukan ainoa pistekuormittaja on Leppävirran kirkonkylän jätevedenpuhdistamo. Pohjois-Savon suurimman fosforikuormittajan, Stora Enson Varkauden tehtaiden, purkuvesistönä on Unnukan alapuolinen Haukivesi. Myös Varkauden kaupungin Akonniemen puhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan Haukiveteen. Stora Enson Pukkikankaan kaatopaikka sen sijaan kuormittaa Unnukan yläpuolista Yläjärveä Varkaudessa.

Kallaveden tasossa olevia järviä sekä Unnukkaa säännöstellään vesiliikenteen tarpeita varten. Kallaveden säännöstely hoidetaan Naapuskosken padolla, jonka lisäksi vettä purkautuu Konnuksen ja Karvion luonnonkoskien kautta. Unnukkaa säännöstellään Huruskosken voimalaitoksella ja Ämmäkosken padolla. Kallaveden ja Unnukan tulvajuoksutuksiin voidaan käyttää myös Taipaleen ja Konnuksen vesiliikennekanavia. Alueella on lisäksi joitakin pienempiä patoja, joista mainittakoon patoturvallisuuslain piiriin kuuluva Valokosken pato. Myös järvien laskuhankkeita on ollut useita lähinnä pienemmissä järjissä, mutta myös suuremmista vesistöistä esimerkiksi Suurijärvi ja Petäjäjärvi ovat laskettuja.

### **Sorsaveden alue**

Sorsaveden alueella fosforin ominaiskuormitus on Juojärven reitin jälkeen seuraavaksi vähäisin ja maatalouden osuus kuormituksesta on pienempi kuin muualla Pohjois-Savossa (kuva 4). Luontaisen taustahuuhtouman ja laskeuman osuus on 62 % ja alueen ihmistoiminnan osuus näin ollen vain 38 % ulkoisesta fosforikuormituksesta. Alueen omasta kuormituksesta haja-asutuksen ja metsätalouden osuudet korostuvat muuten vähäkuormitteisella alueella. Myös typen ominaiskuormituksesta Sorsaveden alueella yhteensä 76 % on peräsin muusta kuin alueen omasta toiminnasta eli laskeumasta ja luonnonhuuhtoumasta (kuva 5).

Sorsaveden alueella maatalousmaata on kokonaispinta-alasta alle 3 % ja turvetuotantoalueiden osuus koko vesistöalueen kokonaispinta-alasta on hyvin pieni. Laajimmat turvetuotantoalueet sijaitsevat Kutunjoen sekä Litmasenjoen valuma-alueilla ja Kurkisuon turvetuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan Kuvansiin laskevaan Kutunjokeen. Sorsaveden alueen ainoa pistekuormittaja on kalalaitos, jonka vedet päätyvät Sorsaveden Tulilahteen. Lisäksi nyt jo lopetetun Outokumpu Stainless Tubular Products Oy Ab:n jäteveden metallipitoisuudet ilmenevät Sorsaveteen laskevan Niskalammen vedessä ja pohjasedimentissä.

Osmajärveen tulee kuormitusta metalliteollisuudesta (Iittala Oy). Tämä kuormitus on vähenemässä, sillä Iittala Oy:n laitokselta lähtevän jäteveden metallipitoisuudet on saatu hyvin alhaisiksi. Myös Kutunjärven itäosassa on teollisuuden ulompi vaikutusalue, sillä sinne laskeva Ukkopuro on Kuusakoski Oy:n Airakselan metallijalostuslaitoksen purkuvesistö. Kuusakoski Oy: metallinjalostuslaitokselta purkautuvien vesien määrä on kuitenkin niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta vesistöissä.

Sorsavettä säännöstellään voimalatouden tarpeita varten Sorsakosken ylä- ja alakosken voimalaitoksilla ja padoilla. Sorsaveden alueella mitä ilmeisimmin jossain vaiheessa laskettuja järviä ovat mm. Kuvansi, Ruokojärvi, Mula ja Hyväjärvi.

#### **4.2.5**

### **Rautalammin reitti**

Rautalammin reitillä fosforin ja typen pinta-alaa kohti laskettu kuormitus on Pohjois-Savon keskimääräistä tasoa (kuvat 4 ja 5). Verrattaessa kuitenkin esimerkiksi vähäkuormitteiseen Juojärven reittiin Rautalammin reitillä korostuu pistekuormituksen, turvetuotannon ja voimakkaamman maatalouden vaikutus. Kokonaisuudessaan rei-

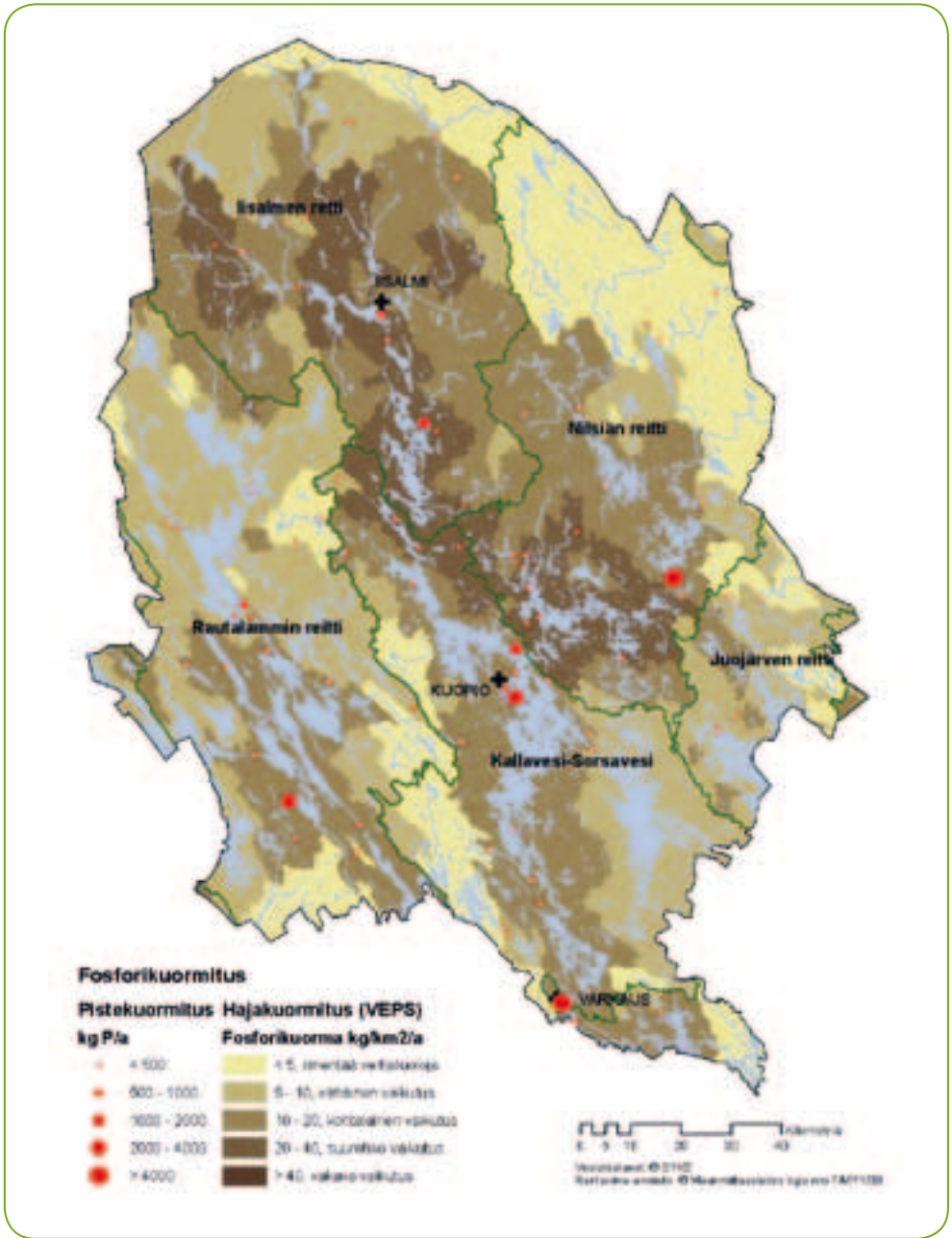
tillä on peltoa vain hieman yli 5% kokonaispinta-alasta, mutta paikallisesti selvästi tätä enemmän.

Rautalammin reitin merkittävin fosforin pistekuormittaja on Savon Taimen Tyyrinvirralla. Sen alapuoliselle vesireitille tulee kalankasvatuksen lisäksi turvetuotantokuormitusta sekä yhdyskuntajätevesikuormitusta Rautalammin kunnasta. Myös seuraavaksi suurin kuormittaja on kalalaitos, Tervon Lohimaa, joka kuormittaa Nilakan alapuolista Koskilampea, Äyskoskea ja Koskivettä. Yhdyskuntajätevesikuormittajista suurin on Suonenjoki, jonka purkuvesistönä on Kimpanlampi Suonenjoessa. Muita yhdyskuntapuhdistamoja ovat Pielaveden jätevedenpuhdistamo purkuvesistönään Pielaveden Murtoselkä, Karttulan puhdistamo purkuvesistönään Pieni-Virmaan Myllyselkä, Keiteleen puhdistamo purkuvesistönään Nilakka, Tervon puhdistamo purkuvesistönään Rasvangin Pienlahti, Vesannon kirkonkylän puhdistamo purkuvesistönään Vesantojärvi ja Kerkonkosken taajaman puhdistamo purkuvesistönään Kerkonkoski.

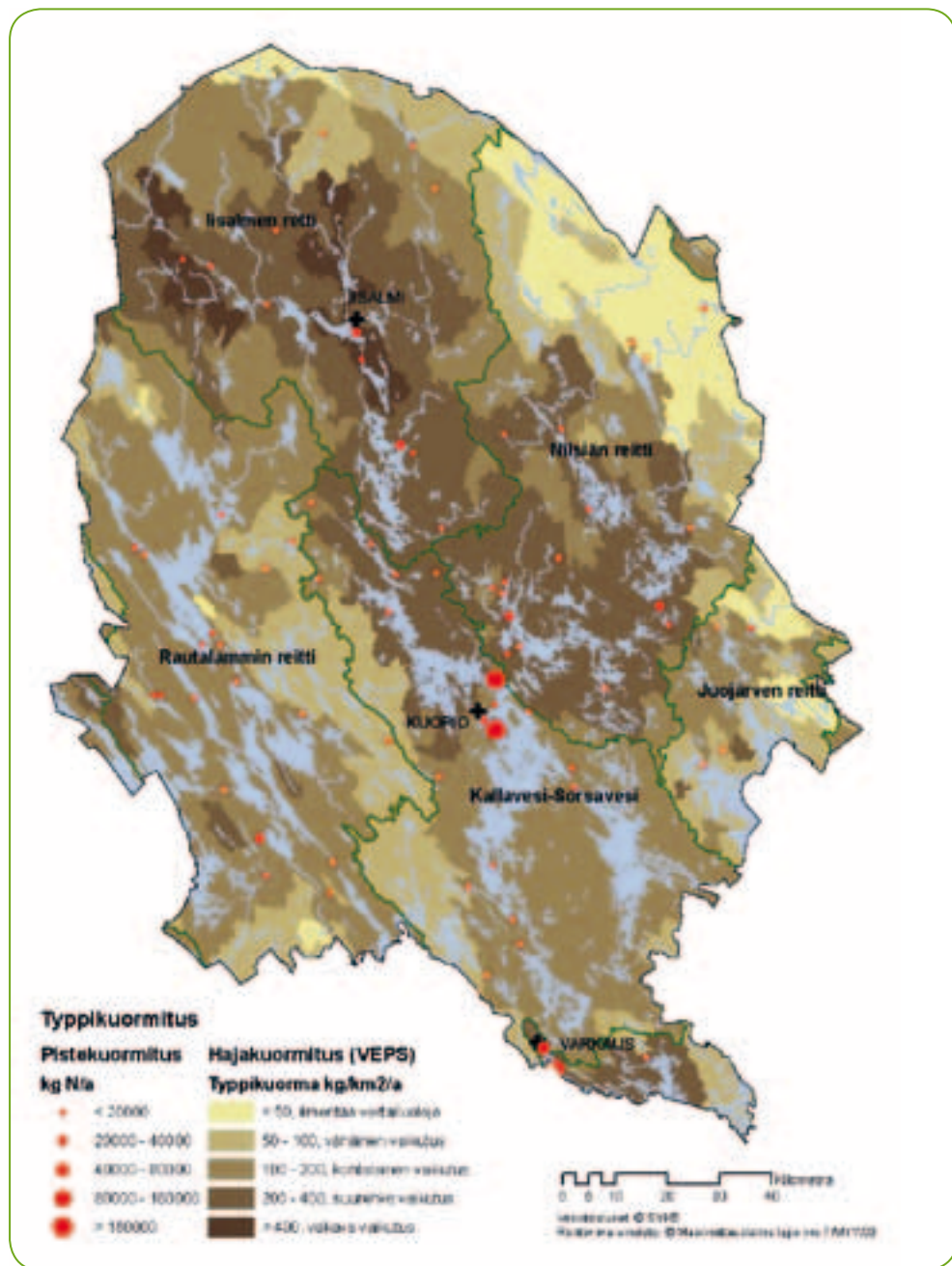
Petäjäjärveen laskevan Sydänmaanpuron valuma-alueella on jo lopetettu Ruokosuo-kaatopaikka. Kansanjoki puolestaan on käytöstä jo poistuneen Oittilansalon kaatopaikan ulommalla vaikutusalueella. Lisäksi Kangasjärven kaivoksen metallipitoiset vedet kuormittavat Nilakan Vuonamonlahteen laskevaa Kangasjokea.

Turvetuotantoalueiden pinta-alaosuus on koko reitillä keskimäärin vain 0,5%, mutta reitillä on muutamia turvetuotantoaluekeskittymiä. Määrällisesti eniten turvetuotantokuormitusta on Pielaveteen laskevilla valuma-alueilla. Noin puolet tästä kuormituksesta tulee Haapajärven yläpuolisiin vesistöihin, noin kolmannes tulee Savijärveen laskeviin Pattojokeen ja Kiertojokeen ja loput Saari-Pajusen ja Petäjäjärven valuma-alueille. Lisäksi Nilakkaan laskevilla valuma-alueilla on useita turvetuotantoalueita, joista suurin yksittäinen on Heinäpuron kautta Sulkavanjärveen laskeva Tiirinsuo. Turvetuotantokuormitusta tulee myös Karttulan kunnan Hirvijärveen, Tallusjärveen ja Pieni-Tallusjärveen. Rautalammin reitin alaosassa suurin turvesuo on Isoneva, josta vedet laskevat Suojärveen ja edelleen Petäjäjoen kautta Virmasveden eteläpäähän. Rautalammin-Lonkarin alueille turvetuotantokuormitusta tulee useammalta suoalueelta.

Rautalammin reitin suurimmista järvistä Pielavedessä, Nilakassa, Niinivedessä, Koskelovedessä ja Koivujärvessä ei ole toteutettu mitään fyysisiä muutoksia. Todennäköisesti laskettuja järviä ovat Koutajärvi, Tallusjärvi ja Lampaanjärvi sekä lukuisa määrä pienempiä järviä. Säännösteltyjä järviä ovat Hirvijärvi Ahveninen, ja Kalliovesi, joita säännöstellään maatalouden ja virkistyskäytön tarpeisiin, sekä Sonkari ja Kiesimä, joita säännöstellään vesiliikennettä varten.

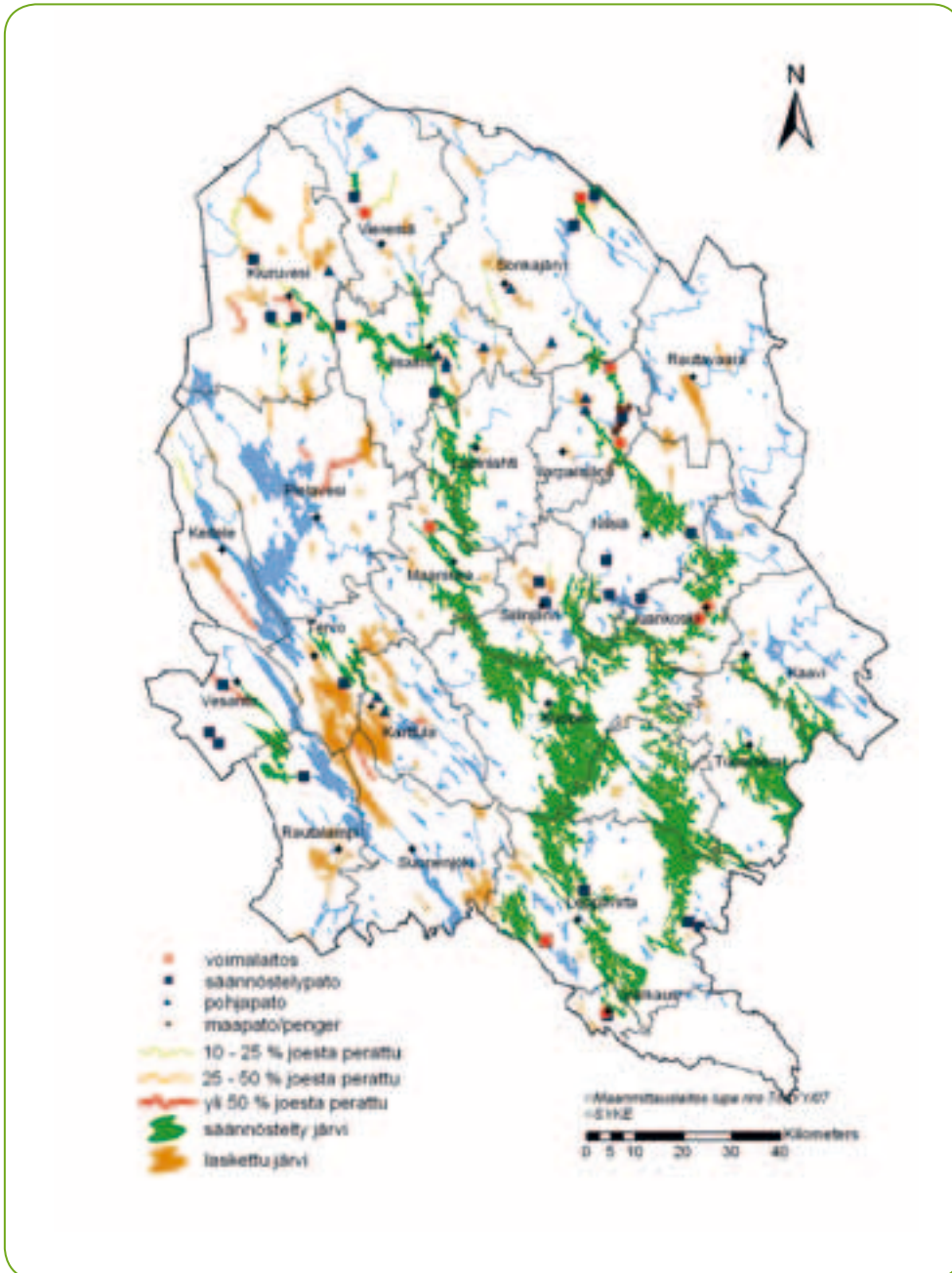


Kuva 6. Fosforin haja- ja pistekuormitus Pohjois-Savossa



Kuva 7. Typen haja- ja pistekuormitus Pohjois-Savossa.





Kuva 8. Pohjois-Savon vesistöjen keskeiset rakenteelliset muutokset.

## Vesistöjen ekologisen luokittelun ja tila-arvioinnin periaatteet

Pintavesien ekologinen luokittelu kuvaa järvien ja jokien muuttuneisuutta ihmistoiminnan seurauksena. Aikaisemmista vesien käyttökelpoisuusluokituksista poiketen vedenlaatu ei enää ole määräävässä asemassa, vaan vesistöjen tila luokitellaan vesieliöstön (levät, suurkasvit, pohjaeläimet ja kalat) ja sen elinympäristön perusteella. Uusi luokittelu kykenee heijastamaan ihmistoiminnan vaikutuksia aikaisempia luokituksia paremmin paitsi laaja-alaisuutensa ansiosta myös sen vuoksi, että kaikille järville ja joille ei enää aseteta samoja laatuvaatimuksia. Ekologisessa luokittelussa käytetyt luokkarajat ovat tyyppikohtaisia eli arviointiasteikko on erilainen luonnonoloiltaan erilaisissa vesistöissä.

Ennen varsinaista luokittelua järvet ja joet tuli tyyppitellä luonnonoloiltaan samankaltaisiin järvi- ja jokityyppeihin, jotta kullekin vesistölle voitiin asettaa tilaa koskevat tavoitteet sen luontaisten ominaisuuksien mukaan. Suomessa on kaikkiaan 12 järvi- ja 11 jokityyppiä (kts. liite 4). Sisävesien tyyppittelyssä tärkeitä erottavia tekijöitä ovat mm. valuma-alueen maaperä (turve, kivennäismaa, savi), vesistön koko sekä järvien osalta syvyys ja viipymä. Pohjois-Savon pintavesityypit on esitetty kuvassa 9.

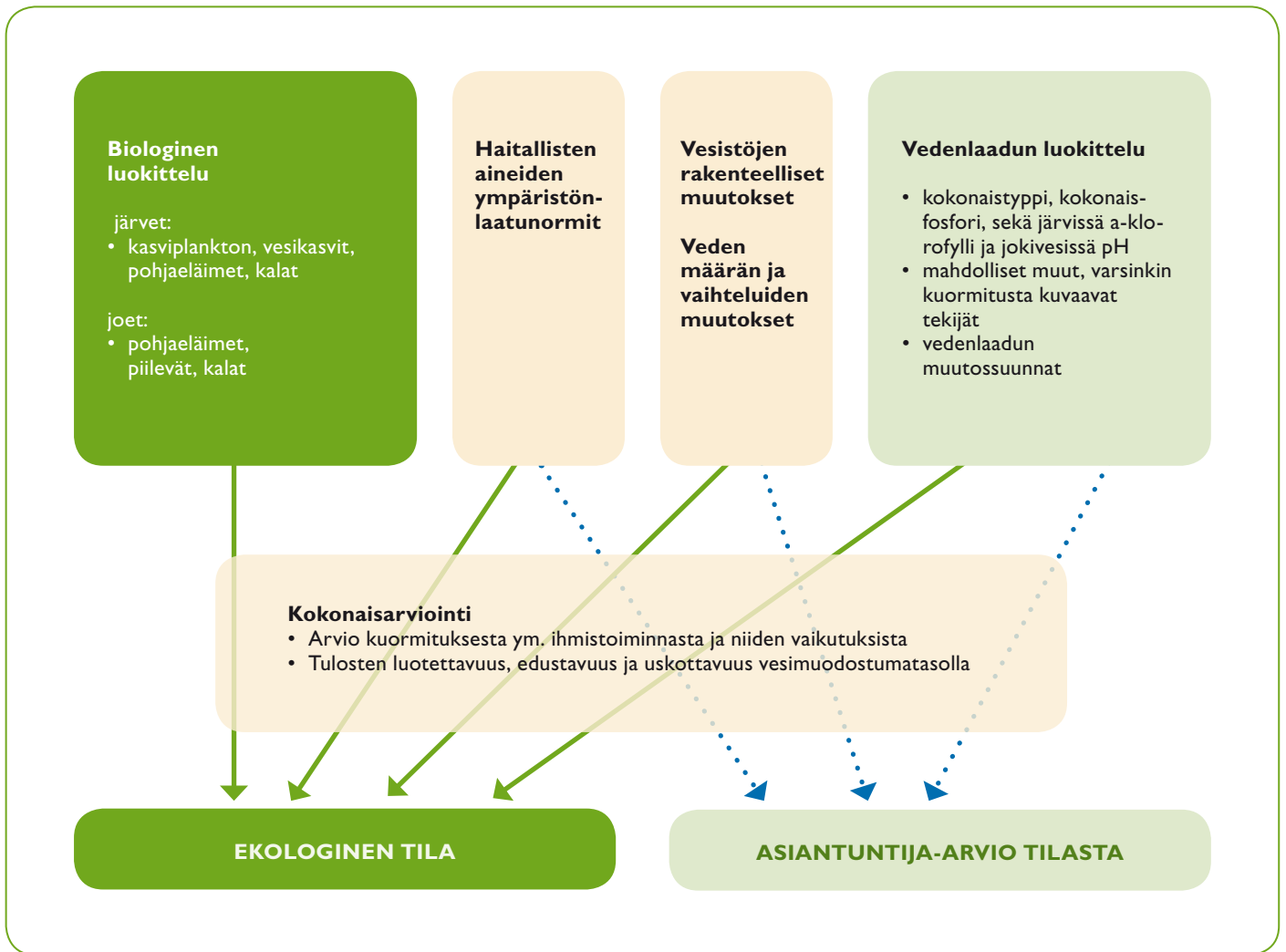
Tyyppittelun jälkeen vesistöt luokiteltiin ekologisen tilan perusteella viiteen luokkaan: erinomainen (E), hyvä (H), tyydyttävä (T), välttävä (V) ja huono (H). Luokkarajat ovat tyyppikohtaisia eli arviointiasteikko on erilainen luonnonoloiltaan erilaisissa vesistöissä. Luokkarajat perustuvat kunkin tyyppin vertailuarvoihin, jotka ovat lähes luonnontilaisina säilyneiden kohteiden havainnoista laskettuja mediaaneja tai vain vähäisessä määrin muutettujen paikkojen havainnoista laskettuja muita tunnuslukuja. Kaikissa tyypeissä ei ole enää löydettävissä näin lievästi ihmistoiminnan muuttamia paikkoja, tällöin vertailuarvoja laadittaessa on käytetty historiallisia aineistoja tai asiantuntija-arvioita. Vertailuarvojen pohjalta tilastollisesti tai asiantuntija-arviona määritetyt luokkarajat kuvaavat ihmistoiminnan aiheuttaman muutoksen astetta suhteessa luonnontilaan. Tila määräytyy esimerkiksi hyväksi silloin kun biologisissa muuttujissa ilmenee vähäisiä muutoksia suhteessa tyyppin vertailuoloihin. Vertailuaineistojen tai menetelmällisten puutteiden vuoksi luokittelua ei toistaiseksi voitu tehdä kaikissa tyypeissä tai kohteissa kattavasti kaikkien biologisten eliöryhmien perusteella, vaikka aineistoa olisikin olemassa. Luokittelu perustuu Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen laatimaan ohjeeseen Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen 22.1.2008.

Tällä suunnittelukierroksella luokittelu tehtiin pääsääntöisesti vuosien 2000–2007 tulosten perusteella. Suppea ekologinen luokittelu voitiin tehdä silloin, kun käytävissä oli aineistoa ainakin yhdestä biologisesta muuttujasta ja lisäksi kohteesta oli vedenlaatu- ja a-klorofyllitietoja (järvet) sekä tietoja paineista (kuormitus ja muut ihmisen aikaansaamat muutokset) ja arvio niiden vaikutuksesta vesistön tilaan. Varsinainen ekologisen tilan luokittelu oli mahdollista niissä järvissä, joissa vedenlaadun ja a-klorofyllin lisäksi on käytävissä kasviplanktonin, kalojen, pohjaeläinten ja/tai vesikasvien luokittelutietoja sekä virtavesissä, joissa oli tietoja pohjaeläimistöä ja piilevistä ja/tai kaloista (kuva 10). Ekologisessa luokittelussa aineistojen tulisi pääsääntöisesti olla ajallisesti ja paikallisesti edustavia, mutta yksittäisten näytteenottovuosien ja -paikkojen aineistot katsottiin riittäviksi silloin kun ne koskivat kaikkia biologisia tekijöitä ja lisäksi vedenlaadun vaihtelu ja paineet tunnetaan hyvin. Kun käytävissä on useita biologisia laatutekijöitä (järvissä kasviplankton, pohjaeläimet, kalat, vesikasvit ja virtavesissä pohjaeläimet, piilevät, kalat), laskennallinen luokka on näiden mediaani. Asiantuntija-arviona luokitus päätös voi kuitenkin olla tästä poikkeava esimerkiksi sellaisissa tapauksissa, että eri muuttujien aineistojen laajuudessa tai laadussa on huomattavia eroja.





Kuva 9. Pohjois-Savon pintavesityypit.



Kuva 10. Vesistöjen ekologisen luokittelun ja tila-arvioinnin periaate.

Ekologisessa luokittelussa huomioidaan biologisten tekijöiden luokittelutulosten ohella vedenlaatu, mahdolliset haitallisten aineiden pitoisuudet suhteessa ympäristölaatuunormeihin, hydromorfologinen muuttuneisuus (esimerkiksi keskimääräinen talvialenema ja vaellusesteet) ja vesistöön kohdistuva kuormitus. Tilan arviointia on ohjeistettu julkaisussa Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten ja ekologisen tilan kokonaisarviointi pintavesissä (Suomen ympäristökeskus 14.12.2007).

Hyvin suuressa osassa järviä ja jokivesiä varsinainen ekologinen luokittelu ei seurantatietojen puutteen vuoksi ollut ensimmäisellä vesienhoitosuunnittelukaudella mahdollinen. Silloin kun käytettävissä oli riittävä vedenlaatuaineisto, tehtiin vesistön tilasta asiantuntija-arvio. Järvien osalta tässä käytettiin hyväksi myös a-klorofyllipitoisuuksia aina kun aineistoa on saatavissa. Vedenlaadun osalta luokkarajat on toistaiseksi olemassa vain ravinnepitoisuutta kuvaaville kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuuksille sekä happamuutta ilmentävälle pH-minimille virtavesissä. Näiden muuttujien lisäksi tarkasteltiin myös muuta vedenlaatua, erityisesti sellaisia suureita, joilla on merkitystä asianomaiseen vesistöön kohdistuvan kuormituksen kuvaajana, esimerkkinä jokien kiintoainepitoisuudet. Myös vedenlaadun muutossuuntia tarkasteltiin. Vastaavanlainen tarkastelu tehtiin myös ekologisessa luokittelussa, mutta vedenlaatu on tällöin vain luokittelua tukeva tekijä samaan tapaan kuin hydromorfologinen muuttuneisuus. Eräiden, lähinnä suojelualuekisteriin kuuluvilla alueilla sijaitsevien, vesien osalta tilaa arvioitiin myös pelkästään kuormitukseen ja alueen muiden vesistöjen tilaan perustuen.

Vaikka luokittelu perustuukin suurelta osin erilaisiin raja-arvoihin, siinä on runsaasti tarvetta myös asiantuntija-arviointiin, jota on tehty myös yhteistyöryhmässä ja sen perustamissa alatyöryhmissä. Luokittelua täydentävä arviointi on ollut välttämätön muun muassa siksi, että osa järvistä on tyyppitelyssä rajatapauksia, joihin asetettuja luokittelun raja-arvoja ei suoraan voi soveltaa ja myös siksi että luokitteluun käytettävissä olevat aineistot ovat olleet osaksi epäedustavia ja näin ollen mahdollisesti epäuskottavia vesimuodostumatasolla. Lisäksi arvio ympäristötavoitteen saavuttamisesta vaatii tietoa vesistöjen tilaan vaikuttavien tekijöiden kehityksestä. Tässä yhteistyöryhmällä on ollut keskeinen merkitys.

Pintavedet on luokiteltava myös kemiallisen tilan mukaan. Pintavesien kemiallinen tila luokitellaan hyväksi, jollei yhteisön tasolla vahvistetun vaarallisen tai haitallisen aineen ympäristölaatuunormi ole ylittynyt. Vesipuitteiden direktiivin prioriteettiaineet määrittävät siis vesien kemiallisen tilan kun taas kansallisesti tunnistetut haitalliset aineet otetaan huomioon vesien ekologisessa luokittelussa. Pohjois-Savon nikkeli-kuormitteisten alueiden kemiallista tilaa ei ole voitu arvioida, koska liukoisen nikkelin pitoisuustietoja ei ole ollut käytettävissä.

#### 4.4

### **Pohjois-Savon järvien ja jokien tila**

Pohjois-Savon järvien ja jokien ekologinen tila on valtaosiltaan vähintään hyvä. Eri-tyisesti maakunnan eteläosan suuret reittivedet ovat vain vähäisessä määrin ihmistoiminnan muuttamia. Juojärven reitillä kaikki vesistöt ovat vähintään hyvässä tilassa. Ekologiselta tilaltaan hyvää heikommat vesistöt keskittyvät Iisalmen reitille (taulukot 5–6). Toimenpideohjelmassa yksilöidysti tarkasteltavat vesistöt, joissa hyvän ekologisen tilan tavoite ei toteudu, on esitelty reittikohtaisesti seuraavissa kappaleissa. Sekä yksilöidysti tarkastelujen suurten vesistöjen että pienempien vesistöjen tilaluokitukset on esitetty tarkemmin liitteissä 5–6.

Taulukko 5. Yhteenvedo järvien tila-arviosta (ekologinen luokitus tai muu arvio tilasta) Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman osa-alueilla. Luvut kuvaavat järvien (vesimuodostumien) lukumäärää ja pinta-alaa eri tilaluokissa.

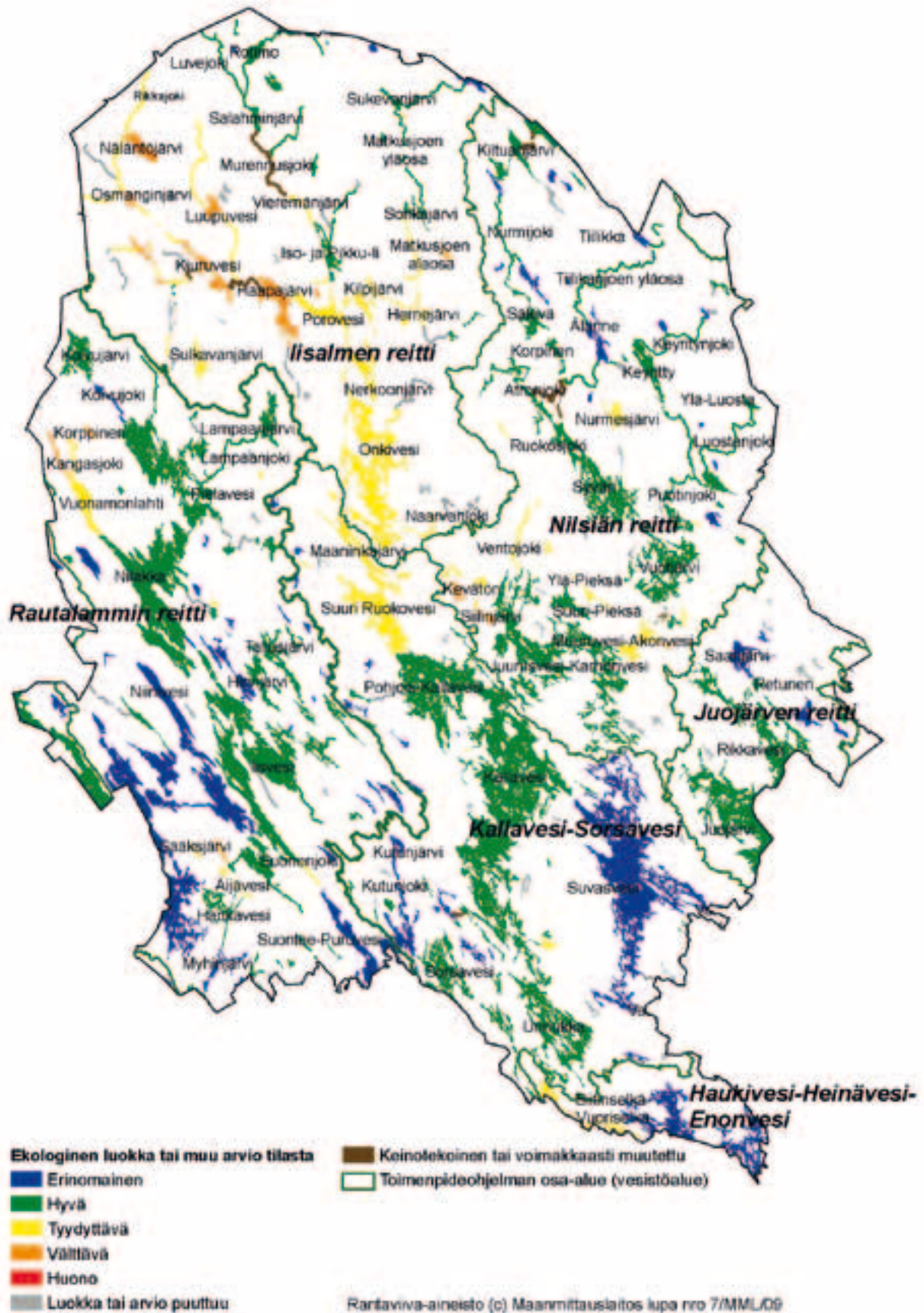
TPO-osa-alue	Järvien lkm/pinta-ala	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Ei arvioitu	Kaikki yhteensä
Iisalmen reitti	lkm (kpl)	3	13	13	10		13	52
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	12	50	183	72		17	335
Kallavesi-Sorsavesi	lkm (kpl)	18	24	11			11	64
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	282	607	80			15	984
Nilsian reitti	lkm (kpl)	21	31	12	3		10	77
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	42	445	41	8		22	557
Juojärven reitti	lkm (kpl)	4	6				5	15
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	27	307				8	342
Rautalammin reitti	lkm (kpl)	26	33	9	1		8	77
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	422	605	27	2		9	1065
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi*	lkm (kpl)	4	1	3			2	10
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	542	1	79			5	627
Leppäveden-Kynsiveden alue*	lkm (kpl)	1						1
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	1					0	1
Viitasaaren reitti*	lkm (kpl)	2					1	3
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	8					1	10
Pielisen reitti*	lkm (kpl)		1				1	2
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )		1				2	3
Kaikki yhteensä	lkm (kpl)	79	109	48	14	0	51	301
	pinta-ala (km <sup>2</sup> )	1335	2016	410	82	0	81	3923

\* Mukana luvuissa järvet, jotka kokonaan tai osittain Pohjois-Savon maakunnan alueella

Taulukko 6. Yhteenvedo tarkasteltujen jokien tila-arviosta Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman osa-alueilla. Luvut kuvaavat jokien lukumäärää ja pituutta eri tilaluokissa.

TPO-osa-alue	Jokien lkm/pituus	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Ei arvioitu	Kaikki yhteensä
Iisalmen reitti	Lkm		12	18			8	38
	Pituus (km)		114	166			77	358
Juojärven reitti	Lkm		1					1
	Pituus (km)		51					51
Kallavesi-Sorsavesi	Lkm	1	2				3	6
	Pituus (km)	14	6				14	34
Nilsian reitti	Lkm		12	4			4	20
	Pituus (km)		181	30			27	237
Rautalammin reitti	Lkm	5	7	2	2		6	22
	Pituus (km)	14	50	12	15		38	127
Kaikki yhteensä	Lkm	6	34	24	2	0	21	87
	Pituus (km)	27	401	208	15	0	156	807





Kuva 11. Pohjois-Savon pintavesien ekologinen tila tai muu asiantuntija-arvio tilasta

## lisalmen reitti

lisalmen reitin ihmistoiminnasta aiheutuvat vesistöjen tilaongelmat keskittyvät reitin keskusalueille sekä läntiselle Kiuruveden reitille. Myös Poroveteen idästä laskevan Matkusjoen reitin sekä pohjoisesta laskevan Vieremän reitin alaosalla on rehevyydestä kärsiviä vesiä. Myös vesistöjen rakenteelliset muutokset ovat lisalmen reitillä laajoja. Vesistöalueella on yhteensä 41 hyvää huonommassa tilassa olevaa vesimuodostumaa. Seuraavassa on kuvattu reitin tärkeimpien vesien tilaongelmia tarkemmin.

Kiuruveden reitin yläosassa oleva **Rikkajoki** (valuma-alue 198 km<sup>2</sup>) on tyypiltään keskisuuri turvemaan joki, jossa ravinnetasojen sekä pH-minimien perusteella tila arvioitiin havaintopaikasta riippuen tyydyttävästä välttävään. Turvetuotannon kuormitus joen yläjuoksulla näkyy pH-minimien äärevöitymisinä, fosforipitoisuuden kasvuna ja kemiallisen hapenkulutuksen kasvuna verrattuna joen alajuoksun havaintopaikkoihin. Joen rakenteellinen tila on kuitenkin hyvä ja joessa elää mm. kotiutusistutuksiin perustuva mahdollisesti lisääntyvä taimenkanta. Biologista seuranta-tietoa joesta ei ole käytössä, mutta tila on arvioitu korkeintaan tyydyttäväksi.

Rikkajoki laskee matalaan (keskisyvyys vain 0,7 m), runsashumuksiseen **Näläntöjärveen** (pinta-ala 12,9 km<sup>2</sup>). Vedet virtaavat pääosin oikovirtauksena edelleen Jylängönjokeen (Remesjokeen). Näläntöjärven itäosassa veden vaihtuvuus onkin paljon heikompi kuin oikovirtausalueella, mikä heijastuu myös vedenlaatuun. Kesällä itäosassa esiintyy hapen ylikyllästystä voimakkaan perustuotannon seurauksena. Fosforipitoisuudet olivat kesällä 100–160 µg/l ja typpipitoisuudet 2 000–4 000 µg/l. Näläntö on reheville järville tyypilliseen tapaan koko kesän ajan selvästi typpirajoitteinen. Talviaikaista hapettomuutta ei ole järvestä dokumentoitu, mutta välillisesti happiongelmissa kertovat toistuvat kevättalviset kalakuolemat. Talvisin ongelmana ovat myös ajoittain varsin korkeat rautapitoisuudet (jopa 6 mg/l:n luokkaa). Kesäaikaan järvessä esiintyy ajoittain huonoa luokkaa edustavia a-klorofyllipitoisuuksia ja voimakkaita sinileväkukintoja. Näläntöjärven vedenpintaa on 1900-luvun alussa laskettu huomattavasti, mikä on herkistänyt järveä ulkoisen ja sisäisen ravinnekuormituksen vaikutukselle.

Näläntöjärven ja Osmanginjärven välinen **Jylängönjoki** (Remesjoki, valuma-alue 430 km<sup>2</sup>) on tyypiltään rajatapaus savikkoalueen ja turvemaajoen välillä sen sijaitessa alueella, jossa savikot yleistyvät maaperässä ja Osmanginjärven ollessa selvästi luontaisesti rehevä järvi. Ravinnepitoisuudet ovat korkeat ja vastaavat korkeintaan tyydyttävää tilaa. Happamuus ei ole rehevällä jokijaksolla ongelma. Biologisia seuranta-aineistoja ei joesta ole käytössä ekologisen tilan arvioimiseksi. Joen tila on arvioitu kuormituksen ja vedenlaadun perusteella korkeintaan tyydyttäväksi. Jokea on perattu 1900-luvun alussa noin 3 km matkalla keskiraskaasti.

Osmanginjärvestä Kiuruveden laskevalla jokiosuudella, **Pölhönjoki-Koskenjoella** (valuma-alue 669 km<sup>2</sup>), tavataan maakunnan jokien korkeimmat fosforipitoisuudet (2000-luvun mediaani 101 µg/l), mutta joki on tyypiltään savikkoalueen joki, joten ravinnetaso vastaa tyydyttävää tilaa. Biologista seuranta-aineistoa joesta ei ole. Jokea on perattu 1950-luvulla noin 2 km matkalla keskiraskaasti ja yläosalla oleva Osmanginjärven pohjapato muodostaa osittaisen vaellusesteen kalastolle. Joen tila on arvioitu tyydyttäväksi.

Luontaisesti runsasravinteinen **Kiuruvesi** (pinta-ala 14,3 km<sup>2</sup>) saa pääosan tulovirtaamastaan luoteesta Pölhönjoen-Koskenjoen valuma-alueelta sekä lännestä Ryönänjoesta Hautajärven-Kilpijärven vesistöalueen yläpuolisilta alueilta. Järven kokonaisfosforipitoisuudessa on selkeä nouseva gradientti järven eteläpäästä kohti pohjoispäätä, johon kohdistuu Pölhönjoki-Koskenjoen tulokuorman lisäksi yhdyskuntajätevesikuormitusta. Järven levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on korkea ja vastaa tyydyttävää (lähellä välttävää) tilaa. Suhteessa järven kokonaisfos-

foripitoisuuden levätuotanto on runsasta (a-klorofylli-kokonaisfosforisuhde 0,94), mikä tosin voi johtua osin limalevän runsaudesta. Matalasta (maksimisyvyys 7 m) hapetetusta syvänteestä seurattu pohjaeläinyhteisö ilmentää heikkoa pohjan tilaa. Järven happitilanne on kuitenkin parantunut 1990-luvun alkuun verrattuna hapetuksen seurauksena. Säännöstelty Kiuruvesi on myös rakenteellisesti monin tavoin muutettu: Saarikosken pato estää kalojen vaelluksen alapuolisesta vesistöstä ja rautatiesilta penkereineen, rantojen taaja-asutus sekä erilaiset ruoppaukset ovat muuttaneet järven olosuhteita paikallisesti. Säännöstelyn vaikutukset järven ekologiseen tilaan ovat rajallisia, mm. vedenpinnan talvialenema on todennäköisesti jopa pienempi kuin luonnontilassa. Järven kalasto on arvioitu selvästi särkikalavaltaiseksi, vaikkakaan standardin mukaista seurantatietoa kalastosta ei ole käytössä. Kiuruveden suppeaan biologiseen aineistoon perustuva ekologisen tilan arvio on välttävä. Kiuruveden ekologista luokittelua täydennetään käynnissä olevassa Kiuruveden tilan parantamiseen tähtäävässä MMM:n rahoittamassa hankkeessa.

Kiuruveden lännestä laskevaa **Ryönänjokea** (valuma-alue 561 km<sup>2</sup>) sekä **Hautajokea** (valuma-alue 430 km<sup>2</sup>) on perattu 1990-luvulla lähes koko matkaltaan. Hautajoki on lisäksi padottu ja joki on nimetty voimakkaasti muutetuksi. Näistä virtavesistä on vain yksittäisiä vedenlaatutietoja, mutta niiden sekä ylä- ja alapuolisten vesistöjen ravinnepitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että vedenlaadulliset tavoitteet eivät täyty. Valuma-alueella sijaitsee myös valuma-alueen kokonsa (204 km<sup>2</sup>) puolesta yksilöidysti tarkasteltava **Kilpijoki**, jonka on arvioitu olevan tyydyttävässä tilassa. Ryönänjoen yläpuolisella valuma-alueella on myös useita pieniä, selvästi ekologiselta tilaltaan heikentyneitä järviä (mm. Niemisjärvi, Kilpijärvi, Hautajärvi), joita ei tässä toimenpideohjelmassa tarkastella yksilöidysti.

Hautajoen ja Kilpijoen yläpuolella vesistöreitillä sijaitsevien **Sulkavanjärven** ja **Salijoen** valuma-alueilta peräisin oleva kuormitus on vähäisempää kuin alapuolisten vesien. Näiden vesistöjen tilan heikentyminen ei ilmenekään yhtä selvänä veden fysikaalis-kemiallisen tilan heikentymisenä, mutta vesistöjen ekologinen tila on heikentynyt biologisiin tietoihin pohjautuen. Luokitus perustuu molempien osalta pohjaeläimistöön, Sulkavanjärven osalta lisäksi vesikasvillisuuteen. Molempien vesistöjen seurantatiedot ovat kuitenkin vähäisiä.

Kiuruvedestä Haapajärven laskevan suuren savikkoalueen joen, **Kiurujoen** (valuma-alue 1730 km<sup>2</sup>), ravinnepitoisuus ilmentää tyydyttävää tilaa, mutta siinä on havaittavissa lievä laskeva muutossuunta 1990-luvun alusta nykypäivään. Suurten rakenteellisten muutosten vuoksi joki on nimetty voimakkaasti muutetuksi. Biologista seurantatietoa joesta ei ole käytössä.

Kiurujokeen laskee **Luupujoki** (valuma-alue 292 km<sup>2</sup>), joka saa vetensä yläpuolisesta, matalasta (keskisyvyys 0,9 m) runsashumuksisesta **Luupuvedestä** (pinta-ala 7 km<sup>2</sup>). Molemmissa vesistönosissa ravinnetaso on korkea. Luupuveden kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus on pysynyt tasaisena pitkään, mutta kokonaistyyppipitoisuus on viime vuosina noussut. Myös a-klorofyllipitoisuus on selvästi noussut 2000-luvulla ja jopa yli 90 µg/l pitoisuuksia on todettu. Sinilevähavaintoja on kuitenkin vain vähän. Järven hallitsevana piirteenä on voimakas mataluudesta ja kiintoainekuormasta johtuva umpeenkasvu ja vesikasvillisuus ilmentääkin vain välttävää tilaa. Järvi on kevättalvisin hapeton tai lähes hapeton, tilanne on säilynyt tällaisena jo vuosikymmeniä. Järven suppeaan biologiseen aineistoon perustuva ekologinen luokka on välttävä.

Kiuruveden reitti virtaa matalaan runsashumuksiseseen **Haapajärveen** (pinta-ala 25,9 km<sup>2</sup>). Haapajärven vedenlaadussa näkyy heikkeneviä muutossuuntia erityisesti talviaikana. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut noususuunnassa ja happitilanne heikentymässä jo pitkän aikaa. Kesällä happitilanne on kuitenkin yleensä vähintään tyydyttävä pohjaan asti ja fosforipitoisuudessa on jopa havaittavissa lievää laskua. Kesäajan kokonaistyyppipitoisuus on lievästi noussut. Haapajärven pohjan



tila on heikko, pohjaeläimet ilmentävät korkeintaan tyydyttävää tilaa. Levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on Haapajärvässä vaihdellut yleensä välillä 30–60 µg/l, mutta myös yli 100 µg/l:n pitoisuuksia on mitattu ajoittain, viimeksi vuonna 2000. Suhteessa veden kokonaisfosforiin a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet melko korkealla tasolla (a-klorofylli-kokonaisfosforisuhde 0,77). Haapajärvestä on tehty useita havain-toja runsaista sinileväesiintymistä. Järven suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokka on välttävä.

Haapajärven kanssa samassa tasossa oleva **Porovesi** (pinta-ala 21,7 km<sup>2</sup>) on runsas-humuksinen, säännöstelty järvi, jonka rantaviivasta melko suuri osa on taaja-asutuk-sen piirissä. Levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on yleensä välillä 10–40 µg/l, korkeimmat pitoisuudet ovat yli 80 µg/l. Suhteessa veden kokonaisfosforipitoisuuk-siin havaitut leväpitoisuudet ovat melko korkeita (a-klorofylli-kokonaisfosforisuhde 0,69). Porovedessä on ajoittain runsaita sinileväesiintymiä. Viikoittaisessa levähait-taseurannassa sinilevää on havaittu yleensä vähintään kolmena havaintokertana kesässä ja runsas esiintymä keskimäärin yhdellä havaintokerralla kesässä. Syvänteen pohjaeläinyhteisö on vähälajinen, vähähappisia olosuhteita ilmentävien sulkasääsken ja *Chironomus plumosus*-surviaissääsken toukkien hallitsema, ja ilmentää välttävää tilaa. Kalastossa esiintyvät hyvän tilan ilmentäjistä muikku ja made. Ravinnepitoi-suuksien perusteella järvi on lähellä hyvän tilan rajaa ja järven syvännepisteellä on hapetuksesta johtuen hyvä happitilanne. Jätevesikuormituksen lasku näkyy mm. kesäkauden kokonaisfosforipitoisuuden lievänä parantumisena 1990-luvun puoli-välin jälkeen. Myöskään typpipitoisuudessa ei esiinny enää 1970- ja 1980-luvuilla yleisiä ravinnepiikkejä, vaikkakin 2000-luvulla typpipitoisuudet ovat olleet hieman korkeammat kuin 1990-luvun lopussa. Poroveden ekologinen tila on arvioitu tyy-dyttäväksi.

Poroveteen pohjoisesta laskevan Vieremän reitin alin järviällä **Iso-Ii** (pinta-ala 13 km<sup>2</sup>) on vedenlaatuun pohjautuvan arvion mukaan hyvässä tilassa, mutta Viere-män alueen korkeahko hajakuormitus heijastuu vesien tilassa Iso-Iin yläpuolisissa virtavesissä, **Vieremänjoessa** (valuma-alueen pinta-ala 753 km<sup>2</sup>) ja **Murennusjoen** (valuma-alueen pinta-ala 70 km<sup>2</sup>) alaossa, sekä Vieremänjärvässä (pinta-ala alle 5 km<sup>2</sup>). Kyseisten vesien tyydyttävä tila-arvio pohjautuu lähinnä vedenlaatuun ja kuor-mitustasoon. Murennusjoki on voimakkaasti muutettu joki, jonka ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi perustuen suppeaan pohjaeläin- ja piileväseuranta-aineistoon.

Poroveteen idästä laskevan Matkusjoen reitin alin allas **Kilpijärvi** (sisältää myös Paloisjärven, pinta-ala 9 km<sup>2</sup>) sekä **Matkusjoen alaosa** (valuma-alueen pinta-ala 1062 km<sup>2</sup>) ja **Koukunjoki** (valuma-alueen pinta-ala 1300 km<sup>2</sup>) ovat lähinnä vedenlaatuun pohjautuvan arvion mukaan tyydyttävässä tilassa. Biologisia seuranta-aineistoja ei kyseisistä vesistöistä ole, mutta Viitaanjärven (pinta-ala alle 5 km<sup>2</sup>) laajahkoon biolo-giseen seuranta-aineistoon perustuva arvio tyydyttävästä ekologisesta tilasta tukee arviota. Kilpijärven levätuotanto on runsasta suhteessa veden kokonaisfosforipitoi-suuteen (a-klorofylli-kokonaisfosforisuhde 1,12). Matkusjoen reitin alaosan järviissä ja joissa on viitteitä myös savikkoalueiden luontaisesta vaikutuksesta ja alueella on myös muita pieniä, hyvää huonommassa tilassa olevia järviä.

Porovesi laskee Peltosalmen kautta Nerkoonjärveen ja edelleen koko reitin kes-kusaltaaseen Onkiveteen. Runsashumuksinen **Nerkoonjärvi** (pinta-ala 15,6 km<sup>2</sup>) on vedenlaadullisesti melko hyvässä tilassa. Ravinnepitoisuuksissa ei ole myöskään havaittavissa selkeitä muutossuuntia, järven eteläpäässä fosforipitoisuudessa ja hap-pitilanteessa on jonkin verran heikentynyttä kehitystä. Hapettomuutta ei kuitenkaan esiinny alusvedessä, mutta tästä huolimatta pohjaeläimistö ilmentää heikentynyttä tilaa. Myös klorofyllipitoisuudet ilmentävät tyydyttävää ekologista tilaa, vaikkakaan esim. sinileväesiintymät eivät ole yleisiä.

Nerkoonjärveen laskee Ylä-Savon Vesi Oy:n varavesilähteenä ja tekopohjaveden raakavesilähteenä toimiva **Kirmanjärvi** (pinta-ala alle 5 km<sup>2</sup>), jonka ekologista tilaa

heikentävät erityisesti korkeat klorofyllipitoisuudet. Järvellä tehdyn paleoekologisen sedimenttitutkimuksen mukaan pohjaeläin- ja piileväyhteisöissä on tapahtunut muutoksia, mutta ne ovat olleet suhteellisen rajallisia. Järven aktiivisen hoitotoiminnan loputtua 1990-luvun lopulla vedenlaatu ja a-klorofyllipitoisuudet ovat heikentyneet.

Iisalmen reitin keskusallas **Onkivesi** (pinta-ala 113,6 km<sup>2</sup>) on paleoekologisen sedimenttitutkimuksen avulla luontaisesti reheväksi todettu järvi, jonka ekologista tilaa heikentävät erityisesti jokakesäiset sinilevien massakukinnot, pohjien heikko tila ja lahtialueiden umpeenkasvu. Kalasto on selvästi särkikalavaltainen. Onkivedessä on vedenlaatugradientti, joka ilmenee mm. järven eteläosan loppukesän kokonaisfosforipitoisuuden noin 25–30% alempana tasona verrattuna järven pohjoisosaan ja pistekuormituksen lähialueeseen. Pistekuormitetulla alueella fosforipitoisuus on alentunut 1990-luvun tasosta noin 10%. Kesäajan alusveden happitilanteessa on useilla havaintopaikoilla heikkenevä suuntaus. Onkiveden ekologiseksi tilaksi on arvioitu tyydyttävä.

Onkiveden eteläosan idästä laskevan **Naarvanjoen** valuma-alueen jokien on arvioitu olevan hyvää huonommassa tilassa perustuen selvästi kohonneisiin ravinnepitoisuuksiin. Naarvanjoen yläosalla Korkeakosken pato heikentää joen rakenteellista tilaa.

#### 4.4.2

#### Nilsiän reitti

Nilsiän reitin yksilöidysti tarkasteltavista järvistä ainoastaan **Muuruvesi-Akonvesi** (pinta-ala noin 15 km<sup>2</sup>) on arvioitu nykyiseltä ekologiselta tilaltaan hyvää huonommaksi. Ekologinen luokka perustuu levämäärää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuuksiin ja Akonveden heikkenevään kehityssuuntaan sekä pohjien heikkoon tilaan. Alusveden happitilanne on selvästi heikentynyt keskeisellä syvänehavaintopaikalla. Akonveden lahtialuetta Akonpohjaa (pinta-ala 1,45 km<sup>2</sup>) on tarkasteltu omana vesimuodostumanaan. Akonpohja kärsii happiongelmistä johtuvasta fosforin sisäkuormituksesta. Klorofyllissä on havaittavissa selvä nouseva kehityssuunta 1980-luvun loppupuolelta lähtien ja pitoisuudet ovat olleet melko korkeita suhteessa veden kokonaisfosforipitoisuuteen (a-klorofylli-kokonaisfosforisuhde 0,73). Yhdyskuntapuhdistamon kuormitus ilmenee myös keinotekoiseksi vesimuodostumaksi nimetyn Karjalakosken altaan rehevyytenä ja pohjien heikkona ja edelleen heikentyvänä tilana.

Syväriin laskeva **Atronjoki** (valuma-alueen pinta-ala 1643 km<sup>2</sup>) on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jonka on vuonna 2007 toteutetun selvityksen perusteella todettu olevan tyydyttävässä ekologisessa tilassa pohjaeläimistön ja kalaston rakenteen perusteella. Myös rehevöitymistä kuvaavat ravinnepitoisuudet ilmentävät tyydyttävää tilaa.

**Nurmesjärvestä** on vain niukasti seurantatietoja, mutta vuonna 2008 toteutettujen biologisten selvitysten perusteella järven ekologinen tila on heikentynyt. Hyvää huonompi tila ilmenee erityisesti perustuottajatasolla eli korkeina klorofyllipitoisuuksina ja vesikasvillisuuden heikentyneenä tilana. Järvi on tyypiltään Kh ja Rh-tyyppien rajatapaus, mikä tekee luokittelusta jossain määrin epävarmaa.

Nilsiän reitin latvaosilla on useita osittain luontaisesti happamia virtavesiä (mm. **Luostanjoki** ja **Keyritynjoki**), joissa happamuus rajoittaa kalaston lisääntymismahdollisuuksia. Lisäksi metsätalouden kiintoainekuorma vaikuttaa paikallisesti jokien tilaan. Tähän mennessä toteutettujen biologisten seurantojen perusteella alueen joet näyttäisivät kuitenkin olevan hyvässä ekologisessa tilassa, joten niiden yksilöityyn käsittelyyn tässä toimenpideohjelmassa ei ole tarvetta. Metsätalouden ekologisten vaikutusten lisäselvittäminen ja seuranta on kuitenkin tarpeen.

Nilsin reitin alaosissa on lisäksi useita pieniä, hyvän tilan tavoitteesta jääviä järviä ja jokia (kts. kuva 11), jotka keskittyvät Siilinjärven seudun teollisuuden ja hajakuormituksen vaikutusalueelle.

#### 4.4.3

### Juojärven reitti

Juojärven reitin kaikki yksilöidysti tarkasteltavat vesistöt ovat vähintään hyvässä tilassa. Pienemmissäkään vesissä ekologisen tilan ongelmia ei nykyisellään ole.

#### 4.4.4

### Kallaveden-Sorsaveden alue

Kallaveden-Sorsaveden alueen vesistöt ovat pääosin vähintään hyvässä tilassa. Tilatavoitteesta jäävät suuret, toimenpideohjelmassa yksilöidysti tarkasteltava vesistönosat ovat reitin yläosan järvet, joiden tulovirtaamasta pääosa kertyy Iisalmen reitiltä. **Suuri Ruokovesi** (pinta-ala 48,1 km<sup>2</sup>) on luontaisesti runsashumuksisen (Rh) ja keskiumuksisen (Sh) järviyyden rajatapaus, jonka tila-arviointia on peilattu molempiin vaihtoehtoihin tyyppisiin. Levämäärää kuvaavan a-klorofyllin perusteella tila on hyvän ja tyydyttävän rajalla. Järvessä on kuitenkin runsaita sinileväsiintymiä ja pH- sekä näkösyvyysarvojen perusteella järvi on edelleen rehevöitymässä. Myös pintaveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut erityisesti kesällä selvästi 1990-luvun alusta alkaen. Kokonaisfosforipitoisuuksissa ei ole muutossuuntauksia pitkässä 40 vuoden aikasarjassa kesällä eikä talvella (vuosien välinen vaihtelu on kuitenkin suurta, esimerkiksi talvella pintavedessä 2000-luvulla vaihteluväli on ollut 24–57 µg/l). Heikentyvää kehityssuuntaa ilmentävien vedenlaatumuutosten vuoksi järven tila on arvioitu tyydyttäväksi, varsinaisia biologisia seuranta-aineistoja ei ole ollut käytössä. Järven ekologisen tilan selvittämiseksi tarvitaan lisätietoja. **Maaninkajärven** ja **Pieni-Ruokoveden** (molemmat tyyppiä Rh) tilan heikentyminen ilmenee lähinnä sinileväkukintojen yleisyytenä, korkeina a-klorofyllipitoisuuksina sekä pohjien tilan heikentymisenä. Näidenkin järvien biologiset seuranta-aineistot ovat hyvin niukkoja.

**Pohjois-Kallavesi** (pinta-ala 111,1 km<sup>2</sup>) täyttää nykytilassaan hyvän ekologisen tilan kriteerit, mutta alusveden happitilanteessa on havaittavissa heikentymistä. Pohjanläheisen veden happitilanne on 1990-luvun puolivälistä alkaen heikentynyt loppupalven havaintokerroilla, selvemmin järven keskiosan syvännealueella. Pohja-eläinyhteisö on luusuan läheisessä syvänteessä selvästi niukkalajinen ja vähähappisia olosuhteita suosivan sulkasääsken dominoima. Pohjois-Kallaveden ekologisen tilan kehitystä tulee seurata.

Kallaveden-Sorsaveden alueella on useita pieniä tilaltaan heikentyneitä vesistöjä, joita ei tarkastella yksilöidysti, esimerkkinä Maaningan Pulkonkosken valuma-alueen pienet humusjärvet.

Kallavedestä omana vesimuodostumaan tarkasteltavaksi erotettu **Oravilahti-Särkilahti** (pinta-ala noin 5,6 km<sup>2</sup>) on tyyppiltään rajatapaus kirkasvetisen (Vh) ja keskisuuren humusjärven (Kh) välillä. Rehevöityminen ei ole vesialueen ongelma, mutta korkeahkojen nikkelin kokonaispitoisuuksien vuoksi lisäselvitykset kemiallisesta tilasta ovat tarpeen.

### Rautalammin reitti

Rautalammin reitin yksilöidysti tarkastelluista vesistä ainoastaan runsashumuksisella **Nilakan Vuonamonlahdella** (pinta-ala noin 17,6 km<sup>2</sup>) hyvä ekologinen tila ei nykyisellään täyty. Suppea ekologinen luokitus perustuu a-klorofylliin ja vesikasvillisuuteen. Vuonamonlahdessa on selvä rehevyys- ja humusgradientti luodekaakko suunnassa: rehevöitynein on luoteisosa, mikä näkyy vesikasvillisuudessa ja myös vuonna 2006 toteutetun ranta-alueiden tilan kartoituksessa kohonneina päällyskasvuston klorofylli- ja kiintoainepitoisuuksina. Tossavanlahden perukkaan tulee Kangasjoen kiintoainekuormitusta sekä hapanta ja raskasmetallipitoista vettä. Lähialueella erityisesti sinkkipitoisuudet ovat koholla ollen noin kymmenkertaiset luonnontilaisiin pintavesipitoisuuksiin verrattuna. Myös sulfaattipitoisuudet ovat viime vuosina nousseet. Vuonamonlahden ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi.

Vuonamonlahden valuma-alueella on useita pieniä, tilatavoitteesta jääviä järviä ja jokia. Kangasjoen valuma-alueella ongelmia aiheuttaa alhainen pH ja raskasmetallit ja Sulkavanjoen valuma-alueella ravinnekuormitus. Kyseisten vesistöjen varsinaisesta ekologisesta tilasta on vain vähän tietoa

Rautalammin reitin latvoilla ja alaosalla turvetuotannon, kalankasvatuksen ja maatalouden vaikutukset ilmenevät eräiden pienempien vesien heikentyneenä tilana. **Suonenjoki** (valuma-alueen pinta-ala 337 km<sup>2</sup>) ja Kimpanlampi ovat yhdyskuntapuhdistamon ravinnekuormituksen vuoksi tilaltaan heikentyneitä.

### Muut toimenpideohjelman osa-alueet

Pohjois-Savon maakuntaan kuuluu pieniä alueita edellä kuvattujen viiden toimenpideohjelman-alueen lisäksi Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi alueesta (pääosa Etelä-Savon maakunnan alueella), Viitasaaren reitistä ja Leppäveden-Kynsiveden alueesta (pääosa Keski-Suomen alueella) ja Pielisen reitistä sekä Viinijärvi-Höytiäisen alueesta (pääosa Pohjois-Karjalan alueella). Näillä alueilla ainoa yksilöidysti tarkasteltava hyvän tilan tavoitteesta jäävä toimenpideohjelman kohde on Haukiveden **Siitinselkä-Vuoriselkä** -vesimuodostuma (pinta-ala 75,8 km<sup>2</sup>).

Siitinselkä-Vuoriselkä -alueen ekologista tilaa heikentää suurehko vedessä keijuvi-  
 en levien määrä, jota ilmentävät korkeat a-klorofyllipitoisuudet sekä kasviplankton-  
 biomassa-arvot. Myös pohjien tila on heikko ja alueen syvänteiden pohjaeläinyhteisöt  
 ilmentävät korkeintaan tyydyttävää tilaa. Vesialueen kalasto ilmentää hyvää tilaa,  
 mutta kokonaisuutena, laajaan biologiseen seuranta-aineistoon perustuen, Siitinsel-  
 kä-Vuoriselän nykyinen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Vesialueen tila on  
 parantunut pistekuormituksen vähentämisen seurauksena selvästi.

## Erityiset alueet

Vesienhoidon suunnittelussa yksilöidysti tarkasteltavia erityisalueita ovat:

- juomaveden ottoon käytettävät vedet (jatkossa vedenhankinta-alueet)
- suojelualueiden rekisterin kohteet (suojelualueet)
- uimarannat, joilla oletetaan käyvän yli 100 uimaria päivän aikana (ns. EU-uimarannat)

### 4.5.1

#### Suojelualueet

Natura 2000-verkostoon kuuluvia alueita (jatkossa Natura-alueet), joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta, tulee vesienhoidon suunnittelussa tarkastella yksilöidysti. Nämä alueet on sisällytetty vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualueiden rekisteriin. Pohjois-Savossa tällaisia alueita on yhteensä 20 (taulukko 7, kuva 12.). Rekisteriin on valittu ns. luontodirektiivin ja lintudirektiivin alueita. 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 sekä lajit, joille vesielinympäristöt ovat tärkeitä muuton aikaisia ruokailuja levähdyspaikkoja sekä alueen merkitys ko. lajien suojelulle. Valinnan kriteerinä ovat olleet myös kansallisesti uhanalaiset kalalajit. Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin. Suot on rajattu tarkastelun ulkopuolelle lukuun ottamatta selkeimmin muista vesistä riippuvaisia luhtia ja lähdesoita. Noin kolmannes niistä alueista, joilla jokin valintakriteeri täyttyy, on otettu laadittuun rekisteriin.

### 4.5.2

#### EU-uimarannat

EU- uimarannalla tarkoitetaan uimarantaa, jolla uimavesikaudella päivittäinen uimarmäärä ylittää 100 henkilöä. EU-uimarantoja valvotaan uimavesidirektiivin (2006/7/EY) mukaisesti ja valvontatutkimukset toimitetaan lääninhallituksen ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) kautta Euroopan komissiolle. Uimavesidirektiivin toimeenpanoksi annetuilla kansallisilla säädöksillä (sosiaali- ja terveysministeriön uimavesiasetus 177/2008, 1.4.2008) määrätään mm. uimarantojen laadun seurannasta, luokituksista, hallinnasta sekä laatua koskevasta tiedotuksesta. Uusien uimavesimääräysten soveltaminen käynnistyi uimavesikaudella 2008 ja neliportaisen (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, huono) luokittelun sekä ns. uimavesiprofiilin tulee olla valmiina vuonna 2011. Vuoden 2015 loppuun mennessä kaikkien EU-uimarantojen tulee saavuttaa vähintään tyydyttävä uimavesiluokitus.

Vesienhoitosuunnitelman laadinnan yhteydessä alueellisen ympäristökeskuksen tuli koota tiedot yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määrättyistä alueista. Pohjois-Savossa kyseisiä uimarantoja on yhteensä 11 kappaletta Näistä yhdeksän sijaitsee vesienhoidon suunnittelussa erillisiksi vesimuodostumaksi määritettyjen vesistöjen rannoilla (taulukko 8, kuva 12). Pienempien vesien äärellä ovat lisäksi Suonenjoen Kaatronlammella ja Varkauden Mulan yläpuolisella jokiosuudella olevat uimarannat. Porovettä ja Siilinjärveä lukuun ottamatta EU- uimarantojen vesistöt ovat hyvässä ekologisessa tilassa. Poroveden osalta heikkoon tilaluokitukseen vaikuttavat

Taulukko 7. Pohjois-Savon erityiskohteiksi valitut Natura-alueet ja niihin liittyvät vesimuodostumat.  
(SCI = luontodirektiivi, SPA = lintudirektiivi)

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat
Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori	FI0600002	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi.	Petoslampi, Valkealampi
Suvasveden saaristot	FI0600028	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Suvasvesi
Sorsaveden saaristo	FI0600030	SCI ja SPA	Edustava reittivesikohde, seurantakohde. Karun selkäveden linnustoa.	Sorsavesi
Konnevesi-Kalaja-Niinivuori	FI0600032	SCI ja SPA	Edustava karu kirkasvetinen järvi. Planktonsiika. Linnusto.	Konnevesi, Liesvesi, Siikkoski-Kellanvirta
Hällämönharju-Valkeiskangas	FI0600033	SCI	Pienvedet. Tärkeä pohjavesialue.	Hällämö, Luvejoki, Makkolanpuro
Löytynsuon-Maamon-suon alue	FI0600034	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.	Itkonjoki-Kankaisenjoki
Keski-Kallaveden saaristo	FI0600036	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Kallavesi
Maaningan lintujärvet	FI0600051	SPA (sisältää SCI:n)	Linnusto. Alueeseen sisältyy SCI-alue 'Patalah-ti-Patajärvi', FI0600114 (isolampisukeltaja).	Lapinjärvet, Patajärvi, Patalahti
Ruokojärvi ja Mula	FI0600053	SPA	Linnusto.	Ruokojärvi, Mula
Iisalmen lintuvedet	FI0600056	SPA	Linnusto.	Keskimmäinen, Ylemmäinen, Tismä, Porovesi, Haapajärvi
Kolmisoppi-Neulamäki	FI0600062	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi.	Kolmisoppi
Kolmisoppisen suot	FI0600067	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Luonnontilaista jokireittiä.	Tiilikkajoen yläosa
Älänne	FI0600068	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.	Musta-Karsikko, Rouskun-Valkeinen, Älänne, Harjun-takanen, Valkea-Karsikko, Särki-Valkeinen, Tiilikkajoen alaosa, Suojärvenjoki, Tiilikkajärven yläosa
Koivujoki	FI0600070	SCI	Edustava jokireitti.	Koivujoki
Tiilikan alue	FI0600071	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.	Tiilikka, Sammakkojärvi, Ala-Tiilikka, Tiilikkajoen yläosa, Itkonjoki-Kankaisenjoki
Patalahti-Patajärvi	FI0600114	SCI (SPA:n sisällä)	Sisältyy SPA-alueeseen 'Maaningan lintujärvet', FI0600051.	Patalahti, Patajärvi
Heinä-Suvanto - Hetejärvi	FI0900046	SCI ja SPA	Linnusto.	Suvantojärvi, Hetejärvi, Suvannonjoki-Rimminjoki
Talaskankaan alue	FI1200901	SCI ja SPA	Pienvedet.	Pikku-Talas, Iso-Talas, Petäjäjoki
Linnansaari	FI0500002	SCI	Saimaannorppa.	Haukivesi (keskusallas)
Joutenvesi - Pyyvesi	FI0500031	SCI	Saimaannorppa.	Enovesi



lähinnä veden korkeat ravinnepitoisuudet ja kasviplanktonin runsaus. Siilinjärven osalta välttävä tilaluokitus aiheutuu pääosin biologisista tekijöistä, erityisesti pohja-eläinyhteisöjen heikosta tilasta.

Vesienhoidon toimenpideohjelmassa pintavesien kokonaistarkastelun lisäksi näiden kohteiden osalta on analysoitu THL:n toimesta uimavesivalvonnan tulokset edelliseltä neljältä uimavesikaudelta (2004-2007). Alustavassa uimavesiluokituksessa luokitustekijöinä on käytetty suolistoperäisten enterokokkien ja fekaalisten koliformisten bakteerien havaittuja pitoisuuksia (*E.coli* on uudessa asetuksessa). Uimarantojen valvontanäytteiden perusteella kaikki Pohjois-Savon uimarannat ovat alustavalta uimavesiluokaltaan erinomaisessa tilassa. Virallinen uimavesiluokitus valmistuu vasta uimakauden 2011 jälkeen vuosien 2008–2011 tuloksista.

Jos uimavedet olisivat luokituneet alustavassa uimavesiluokituksessa hyvää huonommaksi, olisi toimenpideohjelmassa pitänyt tarkastella nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden riittävyttä ja arvioida mahdollista lisätoimenpiteiden tarvetta.

Uimavesiluokituksessa ei huomioida mahdollisia sinileväesiintymiä, mutta uimarantojen levätilannetta seurataan ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin. Yleisesti sinilevähaittojen vähentäminen kytkeytyy järveen kohdistuvan ravinnekuormituksen pienentämiseen, eivätkä Pohjois-Savon EU- uimarannat näin ollen vaadi erillisiä tilan parantamisen lisätoimenpiteitä.

Taulukko 8. Pohjois-Savon EU- uimarannat ja alustava uimavesiluokka.

Vesistö	Kunta	Uimaranta	Vesistön ekologinen tila tai arvio tilasta	Uimaveden laatuluokka
Porovesi	Iisalmi	Kaupungin ranta	Tyydyttävä	Erinomainen
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Siilinlahti	Välttävä	Erinomainen
Pohjois-Kallavesi	Kuopio	Niuvanportti	Hyvä	Erinomainen
Kallavesi	Kuopio	Väinölänniemi	Hyvä	Erinomainen
Kallavesi	Kuopio	Rauhalahti	Hyvä	Erinomainen
Kallavesi	Kuopio	Kirveslahti	Hyvä	Erinomainen
Unnukka	Leppävirta	Kirkonkylä	Hyvä	Erinomainen
Unnukka	Varkaus	Haijanvirta	Hyvä	Erinomainen
Unnukka	Varkaus	Kommila	Hyvä	Erinomainen
Mulan yläpuolinen virta (Osmajoki)	Varkaus	Hanhenkaura	Hyvä	Erinomainen
Kaatro	Suonenjoki	Kaatron uimala	ei luokitusta	Erinomainen

#### 4.5.3

### Vedenhankinta-alueet

Vesienhoidossa tarkasteltavia vedenhankinta-alueita ovat kaikki vesimuodostumat, joista otetaan vettä ihmisten käyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup> päivässä tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin sekä vesimuodostumat, jotka on tarkoitus ottaa tällaiseen käyttöön. Tässä kappaleessa on lisäksi käsitelty myös merkittävimmät teollisuuden vedenottoalueet ja niistä tapahtuva vedenotto. Pohjois-Savon suurimmat pintavedenkäyttäjät ovat kemian- ja metsäteollisuus. Kuopion ja Iisalmen kaupungit käyttävät myös huomattavan määrän pintavettä tekopohjaveden hankintaan. Seuraavaksi esitetään alueen merkittävimmät vedenottoalueet (kuva 12) ja niistä tapahtuva vedenotto.



**Kirmanjärvi** Iisalmessa on Iisalmen kaupungin vedenhankintavesistö, josta saadaan ottaa vettä vuosikeskiarvona enintään 2000 m<sup>3</sup>/vrk. Kirmanjärvestä pumpattu vesi imeytetään Peltosalmi-Ohemäki pohjavesialueelle. Näin saadaan lisättyä alueella toimivien Peltosalmen ja Kyllikinrannan pohjavedenottamoiden vedenantoisuutta. Vedenottoluvassa vedenottaja on velvoitettu seuraamaan Kirmanjärvestä otettavia vesimääriä, vedenkorkeuksia ja järvestä laskevan Kirmajoen virtaamia. Kirmajoen virtaaman alittaessa keskialivirtaaman 5 000 m<sup>3</sup>/vrk, on vedenotto järvestä keskeytettävä. Kirmanjärven läheisyyteen sijoittuvien eläinsuojien uusissa ympäristöluvuissa on määräys, joka kieltää lietalannan levittämisen pohjavesialueella pelloille.

Valio Oy:n Lapinlahden tehdas ottaa **Onkivedestä** Linnansalmen edustalta lauhde- ja jäähdytysvettä noin 5 milj. m<sup>3</sup> vuodessa eli noin 14 000 m<sup>3</sup>/vrk. Erityisiä velvoitteita tai rajoituksia järven käytölle vedenhankinnan turvaamiseksi ei ole.

Kemphos Oy:llä on voimassa olevan vesitalousluvan mukaan oikeus ottaa jäähdytys- ja prosessivettä **Juurusveden Kuuslahdesta** enintään 225 000 m<sup>3</sup>/vrk. Lisäksi yhtiöllä on lupa ottaa vettä **Sulkavanjärvestä** enintään 12 000 m<sup>3</sup>/vrk puolivuosiskeskiarvona laskettuna. Poikkeuksellisen kuivana aikana vedenotto on tehtävä niin, että sillä ei ole sanottavaa haitallista vaikutusta Sulkavanjärven vedenkorkeuteen. Kemphos Oy on suurin yksittäinen vedenkäyttäjä Pohjois-Savossa.

Kuopion kaupunki ottaa Jänneniemen pohjois- ja eteläpuolelta **Juurusvedestä** (ja Jännevedestä) rantaimetytettyä vettä, joka pumpataan Jänneniemen tekopohjavedenottamolta kaupungin asutuksen käyttöön. Voimassa oleva vesitalouslupa sallii tekopohjavettä otettavaksi enintään 20 000 m<sup>3</sup>/vrk. Noin 90 % ottamolta otetusta vesimäärästä on pintavedestä rantaimetytyksellä muodostuvaa pohjavettä. Vedenhankintavesistön valuma-alueeseen kuuluu pintavesialueista Jänneniemen edustalla Juurusvesi sekä Jännevesi ja Pohjalampi kokonaisuudessaan. Valuma-alueen pinta-ala on 48 km<sup>2</sup>. Jänneniemen pohjavesialueella ja edellä mainitulla valuma-alueella on voimassa oleva oikeusvaikutteinen ranta- ja maaseutualueiden yleiskaava. Kaavassa rajatuilla alueilla on noudatettava erityisiä määräyksiä tarvittavien vesivarojen suojelemiseksi muuttumattomina ja pilaamattomina. Vedenhankintavesistön valuma-alueella (Jänneniemeä ympäristössä) Kuopion kaupunki tarkkailee pintavesiä Pohjois-Savon ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla.

**Kallavedestä** ottaa vettä Kuopion kaupunki (Itkonniemen vesilaitos), Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitos ja Savon Sellu Oy. Kaupunki ottaa vettä keskeisen kaupunkialueen tarpeisiin Hietasalon saaren pohjaveden ottamolta. Ottamon vesi on rantaimetytynyttä pohjavettä ja vedenoton enimmäismäärä on 35 000 m<sup>3</sup>/vrk. Todellinen vedenotto määrä on kuitenkin noin 18 000 m<sup>3</sup>/vrk. Kuopion Energia Oy:llä on lupa ottaa Haapaniemen voimalaitoksen jäähdytysvedeksi vettä Kallavedestä voimalalaitoksen edustalta enintään 10 milj. m<sup>3</sup> vuodessa eli noin 27 000 m<sup>3</sup>/vrk. Savon Sellu Oy:llä on lupa ottaa Sorsasalon teollisuuslaitosten käyttövedeksi teollisuusalueen edustalta, vesien virtaussuunnassa Kallansiltojen alapuolelta enintään 13 milj.m<sup>3</sup> vuodessa eli noin 35 000 m<sup>3</sup>/ vrk. Vedenottoalueiden käytölle vedenoton turvaamiseksi ei ole olemassa erityisiä rajoituksia.

**Laukaanjärvi (Kumpu-Lauas)** toimii Kurkimäen taajaman varavedenottovesistöinä. Arvioitu vedenottotarve on 50 m<sup>3</sup>/ vrk.

**Leppävirrasta** ottaa vettä Jormanrannan varavedenottolaitos. Laitoksen mitoitus-tuotto on 1000 m<sup>3</sup>/vrk. **Unnukan Komminselältä** Stora Enso Oyj:llä on lupa ottaa vettä omistamiensa Varkauden tehtaiden käyttövedeksi vuositasolla maksimissaan 47,5 milj. m<sup>3</sup> vuodessa eli noin 130 000 m<sup>3</sup>/vrk. Erityisiä velvoitteita tai rajoituksia järven käytölle vedenhankinnan turvaamiseksi ei ole.

Lisäksi Rautavaaran Metsäkartano ottaa rantaimetytettyä pohjavettä **Ylä-Keyri-tyssä** sijaitsevasta saaresta.



## Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet

### Hydromorfologisen muuttuneisuuden arviointi ja nimeämisen perusteet

Pintavesien tilan arviointi edellyttää ekologisen ja fysikaalis-kemiallisen tilan arvioinnin lisäksi vesistön hydrologis-morfologisen tilan arviointia. Arvioitavat hydromorfologiset tekijät ovat virtausolot, viipymä, vedenkorkeus, syvyyssuhteet, pohjan ja rantavyöhykkeen rakenne sekä yhteys pohjaveteen. Järvien kohdalla tulevat useimmiten kyseeseen säännöstelystä, muusta patoamisesta tai järvenlaskusta aiheutuneet muutokset vedenkorkeuksissa ja niiden vaihtelurytmissä. Jokivesistöissä muutoksia ovat aiheuttaneet säännöstelyn ja rakentamisen aiheuttamat virtaamamuutokset, patojen muodostamat kulkuesteet sekä rakentamisen aiheuttamat muutokset uoman ja rantojen morfologiassa.

Keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesistöissä tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva tila, joka voi olla alhaisempi kuin luonnontilaisiksi katsotuissa vesistöissä. Vesistön nimeäminen voimakkaasti muutetuksi on vesienhoitoa koskevan lain perusteella mahdollista seuraavien edellytysten vallitessa:

- Vesimuodostumaa on rakentamalla tai säännöstelemällä muutettu ja siitä on seurannut vesiekosysteemin tilan huonontuminen.
- Hyvää ekologista tilaa ei voida saavuttaa aiheuttamatta merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeille käyttötavoitteille (esim. tulvasuojelu, vesivoimatuotanto, virkistyskäyttö) tai ympäristön tilaan laajemmin.
- Vesistön rakentamisella saatua hyötyä ei voida saavuttaa muilla teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisilla sekä ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Vesien nimeämistä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi on käsitelty ympäristöministeriön vuonna 2005 asettaman jaoksen työssä (Suomen ympäristö 8/2006). Työryhmä esitti kriteerit, joilla voidaan tunnistaa sellaiset vesistöt, joissa hydrologiset ja morfologiset muutokset ovat niin suuria, että vesistö voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi. Työryhmä esitti myös kriteerit keinotekoisien vesien tunnistamiseksi.

Jaoksen esityksen mukaan **keinotekoisiksi vesiksi** voidaan nimetä

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

Järviä koskien jaos esittää **voimakkaasti muutetuiksi järviä**, joiden säännöstelyssä

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

Jokien osalta jaos esittää **voimakkaasti muutetuiksi jokia**, joissa

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

Edellä esiteltyjen suorien kriteerien lisäksi pintavesi voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, mikäli kokonaisvaltaisempi hydrologisen ja morfologisen tilan arviointi osoittaa suurta muutosta. Nimeämisen periaatteita on esitelty tarkemmin oppaassa "Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi".

#### 4.6.2

### Järvet

Pohjois-Savossa on kaksi keinotekoiseksi nimettyä järveä, jotka molemmat sijaitsevat Nilsin reitillä (kuva 13). Atron voimalaitoksen yläpuolella olevan **Karsanjärven** pinta-alasta (123 hehtaaria) yli puolet on muodostunut maalle, joten se voidaan nimetä suorilla kriteereillä keinotekoiseksi. Karjalankosken voimalaitoksen yläpuolella olevan **Karjalankosken altaan** pinta-alasta (107 hehtaaria) yli 40 % on muodostunut maalle. Vaikka allas ei täytäkään suoria kriteerejä, se on päädytty asiantuntija-arvioina nimeämään keinotekoiseksi sen nykyisten ominaispiirteiden vuoksi. Alun perin pääasiassa jokimainen muodostuma on nykyisin luokiteltu hyvin lyhytviipymäiseksi järveksi, jossa ei ole ainoatakaan koskea.

Yksikään Pohjois-Savon säännöstellyistä järvistä ei täytä suoria kriteerejä voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä. Hydromorfologisen pisteytyksen perusteella voimakkaasti muutetuiksi järviksi voitaisiin nimetä Nurmiojen reitillä sijaitsevat Korpinen, Sälevä, Kiltuanjärvi, Haajainen ja Laakajärvi sekä Iisalmen reitille sijoittuva Kiuruvesi. Järviä ei ole kuitenkaan tässä ensimmäisessä vaiheessa nimetty voimakkaasti muutetuiksi. Säleväjärvellä on tehty laajat biologiset selvitykset sen ekologisen tilan selvittämiseksi ja tulosten mukaan järven tila on hyvä, mikä on ristiriidassa voimakkaasti muutettujen vesien määritelmän kanssa. Kiltuanjärveltä, Haajaiselta ja Laakajärveltä ei ole riittävästi aineistoja ekologisen luokittelun tekemiseen, mutta niiden on kuitenkin arvioitu täyttävän hyvän tilan tavoitteen. Järvien säännöstely on myös lievempää kuin Säleväjärvellä, joten on todennäköistä, etteivät säännöstelyn ja vesirakentamisen vaikutukset ole voimakkaammat kuin Sälevällä.

Kiuruvesi on suppeaan aineistoon perustuvan luokittelun mukaan välttävissä tilassa. Järveä ei ole kuitenkaan nimetty voimakkaasti muutetuksi. Hydromorfologiassa arvioinnissa eniten muuttuneisuuspisteitä on tullut Saarikosken padosta, joka estää kalojen vaelluksen alapuolisesta vesistöstä. Padolla ei kuitenkaan ole suurta merkitystä järven kokonaistilan tai kalaston kannalta. Järvelle tehdyn vedenkorkeusanalyysin perusteella Kiuruveden säännöstely ei ole vaikuttanut haitallisesti mihinkään tarkastelluista mittareista, joita olivat rantavyöhykkeen tila, jäätymiselle herkat eliöt, kalat ja linnusto. Järven talvialenema on todennäköisesti pienempi kuin luonnontilassa. Rautatiesillan ja penkereiden vaikutus järven tilaan on paikallinen samoin taaja-asutuksen ja erilaisten ruoppausten vaikutukset.

#### 4.6.3

### Joet

Pohjois-Savossa on kuusi voimakkaasti muutettua jokea (taulukko 9), joista kolme (Kiurujoki, Murenusjoki, Hautajoki) sijaitsevat Iisalmen reitillä, kaksi Nilsin reitillä (Atronjoki ja Laakajoki) ja yksi (Mertajoki, valuma-alueen pinta-ala alle 200 km<sup>2</sup>) Kallaveden alueella. Murenusjoki, Laakajoki ja Atronjoki ovat voimatalouden muuttamia ja Hautajoki ja Kiurujoki kuivatusperattuja ja padottuja jokia. Mertajoen rakenteelliseen tilaan ovat vaikuttaneet kaivosalueen vesistöjärjestelyt.

Kaikki edellä mainitut joet voidaan nimetä voimakkaasti muutetuiksi joko suorilla kriteereillä tai hydromorfologisen kokonaistilan tarkastelun perusteella. Murenusjoen ja Kiurujoen putouskorkeudesta yli puolet on padottu. Hautajoen putouskorkeudesta liki puolet keskittyy myllypadolle, jonka lisäksi joen tilaan vaikuttavat kuivatusperkaukset sekä jauhatuskäytössä olevan myllyn virtaamavaihtelut ja yläpuolisten järvien säännöstely. Atronjoki ja Laakajoki ovat jääneet vähävetisiksi, koska pääosa niiden valuma-alueen virtaamasta ohjataan jokien ohi Kiltuan ja Atron voimalaitoksille.

Taulukko 9. Pohjois-Savon keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat

Nimi	Tunnus	Keinotekoinen (K) / Voimakkaasti muutettu (V)	Pinta-ala (ha) / Valuma-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Ekologinen tila / Asiantuntija-arvio tilasta
Järvet				
Karjalankosken allas	04.612.2.001	K	108	Tyydyttävä
Karsanjärvi	04.641.1.001	K	123	Hyvä
Joet				
Kiurujoki	04.522_y01	V	1730	Tyydyttävä
Murennusjoki	04.532_y01	V	700	Tyydyttävä
Hautajoki	04.551_004	V	430	Hyvä
Atronjoki	04.641_001	V	1643	Tyydyttävä
Laakajoki	04.643_001	V	500	Tyydyttävä
Mertajoki	04.275_001	V	60	Ei luokiteltu

## 4.6.4

## Nousuesteet

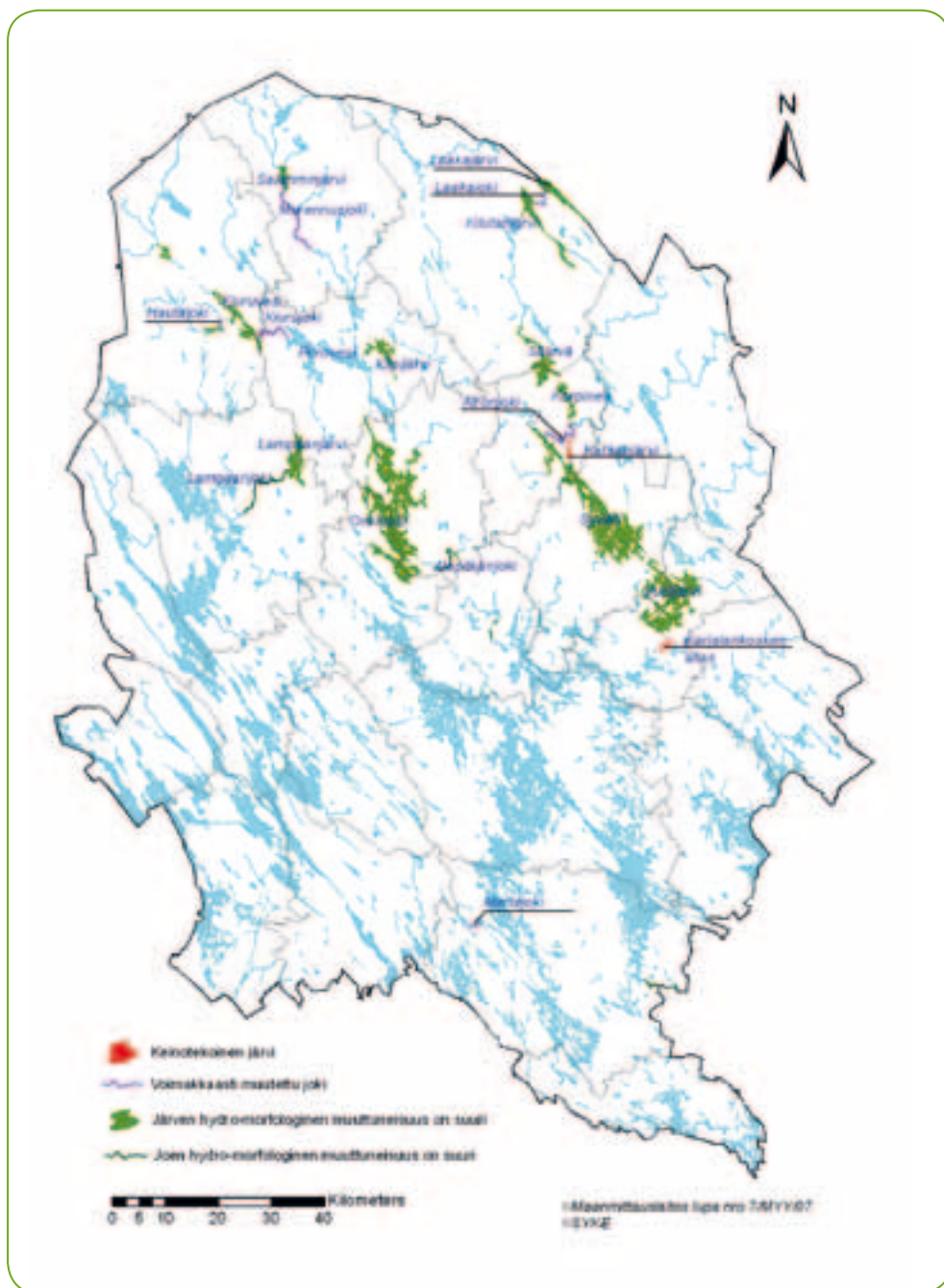
Vesirakentamisen seurauksena syntyneet kalojen vaellusesteet on arvioitu toimenpideohjelmassa osana vesistöjen hydromorfologista muuttuneisuutta. Yksittäisenä tekijänä vaelluskalojen liikkumisen estävät patorakenteet eivät välttämättä edellytä välittömiä vesienhoidon lisätoimenpiteitä. Koska vaelluskalojen elinkierto kuuluu lisääntymisalueet ja syönnösalueet voivat sijaita kaukana toisistaan, nousuesteen vaikutukset kalakantoihin voivat ulottua laajalle alueelle niin nousuesteen ylä- kuin alapuolisessakin vesistöissä.

Vesistöjen ekologisen tilan parantamismahdollisuuksia arvioitaessa on tarkasteltava, kuinka paljon kalatiet avaavat vaelluskaloille mahdollisuuksia saavuttaa ja käyttää potentiaalisia lisääntymis- ja poikasalueita ja kuinka paljon kalateillä on vaikutusta paikalliskalojen ja mahdollisesti muiden vesieliöiden liikkumiseen. Ympäristötavoitteiden saavuttamisen edellytyksenä merkittävässä vaelluskalavesistöissä on, että niissä on tehty teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vesistöalueelle vaelluskalojen kestävä, luontaisesti lisääntyvä kanta. Toimenpiteet eivät saa aiheuttaa merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle.

Valtakunnallisesti ja alueellisesti merkittäviksi vaelluskalavesistöiksi katsotaan sellaiset vesistöt, joiden nykyiset tai aiemmin esiintyneet vaelluskalakannat luonnossa lisääntymällä tuottavat tai ovat aiemmin tuottaneet valtaosan kyseisten vaelluskalakantojen syönnösalueiden emokalakannoista. Kalataloushallinnossa valmistellaan kalatiestrategiaa, jossa merkittäviä vaelluskalavesistöjä tullaan tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin. Seuraavassa on kuvattu nousuesteiden merkitystä Pohjois-Savon vesistöissä:

Pohjois-Savon vaelluskalakantojen kannalta ongelmallisimman on *Nilsin reitti* (kuva 14). Sen alaosassa sijaitsevat lähekkäin Karjalankosken ja Juankosken voimalaitospadot, joiden ohi kaloilla ei ole nousumahdollisuutta. Karjalankosken voimalaitoksen vesioikeudellisessa luvassa ei ole kalatalousvelvoitetta. Myöskään Juankosken voimalaitoksen uusimisluvassa ei ole velvoitettu luvan hakijaa rakentamaan voimalaitoksen yhteyteen kalaporrasta. Luvassa on kuitenkin pidetty voimassa Kuopion läänin maaherran 16.12.1927 päätöksen mukainen ehto, jonka mukaan luvan haltija voidaan velvoittaa rakentamaan voimalaitoksen yhteyteen kalatie, mikäli se katsotaan tarpeelliseksi. Velvoitetta ei ole kuitenkaan toimeenpantu alapuolisen Karjalankosken nousuesteen vuoksi.

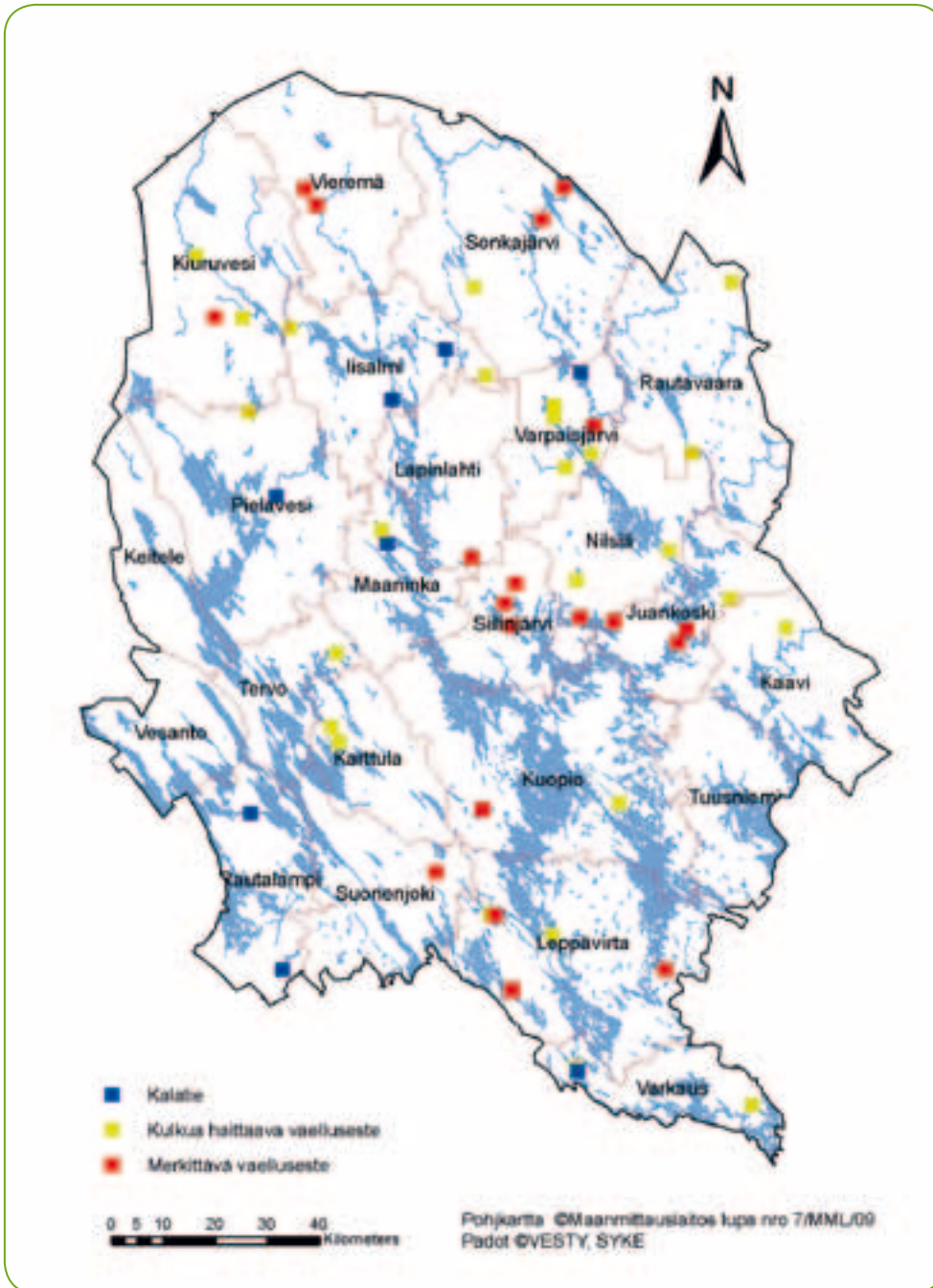




Kuva 13. Pohjois-Savon voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset vesimuodostumat sekä muut järvet ja joet, joiden hydromorfologinen muuttuneisuus on suuri.

Karjalankosken ja Juankosken yläpuolella seuraava kalojen nousun estävä voimalaitospato on Ato, jonka luvassa ei ole kalatievelvoitetta. Lisäksi reitillä ovat seuraavat vaelluskalojen nousun estävät säännöstelypadot: Lastukoski, Jyrkänkoski ja Laakajoen luonnonuoman pato. Reitillä ainoa kalaporras on Sälevän voimalaitoksen yhteydessä. Laakajoen padon yhteyteen on suunnitteilla luonnonmukainen kalatie.

**Iisalmen reitillä** merkittävin nousueste on Salahmin voimalaitospato ja sen yläpuolinen säännöstelypato. Voimalaitoksen luvassa ei ole kalatalousvelvoitetta. Myös Kiurujoessa ja Hautajoessa on kalojen vaelluksen estävät padot. Kiurujoen Saarikosken padossa on aiemmin ollut kalaporras. Padon uudelleen rakentamista koskevassa



Kuva 14. Kalojen noususteellisyyden Pohjois-Savossa.

luvassa (ISVEO 29.5.1970) on määrätty, että patoon on tehtävä aukko kalaporrasta varten. Varsinaista velvoitetta kalaportaan rakentamiseen ei kuitenkaan ole asetettu.

**Kallaveden-Sorsaveden alueella** nousuesteen muodostavat Sorsaveden Sorsakosken ala- ja yläkosken voimalaitospadot. Yläkosken patoon ei liity kalatalousvelvoitetta. Alakosken voimalaitoksen patoluovassa on toteuttamaton kalaportaan rakentamisvelvoite, joka on Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksellä 9.6.2008 muutettu kalatalousmaksuksi. Päätöksestä on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen.

**Juojärven reitillä** nousuesteenä on maakunnan ulkopuolella sijaitseva Palokin voimalaitos.

**Rautalammin reitillä** ei ole merkittäviä vaelluskalojen nousuesteitä.



# 5 Pintavesien tilan parantamistavoitteet

## 5.1

### Tavoitteiden asettamisen periaate

Yksilöidysti tarkasteltujen vesistöjen tilan parantamistavoitteet arvioitiin veden kokonaisfosforiin ja a-klorofyllipitoisuuteen perustuen ja vähimmäistasoksi asetettiin kyseisen järvi- tai jokityypin hyvän ja tyydyttävän luokkaraja. Esimerkiksi Näläntöjärven kohdalla tämä tarkoittaa nykyisen fosforipitoisuuden 94 µg/l vähentämistä tasolle 55 µg/l, mikä on matalan runsashumuksisen järvityypin hyvän tilan raja-arvo. Osalla kohteista käytettiin myös vaihtoehdoisen tyyppin mukaisia luokkarajoja sekä veden kokonaisfosforipitoisuuden ja a-klorofyllipitoisuuden välistä suhdetta. Tavoitteiden asettamisen jälkeen arvioitiin tarvittavan kuormitusvähennyksen suuruutta mallitarkasteluin ja asiantuntija-arvioin. Mallitarkasteluissa käytettiin mm. Suomen ympäristökeskuksen laatimaa LakeLoadResponse-työkalua (LLR), jolla voidaan erilaisiin järvimalleihin perustuen arvioida kuormitusvähennykset järvityyppikohtaisesti. Iisalmen reitillä hyödynnettiin lisäksi Heikkisen (2007) järviketjutarkasteluun perustuvaa fosforikuormituksen laskentamallia. Kohdejärvien ulkoisen fosforikuormituksen sietokykyä arvioitiin lisäksi hydrauliseen pintakuormaan perustuen Voltenweiderin (1976) laskentamalleilla.

## 5.2

### Yksilöidysti tarkasteltujen vesistöjen tilatavoitteet ja kuormituksen vähentäminen

#### 5.2.1

##### Iisalmen reitti

**Näläntöjärven** tilan paraneminen edellyttää veden ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksien merkittävää pienenemistä ja säännöllisesti esiintyvien sinileväkukintojen vähenemistä (taulukko 10). Myös turvevaltaiselta valuma-alueelta tulevaa kiintoainekuormitusta tulee vähentää. Näläntöjärven kohdistuvasta fosforikuormituksesta lähes puolet muodostuu luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta. Ihmistoiminnan aiheuttamasta ulkoisesta ravinnekuormituksesta merkittävin osa aiheutuu maataloudesta ja muita pienempiä kuormituslähteitä ovat metsätalous, haja-asutus ja turvetuotanto (liite 7). Järven mataluuden ja heikon happitilanteen perusteella sisäkuormitus oletettavasti vaikuttaa järven rehevyyteen. Mallitarkastelujen ja asiantuntija-arvioiden perusteella hyvän tilan saavuttamiseksi Näläntöjärveen kohdistuvaa kokonaisfosforikuormitusta tulisi vähentää noin 30% nykytasosta (nykytaso noin 9 kg/vrk). Vähennystavoitteet kohdistuvat samansuuruisina myös Näläntöjärven yläpuoliseen **Rikkajokeen** (taulukko 10, kuva 15).

**Kiuruveden** tilan koheneminen vaatii erityisesti veden fosfori- ja a-klorofyllipitoisuuksien vähentämistä. Typen osalta pitoisuudet ovat sen sijaan vain lievästi yli hyvän tilan tavoitetason. Mallitarkastelujen ja asiantuntija-arvioiden perusteella hyvän tilan saavuttaminen vaatii fosforikuormituksen vähentämistä noin 30% (kuva 15) nykytasosta (nykytaso noin 65 kg/vrk). Vähennystarpeet kohdistuvat erityisesti maatalouteen alueen merkittävimänä kuormitustekijänä. Kiuruveden tulevien yhdyskuntien jätevesien osuus kokonaiskuormituksesta on laskennallisesti vain 3%, mutta vaikutukset ovat havaittavissa järven pohjoisosan korkeampina fosforipitoisuuksina. Ajoittain heikon happitilanteen ja järven morfologian huomioiden myös

sisäinen ravinnekuormitus voi heikentää kokonaistilannetta. Kiuruveden valuma-alueen jokivesistöille (**Jylängönjoki**, Korpijoki, **Pöyhönjoki-Koskenjoki**, Niemisjoki, **Kilpijoki**) asetetut ravinnekuormituksen vähennystavoitteet vaihtelevat alueesta riippuen 15–35 % välillä (kts. taulukko 10) Kiuruveden tilan paraneminen edellyttää myös yläpuolisen Näläntöjärven alueelle asetettujen tavoitteiden toteutumista.

**Luupuveden** tilan paraneminen vaatii sekä ravinne- että a-klorofyllipitoisuuksien erittäin merkittävää vähentämistä (taulukko 10). Lisäksi kiintoainepitoisuuksien vähentämiselle ja umpeenkasvun hillitsemiselle on tarvetta. Voimakkaan perustuotannon ja järven mataluuden seurauksena järvellä havaitaan säännöllisesti hapettomuutta, jonka seurauksena sisäinen kuormitus heikentää osaltaan järven tilaa. Mallitarkastelujen ja asiantuntija-arvioiden perusteella Luupuveteen kohdistuvaa fosforikuormitusta tulisi alentaa 40 % (kuva 15) hyvän tilan saavuttamiseksi (ulkoisen kuormituksen nykytaso noin 10 kg/vrk). Luupuveden alapuolisen **Luupujoen** osalta vähennystarve on noin 30 % (taulukko 10). Luupuveden alueella merkittävin ulkoinen kuormittaja on niin ikään maatalous, mutta myös turvetuotannon osuus on huomattava, noin 8 % kokonaisfosforikuormituksesta.

**Haapajärven** osalta tavoitteena on korkeiden ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien laskeminen tavoitetasoon ja heikentyneen talviaikaisen happitilanteen parantaminen (taulukko 10). Ongelmana on myös lahtialueiden umpeenkasvu ja ajoittain hyvinkin runsaina esiintyvät sinileväkukinnot. Haapajärven tulevasta ulkoisesta fosforikuormituksesta (noin 95 kg/vrk) maatalouden osuus on arvioiden mukaan noin 60 %, muiden kuormittajien merkitys on selvästi vähäisempi. Ulkoisen ravinnekuormituksen lisäksi järven rehevyyteen vaikuttaa ajoittainen sisäkuormitus. Mallitarkastelujen ja asiantuntija-arvioiden perusteella Haapajärven tilan paraneminen edellyttää noin 30 % vähennystarvetta nykyisestä fosforikuormituksesta (kuva 15). Haapajärven tulevaa ravinnekuormitusta hallitsee laaja yläpuolinen valuma-alue ja vain vajaat 10 % kuormituksesta tulee lähivaluma-alueilta, joten tavoitteen saavuttaminen edellyttää yläpuolisille järville asetettujen tavoitteiden toteutumista.

**Porovedellä** tavoitteena on runsaiden ja säännöllisten sinileväesiintymien vähentäminen ja korkeiden a-klorofyllipitoisuuksien alentaminen. Edellä mainittujen levähaittojen rajoittamiseksi veden ravinnepitoisuuksia tulee pyrkiä vähentämään tavoitetasoon (taulukko 10). Poroveden ravinnekuormituksesta (kokonaisfosfori noin 220 kg/vrk) yli 90 % tulee yläpuolisilta valuma-alueilta, erityisesti Kiuruveden reitiltä. Poroveden välittömän lähivaluma-alueen kuormituksesta suurimman osan muodostavat maatalous (40 %) ja jätevedenpuhdistamo (30 %). Ulkoisen ravinnekuormituksen ohella Poroveden tilaan vaikuttaa erillisselvitysten perusteella (mm. Lappalainen 1999) ajoittain hyvinkin merkittävästi sisäinen ravinnekuormitus. Mallitarkastelujen ja asiantuntija-arvioiden perusteella Poroveteen kohdistuvaa ravinnekuormitusta tulisi vähentää keskimäärin 20–30 % ja vähennystavoitteiden tulisi toteutua laajalti yläpuolisilla vesistöreiteillä (kuva 15).

**Kilpijärvellä** (sisältää myös Paloisjärven) ensisijaisena tavoitteena on veden a-klorofyllipitoisuuksien alentaminen, johon myös ravinnetasojen lasku kytkeytyy. Nykytilassaan Kilpijärven veden fosfori- ja typpipitoisuudet ovat tilaluokituksessa hyvällä tasolla. Kilpijärven tulevasta ravinnekuormituksesta (kokonaisfosfori 58 kg/vrk) 75–80 % tulee yläpuoliselta Matkusjoen reitiltä. Puolet Kilpijärven tulevasta ulkoisesta fosforikuormituksesta aiheutuu maataloudesta haja-asutuksen osuuden ollessa noin 7 % ja metsätalouden 5 %. Asiantuntija-arvioiden perusteella Kilpijärven ekologiset tila-tavoitteet voitaisiin saavuttaa noin 10 % ravinnekuormituksen vähennyksellä (kuva 15). Kilpijärven tila-arvio on tehty vähäisen aineiston perusteella ja tilatavoitteen täsmäntäminen vaatii lisäselvityksiä.

**Nerkoonjärvellä** tilan heikkeneminen ilmenee ensisijaisesti biologisissa laatu-tekijöissä ja tavoitteena on veden a-klorofyllipitoisuuksien alentaminen. Tavoitteen saavuttamiseksi veden fosforipitoisuutta tulisi vähentää arvioiden mukaan noin 20 %

(taulukko 10). Nerkoonjärveen tulevasta fosforikuormituksesta (noin 215 kg/vrk) ainoastaan noin 5% muodostuu lähivaluma-alueilla, joten tavoitepitoisuuksien saavuttaminen kytkeytyy tiiviisti yläpuolisilla valuma-alueille tehtäviin toimenpiteisiin ja kuormituksen vähennystavoitteisiin (kuva 15).

**Onkivedellä** on tarvetta erityisesti levä- ja kasvillisuushaittojen vähentämiseen sekä pohjien huonon tilan parantamiseen. Ensisijaisena tavoitteena on veden fosforipitoisuuden vähentäminen tavoitetasoon (taulukko 10). Onkiveteen tulevasta ravinnekuormituksesta (kokonaisfosfori noin 260 kg/vrk) miltei 85% tulee yläpuoliselta valuma-alueelta ja myös Onkiveden tilan kohentuminen kytkeytyy yläpuolisilla valuma-alueilla tehtäviin toimenpiteisiin ja saavutettaviin kuormitusvähennyksiin. Lisäksi Onkiveden lähivaluma-alueelta tulevaa ravinnekuormitusta tulee vähentää 20–30% (kuva 15). Ulkoisen ravinnekuormituksen lisäksi Onkiveden tilaan vaikuttaa selvitysten mukaan (mm. Saarijärvi 2002) ajoittain hyvinkin merkittävästi sisäinen ravinnekuormitus.

### 5.2.2

#### Nilsjän reitti

**Muuruvesi-Akonvedellä** tavoitteena on korkeahkojen a-klorofyllipitoisuuksien alentaminen sekä pohjien tilan parantaminen. Levätuotannon määrää kuvaavassa klorofyllipitoisuudessa on havaittavissa heikentyvä kehityssuunta. Veden ravinnepitoisuudet nykyisellä tasollaan ovat lähellä hyvän tilan raja-arvoja. Klorofyllipitoisuuksien aleneminen hyvää tilaa vastaavalle tasolle (alle 11 µg/l) vaatisi alustavan arvion mukaan fosforipitoisuuksien selvää alenemistä tasolle 20 µg/l nykyisestä keskimääräisestä tasosta 25 µg/l. Tämä vaatisi arviolta vähintään 10%:n vähennyksen ulkoisessa kuormituksessa (kuva 15). Lisäksi sisäkuormitus vaikuttaa erityisesti Akonpohjassa järven rehevyyteen.

**Nurmesjärvellä** tavoitteena on lievästi hyvän tilan raja-arvojen yläpuolella olevien ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien alentaminen. Alustavan arvio mukaan tämä vaatisi kuormituksen vähentämistä noin kymmenellä prosentilla. Vähäisen seuranta-aineiston vuoksi arvio ei pohjaudu mallitarkasteluun.

### 5.2.3

#### Kallaveden-Sorsaveden alue

**Suuri ja Pieni Ruokoveden sekä Maaninkajärven** tila ei luokitustulosten perusteella ole erityisen huono, mutta säännöllisten sinileväesiintymien ja etenevän rehevöitymiskehityksen vuoksi järviin kohdistuvaa ravinnekuormitusta tulee vähentää (taulukko 10). Merkittävin osa järven ulkoisesta kuormituksesta on peräisin yläpuoliselta vesireitiltä ja vesienhoidon lisätoimenpiteitä tulee toteuttaa ennen kaikkea yläpuolisilla ongelmakohteilla. Myös järvien lähivaluma-alueen fosforikuormitusta tulee vähentää alustavan arvion mukaan noin 10% (kuva 15).

#### 5.2.4

### Rautalammin reitti

**Nilakan Vuonamonlahteen** kohdistuvasta ravinnekuormituksesta huomattava osa muodostuu luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta. Ihmistoiminnan aiheuttamasta fosforikuormituksesta merkittävin on maatalous 37 % osuudella kokonaiskuormituksesta. Vuonamonlahteen tulee myös runsaasti kiintoainekuormitusta erityisesti Kangasjoen valuma-alueelta. Sisäkuormituksella ei sen sijaan ole vaikutusta lahtialueen tilaan. Asiantuntija-arvioiden perusteella hyvän tilan saavuttaminen Vuonamonlahdella edellyttää fosforin osalta noin 10 % vähennystä ulkoisesta kuormituksesta (kuva 15). Vuonamonlahden valuma-alueelle kohdennettavilla vesienhoitotoimenpiteillä voidaan parantaa samalla valuma-alueella sijaitsevien hyvää huonomassa tilassa olevien Sulkavanjärven, Korppisen, Sulkavanjoen ja Kangasjoen tilaa. Kangasjoen osalta tilan heikkeneminen johtuu ensisijaisesti kaivosteollisuuden aiheuttamista metalli- ja happamuushaitoista, jotka edellyttävät erillisiä toimenpiteitä ravinnekuormituksen vähentämisen ohella.

#### 5.2.5

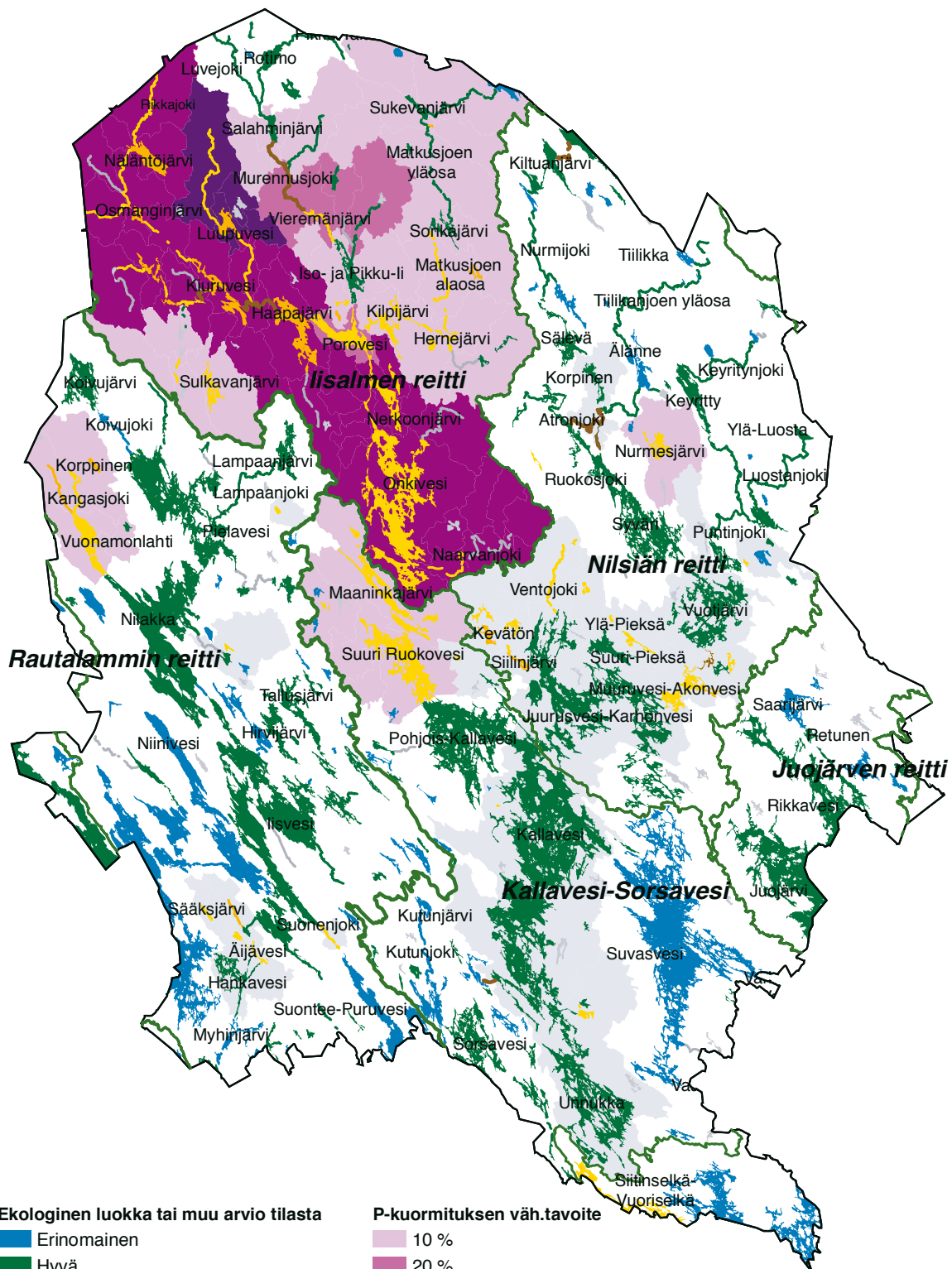
### Muut toimenpideohjelman osa-alueet

Varkauden alapuolisen Haukiveden **Siitinselkä-Vuoriselkä** vesimuodostumalla tavoitteena on veden leväpitoisuuksien vähentäminen (taulukko 10) sekä sedimentin korkeiden haitta-ainepitoisuuksien aiheuttamien haittojen minimointi. Veden ravinnepitoisuudet ovat jo tällä hetkellä hyvällä tasolla. Siitinselkä-Vuoriselkä vesialuetta kuormittavat kemiallinen puunjalostusteollisuus, yhdyskuntien puhdistetut jätevedet sekä maa- ja metsätalouden hajakuormitus. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostumaan tuleva fosforimäärä on noin 153 kg/vrk, josta lähialueen pistekuormituksen osuus on noin 13 % ja yläpuolisen alueen osuus vajaan 80 %. Loppuosaa (7–8 %) ravinteista tulee Sorsaveden valuma-alueelta ja Siitinselkä-Vuoriselkä-vesimuodostuman välittömältä lähialueelta. Yleisesti alueen pistekuormittajien aiheuttamat haittavaikutukset ovat voimakkaimmat poikkeuksellisen huonoissa virtaama- ja laimenemisolosuhteissa. Vesialueen tila on pistekuormituksen vähenemisen ansiosta parantunut viime vuosikymmeninä selvästi ja lisävähennyksiä ei tässä vaiheessa ole tarpeen esittää. Leväpitoisuuksien alentamiseksi voidaan vesimuodostumaan kohdistaa myös suoria toimenpiteitä, esimerkiksi ravintoverkkokunnostusta. Sedimentin korkeiden haitta-ainepitoisuuksien aiheuttamien haittojen minimoimiseksi laaditaan riskinhallintasuunnitelma.

Taulukko 10. Keskeisten yksilöidysti tarkasteltujen vesimuodostumien tilan parantamisen ja kuormituksen vähentämisen tavoitteet.

Toimenpideohjelman osa-alue/ Vesimuodostuma	Fosforipitoisuus (µg/l)		a-klorofylli-pitoisuus (µg/l)		Fosforikuormituksen vähentämistavoite %	Muu tavoite
	Nykyinen	Tavoite	Nykyinen	Tavoite		
Iisalmen reitti						
Rikkajoki	88	<60*	–	–	32	Happamuuspiikkien lieventäminen
Nälantöjärvi	94	<55	28	<25	30	Kiintoainekuormituksen ja sisäkuormituksen vähentäminen
Jylängönjoki	90,5	<60*	–	–	34	Typykuormituksen vähentäminen
Pölhönjoki-Koskenjoki	102	<70*	–	–	31	
Kiuruvesi	75	<55	39	<20	30	Sisäkuormituksen vähentäminen
Luupuvesi	99	<55	39	<25	40	Kiintoainekuormituksen ja sisäkuormituksen vähentäminen, umpeenkasvun hillitseminen
Luupujoki	87	<60*	–	–	31	Typykuormituksen vähentäminen
Kiurujoki	70	<60	–	–	14	
Haapajärvi	80	55	38	<25	30	Leväkukintojen väheneminen, umpeenkasvun hillitseminen, sisäkuormituksen vähentäminen
Murennusjoki	40	<40	–	–	10	
Matkusjoen alaosa	55	50*	–	–	9	Typykuormituksen vähentäminen
Kilpijärvi	37	<40	41	<20	10	
Porovesi	45	39*	31	<20	20	Sisäkuormituksen vähentäminen
Nerkoonjärvi	43,5	39,5*	26	<20	20	Pohjan tilan parantuminen
Naarvanjoen yläosa-Alapitkänjoki	56	45*	–	–	20	Typykuormituksen vähentäminen
Onkivesi	52	<40*	30	<20	20	Leväkukintojen väheneminen, umpeenkasvun hillitseminen, sisäkuormituksen vähentäminen
Kallaveden alue						
Maaninkajärvi	32	<32	14	<15	10	Sinileväkukintojen vähentäminen, pohjien tilan parantuminen
Suuri Ruokovesi	28	<25	13	<11*	10	Sinileväkukintojen vähentäminen, rehevöitymiskehtyksen pysähtyminen
Nilsian reitti						
Atronjoki	42,5	<30	–	–	6	Sisäkuormituksen vähentäminen, virtaamatilanteen parantaminen
Muruvesi-Akonvesi	25,5	<22	19	<12	10	Pohjien tilan paraneminen, sisäkuormituksen vähentäminen
Nurmesjärvi	30	<28	19	<12	10	
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi						
Siitinselkä-Vuoriselkä	21,5	<25	15	<11		Pohjan tilan parantuminen, sedimentin TBT:n vaikutusten minimoiminen
Rautalammin reitti						
Nilakka Vuonamonlahti	37	<28	40	<20*	10	Umppeenkasvun hillitseminen, kiintoainekuormituksen hillitseminen
Suonenjoki	19	<19	–	–		Typykuormituksen vähentäminen

\* Tavoitetaso ei perustu suoraan tyyppille ominaisiin hyvän tilan raja-arvoihin



Rantaviiva-aineisto (c) Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/09

Kuva 15. Ulkoisen fosforikuormituksen vähennystavoitteet Pohjois-Savossa.



## Erityisalueiden tavoitteet

### 5.3.1

#### Suojelualueet

Pohjois-Savossa vesienhoitosuunnittelun erityiskohteeksi nimettiin 16 Natura-alueita, joilla vesiluontoon liittyvät tekijät ovat vahvimmin olleet esillä (taulukko 7). Lisäksi muutama muu osin Pohjois-Savoon ulottuva kohde on kuvattu tämän kappaleen lopussa. Seuraavassa on esitelty kohteet lyhyesti ja pohdittu vesiekologista tilaa ja tarvittavia toimenpiteitä.

#### **Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002)**

Natura-alueella on sekä vesialuetta että reheviä kuivan maan lehtoja. Kohde sijaitsee Pohjois-Savon lehtokeskuksen alueella Kuopiossa, missä kasvillisuus on paikoin hyvinkin rehevää. Sama vaikutus on nähtävissä vesikasvistossakin. Vesiluontokohteena tähän Natura-alueeseen kuuluu Petosenlampi ja Valkeinen (Valkealampi), jotka ovat kirkasvetisiä, emäksisiä ja luontaisesti ravinteisia järviä. Niissä onkin monipuolinen ja edustava vesikasvilajisto.

Valkealammen vedenlaatu ilmentää erinomaista tilaa eikä vesienhoidollinen tila-tavoite ole uhattuna. Petosenlammen ekologinen tila on puolestaan heikentynyt mm. sinileväkukintojen ja yleisen rehevöitymisen seurauksena. Myös Petosenlammen vesikasvillisuus ilmentää rehevyyttä ja arvokkaaseen kasvillisuuteen liittyvät suojeluarvot ovat vaarantuneet: vuonna 2005 tehdyn kasvillisuusselvityksen mukaan Petosenlammen arvokkaana pidetty uposkasvillisuus – mm. runsaat näkinpartaislevät – olivat selvästi taantuneet vuodesta 1996. Ranta-alueilla tavataan kuitenkin edelleen Kuopion alueella erittäin uhanalaista varstasaraa (*Carex pseudocyperus*) ja silmälläpidettävää rantayrttiä (*Lycopus europaeus*).

Valkeisen ja Petosenlammen suojelun toteutuskeinona Naturassa on vesilaki eli kohteista ei ole tarkoitus perustaa suojelualueita. Niiden osalta tavoitteet saavutetaan vedenlaatuun ja vesiekologiaan kohdistuvilla ohjaus-, neuvonta- ja valvontatoimilla. Maankäyttö ja siitä johtuva vesistökuormitus molempien lampien lähivaluma-alueella on melko voimakasta. Petosenlammelle on laadittu kunnostussuunnitelma ja lampea on hoidettu ilmastamalla vuodesta 2000 alkaen. Vesistökuunnostuksessa tulee ottaa huomioon kohteen kuuluminen Natura 2000 –verkostoon, mutta vesienhoidon ja suojeluarvojen tavoitteet (lammen rehevyytason alentaminen) ovat samansuuntaisia.

#### **Kolmisoppi- Neulamäki (FI0200062)**

Kohde muodostuu pääosin metsäisestä ja kallioisesta Etelä-Kuopion maastosta, jossa kasvillisuus on paikoin lehtomaisen rehevää. Lehtoalueen kaakkoispuolella sijaitsee luontaisesti rehevä Kolmisoppi-niminen lampi. Lammella kasvaa vaateliaita vesisammalia ja näkinpartaiskasvillisuus on monipuolista.

Alueella sijaitsevaa Vuorilampea ei ole pienen kokonsa vuoksi määritelty vesienhoitolain tarkoittamaksi vesimuodostumaksi, jolle olisi asetettu vesienhoidon tila-tavoitteita. Kolmisopen vedenlaatu ilmentää runsaskalkkisessa järviyypissä erinomaista tilaa ja sen on arvioitu saavuttavan vesienhoitolain mukaisen hyvän tilan tavoitteen.

Molempien lampien toteutuskeinona Naturassa on vesilaki eli kohteista ei ole tarkoitus perustaa suojelualueita. Niiden osalta tavoitteet saavutetaan vedenlaatuun ja vesiekologiaan kohdistuvilla ohjaus-, neuvonta- ja valvontatoimilla. Vuorilampi sijaitsee keskellä suojelualuetta, mutta Kolmisopen lähivaluma-alueella maankäyttö on huomattavasti intensiivisempää, mikä edellyttää huomion kiinnittämistä maankäytön ohjaukseen.



### **Keski-Kallaveden saaristo (FI0600036)**

Kallaveden suurimman selkävesialueen, Keski-Kallaveden saariston rannat ovat pääosin rakentamattomia rantojensuojeluohjelman tai yleiskaavan suojeluvarauksia. Kohteen linnustollinen arvo on huomattava selkävesilinnustonsa ansiosta ja kohdetta suojellaan sekä luonto- että lintudirektiivin näkökulmasta. Luonnonsuojelun ja vesienhoidon tavoitteet ovat samankaltaisia eli parantuvasta vesistön tilasta hyötyvät myös eliölajit.

Kallavesi on vesienhoitolain tarkoittamalta tyypiltään suuri humusjärvi ja sen ekologinen tila on hyvä, joten vesienhoidon tavoitteet tullaan saavuttamaan eikä linnustollisten arvojen säilyminen ole uhattuna.

### **Suvasveden saaristot (FI0600028)**

Natura-alue koostuu neljästä erillisestä osasta, jotka yhdessä muodostavat arvokkaan kokonaisuuden. Itse Suvasveden vesistö koostuu kahdesta laajasta selästä, joiden kautta kulkee voimakas luode-kaakko-suuntainen murrosvyöhyke. Altaan itäosassa murros muodostaa pitkän ja sokkeloisen salmireitistön. Murroslaakson alueella korkeuserot ovat suuria, metsätyypit pääosin karuja ja kalliojyrkänteet rannoilla yleisiä. Kohteen linnustollinen arvo on huomattava selkävesilinnustonsa ansiosta ja kohdetta suojellaan sekä luonto- että lintudirektiivin näkökulmasta.

Naturan ja vesienhoidon tavoitteet ovat samankaltaisia eli parantuvasta vesistön tilasta hyötyvät myös eliölajit. Suvasvesi on tyypiltään suuri vähähumuksinen (kirkasvetinen) järvi ja sen ekologiseksi tilaksi on arvioitu erinomainen eikä tila ole uhattuna.

### **Sorsaveden saaristo (FI0600030)**

Leppävirran Sorsavesi kuuluu merkittävältä osin rantojensuojeluohjelmaan ja sen rannat ovat monin paikoin kallioisia ja louhikkoisia ja niitä peittää vaihtelevanpaksuinen moreenikerros. Kallioperän murroslinjat ja jääkauteen kulutus ovat muokanneet erittäin runsassaarisen maiseman luoteesta kaakkoon. Huolimatta pitkään jatkuneesta vedenpinnan säännöstelystä kohde on yleispiirteiltään varsin luonnontilainen. Huomattava osa saarista ja rannoista on jo perustettu luonnonsuojelualueiksi. Sorsavedellä on merkitystä myös selkävesilinnustolle ja kohde on siksi suojeltu myös lintudirektiivin nojalla. Merkittävä osa kohteesta on Etelä-Savon puolella.

Naturan ja vesienhoidon tavoitteet ovat samankaltaisia eli parantuvasta vesistön tilasta hyötyvät myös eliölajit. Tyypiltään Sorsavesi on suuri vähähumuksinen järvi ja sen tilaksi on arvioitu hyvä, joten vesienhoidon tavoitteet tullaan saavuttamaan. Sorsaveden ekologista luokkaa laskee erinomaisesta tilasta hyvään luusuassa sijaitseva pato, joka estää täysin vaelluskalojen nousun.

### **Iisalmen lintuvedet (FI0600056)**

Kohteeseen kuuluu useita järviä, jotka yhdessä muodostavat linnustollisesti arvokkaan kokonaisuuden Ylä-Savossa. Järvillä on huomattava merkitys vesilintujen muu-  
tonaikaisena levähdysalueena sekä tutkimus- ja harrastuskohteena ja siksi suojelupe-  
rusteena onkin lintudirektiivi. Ylemmäinen, Keskimmäinen ja Tismiö ovat valuma-  
alueeltaan pieniä latvavesiä. Keskimmäinen on niistä runsaskasvustoisin. Savonselkä  
on luontaisesti rehevä ja edelleen rehevöitynyt, mataloitunut ja umpeenkasvanut  
Haapajärven lahti, joka on vanhastaan tunnettu vaatelioiden vesikasvien esiintymis-  
paikkana. Haukilahden kasvillisuus ei ole yhtä rehevää. Vedenpäänlahti ja Säyneen-  
luhta muodostavat kasvillisuudeltaan ja linnustoltaan monipuolisen kokonaisuuden.  
E erityisesti Vedenpäänlahdella viihtyy ruovikoista riippuvaista lintulajistoa.

Alueelle sijoittuu neljä vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkasteltavaa vesi-  
muodostumaa: Porovesi (johon kuuluu Vedenpäänlahti) on tyypiltään runsashumuk-  
sinen järvi, Haapajärvi (sisältää Säyneenlahden, Savonselän ja Haukilahden), Tismiö

ja Keskimäinen matalia runsashumuksia järviä ja Ylemmäinen matala humusjärvi. Poroveden ekologiseksi tilaksi on arvioitu tyydyttävä ja Haapajärven välttävä. Niiden osalta on katsottu, että vesienhoidon tavoitteita ei tulla saavuttamaan ainakaan ensimmäisellä suunnittelukaudella. Muita Natura-alueen järviä ei ole luokiteltu ekologisesti eikä vesienhoidon tavoitteita ole asetettu.

Osalle edellä kuvatusta kohteista tulisi suunnitella vesienhoidollisia toimenpiteitä (vesistökuunnostuksia), joilla vesimuodostuman ekologista tilaa voitaisiin parantaa, ja samalla estää linnustoarvoja uhkaavaa umpeenkasvua. Tässä toimenpideohjelmassa lintuvesikunnostusten toteutus onkin esitetty vesienhoidon lisätoimenpiteenä Ylemmäläiselle, Keskimäisellä ja Tismiölle.

#### **Ruokojärvi ja Mula (FI0600053)**

Molemmat järvet sijaitsevat Varkauden kaupungin tuntumassa ja ne kuuluvat maakunnan parhaiden lintujärvien joukkoon. Mula ulottuu osin myös Joroisten puolelle. Järvillä on huomattavaa merkitystä sekä pesimälinnustonsa että muuttoaikoina levähtävän vesi- ja kahlaajalinnustonsa ansiosta ja ne on jo pääosin perustettu suoje-lualueiksi lintudirektiivin nojalla. Kapea ja matala Ruokojärvi on pääosin metsä- ja suorantainen järvi. Vesi on lintujärveksi yllättävän kirkasta. Järven kasvillisuus on monipuolista ja runsasta. Ruokojärvi laskee Ruokokosken kautta Mulaan, joka on Ruokojärveä karumpi, mutta Mulan ravinnekuormitusta kasvattaa jonkin verran maatalousvaltaiselta valuma-alueelta tuleva ravinnekuormitus.

Vesienhoidon suunnittelussa ne on määritetty kuuluviksi melko harvinaiseen lyhytviipymäisten järvien tyyppiin. Ruokojärvestä ei ole kasvukauden aikaista seuranta-aineistoa 2000-luvulta, joten järven tilaa ei ole arvioitu eikä vesienhoidollisia tavoitteita ole asetettu. Mulan tila on luokiteltu hyväksi ja vesienhoidon tavoitteet tullaan saavuttamaan. Kohteeseen kuuluu myös virtavesimuodostuma Osmajoki, joka on tyypitelty keskisuureksi kangasmaiden joeksi, mutta tila-arviota ei seuranta-tiedon puuttuessa ole tehty. Valuma-alueen suhteellisen vähäiseen ihmistoiminnasta peräisin olevan kuormituksen tasoon perustuen voidaan arvioida, että yleinen vesienhoidon hyvän tilan tavoite alueella toteutuu.

#### **Maaningan lintujärvet (FI0600051) ja Patalahti-Patajärvi (FI0600114)**

Maaningan lintujärviin kuuluvat Patalahti ja Patajärvi sekä Lapinjärvi ovat jo ennen Natura 2000 -verkostoon liittämistä kuuluneet valtakunnalliseen lintuvesien suo-jeluohjelmaan. Patalahti on Maaninkajärven pohjoisosan irtikuroutumassa oleva, melko pitkälle umpeutunut lahti. Kohteen umpeenkasvun pysäyttämiseksi lahtea on kunnostettu 2000-luvulla vedenpintaa nostamalla, pohjapadolla sekä muilla vesistö-järjestelyillä. Kohdetta pidetään maakunnan parhaana lintuvetenä. Patajärvi on kilo-metrin pituisen joen välityksellä yhteydessä Patalahteen. Suuren kokonsakin vuoksi järvillä on huomattavaa merkitystä myös muuttoaikaisen linnuston levähdysalueena. Kokonaisuuteen liittyy myös Lapinjärvi, joka omalta osaltaan täydentää lintulajistoa, vaikka se sijaitseekin edellisistä 15 km kaakkoon. Järvien suoje-lu on pääosin jo toteutettu. Suojeluperusteena on vesi-, ranta- ja kosteikkolinnuston lisäksi uhanalainen lampisukeltaja, jonka vuoksi pieni osa Patalahtea on suojeltu lintudirektiivin lisäksi myös luontodirektiivin avulla.

Maaningan lintujärvistä Lapinjärvet edustavat pintavesityypittelyssä runsasravinteisia ja –kalkkisia järviä, Patalahti ja Patajärvi puolestaan ovat matalia runsashumuksisia järviä. Järvien ekologista tilaa ei ole arvioitu, koska linnustolliset suoje-luarvot määrittelevät järvien tilatavoitteet. Kaikki järvet ovat kuitenkin reheviä eivätkä ne vedenlaatunsa puolesta täytyä tyypikohtaisia hyvän tilan kriteerejä. Patalahdelle tulisi järjestää myös riittävä aikaisempien kunnostusten vaikutusten seuranta.

### **Hällämönharju-Valkeiskangas (FI0600033)**

Kyseessä on laaja harjumetsien, lähteiden, purojen ja Luvejoen latvahaarojen muodostama luontokokonaisuus Vieremän ja Pyhännän kunnissa. Alueen harjut ovat pinnanmuodoiltaan vaihtelevia ja pienipiirteisiä ja kohteelta löytyy edustavia suppamuodostumia sekä paisterinteitä ja niiden vaateliasta kasvistoa. Metsä on kohteen ydinalueella luonnontilaista harjumännikköä. Rinteiden tyvillä ja erityisesti purojen törmillä on vahva pohjavesivaikutus, mikä näkyy tihkupintakasvillisuutena. Myös kohteen suo-osuuksilla on lähteisyyttä. Natura-alueen pohjavesialueet sijoittuvat harjujakson ydinalueille. Kohteen suojeluarvot saavutetaan lähinnä maa-ainesten ottoa rajoittamalla.

Alueella ei ole vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkasteltavia järvivesimuodostumia, mutta kohteen pienvesiluonnon huomioon ottamisella mm. metsätaloudessa voidaan taata myös arvokkaiden luontotyyppien säilyminen. Virtavesimuodostumista kohteelle sijoittuu Makkolanjoki, jolle ei ole kuitenkaan asetettu erityisiä tilatavoitteita.

### **Löytynsuon-Maamonsuon alue (FI0600034)**

Kyseessä on Rautavaaran Tiilikan kansallispuiston ja Pumpulikirkon Natura-alueiden välissä sijaitseva laaja (noin 2400 hehtaaria), avointen ja puustoisten soiden muodostama suojelukokonaisuus. Itse kohde on jo Metsähallituksen suojelema, mutta sitä ympäröivä valuma-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja ojitukset ovat olleet runsaita. Tosin itse kohteellakin metsätalous on pääosin sallittua, joten pienvesiluonnon säilymiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Alueen suurin merkitys on suo- ja pienvesiluonnon turvaaminen, eikä sillä sijaitse varsinaisia vesimuodostumia.

### **Kolmisopen suot (FI0600067)**

Kohteeseen kuuluu Sonkajärvellä sijaitseva laajahko aapasuoalue, jonka keskellä virtaa Tervajärveen laskeva Tervapuro. Lisäksi kohteeseen kuuluu 10 kilometrin osuus Tiilikkejokea, josta kaksi kilometriä sivuaa suon itäreunaa. Suurin osa suosta on rahkasara-, tupasvilla- ja tupasluikkavaltaista lyhytkorsinevaa. Tiilikanjokea voidaan Natura-alueella luonnehtia karuksi, mutkittlevaksi ja runsaskoskiseksi erämaajoeksi, jonka vesi on varsin humuspitoista. Tiilikanjoki täyttää vesienhoidon suunnittelun asettamat tilatavoitteet. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkasteltavia järvi- ja suomuodostumia ei kohteeseen sisälly, eikä tavoitteita niille siten ole asetettu.

### **Tiilikan alue (FI0600071)**

Tiilikan alue koostuu pääosin Tiilikajärven kansallispuiston alueesta Rautavaaran ja Sotkamon kunnissa. Miltei 5000 hehtaarin suojelukokonaisuuden Rautavaaran koillisosissa omistaa pääosin Metsähallitus, mutta valuma-alueella on myös valtion metsätalousalueita sekä yksityismaita. Tiilikan alue on korkokovaltaan hyvin tasaista moneen muuhun Ylä-Savon seutuun verrattuna. Alue edustaa Maanselän länsiosien suo-, metsä- ja vesiluontoa sijaiten keidas- ja aapasuo- ja vyöhykkeiden vaihtumisvyöhykkeellä. Tiilikanjärven halki polveilee näyttävä luode-kaakko suuntainen pitkitäisharju, joka muodostaa alueen ytimen. Kohteeseen sisältyy yhtenäinen vesireitti, joka mutkittlee suo- ja metsäalueiden halki aina Varpaisjärven puolelle saakka. Sekä järvi- että virtavesille on luonteenomaista ruskea väri ja suuri humuspitoisuus. Kokonaisuudella on huomattavaa merkitystä myös lintujen suojelulle ja siksi kohdetta suojellaan sekä lintu että luontodirektiivin perusteella.

Vesienhoidon suunnittelussa tarkasteltavia järvi- ja suomuodostumia alueella ovat Tiilikka, Sammakkojärvi sekä Ala-Tiilikka. Kaksi ensimmäistä ovat tyypiltään matalia runsashumuksisia järviä ja Ala-Tiilikka on tyypitelty runsashumuksisiin järviin. Kaikkien järvien on arvioitu olevan erinomaisessa tilassa, vaikkakin laajempaa ekologista seuranta-aineistoa on vain Tiilikasta. Virtavesimuodostumista Itkonjoki-Kankaisen-

joki on tyypiltään pieni turvemaiden joki, joka on luokiteltu tilaltaan hyväksi. Suojelukohteella tullaan tekemään soiden ja metsien ennallistamistoimia ja luonnontilan palauttamista, joissa vesiensuojelu tulee ottaa huomioon. Valuma-alueella on suuret paineet soiden kunnostusojituksiin, mikä edellyttäisi niiden kokonaisvaltaista suunnittelua. Alueen vesien säilyttäminen hyvässä tai erinomaisessa tilassa on sekä vesienhoidon yleisten tavoitteiden että suojeluarvojen turvaamistavoitteiden mukaista.

#### **Älänne (FI0600068)**

Alue koostuu laajahkosta, karusta ja ruskeavetisestä järvioltaasta, sekä paristakymmenestä pienestä lammesta Rautavaaran ja Varpaisjärven rajalla. Poiketen useimmista muista Pohjois-Savon järvistä sora-, hiekka- ja suorannat ovat vallitsevia. Vesimaisema hallitsee pitkittäisharju, joka jakaa järven kahteen erilliseen osaan. Vesimaisema on hyvin avoin koska järvi on lähes saareton ja rantavyöhyke jatkuu monin paikoin avosuona. Itäosan harjujaksolle sijoittuu useita pieniä lampia. Kohde onkin varsin luonnontilainen ja rakentamaton ja pääosin jo perustettu suojelualueeksi. Suojelua toteutetaan sekä lintu- että luontodirektiivin avulla ja Tiilikanjoki on koskiensuojelulain mukainen kohde.

Järviuodostumia kohteella ovat Älänne, Harjuntakanen, Valkea-Karsikko, Musta-Karsikko, Särki-Valkeinen ja Rouskun-Valkeinen. Neljä ensimmäistä ovat tyypiltään runsashumuksisia järviä, Särki-Valkeinen on matala humusjärvi ja Rouskun-Valkeinen pieni humusjärvi. Älänne on laajan biologisen seuranta-aineiston perusteella luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja sen tavoitteet tullaan saavuttamaan. Muidenkin järvien on arvioitu olevan tilaltaan vähintään hyviä. Virtavesimuodostumista kohteeseen kuuluvat Tiilikanjoen yläosa sekä Suojärvenjoki. Edellinen kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin ja jälkimmäinen on pieni turvemaiden joki. Tiilikanjoki on hyvässä ekologisessa tilassa, Suojärvenjoesta ei ole seuranta-aineistoa, jonka perusteella tilaa olisi voitu arvioida. Valuma-alueen suojelemattomalla osuudella metsätalous on voimallista ja kunnostusojituksia tullaan tekemään runsaasti. Pääosalla kohteen vesimuodostumista hyvän tilan tavoitteet täyttyvät ja tilan säilyttäminen vähintään hyvänä on vesiluonnon suojelun ja vesienhoidon tavoitteiden mukaista.

#### **Konnevesi-Kalaja-Niinivuori (FI0600032)**

Etelä-Konnevesi, joka muodostaa pääosan Natura-alueesta, on Rautalammin reitin keskusjärvi. Konnevesi on yleispiirteiltään karu ja sen jyrkät ja kallioiset rannat ovat niukkoja kasvistoltaan. Vain paikoin emäksiset kivilajit kallioperässä tuovat mukaan lehtomaista rehevyyttä mm. Kumpusaaren lehmusmetsikössä. Korkeat kalliojyrkänteet liittyvät oleellisesti vesimaisemaan mm. Rautalammin puolella Enonniemellä ja Kalajanvuorella. Kohteella on merkitystä myös selkävesilinnustolle ja Konnevedellä toteutetaan sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisia suojelutoimia. Suojelu on jo käytännössä lähes toteutettu sekä Pohjois-Savon että Keski-Suomen ympäristökeskusten alueella.

Konnevesi on niukkaravintainen järvi, jonka vesi on varsin kirkasta. Suhteellisen voimakkaan virtauksen vuoksi veden vaihtuvuus on melko nopeaa erityisesti järven pohjois- ja länsiosissa. Konneveden erityispiirteinä on suuri näkösyvyys, minkä vuoksi kasveille käyttökelpoinen valo ulottuu keskimääräistä syvemmälle. Järven kalataloudellinen merkitys onkin huomattava. Konnevesi edustaa tyypiltään suuria vähähumuksisia järviä ja se on luokiteltu tilaltaan erinomaiseksi, joten vesienhoidon tavoitteet tullaan saavuttamaan. Naturen ja vesienhoidon tavoitteet ovat samankaltaisia eli parantuvasta vesistön tilasta hyötyvät myös eliölajit ja luontotyypit.

#### **Koivujoki (FI0200070)**

Kuuden kilometrin mittainen Pielaveden Koivujoki on pohjoissavolaista jokiluontoa edustavimmillaan. Sen arvoa nostavat vielä monin kohdin tehdyt kalataloudelliset

ennallistamistoimet koskiosuuksilla ja Koivujoki onkin tärkeä taimen- ja rapujoki. Maisemallisesti kyseessä on varsin luonnontilainen ja monipuolinen kohde, jossa suvannot ja loivajuoksuiset koskiosuudet vuorottelevat. Kasvillisuus on paikoin rehevää ja hitaasti virtaavissa kohdissa kasvaa runsaana järvikaislaa.

Joen vesi on varsin humuspitoista, mutta happamuus- ja ravinneongelmia ei ole merkittävästi esiintynyt. Joki on tyypitelty keskisuureksi kangasmaiden joeksi, jonka ekologinen tilatavoite tullaan saavuttamaan. Ekologisen tilan ja suojeluarvojen säilyttämisen tavoitteet ovat yhdenmukaiset.

### **Muut kohteet**

Edellä kuvattujen kohteiden lisäksi Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimialueelle ulottuu muiden ympäristökeskusten toimialueeseen pääosin kuuluvia Natura-alueita. Näitä ovat Viitasaaren ja Keiteleen rajalle sijoittuva Heinä-Suvanto-Hetejärvi (FI0900046), joka on rehevä lintujärvi. Kohteella on tehty mittavat lintuvesikunnostukset 2000-luvulla. Vieremän ja Sonkajärven alueelle ulottuva Talaskangas (FI1200901) edustaa pienvesiluontoa. Osin Varkauden alueelle, mutta pääosin kuitenkin Etelä-Savoon sijoittuva Linnansaari (FI0500002) sekä Varkauden Joutenvesi-Pyyvesi (FI0500031) edustavat selkävesiluontoa.

#### 5.3.2

### **EU- uimarannat**

Alustavan luokituksen mukaisesti kaikki Pohjois-Savon EU- uimarannat ovat erinomaisessa uimavesiluokassa, eivätkä aseta erityisiä tilanparantamistavoitteita kohdevesistöille. Ajoittaisista sinilevähaitoista kärsivien uimarantojen tavoitteet kytkeytyvät yleisesti ravinnekuormituksen ja rehevyyden vähentämiseen.

#### 5.3.3

### **Vedenhankinta-alueet**

Vedenhankinta ei aseta erityisiä tilanparantamistavoitteita vedenoton kohteena oleville vesistöille. Kirmanjärven osalta ekologisen tilan parantaminen parantaa myös järven käyttömahdollisuuksia vedenhankintaan mm. leväkukintojen vähentyessä.

#### 5.4

## **Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoitteet**

#### 5.4.1

### **Tilatavoitteen määrittämisen periaate**

Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoite eroaa muita vesiä koskevasta suunnittelusta, koska tavoitteen asettelussa otetaan huomioon vesistön tärkeiden käyttötavoitteiden vaikutukset vesistön tilaan. Vesienhoitolain 8 §:n mukaan voimakkaasti muutettujen vesistöjen vertailuoloina on paras saavutettavissa oleva tila, johon suhteutettuna ne luokitellaan hyvään, tyydyttävään, välttävään ja huonoon tilaan. Ympäristötavoitteeksi on 21 §:ssä määritetty hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila ja hyvä kemiallinen tila. Hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa biologisten laatutekijöiden arvot poikkeavat vain "vähän" vertailutilan arvoista. Käytännössä voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoite voi olla selkeästi alempi kuin rakenteellisesti luonnonmukaisten vesistöjen tilatavoite. Nimeäminen voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi ei kuitenkaan vaikuta esimerkiksi rehevöitymisen häirtävaikutusten vähentämiseen.

Keinotekoisia ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoitteiden määrittämisessä on käytetty toimenpidelähtöistä lähestymistapaa, jota on käsitelty tarkemmin

oppaassa ”Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityisky-symykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi”. Arvioinnin periaatteena on tunnistaa sellaiset hydromorfologiset tilan parannustoimet, joilla voidaan parantaa vesistön ekologista tilaa, sekä arvioida näiden toimien vaikutuksia vesistön tilaan. Mikäli näillä toimilla tai toimenpideyhdistelmillä on merkittäviä vaikutuksia vesistön ekologiseen tilaan, vesistö ei ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

#### 5.4.2

### Pohjois-Savon voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesistöjen tilatavoitteet

Pohjois-Savon keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilan määrittä-misessä tarkasteltiin lähinnä seuraavia toimenpiteitä:

- Säännöstelyn kehittäminen ekologisen säännöstelyn periaatteiden mukaan
- Lyhytaikaisäännöstelyn lieventäminen
- Kalaportaiden tai luonnonmukaisten kalateiden rakentaminen
- Vähävetisten uomien virtaaman lisääminen
- Alivesiuoman kaivaminen vähävetiseen uomaan
- Elinympäristökunnostukset

Tehdyn tarkastelun mukaan yhtä lukuun ottamatta kaikki Pohjois-Savon voimak-kaasti muutetut tai keinotekoiset vesimuodostumat ovat rakenteellisesti hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Nurmijoen vesistön latvoille sijoittuva **Laakajoki** sijoittui epäselvien tapausten joukkoon. Laakajoen osalta toimenpiteenä esitetään joen ekologisen tilan tarkempaa selvittämistä sekä selvitystä joen tilan parantamiseksi tarvittavista toimenpiteistä, joita voisivat olla lähinnä alivesiuoman kaivaminen ja elinympäristökunnostukset sekä kalatien rakentaminen Laa’an padon ohittamiseksi.



## 6 Vesienhoidon toimenpiteet pintavesille

### 6.1

#### Toimenpidesuunnittelun ja kustannusarvioinnit perusteet

Vesienhoidon raportoinnissa käytetään vesipuidedirektiiviin ja vesienhoitolakiin perustuvaa tapaa jaotella vesien tilan parantamistoimenpiteet *perus- ja täydentäviin toimenpiteisiin*. Yhteisöainsäädännön pohjalta edellytetyistä toimista käytetään nimitystä perustoimenpide. Kaikki muut toimenpiteet ovat täydentäviä toimia. Tässä toimenpideohjelmassa toimenpiteet on edellä esitetystä poiketen jaettu nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin, jotka kohdistetaan niihin vesistöihin, joissa hyvän tilan tavoite ei täyty. Osa nykykäytännön mukaisista toimista on pakollisia, osa vapaaehtoisia.

Toimenpiteiden suunnittelu eteni kaksivaiheisena prosessina. Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin, miten riittäviä jo toteutetut ja vuoteen 2015 mennessä toteutettavat toimet ovat vesienhoidon ympäristötavoitteiden kannalta. Näitä toimia kutsutaan toimenpideohjelmassa *nykykäytännön mukaisiksi toimenpiteiksi*. Toimien laajuutta arvioitiin mm. vuotuisen toteuttamismäärän ja sen kehityksen pohjalta. Mikäli ne eivät ole riittäviä ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi, suunniteltiin *lisätoimenpiteitä*. Lisätoimenpiteet ovat useimmiten samankaltaisia kuin nykyisinkin tehtävät toimet, mutta niitä ehdotetaan toimeenpantavaksi kohdealueella nykyistä laajemmin.

Tässä toimenpideohjelmassa on tarkasteltu ensisijaisesti ns. käytännön vesiensuojelutoimenpiteitä. Vesienhoidon tehostamisen ja toimenpiteiden toteuttamisen kannalta keskeisiä ovat myös *taloudelliset-hallinnolliset ohjaukeinot, tiedolliset ohjaukeinot* sekä tehokkaimpien vesiensuojelumenetelmien käyttöönottoa edistävät *tutkimus- ja kehittämishankkeet*. Näiltä osin toimenpide-ehdotukset ohjaukeinojen kehittämiseksi on esitetty vesienhoitosuunnitelmissa (Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015, Ehdotus Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015).

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella toimenpideohjelmassa on keskitytty suurempien vesimuodostumien tilan parantamiseksi tarvittavien toimenpiteiden arviointiin. Näiden vesimuodostumien osalta on esitetty kyseiseen *vesimuodostumaan suoraan kohdistuvia toimenpiteitä*. Pienempien vesistöjen (järvet alle 5 km<sup>2</sup> ja joet, joiden valuma-alue alle 200 km<sup>2</sup>) tilan parantamiseksi tarvittavia toimenpiteitä ei ole ollut useimmissa tapauksissa mahdollista arvioida vastaavalla tarkuudella vesistökohtaisesti. Toimenpidesuunnittelussa on kuitenkin käytetty niin sanottuja *yhteistoimenpiteitä*, jotka on kohdistettu tietyllä alueella oleviin samanlaisten kuormitustekijöiden alaisiin vesistöryhmiin. Esimerkkinä tällaisesta mainittakoon Nilsiän reitin karjatalousvaltaisille alueille kohdistettu yhteistoimenpide lannan hyödyntäminen, jossa tavoitteena on lannan kasvukautisen levityksen lisääminen 5000 hehtaarilla. Toimenpide on kohdennettu yhdeksästä eri järvestä muodostetulle ryhmälle (näiden järvien valuma-alueelle). Kyseisen yhteistoimenpideryhmän järvistä seitsemän on kooltaan alle 5 km<sup>2</sup>.

Vesienhoidon kustannukset on arvioitu valtakunnallisen ohjeistuksen mukaisesti. Kustannukset esitetään vesienhoidon seuraavan suunnittelukauden investointeina, vuosittaisina käyttökustannuksina sekä pääomitetuina vuosikustannuksina. Suunnittelukauden investoinneilla tarkoitetaan investointien kokonaiskustannuksia koko suunnittelukaudella 2010–2015. Vuosittaisella käyttökustannuksella tarkoitetaan toimenpiteen käytön ja ylläpidon kustannuksia vuodessa. Vuosikustannuksissa ote-

taan toimenpiteen käyttö- ja ylläpitokustannusten lisäksi huomioon toimenpiteen investointikustannuksen yhdelle vuodelle pääomitettu osuus. Pääomituksessa investointikustannus kuoletaan sen elinkaaren aikana. Elinkaaren pituus vaihtelee toimenpiteittäin. Esimerkiksi siirtoviemäreiden pääomitetut vuosikustannukset on laskettu 30 vuoden elinkaarelle. Vuosikustannusten laskennassa on käytetty 5%:n korkokantaa.

## 6.2

### Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

#### 6.2.1

#### Maatalous

##### Peltoviljely

Maatalouden ympäristönsuojelun säädöspohjaiset toimenpiteet perustuvat Valtioneuvoston nitraattiasetukseen sekä ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen. Vesien- suojelun kannalta erittäin merkittävä on nitraattiasetus, joka sisältää sekä maaperän lannoitusta että karjanlannan varastointia ja käyttöä ohjaavia säädöksiä. Käytännössä maatalouden ympäristönsuojelua toteutetaan maatalouden ympäristötukijärjestelmällä, johon valtaosa viljelijöistä on sitoutunut. Pohjois-Savossa vuonna 2007 ympäristötukijärjestelmään oli sitoutunut 93 % alueen tiloista (92 % peltopinta-alasta). Sitoumusmäärän oletetaan pysyvän samana myös tulevana kautena (2013–2018).

Ympäristötuen tavoitteena on maa ja puutarhatalouden harjoittaminen kestävästi niin, että tuotanto kuormittaa ympäristöä nykyistä vähemmän, maatalouden luonnon monimuotoisuuden ja kulttuurimaisemien säilyminen turvataan sekä tuotannon harjoittamisen edellytykset säilyvät hyvinä myös pitkällä aikavälillä (Manner-Suomen kehittämisohjelma 2007–2013).

Maatalouden ympäristötuki velvoittaa viljelijää ylläpitämään ympäristönhoidon ja viljelyn muistiinpanojärjestelmää. Tilalla tulee mm. kirjata viljelytoimet kasvukausittain, tiedot vesistöjen ja ojien varteen jätetyistä pientareista/suojakaistoista, kasvikohtaiset lannoitetyypimäärät sekä ympäristöön kohdistuvat luonnon monimuotoisuutta ja maisemaa koskevat toimet. Myös kasvinsuojeluun tarvittavat laitteet tulee olla tarkastetut ja ruiskutustodistukset sekä maaperän viljavuus- ja lanta-analyysit ajantasaiset. Ympäristötukijärjestelmään sitoutuminen on vapaaehtoista.

Ympäristötuen lisätoimenpiteitä voi hakea viljelijä, jolla on voimassa oleva ympäristötukisitoumus. Pohjois-Savossa valittavana ovat seuraavat lisätoimenpiteet: vähennetty lannoitus, typpilannoituksen tarkentaminen peltokasveilla, lannan levitys kasvukaudella, ravinnetaseet sekä peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus. Pohjois-Savon alueella viljelijä voi valita enintään kaksi lisätoimenpidettä.

Ympäristötuen lisäksi viljelijän on mahdollista sitoutua viiden tai kymmenen vuoden pituisiin erityisympäristötukisopimuksiin. Sopimuksia voi hakea vesistön suojelun osalta esim. suojavyöhykkeiden ja monivaikutteisten kosteikkojen perustamiseen ja hoitoon sekä pohjavesialueiden peltoviljelyyn. Myös kuivatusolosuhteiden tehostamiseen liittyviin toimenpiteisiin kuten säätösalaajitukseen sekä säätökasteluun ja kuivatusvesien kierrätykseen voi hakea erityisympäristötukea. Vuodesta 2008 alkaen haettavana ovat olleet uudet erityistukisopimukset: lietalannan sijoittaminen peltoon sekä turvepeltojen pitkäaikainen nurmiviljely.

Maatalouden ympäristötukijärjestelmän myötä viljelykäytännöt ovat muuttuneet vesiensuojelun kannalta merkittävästi myönteisemmiksi. Myös erityistuen mukaisia vesiensuojeluratkaisuja, lähinnä suojavyöhykkeitä, on toteutettu huomattava määrä. Vuonna 2008 voimassa olevia tukisopimuksia oli 299 kappaletta ja suojavyöhykepinta-ala oli yhteensä noin 620 hehtaaria (taulukko 11). Valtaosa suojavyöhykesopimuk-

Taulukko II. Maatalouden ympäristötuen erityistuen tukisopimukset vuonna 2008 Pohjois-Savossa.

Erityistuki	Toteuma	Painopistealueet
Suojavyöhykkeet	299 kpl / 620 ha	Iisalmi, Lapinlahti, Kiuruvesi
Kosteikot ja laskeutusaltaat	11 kpl / 18 ha	Rautalampi, Tuusniemi, Juankoski
Lannan käytön tehostaminen *	211 kpl / 3 773 ha	Kiuruvesi, Lapinlahti, Siilinjärvi
Säätösalaajitus	1 kpl / 9 ha	Suonenjoki
Lietelannan sijoittaminen peltoon	104 kpl / 4835 ha	Vieremä, Pielavesi, Kuopio
Pohjavesialueiden peltoviljely	3 kpl / 19 ha	Iisalmi, Lapinlahti, Juankoski

\* Tuki ei ole ollut haettavissa vuoden 2006 jälkeen.

sista on tehty Iisalmen vesistöreitintä alueelle. Suojavyöhykkeiden yleissuunnittelua on niin ikään tehty aktiivisimmin Iisalmen reitin alueella ja tällä hetkellä suunnittelu kattaa noin 60% Iisalmen reitin 3. jakovaiheen valuma-alueista. Muilla alueilla sekä yleissuunnittelua että erityistukisopimuksia on tehty melko vähän.

Erityistuen mukaisia kosteikkoja on toteutettu Pohjois-Savossa vain 11 kappaletta (taulukko 11). Pohjois-Savon maatalousvaltaisimmalle alueelle, Iisalmen reitille, on tehty vuosina 2005–2006 kosteikkojen yleiskartoitus, joka kattaa noin kolmasosan reitin pinta-alasta. Kartoitettujen alueiden yhteismäärä oli 242 ja näistä noin kolmasosalle olisi mahdollista perustaa avovesikosteikkoja ja neljäsosalle laskeutusallas. Kun otetaan huomioon tekninen toteutettavuus, kustannustehokkuus, vesiensuojelullinen merkitys ja ympäristötuen ehdot, perustamisedellytykset olivat selvitysten mukaan hyvät noin 30 kosteikkokohteella. Näiden lisäksi pintavalutuskenttää voisi harkita noin 20–30 kohteelle (Perälä 2005, Mömmö ym. 2006). Muista erityistukitoimenpiteistä etenkin lannan käytön tehostaminen on ollut yleisesti käytössä (taulukko 11). Kuivatusvesien käsittelymenetelmiin (säätösalaajitus) ja pohjavesialueiden peltoviljelyyn liittyvien erityistukisopimusten lukumäärä ja vesiensuojelullinen merkitys on sen sijaan ollut suhteellisen vähäinen.

Monivaikutteisten kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnittelu on aloitettu Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vetämänä vuonna 2009. Hankkeen tavoitteena on kartoittaa Onkiveden alueelta mahdolliset kosteikko- ja luonnon monimuotoisuuskohteet, jotka on mahdollista toteuttaa erityisympäristötukiehtojen mukaisesti. Alustavassa kartoituksessa alueelta on löytynyt 80 sopivaa kosteikkoaluetta ja kaksikymmentä luonnon monimuotoisuutta lisäävää kohdetta. Vastaavanlaista kosteikkoyleissuunnittelua tullaan jatkamaan muilla vesiensuojelun painopistealueilla.

### Karjatalous

Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti vähintään 30 lypsylehmän, 60 täysikasvuiselle emakon, 210 lihasian tai lannantuotannoltaan näihin verrattavan eläinmäärän eläinsuojalle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Harkinnanvaraisesti myös tätä vähäisemmälle eläinmäärälle on haettava ympäristölupa, mikäli eläinsuoja sijoittuu vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle tai toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Alueellinen ympäristökeskus on ratkaissut luvan, mikäli eläinsuoja on tarkoitettu yli 75 lypsylehmälle, 200 lihanaudalle tai lannantuotannoltaan tätä vastaavalle eläinmäärälle. Vuoden 2010 alusta alkaen nämä luvat käsitellään Itä-Suomen aluehallintovirastossa. Tätä pienempien eläinsuojien ympäristöluvat käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristönsuojelulain voimaantumisasajankohtaa vanhempien eläinsuojien osalta alueellinen ympäristökeskus tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen on harkinnut luvan tarpeellisuuden tapauskohtaisesti toimivaltajakonsa mukaisesti. Eläinsuojan toiminnalle myönnetään ympäristölupa, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelu- ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Tarvittaessa lupamäärä-

yksillä ehkäistään toiminnasta aiheutuva ympäristön pilaantuminen ja naapurustolle aiheutuvat kohtuuttomat haitat.

Pohjois-Savossa on yhteensä 772 (v. 2009) ympäristöluvanvaraista eläinsuojaa. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen luvittamia on 162, joista kaksi kolmesta on suuria, yli 75 lehmän maitotiloja (106 kpl). Koko Suomen suurista maitotiloista tämä on yli 15%. Eläinsuojia on eniten Kiuruvedellä, 132 kpl, ja Vieremällä, 86 kpl. Kaikista Pohjois-Savon ympäristöluvanvaraisista eläinsuojista Ylä-Savossa (Iisalmen, Kiuruveden, Vieremän ja Sonkajärven alueella) on 41% ja yli 75 lehmän navetoista 46% (VAHTI-tietojärjestelmä). Ylä-Savon karjavaltaisen alue kuuluu pääosin Iisalmen reitille.

#### 6.2.2

### Metsätalous

Metsälaki (1093/1996) edellyttää kestävää metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomioon ottamista metsätaloudessa. Metsätalouden vesiensuojelun nykyiset vaatimukset perustuvat lisäksi lakiin kestävän metsätalouden rahoituksesta, sertifiointistandardeihin, ohjelmiin, valtioneuvoston periaatepäätöksiin ja erilaisiin suosituksiin (mm. Metsätalouden ympäristöopas 2004, Hyvän metsänhoidon suositukset 2006 ja Metsätalouden vesiensuojelu 2007). Vaikutuksiltaan laaja-alaisissa hankkeissa voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaista menettelyä, mikäli kyseessä on yli 200 hehtaarin laajuisen yhtenäisen alueen pysyvä muuttaminen.

Suomen metsäsertifiointistandardi (FFCS) ja valtion tuen saaminen metsäojituksiin edellyttävät, että kunnostusojitushankkeissa laaditaan yksityiskohtainen vesiensuojelusuunnitelma ja ojituksista tehdään ilmoitus alueelliselle ympäristöviranomaiselle. Ilmoituksen perusteella ympäristöviranomaiset voivat antaa kunnostusojitushankkeista lausunnon tai pyytää tarkemmat suunnitelmätiedot tarkasteltavakseen. Pääosin metsälain vaatimusten toteutumisesta sekä kestävän metsien hoidon ja käytön periaatteiden ja metsätalouden ympäristönsuojelun edistämisestä yksityismetsissä vastaa alueellinen metsäkeskus. Metsäkeskus myös toteuttaa valtion rahoitustuella tehtäviä metsätaloustöitä mm. vesiensuojelullisina luonnonhoitohankkeina.

Yleisesti metsätalouden vesiensuojelussa korostuvat hankekohtaiseen suunnitteluun perustuvat ratkaisut, jolloin ravinne- ja kiintoainekuormituksen kannalta keskeiset tekijät maaston kaltevuuteen, maalajin eroosioherkkyyteen, virtaamiin ja vesistöjen läheisyyteen liittyen tulevat parhaiten huomioiduiksi. Hankekohtaisessa suunnittelussa tulee huomioidaan myös metsälain 10§ mukaiset luonnontilaisen kaltaiset pienvedet, kuten purot ja lähteet, joiden ominaispiirteitä ei metsien hoito- ja käyttötoimenpiteillä saa muuttaa. Kunnostusojitushankkeissa tehtäviä käytännön vesiensuojelutoimenpiteitä eroosion ehkäisemiseksi ja kiintoaineksen kulkeutumisen rajoittamiseksi ovat mm. kaivukatkot, lietekuopat, pohjapadot, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät. Päätehakkuiden, maanmuokkauksen ja lannoitusten yhteydessä vesiensuojelumenetelminä käytetään vastaavasti suojakaistoja ja kevyempiä maanmuokkausmenetelmiä.

Vesienhoitosuunnitelman laadinnassa metsätalouden nykykäytännön toimenpiteiden määrät (taulukko 16) on arvioitu sekä alueellisen metsäohjelman tavoitemäärien että viime vuosina toteutuneiden toimenpiteiden mukaisesti seuraavasti:

- **Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet:** Pohjois-Savon alueellisen metsäohjelman 2006–2010 tarkistuksen mukainen tavoite vuosittaiseksi kunnostusojituspinta-alaksi 6000 ha/v. Jaettu eri suunnittelualueille pinta-alaosuuden mukaisesti.

- **Lannoitukset suojakaistat:** Pohjois-Savon alueellisen metsäohjelman 2006–2010 mukainen kasvatuslannoituksen tavoitemäärä 10 000 ha/v. Jaettu eri suunnittelualueille pinta-alaosuuden mukaisesti.
- **Hakkuualueiden suojavyöhykkeet:** Metsäalan asiantuntijoiden arvioiden mukainen pinta-ala 200 ha / v, joka jaettu eri suunnittelualueille pinta-alaosuuden mukaisesti.
- **Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta:** Kemera- rahoitteisten vesien-suojelullisten luonnonhoitohankkeiden toteutus nykyisellä tasolla (n. 4 hanketta/v). Yhteensä Pohjois-Savossa kyseisiä erillishankkeita toteutettu 21 kappaletta ja niiden vaikutuspinta-ala on ollut yhteensä noin 10 640 hehtaaria. Hankkeet ovat keskittyneet pääosin Iisalmen vesistöreitille.

### 6.2.3

## Teollinen toiminta

Ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 §:n mukainen ympäristölupa tarvitaan mm. jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua vesistön tai vesistöä vähäisemmän uoman pilaantumista. Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti ympäristölupa on oltava kaikille merkittävälle teollisuutta koskeville toiminnoille kuten massa-, paperi- ja kartonkitehtaalle, lannoitetehtaalle, kaivostoiminnalle, malmin tai mineraalien rikastamolle, maidonjalostuslaitokselle sekä virvoitusjuomatehtaalle ja panimolle. Ympäristölupavirasto on ratkaissut em. toimintojen ympäristöluvat lukuun ottamatta maidonjalostuslaitoksen, panimon ja virvoitusjuomatehtaan ympäristölupaa. Alueellinen ympäristökeskus on ratkaissut maidonjalostuslaitoksen ympäristöluvan, jos maidon vastaanottokapasiteetti on vähintään 60 000 tonnia vuodessa sekä tuotantokapasiteetiltaan vähintään miljoonan litran panimon ympäristöluvan. Vuoden 2010 alusta alkaen lupaviranomaisena toimii Itä-Suomen aluehallintovirasto. Edellä mainittua pienemmän maidonjalostuslaitoksen ja panimon luvan käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Seuraavassa käsitellään tuotantoaloittain vesiensuojelun kannalta merkittävimmät teollisuuden toimijat Pohjois-Savossa.

### Kemiallinen metsäteollisuus

**Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaiden** merkittävimpiä tuotteita ovat hienopaperit, paino- ja sanomalehtipaperit sekä sahatavara. Hienopaperi valmistetaan tehtailla tuotetusta sellusta, paino- ja sanomalehtipaperi hierteestä. Lisäksi kierrätyskuidusta valmistetaan massaa raaka-aineeksi muille tehtaille. Vuonna 2009 valmistui tehtaille koelaitos, jolla selvitetään biodieselin valmistusta puuperäisestä raaka-aineesta tavoitteena tuotannon aloittaminen täysimittakaavaisessa laitoksessa. Paperiteollisuuden rakennemuutoksesta johtuen viimeisten ennusteiden mukaan kapasiteetin ei uskota kasvavan vuoteen 2015 mennessä.

Tehtaiden jätevedet (noin 47 000 m<sup>3</sup>/vrk) käsitellään ilmastetussa lammikkopuhdistamossa, jossa prosessin viimeisenä vaiheena on fosforin poiston tehostamiseksi toteutettu flotaatio. Puhdistetut jätevedet johdetaan purkuputkessa Haukiveden laskevaan Pirtinvirtaan. Samalle purkualueelle Haukiveden yläosaan johtaa Varkauden kaupunki Akonniemen puhdistamolla käsitellyt jätevetensä. Tehtaiden puhdistamon yhteydessä on jätevesille poikkeustilanteita varten varoallas. Puhdistamon liete kuivataan ja poltetaan tehtaiden voimalaitoksen kattilassa. Osa lietteestä hyödynnetään mm. maanrakennuskohteissa. Laitoksen kapasiteetti vastaa suunnilleen nykyistä jätevesimäärää. Tehtailla tapahtuneiden tuotantoprosessimuutosten ansiosta jätevesimäärää on viime vuosina pystytty vähentämään 10–15%.

Yhtiö ja Varkauden kaupunki jatkavat Huruslahden hapettamista. Lisäksi yhtiön on maksettava kalatalousviranomaiselle vuosittain kalataloudellisten vahinkojen ja



haittojen ehkäisemiseksi kalatalousmaksua. Ympäristöluvassa määrätyt jätevesikuorimitusrajat eivät edellytä vuoteen 2015 mennessä merkittäviä parannuksia jätevesien käsittelyssä eivätkä vesistökuormituksen vähentämistä nykyisestään.

**Savon Sellu Oy** valmistaa koivusta puoliselua ja jalostaa sen aaltokartongiksi. Tehtaan kapasiteettia on suunniteltu nostettavaksi viime vuosien tuotantoon verrattuna noin 30 % vuoteen 2011 mennessä. Tehtaan jätevesimäärä on keskimäärin 6 500 m<sup>3</sup> /vrk. Jätevedet käsitellään esi-ilmastuksella ja jälkiflotaatiolla varustetussa biologisessa puhdistamossa. Puhdistamon jätevedet johdetaan tehdasalueen edustalle Kallaveteen. Häiriötilanteita varten puhdistamolla on jätevesille varoallas. Puhdistamon toimintavarmuutta ollaan parantamassa mm. tuotantoprosessissa tehtävien parannuksien, puhdistamon biologisen osan ilmastusta tehostamalla ja parantamalla puhdistamon ajotapaa. Tehtaalla selvitetään myös biologisen kapasiteetin lisäämismahdollisuuksia.

Puhdistamon liete kuivataan koneellisesti. Osa kuivatusta lietteestä poltetaan tehtaan voimalaitoksen kattilassa. Puhdistamolietteen hyötykäyttöä vaikeuttaa lietteen vaikea kuivattavuus ja tiukentuneet säädökset, jotka vaikeuttavat erityisesti lietteen ja liete-tuhkaseoksen käyttöä metsälannoituksessa ja viherrakentamisessa. Tehtaan jätevesien vaikutusalueella Kallavedellä yhtiö jatkaa kolmen syvänteen hapettamista ja maksaa vuosittain kalatalousmaksua käytettäväksi kalastotutkimuksiin.

Tehtaan ympäristöluvassa määrätyt jätevesien kemiallisen hapenkulutuksen ja fosforin päästörajat tiukkenevat vuoden 2010 alusta alkaen.

#### **Kaivostoiminta ja kemian teollisuus**

**Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaiden** noin 3000 hehtaarin suuruinen kaivos- ja tehdasalue sijaitsee Siilinjärven kirkonkylästä noin 3 km itään. Kaivoksen ja sen rikastamon lisäksi alueen merkittävimmät tuotantolaitokset ovat kolme pasuttoa, kaksi rikkihappotehdasta, fosforihappotehdas, typpihappotehdas ja lannoitetehdas. Lannoitteiden valmistuksessa käytetään kaivoksen apatiittirikastetta sekä tehtailla tuotettua rikki-, typpi- ja fosforihappoa. Tehtailla on oma höyryvoimalaitos. Alueella toimii lisäksi Kemira Oyj:n kipsipigmenttitehdas ja Minelco Oy:n kiilletuotetehdas.

Vuonna 2008 rakennettiin rikkihappotuotannon varmistamiseksi uusi rikinpolttolaitos ja aloitettiin elintarvikelaatuisen fosforihapon valmistus, jonka osuus koko fosforihappotuotannosta on 10 %. Vuonna 2009 valmistui tehdasalueelle apatiittirikasteen kuivauslaitos tarkoituksena nostaa rikasteen vuosituotantoa noin 150000 t. Tuotelisäys kuljetetaan emoyhtiö Yaran muiden lannoitetehtaiden raaka-aineeksi.

Tehdasalueen ja kaivoksen rikastamon kiertovedet johdetaan Juurusveden Kuuslahteen. Jätevedet käsitellään fosforin saostamiseksi kemiallisesti. Pasutteen läjitysalueen alapuolelle on järjestetty pohjavesien suojausmetallipitoisten suotovesien pääsyn estämiseksi Kuuslahteen. Jätevesikuormitusta samoin kuin Sulkavanjärven johdettuja toiminta-alueen valuma- ja suotovesien aiheuttamaa kuormitusta seurataan jatkuvasti. Myös suojausvesien laatua seurataan säännöllisesti.

Yara Suomi Oy Siilinjärven tehtaat on tehnyt ympäristöluvan vaatiman toimenpidesuunnitelman rikastushiekkan läjitysalueen vaikutusalueella olevien Kolmisopen ja Syrjälammen veden laadun ja vesistön tilan turvaamiseksi. Ympäristöluvan määräyksen mukaisesti yhtiön on vuoden 2011 loppuun mennessä tehtävä ympäristölupavirastolle Kolmisopen ja Syrjälammen valuma-alueen pienenemisen seurauksena mahdollisesti aiheutuneiden vahinkojen ja haittojen ehkäisemistä ja korvauksia koskeva hakemus. Yhtiö on jo aikaisemmin hapettanut Kolmisopenjärven kahta syväntettä. Kesästä 2007 lähtien hapetus on järjestetty myös järven kolmanteen syvänteeseen. Lisäksi yhtiö maksaa vuosittain kalatalousmaksua käytettäväksi kalastusolojen huononemista ehkäiseviin toimiin kaivos- ja tehdastoiminnan vesistövaikutusalueilla.



Ympäristöluvassa määrätyt Kuuslahteen ja Sulkavanjärveen johdetun jäteveden kuormitusrajat eivät nykyisellä tuotannolla edellytä merkittäviä parannuksia jätevesien käsittelyssä eivätkä vesistökuormituksen vähentämistä nykyisestään. Vesienhoitosuunnittelun yhteydessä tehtaan edustaja on ilmoittanut, että yhtiön tavoitteena on pitää vesistökuormitus nykyisellä tasolla.

**Kotalahden nikkeli-kaivos** on ollut toiminnassa vuosina 1956–1987. Toiminnan lopettamisen jälkeen kaivosalueelta Oravilahden virtaavien vesien metallipitoisuudet, erityisesti nikkeli, ovat pysyneet korkeina ja usein ylittäneet luparajat. Outokumpu Mining Oy on vesistöön joutuvien metallipitoisuuksien alentamiseksi tehnyt useita toimenpiteitä vaihtelevin tuloksin. Kaivoksesta ylivuotona tulevien vesien metallien saostamiseksi sulfaatinpelkistysprosessin avulla kaivokseen sijoitettiin baktereiympäpiä vuosien 1996–1997 aikana. Tulosten mukaan metalleja on saatu saostettua kaivosvedestä. Vuonna 2001 purkuojan suulle rakennettiin puhdistamo, joka oli mitoitettu kaivoksen kautta tuleville ylivuotovesille ja kaivosalueelta tuleville vesille. Suuret vesimäärät tukkivat suodatinpuhdistamon. Puhdistamolle tulevaa vesimäärää on vähennetty ja puhdistamon hiekkasuodattimia on jouduttu vaihtamaan. Metallien talteenottoa vedestä on edelleen tehostettu rakentamalla vuonna 2004 kaivosalueelle kosteikkoja sekä turve-kalkki-suotopato.

Kaivoskuiluun järjestettyä sulfaatin pelkistysprosessia ja metallien saostumista kaivoksessa pyritään tehostamaan ohjaamalla kaivoksen ympäristön ja rikastushiekka-alueen valumavesiä aikaisempaa enemmän kaivoskuiluun. Samalla saadaan purkuojan puhdistamon ylikuormittumista vähennettyä. Lisäksi vuonna 2009 lähes koko rikastushiekka-alueelle on rakennettu kasvukerros edistämään kasvillisuuden muodostumista alueelle. Kasvillisuus vähentää sadevesien pääsyä maaperään, josta metalleja liukenee vesistöön joutuviin valumavesiin.

Valumavesien vaikutuksesta vesien purkupaikan ympäristön ranta-alueella järven pohja on ruskean rautasakan värjäämä. Ulompana Oravilahden syvänteessä, 200–300 metriä rannasta purkualueen nikkeli- ja rautapitoisuudet alusvedessä ovat kaivostoiminnan vaikutuksesta olleet herkimille vesieliöille haitallisella tasolla.

Outokumpu Mining Oy haki uutta lupaa Kotalahden kaivoksen kunnostamis- ja päästöjen ehkäisemistoimenpiteille Itä-Suomen ympäristölupavirastolta. Lupavirasto antoi luvan vuoden 2007 lopulla. Päätöksessä on määräykset mm. aikaisempaa tiukemmista päästörajoista, rikastushiekka-alueen peittämisestä, muista jälkihoidotoimenpiteistä sekä jätevesien ja niiden vesistövaikutusten tarkkailusta. Lisäksi päätöksessä annetaan lupa johtaa jätevedet purkupuutkella Oravilahden syvänteeseen. Lupapäätöksestä on valitettu, joten lupa ei ole lainvoimainen.

**Finn Nickel Oy** avasi nikkelimikaivoksen Leppävirran Särkiniemessä vuonna 2007, jolloin nikkelimalmin hinta oli korkealla. Toiminta kuitenkin jouduttiin keskeyttämään kannattamattomana vuoden 2008 lopulla. Yhtiö hakeutui konkurssiin keväällä 2009. Kaivosalueen myynnistä laitteineen ja jäljellä jääneine, vielä hyödynnettävissä olevine malmioineen on olemassa esisopimus. Kaivostoiminnan jatkumisesta ei ole varmuutta.

Särkiniemen kaivoksen toiminnan aikana kuivatusvedet pumpattiin Koirusveden Oravilahden Arkkuselälle. Toimintaa koskevassa ympäristöluvassa asetettu puhdistusvaatimus nikkelin osalta ei täytynyt. Kaivostoiminnan vaikutuksesta purkualueella nikkeli- ja rautapitoisuudet alusvedessä nousivat nopeasti kesällä 2007 aloitetun kaivosvesien johtamisen jälkeen ollen jo herkimille vesieliöille haitallisella tasolla.

Toiminnan keskeydyttyä kuivatusvesien pumppaus päätettiin lopettaa ja antaa veden nousta kaivostunneleihin. Pumppauksen loputtua kaivosvesien johtaminen vesistöön on päätynyt. Vesien käsittelyjärjestelmän altaat on tyhjennetty ja järjestelmä säilytetään toimintakuntoisena toiminnan mahdollista uudelleen aloittamista varten. Järjestelmään kerääntyvien ylivuotovesien laadun seuranta jatketaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Mikäli kaivostoimintaa jatketaan, on pumppausjätevesien

käsittelyä tehostettava oleellisesti nikkelin haitallisten vaikutusten vähentämiseksi vesistöissä. Nikkeli kuuluu vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa (1022/2006) nimettyihin aineisiin.

**Mondo Minerals Oy** lopetti Luikonlahdessa malmin rikastuksen vuonna 2006 ja talkkיתהתן tuotannon vuoden 2008 lopussa. Finn Nickel Oy hankki omistukseensa Mondo Minerals Oy:n Luikonlahden kaivosalueen vuoden 2007 lopussa. Finn Nickel Oy:llä oli tarkoitus avata Luikonlahden vanha kaivos tuotantoon ja aloittaa nikke- li- ja kuparimalmin rikastaminen Luikonlahdessa. Uudelleen aloitettavaa toimintaa koskeva ympäristölupa on valituksen takia käsiteltävänä hallinto-oikeudessa. Vuonna 2009 Finn Nickel Oy hakeutui konkurssiin.

Vulcan Resources allekirjoitti syksyllä 2009 esisopimuksen kaivoksen rikastamon ostamisesta Finn Nickel Oy:n konkurssipesältä tarkoituksena rikastaa avattavan Polvijärven Kylylahden koboltti- ja kuparikaivoksen malmi Luikonlahden rikastamalla. Suunnitelmien tarkennuttua selviää, tarvitaanko toimintaan uusi ympäristölupa.

Mahdollisesti uudelleen käyttöön otettavasta kaivoksesta vedet johdetaan selkeytysaltaiden ja pH-säädön jälkeen olemassa olevan rikastushiekkan läjitysalueen selkeytysaltille, joista pääosa vesistä johdetaan Luikonlahteen. Ennen vesistöön johtamista vedet puhdistetaan tarvittaessa kemiallisesti. Rikastushiekka-altaan padon kautta suotautuvat vedet käsitellään kosteikkopuhdistamossa, jossa saostetaan rautaa, nostetaan veden pH:ta ja muutetaan jäteveden raskasmetallit niukkaliukoisiksi sulfidimineraaleiksi, jotka pidättyvät kosteikkopuhdistamoon. Lisäksi puhdistamossa hapettuu mangaani. Tavoitteena on, että kaikki rikastushiekka-alueelta padon kautta suotautuvat metallipitoiset vedet käsitellään kosteikkopuhdistamossa ennen vesistöön johtamista. Kosteikkopuhdistamolta vedet on tarkoitus johtaa Retusen Petkellahteen.

Luikonlahden aikaisemmin toiminnassa olleen kaivoksen sivukivialueilla muodostuvat vedet käsitellään dolomiittilouhepadon, ilmastuksen ja kosteikkojen avulla ennen niiden johtamista Retusen Petkellahteen. Lahti on aikaisemman kaivostoinnin kuormittama. Lahden tila heikkenee edelleen, jos sen kuormitusta lisätään.

Vuonna 2007 rikastushiekka-alueelta Luikonlahteen juoksutettiin jätevettä yli miljoona kuutiometriä. Ympäristölupapäätöksen mukaan vesistövaikutusten vähentämiseksi jätevesiä voi johtaa Luikonlahteen vain syksyllä ja keväällä. Vuonna 2007 jäteveden pH-arvot ja metallien sekä sulfaatin kokonaiskuormitusarvot olivat lupaehtojen mukaisia. Kuitenkin jätevesien aiheuttamat vaikutukset vesistöissä ovat lisääntyneet kaivos- ja rikastustoiminnan aikana. Luikonlahden tilan hyvänä säilyttämisen edellytys on kuormituksen selvä vähentäminen 2000-luvun puolivälin tasolta.

**SP Minerals Oy Ab** louhii ja jalostaa kvartsiittia Nilsiässä Kinahmin kallioharjannealueella. Rikastamalla valmistettujen tuotteiden määrästä suurin osa on lasihiekkaa. Tuotantoa lisätään lähivuosina 10–20 %. Happamat prosessivedet neutraloidaan kalkilla ja kierrätyksen ylijäämävedet pumpataan tarvittaessa sulavesikautena Viljakapurin kautta Kauppinenjärven Itälahteen. Pumpattavan veden enimmäismäärä on ollut 60 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Valituksenalaisessa ympäristöluvassa päästöraajat on pidetty aikaisemmalla tasolla. Esitetyt päästöraajat eivät edellytä yhtiöltä lisätoimenpiteitä jätevesien käsittelyssä. Kauppinenjärven hapettamista tulee toiminnanharjoittajan jatkaa.

### **Elintarviketeollisuus**

**Valio Oy:n Lapinlahden tehdas** valmistaa maidosta ja heratiivisteistä juustoja ja maitojauheita. Tehtaan tuotantoyksiköt ovat juustotehdas ja kolme jauhetehdasta. Tehtaalla on lisäksi oma lämpövoimalaitos sekä kylmälaitos. Tehdas on Suomen suurin juustojen ja maitojauheiden valmistaja. Tuotantomäärien lisäys on riippuvainen raaka-aineeksi käytettävän maidon saatavuudesta. Tehtaan jätevedet käsitellään Lapinlahden kunnan Suoniemen jätevedenpuhdistamolla.

**Olvi Oyj:n tuotantolaitos** Iisalmen Luuniemessä käsittää panimon sekä alkoholi- ja virvoitusjuomatehtaan. Panimo on perustettu vuonna 1878. Nykyisin tuotteita ovat oluet, siiderit sekä kivennäis- ja virvoitusjuomat. Tuotantokapasiteetti on 175 miljoonaa litraa vuodessa. Toimintaan liittyy myös laajamittaista kemikaalien varastointia. Tehtailla on oma lämpövoimalaitos höyry- ja lämpöenergian tuotantoa varten. Tuotannossa muodostuvat jätevedet johdetaan Iisalmen kaupungin Vuohiniemen jätevedenpuhdistamolle.

#### 6.2.4

### Yhdyskunnat

Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti asukasvastineluvultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelemiseen tarkoitettun puhdistamon toimintaan tai vähintään 100 henkilön asumajätevesien johtamiseen muualle kuin yleiseen viemäriin on haettava ympäristölupa. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 § edellyttää kuitenkin ympäristölupaa myös edellä sanottua vähäisempään jätevesien johtamiseen, jos siitä saattaa aiheutua vesistön tai vesistöä vähäisemmän uoman pilaantumista. Ympäristölupavirasto on ratkaisusut luvan, kun puhdistamoon viemäroidyn jäteveden määrä on asukasvastineluvultaan yli 4000. Pienempien puhdistamoiden ympäristöluvat on ratkaissut alueellinen ympäristökeskus. Vuoden 2010 alusta lähtien lupaviranomaisena toimii Itä-Suomen aluehallintovirasto. Lupamääräyksillä varmistetaan, että puhdistamon toiminta täyttää ympäristönsuojelu-, jäte- ja naapurussuhdelain mukaiset vaatimukset ja että toiminnasta ei aiheudu kohtuutonta haittaa vesien käytölle eikä veden laadun merkittävää heikkenemistä.

Vesienhoidon toimenpiteissä yhdyskuntien jätevedenpuhdistus kuuluu suurimaksi osaksi nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin. Merkittävin nykykäytännön mukainen toimenpide on keskitetyn jätevedenpuhdistuksen järjestäminen yli 190 000 asukkaalle (liite 3). Jätevedenpuhdistuksen käyttö- ja ylläpitokustannukset on laskettu keskimääräisen jätevesimaksun (1,79 €/m<sup>3</sup>) ja veden ominaiskulutuksen (230 l/as) perusteella. Vuosikustannukset ovat noin 30 miljoonaa euroa. Muita nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä ovat aiemmin toteutettavaksi sovitut siirtoviemärit Leppävirralta Varkauteen (26 km) ja Alapitkältä Lapinlahdelle (18 km).

Seuraavassa käsitellään vesistökuormitukseltaan tai -vaikutukseltaan suurimpien yhdyskuntapuhdistamoiden toimintaa. Kaikki laitokset ovat biologis-kemiallisia puhdistamoita, joissa poistetaan tehokkaasti biologinen, vesistöissä happea kuluttava kuorma sekä fosforiravinne.

**Iisalmen Vuohiniemen jätevedenpuhdistamossa** käsitellään Iisalmen lisäksi Vieremän ja Sonkajärven taajamien sekä Olvi Oyj:n tehtaan jätevedet. Jätevesien kokonaismäärä on noin 6000 m<sup>3</sup>/vrk. Käsitellyt jätevedet johdetaan Poroveteen. Puhdistamolla on biologiseen ravinteiden poistoon perustuva jätevesien käsittelyprosessi, joka poistaa jätevedestä orgaanisen- ja fosforikuorman lisäksi tehokkaasti myös typpeä. Olvi Oyj:n jätevesien orgaanisen kuorman osuus on puolet puhdistamolle tulevasta koko orgaanisen aineen kuormasta. Tehtaan jätevesille on yhtiö rakentanut tasausaltaan, jotta jätevedet voidaan johtaa tasaisesti puhdistusprosessiin.

Puhdistamon liete kuivataan koneellisesti. Kuivattu liete siirretään varastosiiiloista Peltomäen jätteenkäsittelyalueelle rakennetulle välivarastoalueelle, jossa liete kompostoidaan aumoissa. Komposti hyödynnetään maanviljelyssä. Iisalmen kaupungilla on Elintarvikeviraston lupa lietteen käyttöön maanviljelyssä. Tavoitteena on kalkkistabiloida liete puhdistamolla niin, että se voidaan siirtää suoraan maanviljelysalueille. Kalkkistabilointikokeita tehdään parhaillaan. Stabiloinnin käsittävän lieteen käsittelylaitoksen suunnitelmat on tarkoitus sisällyttää puhdistamon uuteen kuluvana vuonna tehtävään ympäristölupahakemukseen.

Kohtuullisen hyvää puhdistustuloksesta huolimatta puhdistamolla on ajoittain vaikeuksia saavuttaa ympäristöluvan mukainen käsittelyvaatimus. Mikäli puhdistusvaatimukset uudessa ympäristöluvassa tiukkenevat, joudutaan laitoksen toimintaa entisestään tehostamaan. Poroveden hapetusta jätevesien vaikutusalueella tulee jatkaa.

**Lapinlahden Suoniemen jätevedenpuhdistamolla** käsitellään Lapinlahden kunnan kirkonkylän ja Nerkoon taajaman jätevedet sekä Valio Oy Lapinlahden tehtaan jätevedet. Puhdistetut vedet johdetaan Onkiveteen. Jätevesien käsittelystä vastaa Lapinlahden kunta. Puhdistamon käyttöön liittyvät tehtävät kunta ulkoisti 1.8.2007 alkaen, jolloin Kemira Water tuli puhdistamon vastuulliseksi käyttäjäksi. Käsiteltävä jätevesien määrä on noin 4500 m<sup>3</sup>/vrk. Maidonjalostuksesta tulevat jätevedet ovat väkeviä orgaanisen aineen ja ravinteiden suhteen, mistä johtuen puhdistamolle tuleva jätevesikuorma vastaa noin 65 000 asukkaan jätevesikuormaa. Valio Oy:n osuus puhdistamolle tulevasta kuormasta on keskimäärin 85 %.

Yhdellä puhdistamon biologis-kemiallisista linjoista on aikaisemmin toteutettu biologinen ravinteiden poisto, jossa myös typpiravinne poistetaan tehokkaasti. Teollisuuden maitojauhetuotannosta tuleville fosforipitoisille vesijakeille on puhdistamolla oma esikäsittely ennen niiden johtamista varsinaiseen puhdistusprosessiin. Puhdistamon liete on kuivattu koneellisesti ja kompostoitu. Kuivauksen huonon tuloksen takia puhdistamolle on rakennettu terminen kuivauslaitos, jossa käsitelty liete poltetaan puhdistamon yhteyteen rakennetussa lämpövoimalaitoksessa. Lietteen termisen kuivauksen käyttöönotossa on ollut teknisiä ongelmia eikä lietettä ole voitu polttaa. Tästä johtuen lietteen kompostointiin on ympäristöluvassa annettu jatkoaikaa vuoden 2012 loppuun saakka. Mikäli terminen kuivaus ei toteudu, Lapinlahden kunnan on haettava uusi ratkaisu lietteen jatkokäsittelyyn.

Valion suuresta kuormitusosuudesta johtuen puhdistamon toiminnan kehittämistarpeet ovat sidoksissa Valion tehtaiden tuotantoon ja sen muutoksiin. Kun maidonjalostuksen on suunniteltu Lapinlahdella edelleen lisääntyvän ja ympäristöluvan mukainen jätevesien käsittelyvaatimus tiukkenee vuoden 2011 alusta, on puhdistamon kapasiteettia lisättävä. Puhdistamon toimintaa ollaankin tehostamassa ja samalla laitoksen kapasiteettia lisätään. Vuosille 2008–2010 ajoittuvassa projektissa rakennetaan puhdistamolle toinen biologiseen ravinteiden poistoon perustuva prosessilinja, uudistetaan puhdistamon automaatio ja esikäsittely ja jälkisaostus. Lisäksi saneerataan varoallas ja tasausallas, rakennetaan pH:n säätöyksikkö ja uusitaan sakokaivolietteen vastaanotto sekä tehdään lietteen kuivauskoneiden perushuolto. Em. toimenpiteiden valmistuttua voidaan käytöstä poistaa kaksi vanhaa jätevesien käsittelylinjaa.

Aikaisemmissa lupamenettelyissä määrättyä Onkiveden syvänteen hapettamista jatketaan. Hapetuksella rajoitetaan järven sisäisen kuorman kasvua. Lisäksi Lapinlahden kunta on veloitettu maksamaan vuosittain kalatalousmaksua, jota käytetään alapuolisen vesistön kalastolle ja kalastukselle aiheutuvien vahinkojen ehkäisytoimiin.

### **Ylä-Savon jätevesien yhteiskäsittely**

**Ylä-Savon kuntien** jätevesien puhdistuksen kehittämissuunnitelman mukaisesti valmistelevat Iisalmen ja Kiuruveden kaupungit sekä Lapinlahden, Vieremän ja Sonkajärven kunnat jätevesien viemäroinnin ja puhdistuksen yhteishanketta. Suunnitelman päivityksen perusteella on suositeltu ratkaisua, jossa kaikkien kuntien viemäroidyt jätevedet johdettaisiin siirtoviemäreissä Lapinlahden laajennettavalle keskuspuhdistamolle käsiteltäviksi. Hankkeen tavoitteena on yhtäältä edistää asutuksen, teollisuuden ja elinkeinoelämän kehittymistä ja toisaalta edesauttaa ympäristön tilan kohentumista Ylä-Savossa. Suurella keskuspuhdistamolla on parhaat mahdollisuudet estää poikkeus- ja häiriötilanteista johtuvat puhdistamattomat jätevesipäästöt, koska laitoksella on enemmän resursseja mm. automaattiseen valvontaan ja varajärjestelmiin. Siirtoviemärien rakentaminen mahdollistaa myös nykyistä useamman kiinteistön liittymisen keskitettyyn viemärintijärjestelmään.

Suunnittelun pohjalta kunnat ovat päättäneet aloittaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, joka toteutettaisiin vuoden 2010 loppuun mennessä. Hankkeen toteuttamisesta tehdään tämän jälkeen päätös vuoden 2011 aikana. Jos hanke päätetään toteuttaa, haetaan keskitettyä jätevesien käsittelyä ja johtamista varten uusi ympäristölupa. Toteutuessaan hanke valmistuu vasta vuoden 2015 jälkeen, joten hankkeen toteutuskustannukset eivät ole mukana tämän suunnittelukauden kustannuksissa.

**Kuopion Veden Lehtoniemen puhdistamolla** käsitellään Kuopion keskeiseltä kaupunkialueelta muodostuvat noin 80 000 asukkaan ja teollisuuden jätevedet sekä Kuopion haja-asutuksen saostus- ja umpikaivolietteet ja Kurkimäen jätevedenpuhdistamon lietteet. Puhdistetut jätevedet johdetaan Kallaveteen. Puhdistamo on mitoitettu asukasvastineluvulle 105 000. Puhdistamolle tuleva keskimääräinen jätevesimäärä on noin 20 000 m<sup>3</sup>/vrk. Jätevesimäärän kaupunki on arvioinut olevan vuonna 2020 noin 23 000 m<sup>3</sup>/vrk. Jätevesien käsittelyn kannalta merkittävimmät viemäroidyt laitokset ovat Atria Oyj:n Likolahden teurastamo, Heinälammrinrinteen jätteenkäsittelylaitos ja Kuopion Yliopiston Puijon sairaala.

Puhdistamon liete mädätetään. Syntyvä biokaasu käytetään puhdistamolla hyväksi sähkön ja lämmön tuotannossa. Koneellisesti kuivattu liete käytetään viherakentamisessa. Lietteen raskasmetalliarvot eivät estä lietteen hyödyntämistä myös maanviljelyssä.

Vuonna 2007 annetussa ympäristöluvassa on jätevesien käsittelyvaatimuksia esitetty oleellisesti tiukennettavaksi vuoden 2011 alusta. Kyseisten määräyksien mukaan erityisesti jäteveden ravinnepitoisuuksia tulee pienentää nykyisestä ja puhdistamo on varustettava jätevesien jälkikäsittely-yksiköllä vuoden 2010 loppuun mennessä. Kaupunki on valittanut lupapäätöksestä.

Puhdistamolle tulevan jätevesimäärän vähentämiseksi Kuopion Vesi päivittää jatkuvasti viemäriverkoston kunnostamissuunnitelmia. Tällä hetkellä on tehty tarkempi verkoston saneeraussuunnitelma vuoteen 2013 asti. Kuopion Vesi jatkaa purkuvesistön hapettamista. Myös kalojen velvoiteistutukset Kallaveteen jatkuvat.

**Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy:n** puhdistamo Juankoskella käsittelee Kaavin ja Juankosken kaupungin keskustaajaman, Juankosken Muuruveden taajaman, Apajalahden kompostikentän sekä suljetun kaatopaikan jätevedet. Vuoden 2008 loppuun myös Stromsdal Oyj:n kartonkitehtaan jätevedet käsiteltiin yhteispuhdistamossa asumajätevesien kanssa. Puhdistamolta vesistöön johdettavat jätevedet lasketaan Juankosken alapuoliseen virtaan. Juankoskesta vedet virtaavat edelleen Koivukosken, Paasikosken ja Karjalankosken kautta Akonveteen. Kartonkitehtaan lopetettua toimintansa puhdistettava jätevesimäärä väheni noin 85%. Tehdastilojen myynnistä ja puunjalostus toiminnan jatkamisesta käydään parhaillaan neuvotteluja. Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy on varautunut käsittelemään myös uuden tulevan teollisuustoiminnan jätevedet.

Koillis-Savon Ympäristöhuolto Oy hakee jätevedenpuhdistamon toimintaa varten uuden ympäristöluvan. Puhdistamolla ja purkuvesistössä tarvittavia toimenpiteitä tarkastellaan kuormitustilanteessa, jossa teollisuuden osuus jätevesikuormasta on Stromsdal Oyj:n kartonkitehtaan kuormituksen suuruinen. Tavoitteena on, että puhdistamolta vesistöön joutuvaa kuormitusta vähennetään entistä toimintaa koskevan luvan mukaisesti 20–40% vuonna 2008 voimassa olleista luparajoista.

Puhdistamolietteet kuivataan vuonna 2009 hankitulla linkokuivaimella. Kuivattu liete kuljetetaan Apajalahden kompostointikentälle kompostoitavaksi. Kompostiliete käytetään viherrakentamiskohteissa.

Jätevesiyhtiön on istutettava vuosittain TE-keskuksen hyväksymän istutussuunnitelman mukaisesti kalanpoikasia Akonveteen.

**Suonenjoen jätevedenpuhdistamolla** käsitellään Suonenjoen ja Iisveden taajamien asumis- ja teollisuusjätevedet. Biologis-kemiallisessa jälkisaostuslaitoksessa puhdistetut jätevedet johdetaan Suonenjokeen. Puhdistamolle tulevan viemäriverkoston



piiriin kuuluu noin 5100 asukasta. Käsiteltävä jätevesimäärä on keskimäärin noin 1300 m<sup>3</sup>/vrk. Jätevesikuormitukseltaan suurimmat viemärlaitokseen liittyneet teollisuuslaitokset ovat Osuuskunta Maitomaa ja Valio Oy:n Hillotehdas. Teollisuuden osuus puhdistettavasta jätevesikuormasta on noin 50 %.

Puhdistamon nykyinen kapasiteetti ei ole riittävä jätevesien kuormitushuippujen aikana, mistä seuraa asetettujen kuormitusrajojen ylittyminen. Vuonna 2008 laitoksen kapasiteettiä lisätään tehostamalla biologisen osan hapetusta. Puhdistamon liete kuivataan koneellisesti. Kuivattu liete kompostoidaan kahdessa reaktorissa. Jälki-kompostointi tehdään puhdistamoalueella olevalla kentällä. Komposti hyödynnetään viherrakentamisessa.

Puhdistamon sijoituspaikka soveltuu asutuksen läheisyydestä johtuen huonosti nykyiseen toimintaan. Kaupunginvaltuusto onkin tehnyt periaatepäätöksen puhdistamon ja lietteen käsittelyn siirtämiseksi Suonenjoen Karsikonmäen alueelle vuosina 2013–2015. Samalla jätevesien purkupaikka siirtyy Iisvedelle, joka on selvästi nykyistä purkupaikkaa haitattomampi.

Suonenjoen kaupungin on maksettava vuosittain kalatalousmaksua käytettäväksi jätevesistä aiheutuvien haittojen vähentämiseen.

**Varkauden kaupungin Akonniemen puhdistamolla** käsitellään Varkauden kaupungin alueen noin 23 000 asukkaan jätevedet (noin 9500 m<sup>3</sup>/vrk). Puhdistamon mitoitustarve on 12 500 m<sup>3</sup>/vrk. Puhdistetut jätevedet johdetaan Akonniemen edustalle Haukiveden Siitinselälle. Puhdistamon jätevesilietteen käsittelylaitoksessa kompostoidaan Akonniemen lietteen lisäksi Heinäveden ja Jäppilän puhdistamoiden kuivatut jätevesilietteet sekä Pieksämäen seudun ja Varkauden seudun jätehuollon biojätteet. Tukiaineena reaktorikompostoinnissa käytetään turvetta tai vaihtoehtoisesti haketta. Kompostiseos kypsytetään valmiiksi tuotteeksi jälkikypsytyksellä aumoissa.

Varkauden asukasluvun ennustetaan laskevan nykyisestä vuoteen 2030 mennessä noin 20 000 asukkaaseen. Suunnitteilla on vuonna 2011 johtaa Leppävirran kirkonkylän ja Sorsakosken taajaman jätevedet Akonniemen puhdistamolle. Lähitulevaisuudessa tullaan johtamaan myös Joroisten Kuvansin taajaman jätevedet Akonniemeen. Jätevesien käsittelyn keskittäminen lisää Akonniemessä käsiteltävien vesien määrää 20–25 %. Itä-Suomen ympäristölupavirasto muutti vuonna 2006 antamassa päätöksessä aikaisemmin annettua Akonniemen ympäristölupaa niin, että siinä otettiin huomioon edellä sanotut muutokset jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä.

Voimassa olevassa ympäristöluvassa määrätty jätevesien käsittelyvaatimus vastaa fosforin ja orgaanisen happea kuluttavan kuormituksen osalta suurien kaupunkien puhdistamoiden käsittelyvaatimuksia. Jätevesimäärän lisääntyessä kaupunki on ilmoittanut päästörajojen saavuttamiseksi tehostavansa puhdistamon jälkiselkeytyksen toimintaa. Lisäksi käyttötarkkailuun liittyviä mittauksia lisätään ja laitoksen automaatiota parannetaan erityisesti kemikaloinnin mittausten osalta. Huruslahden hapettamista yhdessä Stora Enson kanssa jatketaan. Kaupunki maksaa vuosittain kalatalousmaksua käytettäväksi jätevesistä aiheutuvien haittojen vähentämiseen Siitinselän alueella

#### 6.2.5

### Haja- ja loma-asutus

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tärkein lainsäädännöllinen keino on vuonna 2004 voimaan astunut asetus haja-asetuksen jätevesien käsittelystä (talousjätevesiasetus 542/2003). Asetus koskee sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta. Asetuksen mukaan vuoteen 2014 mennessä haja-asutuksen jätevesistä tulee poistaa 85 % fosforista, 40 % typestä ja 90 % orgaanisesta aineksesta. Asetuksessa on vanhoille rakennuksille varattu pitkäaikainen siirtymäaika, joten asetuksen vaikutukset näkyvät



täysimääräisesti vasta suunnittelukauden lopulla. Uusien kiinteistöjen osalta asetuksen vaatimat puhdistustehot ovat voimassa heti.

Talousjätevesiasetuksen 4 §:n 3 momentin mukaan asetuksen määräyksiä ei sovelleta alueella, jota koskevat ympäristönsuojelulain 19 §:n mukaan annetut kunnan ympäristönsuojelumääräykset ympäristöön johdettavien jätevesien enimmäiskuormituksesta. Näilläkin alueilla jätevesien johtamisesta ympäristöön aiheutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) osalta vähintään 80 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 % ja kokonaistypen osalta vähintään 30 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Pohjois-Savon alueella tämä määräys ei ole toistaiseksi voimassa missään, mutta on todennäköistä, että määräyksiä tullaan antamaan useiden kuntien alueelle seuraavien vuosien aikana.

Kunnan ympäristöviranomaiselle tehtävällä ilmoituksella voidaan poiketa aikataivoitteista, mikäli jäteveden käsittelyn tehostaminen on kohtuuttoman kallista tai teknisesti poikkeuksellisen vaativaa ja ympäristöön aiheutuvaa kuormitusta on pidettävä vähäisenä. Jätevesijärjestelmän parantaminen on kuitenkin tehtävä viimeistään vuoteen 2018 mennessä tai sitä myöhemminkin, jos kiinteistöllä on tarkoitus tehdä uudisrakentamista vastaavia korjaus- ja muutostöitä tai lisärakentamista.

Vajaa neljännes (noin 58 000) pohjoissavolaisista asuu viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Sen lisäksi Pohjois-Savossa on noin 30 000 kesämökkikiinteistöä, joista valtaosa on viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Kyselytutkimuksiin perustuvien arvioiden mukaan noin 80 % kiinteistöjen jätevesien käsittelyjärjestelmistä ei nykyisellään täytä talousjätevesiasetuksessa määrättyjä puhdistusvaatimuksia. Uusien asetuksen vaatimukset täyttävien järjestelmien rakentaminen on myös käynnistynyt hitaasti.

Haja-asutuksesta aiheutuvan ravinnekuormituksen vähentämisessä keskeinen toimenpide on viemäroinnin ja jätevesien käsittelyn keskittäminen alueilla, joissa keskitetyn jätevedenpuhdistuksen järjestäminen on vesiensuojelullisesti järkevää ja kustannustehokasta. Käytännössä viemäriverkostoja voidaan laajentaa pääasiassa nykyisen viemäriverkoston läheisyydessä sijaitseviin asutuskeskittyymiin. Vuosina 2010–2015 tämä koskee Pohjois-Savon alueella arviolta noin 1300 kiinteistöä.

Vesienhoidon kiinteistökohtaiset investoinnit suunnittelukaudella ovat Pohjois-Savossa noin 136 milj. € ja viemärien rakentamiskustannukset haja-asutusalueilla noin 8 milj. €. Haja- ja loma-asutuksen annuiteetikustannukset ovat 20–30 vuoden taloudellisella pitoajalla noin 20 milj. € vuodessa, kun kustannuksiin sisällytetään

Taulukko 12. Haja- ja loma-asutuksen nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset Pohjois-Savossa vesienhoitokaudella 2010–2015.

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet	Määrä kiinteistöä	Investoinnit 2010–2015	Käyttö- ja ylläpitokustannukset 1000 €/v	Vuosikustannus 1000 €
Haja-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö- ja ylläpito	5 900	–	1 180	1 200
Haja-asutuksen kiinteistökohtaiset investoinnit	28 000	112 000	5 600	14 600
Loma-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö- ja ylläpito	13 000	–	1 300	1 300
Loma-asutuksen kiinteistökohtaiset investoinnit	12 000	24 000	1 200	3 100
Viemäriverkoston laajentaminen haja-asutusalueille	1 340	8 000	–	500
<b>Yhteensä</b>	<b>60 240</b>	<b>144 000</b>	<b>9 280</b>	<b>20 700</b>

myös käyttö- ja ylläpitokustannukset (taulukko 12). Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien investointikustannuksena on käytetty valtakunnallisen ohjeistuksen mukaisesti 4000 €/kiinteistö pysyvälle asutukselle ja 2000 €/kiinteistö loma-asutukselle. Keskimääräisenä vuotuisena käyttökustannuksena on käytetty pysyvälle asutukselle 200 €/kiinteistö ja loma-asutukselle 100 €/kiinteistö. Viemäriverkoston investointikustannuksena on käytetty 1900 €/asukas. Kiinteistöjen määrä on arvioitu kunnille keväällä 2008 tehdyn kyselyn perusteella.

#### 6.2.6

### Turvetuotanto

Ympäristösuojelulain mukaisesti 10 hehtaaria suuremmat turvetuotantoalueet vaativat ympäristöluvan ja tätä pienemmillä alueilla toiminta on luvanvaraista, mikäli toiminnasta saattaa aiheutua ympäristönsuojelulain 28§:ssä tarkoitettu seuraus, kuten vesistön pilaantuminen. Ympäristölupiin sisältyvät määräykset muun muassa käytettävistä vesiensuojelurakenteista ja purkuvesistöistä. Uusien tuotantoalueiden vesienkäsittelyssä tulee noudattaa parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Turvetuotantoalueilla BAT määritellään aina tapauskohtaisesti ottaen huomioon kunkin tuotantoalueen erityisolosuhteet ja jäljellä oleva käyttöaika. Vesienkäsittely pintavalutuksella tai kemiallisella puhdistuksella on aina parasta käyttökelpoista tekniikkaa turvetuotannossa.

Turvetuotantoalueiden vesiensuojelun perusrakenteisiin kuuluvat aina lietesyvennykset, lietteenpidättimet ja laskeutusaltaat. Pelkästään näihin perustuva vesienkäsittely on kuitenkin riittävä vain pienillä, lyhyen aikaa käytössä olevilla alueilla. Uusilla tuotantoalueilla vesienkäsittelyn on oltava vähintään pintavalutuksen tehoista. Tuotannossa olevilla alueilla ei aina ole mahdollisuutta pintavalutuksen käyttöön, koska siihen sopivia alueita ei ole käytettävissä. Tällöin vesienkäsittelyä on tehostettava muilla menetelmillä esim. kasvillisuuskentillä ja -altailla tai kemiallisella puhdistuksella.

Vuonna 2008 Pohjois-Savossa oli tuotannossa tai kunnostusvaiheessa olevaa turvetuotantopinta-alaa noin 4200 hehtaaria. Tästä noin 1170 hehtaaria eli 27%:lla on vesienkäsittelymenetelmänä ollut pintavalutus. Kemiallinen käsittely on käytössä kahdella tuotantoalueella (yhteensä 133 hehtaaria, 3 % kokonaisalasta). Yhdellä alueella on käytössä haihdutus-imeytyskenttä kesäaikana ja pintavalutus talviaikana, joten se on huomioitu jo pintavalutuksen osuudessa. Kasvillisuuskenttiä vedenkäsittelymenetelmänä ei Pohjois-Savon alueella ole lainkaan käytössä. Virtaamansäädöllä tehostettu lasketusallaskäsittely on käytössä 1669 hehtaaria eli 40%:lla tuotanto-

Taulukko 13. Turvetuotannon nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vesiensuojelukustannukset Pohjois-Savossa vuosina 2010–2015.

Toimenpide	Nykytoimpiteet, määrä	Nykytoimenpiteiden lisäys, määrä	Investoinnit suunnittelu-kaudella 1000 €	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset vuodessa 1000 €	Vuosi-kustannus 1000 €
Vesiensuojelun perusrakenteet (tuotantoha)	4222	0	0	253	253
Virtaaman säätö (tuotantoha)	1669	200	24	12	13
Pintavalutuskenttä pumppaamalla, kesä/ ympärivuotinen (tuotantoha)	1096	0	0	34	34
Pintavalutuskenttä, ei pumppausta (tuotantoha)	70	0	0	0	0
Kemiallinen käsittely (tuotantoha)	133	0	0	20	20
<b>Yhteensä</b>			<b>24</b>	<b>319</b>	<b>320</b>

pinta-alasta. Vajaa kolmannes tuotantopinta-alasta (30%) on edelleen pelkästään laskeutusallaskäsittelyn varassa (taulukko 13).

Vanhat pelkän laskeutusallaskäsittelyn varassa olevat tuotantoalueet tulevat vähitellen poistumaan tuotannosta. Kuitenkin turvetuotantoalueiden lupakaudet ulottuvat valtaosalla Pohjois-Savon tuotantoalueista nykyisen vesienhoitosuunnitelma-kauden loppupuolelle, eikä vesiensuojelun nykykäytäntöihin ole tältä osin tulossa välittömiä muutoksia. Kaikilta uusilta tuotantoalueilta edellytetään vedenkäsittelymenetelmänä vähintään pintavalutusta, joten sen osuus tulee jatkossa selvästi lisääntymään. Viime aikoina lähes kaikissa uusissa turvetuotantohankkeissa pintavalutus on lisäksi suunniteltu ympärivuotiseksi.

#### 6.2.7

### Kaatopaikat ja pilaantuneet maa-alueet

Useimpien käytössä olevien, samoin kuin jo toimintansa lopettaneiden, yhdyskuntajätteiden kaatopaikkojen jälkiseurannassa on kiinnitetty huomiota kaatopaikalta tuleviin ravinteisiin ja suotoveden mikrobiologiseen laatuun. Olemassa olevien seurantaatulosten perusteella näyttää siltä, ettei toimivilta tai jo toimintansa lopettaneilta kaatopaikoilta pääse vesistöihin haitallisia aineita, vaikka kaatopaikalle olisi joskus sijoitettu haitallisia aineita sisältäviä jätelajeja. Näin ollen haitallisia aineita ei juurikaan ole seurantaohjelmiin sisällytetty. Muutaman kaatopaikan suotovesistä määritetään orgaanisten klooriyhdisteiden kokonaismäärää.

Merkittävää metallien, myös vesiympäristölle haitallisten metallien, kulkeutumista vesistöön saattaa tapahtua vanhojen kaivosten ja rikastamojen jätealueilta suotautuvien vesien mukana. Nämä alueet ja niiltä mahdollisesti peräisin olevien haitallisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja seuraaminen huomioidaan näiden kohteiden ympäristöluvuissa ja niissä edellytetyissä velvoitetarkkailuissa.

Pohjois-Savossa ei todennäköisesti enää ole sellaisia kloorifenolia sinistymänestoaineena käyttäneitä sahoja, joiden maaperässä vielä olisi merkittäviä määriä kloorifenoleita. Sahojen pilaantuneita maa-alueita on kunnostettu ja sinistymänestoon käytetyt aineet, mikäli niitä on löytynyt, on poistettu. Mikäli joidenkin sahojen maaperässä vielä on pieniä määriä kloorifenoleita, ei niiden joutumisesta vesistöön todennäköisesti aiheudu ympäristönlaatuun ylittymistä. Vanhojen sahojen ongelmana on joissakin tapauksissa dioksiinien ja furaanien esiintyminen maaperässä. Nämä aineet ovat kuitenkin erittäin huonosti veteen liukenevia eivätkä siten todennäköisesti kulkeudu vesistöön.

#### 6.2.8

### Kalankasvatus

Kalankasvatus- tai kalanviljelylaitokset tarvitsevat ympäristönsuojelulain mukaisen luvan, kun niissä käytetään vähintään 2 000 kiloa vuodessa kuivarehua tai sitä vastaava määrä muuta rehua taikka kalojen vuosikasvu on vähintään 2 000 kiloa vuodessa. Lisäksi luvan tarvitsee kooltaan vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikko tai lammikkoryhmä. Kalalaitokset kuormittavat eniten Rautalammin reittiä, sillä sen alueella on suurimmat laitokset. Kalalaitoksilla on lähinnä paikallinen kuormitusvaikutus. Luvan saaneille kalalaitoksille tehdään tarkastuskäynti joka toinen vuosi.

Kalankasvatuslaitoksilla käytetään vesiensuojelurakenteina pyörreselkeyttämiä, kiintoaineen poistamista maa-altaista imupumpuilla (lieteseos johdetaan turvelietetaltaisiin, joihin kiintoaine jää) ja kokoomakaivoja (sakokaivoja). Kassikasvattamoissa pyritään käyttämään mahdollisimman vähän fosforia sisältäviä rehuja kuten myös muissakin kalankasvattamoissa. Lisäksi vähäfosforisen rehun käytöllä, automaatti-

ruokinnalla ja kalojen hyvinvoinnista huolehtimalla alennetaan ominaiskuormitus-tasoa.

Vuoksen vesistöalueella kalankasvatuslaitosten lisäkasvu vuonna 2008 oli 103 052 kg ja fosforipäästö noin 699 kg. Rautalammin reitin alueella lisäkasvu oli vastaavasti 563 492 kg ja fosforipäästö noin 2616 kg. Luonnonravintolammikoita oli käytössä vuonna 2008 koko Pohjois-Savon alueella yhteensä 113 kappaletta. Kaikkiaan lammikoita oli 132 kappaletta. Käytössä olevien lammikoiden yhteispinta-ala oli noin 372,5 hehtaaria. Käytöstä poissa oli noin 70 hehtaaria. Lammikkopinta-alasta noin 68 % oli Vuoksen vesistöalueella ja noin 32 % Rautalammin reitin alueella. Eniten kasvatettiin kuhaa ja planktonsiikaa. Uusien lammikoiden rakentamiseen ei lähitulevaisuudessa näytä olevan tarvetta.

#### 6.2.9

### Haitalliset aineet

Pintavesien suojelemiseksi ja niiden veden laadun parantamiseksi valtioneuvosto antoi 23.11.2006 asetuksen (1022/2006) vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. Asetus tuli voimaan 1.12.2006. Asetuksen tavoitteena on lisäksi se, ettei vesihuoltolaitoksien toiminnalle aiheudu haittaa vaarallisten tai haitallisten aineiden päästöistä tai huuhtoutumista. Osalle asetuksen liitteessä luetelluille aineille on määriteltä ympäristölaatu-normit. Näillä tarkoitetaan kyseisen aineen suurinta sallittua pitoisuutta pintavedessä.

Luvanvaraisesta toiminnasta mahdollisesti johtuvien päästöjen ja huuhtoutumien ehkäisemisestä sekä muusta vesiympäristön muutoksen ehkäisemisestä säädetään erikseen muussa lainsäädännössä. Haitallisten aineiden pitoisuuden toteamiseksi on vesimuodostumasta tehtävä vähintään kaksitoista haitallisen aineen pitoisuuksien määrittäystä vuoden aikana. Näin saatujen tulosten antamaa vuosikeskiarvoa verrataan ympäristölaatu-normiin.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden nykyiset päästöt rajoittuvat pääasiassa nikkelimalmin louhinta- ja käsittelypaikkakunnille ja siten haitat jäävät suhteellisen pienille alueille. Vaikka muu teollisuus on onnistunut minimoimaan asetuksen liitteissä mainittujen aineiden käytön ja siten näiden aineiden vesistö-päästöt, on näitä aineita saattanut joutua vesistöön joskus aikaisemmin. Tämän vuoksi suurempien teollisuuslaitosten jätevesien purkuputkien läheisyydessä saattaa pohjasedimenteissä olla löydettävissä vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia.

Elohopeaa joutuu nykyisin vesistöihin Pohjois-Savossa lähes yksinomaan kaukokulkeutuman seurauksena. Tämä elohopea on pääosin peräisin kivihiilen poltosta. Vaikka Pohjois-Savon alueella ei enää ole suoria elohopeapäästöjä vesistöihin, löytyy vanhojen elohopeapäästöjen seurauksena kaloista vielä pieniä elohopeapitoisuuksia. Elohopeaa saattaa löytyä myös pohjasedimenteistä. Pohjois-Savon ympäristökeskus on selvittänyt eri kunnostushankkeissa pohjasedimenttien metallipitoisuuksia. Metallipäästöjä aiheuttavien yritysten velvoitetarkkailuun on sisällytetty säännöllisin muutaman vuoden välein tehtävät pohjasedimentin metallien pitoisuusmääritykset. Joillekin yrityksille on määrätty myös velvoite tarkkailla kalojen metallipitoisuuksia.

#### 6.2.10

### Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely

Vesistöjä kunnostetaan muun muassa vesi- ja rantaluonnon, virkistysmahdollisuuksien ja arvokkaiden maisemien palauttamiseksi ja säilyttämiseksi. Vesistö-kunnostukset ovat pääasiassa vapaaehtoisia toimia. Vesistö-kunnostuksia ovat toteuttaneet

ympäristökeskusten lisäksi muun muassa Työvoima- ja elinkeinokeskukset, kunnat, yhdistykset, kalastusalueet ja osakaskunnat vesialueen omistajina. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen kunnostustiimissä tarkastellaan pääsääntöisesti kuntien päättävien elimien kautta tulevat kunnostusaloitteet, koska kunnat ovat toimineet hankkeissa yleensä vesioikeudellisen luvan hakijoina ja toisena rahoitusosapuolena. Keskeisenä kunnostuskohteen valintakriteerinä on tähän saakka ollut, että kunnostuksella saavutetaan mahdollisimman laaja yleinen hyöty. Nykytilanteessa kunnostettavien kohteiden ja käytettävien menetelmien valintakriteeriksi tämän rinnalle nousee vesistön hyvän ekologisen tilan saavuttaminen tai sen säilyttäminen. Liitteeseen 10 on koottu vesistöreiteittäin ne järvi- ja virtavesikunnostushankkeet, joissa Pohjois-Savon ympäristökeskus on ollut mukana. Kunnat ja osakaskunnat ovat lisäksi toteuttaneet pienimuotoisia rantojen kunnostus- ja ruoppaushankkeita, hapetuksia sekä muutamia vedennostoja.

Tähän saakka toteutetuissa vesistökunnostuksissa on virkistyskäyttöödellytysten parantaminen ollut keskeinen tavoite. Toimenpiteitä ovat yleisimmin olleet alivedenpinnan nostot, ruoppaukset ja vesikasvillisuuden poistot. Toimenpiteillä ei ole merkittävästi vaikutettu kunnostuskohteiden ekologiseen tilaan. Vedenpinnan nostot on tehty pohjapadoilla. Alimpia vedenkorkeuksia on nostettu noin 15–30 cm. Keskimääräisiin vedenpinnan tasoihin nostoilla on ollut hyvin vähäinen vaikutus eikä tulvakorkeuksia ole rakennetuilla pohjapadoilla muutettu. Maakunnan alueella on toteutettu yhteensä 13 vedennostohanketta, joissa ympäristökeskus on ollut mukana. Suunnitteluvaiheessa on tällä hetkellä lisäksi 5 hanketta. Lähes puolet vedennostohankkeista on sijoittunut Iisalmen reitille.

Vuonna 2000 Suomen ympäristökeskus julkaisi valtakunnallisen järvien kunnostustarvekyselyn. Kunnille osoitetussa kyselyssä esitettiin Pohjois-Savossa kunnostustarvetta olevan 150 järvestä tai järven osassa. Pääasiallisena ongelmana kohteissa nähtiin virkistyskäyttöarvon aleneminen mataluuden tai umpeenkasvun seurauksena.

Vesilain (264/1961) mukaan vesien tilaan vaikuttaviin rakentamishankkeisiin tarvitaan ympäristölupaviraston lupa. Ennen vesilain voimaantuloa toteutettuihin hankkeisiin lupa on myönnetty joko vesioikeuslain (31/02) tai sitä vanhempien säännösten mukaan. Vesilain mukainen luvantarve harkitaan laissa esitettyjen vesistön sulkemis- ja muuttamiskieltojen perusteella. Lisäksi laissa on joukko rakentamishanketyyppejä, joille tarvitaan aina vesilain mukainen lupa, kuten sillan rakentaminen yleisen kulkuväylän yli. Vesistöarakentamista koskevat luvat ovat pääsääntöisesti pysyviä paitsi säännöstelyluvat, joita voidaan muuttaa vesilain 8 luvussa säädetyillä menettelyillä. Kunnostustoimenpiteitä, joille lupa tarvitaan, ovat esimerkiksi järven vedenpinnan nosto, kalatien rakentaminen sekä laajat ruoppaustyöt.

Vesilakiin sisältyy myös luonnontilaisten pienvesistöjen muuttamiskielto, joka kieltää vesistöä pienempien luonnontilaisten uomien sekä lähteiden muuttamisen siten, että niiden luonnontila vaarantuu. Ympäristölupavirasto voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos uomien tai lähteiden suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Koskiensuojelulaki (35/1987) kieltää uuden voimalaitoksen rakentamisen laissa lueteltuihin vesistöihin tai vesistön osiin. Kaikki Pohjois-Savon merkittävimmät joet ja kaikki Rautalammin reitin kosket on suojeltu koskiensuojelulailla. Laki ei kuitenkaan estä muun tyyppisten rakenteiden kuin voimalaitosten rakentamista. Siten esimerkiksi säännöstelypadon rakentaminen koskiensuojelulailla suojeltuun koskeen voisi tulla kyseeseen.

Pohjois-Savon alueelle on myönnetty kymmeniä lupia vesistöjen säännöstelyyn, järjestelyyn sekä patojen ja voimalaitosten rakentamiseen. Merkittävimmät Pohjois-Savon säännöstelyt sekä padot ja penkereet on esitetty liitteessä 2 olevissa taulukoissa sekä kuvassa 14. Vesistöyötietojärjestelmään on tallennettu tiedot 386 vesistöhankkeesta, joista osa on tosin peruttu tai jäänyt muuten toteuttamatta. Näistä reilu sata

on järvenlasku- ja järjestelyhankkeita, joita on toteutettu etenkin 1930–1950 -luvuilla. Vesivoimaan käyttöön liittyviä hankkeita on myös runsaasti (84 kpl), mutta niistä valtaosa on vanhoja myllylupia, jotka ovat menettäneet merkityksensä. Säännöstelyyn liittyviä hankkeita on 17 kpl ja tulvasuojeluhankkeita on 7 kpl. Vesistöyötietojärjestelmästä ei suoraan voi poimia myönnettyjen lupien määrää, koska samalle hankkeelle on voitu tallentaa useitakin hankkeeseen liittyviä luvanvaraisia rakenteita tai toimenpiteitä eikä järjestelmään ole juurikaan tallennettu pieniä ruoppaushankkeita tai vesistöjen ylityksiä ja alituksia.

Vesienhoidon kustannuksia laskettaessa nykykäytännön mukaisiksi vesistön ekologista tilaa parantaviksi toimenpiteiksi ovat katsottu lupavelvoitteiden piirissä olevat toimet sekä ne vapaaehtoiset kunnostustoimet ja säännöstelyjen kehittämishankkeet, joista on järjestyksessä olevaan rahoitukseen sekä tarvittaessa vesioikeudelliseen lupaan perustuva toteutus päätös. Pohjois-Savossa tällaisiksi kohteiksi on katsottu ainoastaan kaksi kohdetta (taulukko 14).

**Atronjoen luonnonuoma** on jäänyt vähävetiseksi voimalaitosrakentamisen seurauksena ja se on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesistöksi. Vesirakentamisesta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi Sonkajärven kunnan ja Savon Voiman kesken on tehty sopimus, jonka mukaan Savon Voima juoksuttaa luonnonuomaan kesäelokuussa 0,6 m<sup>3</sup>/s. Toimenpiteen vuosikustannukset on arvioitu karkeasti menetety energiasta. Toimenpiteen vaikutuksia vesistön tilaan tulee arvioida seuraavalla suunnittelukaudella. **Sukevanjärven kunnostushankkeessa** toimenpiteinä ovat alivedenpinnan nosto pohjapadolla, valuma-alueen vesiensuojelurakenteet (1 kosteikko, 5 laskeutusallasta) ja entisen saharannan kunnostus.

Taulukko 14. Vesistöjen kunnostustoimenpiteiden sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentämiseen tähtäävien nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimien kustannukset Pohjois-Savossa.

Toimenpide	Vesistö	Investoinnit 2010–2015 1000 €	Käyttö- ja hoitokustannukset 1000 €	Vuosikustannus 1000 €
Virtavesien elinympäristökunnostus	Atronjoki	–	6	6
Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus	Sukevanjärvi	350	1	29
<b>Yhteensä</b>		<b>350</b>	<b>7</b>	<b>35</b>

### 6.3

## Arvio nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vaikutuksesta ja lisätoimenpiteiden tarpeesta

Nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ei tulla kaikkien toimenpideohjelmassa yksilöidysti tarkasteltavien vesien osalta saavuttamaan tarvittavia kuormitusvähennyksiä tai hydromorfologisen tilan parantamista vuoteen 2015 mennessä. Etenkään **Iisalmen reitin** osalta nykykäytännön mukaiset vesiensuojelutoimenpiteet eivät riitä, vaan lisätoimenpiteitä tarvitaan erityisesti maataloudessa. Muiden yksilöidysti tarkastelujen vesistöjen osalta nykykäytännön riittävyttä on arvioitu seuraavasti:

Nykykäytännön mukaisen kuormituksen kehityssuunta ja vaikutukset ovat helppimmin arvioitavissa lupien kautta säädellyn pistemäisen kuormituksen vaikutusalueilla. Pistekuormitettavista vesistä **Muuruvesi-Akonvettä** kuormittavan yhdyskuntien ja teollisuuden puhdistetun jäteveden päästörajat ovat tiukentumassa merkittävästi vuonna 2009. Kyseinen kuormitus muodostaa Akonveteen kohdistuvasta fosforikuormasta noin 10 %. Haja-asutuksen osuus kokonaisfosforikuormituksesta on noin 6 %. Pistekuormituksen nykykäytännön mukainen arvioitu kuormitusvähennys



on noin 30 % ja haja-asutuksen noin 50 %, jotka vähentävät Akonveden kokonaisfosforikuormitusta yhteensä noin 6 %. Lisäksi maatalouden nykykäytännön mukaiset toimenpiteet vähentävät kuormitusta jonkin verran (maksimissaan 10 %), jolloin Akonveden kohdistuva fosforin kokonaiskuormitusvähennys voi olla enimmillään noin 10 %. Lupaehtojen kiristymisen myötä happea kuluttava kuormitus vähentyy, mikä mahdollisesti heijastuu pohjien tilaan muun muassa happiolosuhteiden parantumisen seurauksena. Pohjien tilan paraneminen on kuitenkin hidas prosessi, joten pohjien hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä on epätodennäköistä. Todennäköisesti Muuruvesi-Akonveden tila kohenee vesiensuojelun nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä, mutta hyvän ekologisen tilan saavuttaminen vuonna 2015 on epävarmaa. Lisätoimenpiteitä tulisi kohdentaa erityisesti hajakuormitussektorille (maatalouden kuormitusosuudeksi on arvioitu 35 %).

**Suonenjokea** ja Kimpanlampea kuormittavan yhdyskuntapuhdistamon lopettaminen nykyisessä purkupaikassaan ja uuden puhdistamon rakentaminen hoitosuunnitelmakaudella riittää yhdessä vesistöjen suunniteltujen kunnostustoimenpiteiden kanssa turvaamaan kyseisten vesistöjen hyvän tilan vuoteen 2015 mennessä.

**Siitinselkä-Vuoriselkä** -aluetta kuormittavan Stora Enso Oyj:n tehtaiden ja Varkauden kaupungin jätevesikuormitus on pienentynyt 1970-luvulta lähtien. Nykyisin tehtaiden fosforikuorman osuus on 14 % Unnukasta Siitinselälle virtaavien vesien mukana tulevasta kuormasta. Vielä 1990-luvulla vastaava arvo oli 41 %. Varkauden kaupungin aiheuttama lisäys Unnukasta tulevaan fosforikuormaan on 1 %. Pistekuormittajien vesistöön johtama happea kuluttava kuormitus on pienentynyt vuosien 1990–2007 välisenä aikana noin 50 %. Tehtaiden uudessa ympäristöluvassa hieman tiukentunut fosforikuormitusraja edellyttää fosforikuorman edelleen vähentämistä. Akonniemen puhdistamon kuormitusosuus on jo nykyisin vähäinen, eivätkä siinä tapahtuvat suunnitellut muutokset ole kokonaiskuormituksen kannalta oleellisia. Kun otetaan huomioon vedenlaadussa tapahtunut myönteinen kehityssuunta ja pistekuormittajien ennustettavissa oleva kuormituskehitys, niin nykykäytännön mukaisen toimenpiteiden tehtaiden ja kaupungin jätevesien käsittelyssä voidaan arvioida olevan riittäviä.

Muiden kuormitussektoreiden (haja-asutus, maatalous) nykykäytäntöjen mukaiset toimenpiteet vähentävät yläpuoliselta Siitinselkä-Vuoriselän valuma-alueelta tulevaa kokonaiskuormitusta jonkin verran. Vesistönsosan ekologisen tilan kohentuminen hyväksi vuoteen 2015 mennessä on kuitenkin epävarmaa, sillä pohjien tilan kohentuminen tapahtuu viiveellä (tilan parantumisesta ei ole juuri viitteitä) eikä levämäärän (a-klorofyllillä mitattuna) kehityksessä ole enää 2000-luvulla havaittu selvää paranevaa muutossuuntaa. Etelä-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa onkin esitetty lisätoimenpiteeksi Haukivesi-Siitinselkä alueen hoitokalastusta 500 tonnin kokonaissaalistavoitteella.

**Atronjoen** rakenteellisesti hyvä saavutettavissa oleva tila on turvattu nykykäytännön mukaisin toimenpitein. Rehevyyteen liittyviä ongelmia esiintyy lähinnä luonnonuomassa, jonka kuormitus on peräisin lähivaluma-alueelta sekä padon yläpuoliselta jokiosuudelta. Nykykäytännön mukaisesti juokсутusta luonnonuomaan on lisätty kesäaikana 0,6 m<sup>3</sup>/s. Tämä alentaa myös luonnonuoman ravinnetasoa ja rehevyyteen liittyviä haittoja, koska yläpuoliselta jokiosuudelta tuleva vesi on selvästi niukkaravinteisempaa lähivaluma-alueelta peräisin oleviin valumavesiin verrattuna. Lisäjuokсутus parantaa Atronjoen luonnonuoman tilaa myös rehevyyden osalta, mutta lisätoimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi lähivaluma-alueella tarvitaan.

**Maaninkajärven sekä Pieni- ja Suuri-Ruokoveden** tilaa säätelee osittain yläpuoliselta Iisalmen reitiltä järveen kohdistuva kuormitus. Iisalmen reitiltä tulevan kuormituksen voidaan nykykäytännön mukaisin toimenpitein ennustaa vähenevän vain vähän. Suuri-Ruokoveden tilan heikentyvän kehityssuunnan kääntämiseksi ja hyvän tilan varmistamiseksi lisätoimenpiteitä tarvitaan myös lähivaluma-alueella.

**Nilakan Vuonamonlahden** valuma-alueella nykykäytäntönä toteutettavilla vesienhoitotoimenpiteillä ei saavuteta tavoiteltua 10 %:n kuormitusvähennystä vuoteen 2015. Tilatavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan suunnitteilla olevan valuma-alueen kunnostushankkeen lisäksi myös muita hajakuormitusta vähentäviä toimenpiteitä.

#### 6.4

### Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset

Nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset on arvioitu keskeisimpien toimintasektoreiden kohdalta ja esitetty vesienhoitoalueittain taulukossa 15. Vuoksen vesienhoitoalueeseen kuuluvat alueet muodostavat noin kolme neljäsosaa maakunnan pinta-alasta ja siihen kuuluvat Pohjois-Savon toimenpiteosa-alueista Iisalmen, Nilsiä ja Juojärven reitit sekä Kallavesi-Sorsaveden alue. Rautalammin reitti kuuluu Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen.

Teollisuuden nykykäytännön mukaiset kustannukset koko Vuoksen vesienhoitoalueella 28,6 milj.€ ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueella 54,4 milj.€

**Yhdyskuntien jätevedet:** Nykykäytännön mukaiset kustannukset on arvioitu suoritettujen jätevesimaksujen, viemäriin liittyneiden kiinteistöjen määrän ja syntyneen jäteveden määrän perusteella. Nykykäytännön mukaiset vuosikustannukset ovat yhteensä noin 26 milj. € /v ja niistä vastaavat vedenkäyttäjät.

**Haja- ja loma-asutus:** Nykykäytännön mukaisissa kustannuksissa on tarkasteltu haja- ja loma-asutuksen kiinteistökohtaisia menetelmiä ja niistä aiheutuvia investointi- ja käyttökustannuksia toimeenpantaessa haja-asutuksen jätevesiasetuksen vaatimuksia sekä viemäriverkostojen laajentamisesta haja-asutusalueelle aiheuvia investointikustannuksia. Vastuu haja-asutukselle esitettyjen toimenpiteiden toteuttamisesta on ensisijaisesti kiinteistön omistajilla. Osin kustannukset kohdentuvat myös julkiselle sektorille eli kunnille ja valtiolle.

**Maatalouden** nykykäytännön mukaiset toimenpiteet muodostuvat vuonna 2007 maksettujen ympäristötuen tukitasojen ja määrien perusteella. Kustannukset sisältävät perustoimenpiteet, lisätoimenpiteet ja vesiensuojelua edistävät erityistukisopimukset, kuten suojavyyhykkeet, kosteikot, valumavesien käsittely, pohjavesialueiden peltoviljely ja luomutuotanto. Yhteensä nykykäytännön mukaiset kokonaiskustannukset Pohjois-Savon alueella ovat olleet vuoden 2007 osalta 18,7 milj. € /v. Kustannukset on saatu valtakunnallisesti keskitetysti maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen (TIKE) tilastosta.

Taulukko 15. Arvio nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden vuosittaisista kustannuksista jaksolla 2010–2015 (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa)

SEKTORI	Pohjois-Savon Vuoksen vesienhoitoalue, 1000 €	Pohjois-Savon Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalue, 1000 €	Kustannukset yhteensä, 1000 €
Yhdyskuntien jätevedet	23679	2402	26081
Haja- ja loma-asutus	16202	4024	20226
Maatalous	15244	3456	18700
Metsätalous	596	173	769
Turvetuotanto	219	101	320
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen	43	0	43
Kaikki yhteensä	55 983	10 156	66 139

Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannuksiin sisältyvät myös investitukimäärät lantaloiden ja jaloittelutarhojen rakentaminen osalta vuosina 2006–2008.

**Metsätalous:** Nykykäytännön mukaisia toimenpidemääriä on arvioitu sekä toiminnanharjoittajilta saatujen tietojen että alueellisen metsäohjelman tavoitemäärien avulla. Lisäksi arviointiperusteena on hyödynnetty metsäkeskusten tekemissä hakuiden luontolaatutarkastuksissa kertyvää tietoa (suojavyöhykkeet). Tietoja toimenpiteiden investointi- ja käyttökustannuksista on kerätty Suomen ympäristökeskuksen toimesta kustannusarvioinnin pohjaksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiolta, metsäkeskuksista, metsähallitukselta sekä metsänhoitoyhdistyksiltä. Pohjois-Savossa metsätalouden vuosittaisten vesiensuojelukustannusten arvioidaan edellä mainituilla arviointiperusteilla olevan noin 770 000 euroa vuodessa ja kustannuksista vastaavat metsänomistajat sekä valtio.

**Turvetuotanto:** Nykykäytännön mukaisten kustannusten arviointi on tehty turvetuotantoalueiden pinta-alojen ja nykyisin käytössä olevien vesiensuojelumenetelmien keskimääräisten kustannusten mukaisesti. Keskimääräiset kustannusarviot on saatu Turveteollisuusliitolta investointi- ja käyttökustannuksina ja olemassa olevilla turvetuotantoalueilla eri vesiensuojelumenetelmien nykycustannukset on laskettu käyttökustannuksina. Edellä mainituilla perusteilla turvetuotannon vesiensuojelun nykykäytännön mukaiset kustannukset ovat noin 320 000 euroa vuodessa. Kustannuksista vastaavat toiminnanharjoittajat.

**Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen:** Nykykäytännön mukaisiksi toimenpiteiksi on katsottu lupavelvoitteiden piirissä olevat toimet sekä ne vapaaehtoiset kunnostustoimet ja säännöstelyjen kehittämishankkeet, joista on järjestyksessä olevaan rahoitukseen sekä tarvittaessa vesioikeudelliseen lupaan perustuva toteutus päätös. Nykykäytännön mukaisten kustannusten arvioinnissa on huomioitu ainoastaan ne Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa vireillä olevat hankkeet, joilla voidaan parantaa vesistöjen ekologista tilaa. Käytännössä Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuosittain kunnostuksiin käyttämä ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön rahoitusosuus on selvästi taulukossa 13 esitetty suurempi, noin 300 000 € vuodessa, mutta suuri osa toteutetuista hankkeista on ollut ns. virkistyskäyttökunnostuksia. Kun otetaan huomioon myös kunnostushankkeiden toteutukseen eri osapuolilta (lähinnä kunnilta) tuleva rahoitusosuus ja osakaskuntien talkoomuotoiset kunnostustoimenpiteet, on kunnostuksiin vuosittain käytettävä resurssi selvästi esitettyä suurempi.

**Teollisuus:** Arvio nykykäytännön mukaisista vesiensuojelukustannuksista on tehty vesienhoitoalueittain tilastokeskuksen keräämien vuoden 2006 tietojen mukaisesti. Toimenpideohjelma-alueen tietoja erikseen ei ole arvioitu, eikä niitä tästä syystä ole taulukkoon 15 voitu myöskään sisällyttää.

Vesienhoitoalueittaiset tiedot on kerätty kaivos- ja kaivannaisteollisuudelta, valmistavalta teollisuudelta sekä energia- ja vesihuollolta. Investointikustannukset sisältävät investoinnit sekä jätevesien käsittelyyn että sellaisiin prosessimuutoksiin, joiden tarkoituksena on jätevesipäästöjen ennalta ehkäiseminen. Käyttö- ja kunnossapitokulut sisältävät jätevesihuollon omassa laitoksessa, kuten energian, materiaalit, kemikaalit, palkat ja tarkkailun. Kustannuksissa huomioidaan maksut muualla suoritetuista toimenpiteistä, kuten jätevesimaksut yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoille sekä ulkopuolisten suorittaman tarkkailun. Kustannukset eivät sisällä pohjaveden suojeleluun kohdistettuja maksuja, kalanistutusvelvoitteisiin liittyviä kustannuksia, kalatalousmaksuja eivätkä vesiensuojelumaksuja.

## Lisätoimenpiteet sektorikohtaisesti

### Maatalous

Nykykäytännön mukaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä vähennetään maataloudesta vesistöihin tulevaa ravinnekuormitusta, mutta useimmilla kohteilla ei saavuteta riittäviä kuormitusvähennyksiä tilatavoitteiden saavuttamiseksi. Tarvittavien lisätoimenpiteiden suunnittelussa maatalouden vesiensuojelua tarkasteltiin suhteessa maatalouden ympäristötukijärjestelmään, toimenpiteiden tehokkuuteen ja alueelliseen toteuttamiskelpoisuuteen.

Pohjois-Savon maatalouden tuotantorakenne huomioiden ensisijaisia käytännön lisätoimenpiteitä ovat talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen ja ravinnepäästöjen hallinta kuten ravinnetaseiden hallinta ja optimaalinen lannoitus (taulukko 16). Merkittäviä toimenpiteitä ovat myös suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen perustaminen ja hoidon lisääminen. Muita mahdollisia lisätoimenpiteitä on kevennetty muokkaus. Peltojen käyttötarkoituksen muutos ja valumavesien tehostetut käsittelymenetelmät todettiin sen sijaan merkitykseltään vähäisiksi. Yleisesti tärkeää viljelyssä on peltojen kasvukunnosta huolehtiminen, jolloin tuotantotehokkuus lisääntyy ja vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus vähenee.

Karjatalouden osalta suositeltavia lisätoimenpiteitä ovat ravinnepäästöjen hallinta (mm. lannanlevitys kasvukaudella, lietelannan sijoittaminen peltoon) ja yleisesti lannankäytön tasaaminen karjailoilta kasvinviljelytilojen lannoitteeksi. Erityisesti karjatalousvaltaisimmilla alueilla tulisi kehittää myös karjanlannan jatkokäsittelyä ja energiakäyttöä. Ohjauskeinosta tarpeellisimmiksi todettiin tilakohtainen neuvonta ja suojavyöhykkeiden sekä kosteikoiden yleissuunnittelun kattavuuden ja ajanmukaisuuden parantaminen.

**Suojavyöhykkeet** ovat nurmikasvustopeitteisiä alueita vesistöjen tai pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä. Suojavyöhykemäärän lisääminen ja ennen kaikkea suojavyöhykkeiden kohdentaminen vaikuttavuudeltaan tehokkaimmille peltolohkoille koetaan tärkeäksi. Tällä hetkellä voimassa olevien suojavyöhykesopimusten ylläpitämisen (noin 620 hehtaaria) lisäksi tavoitteena on toteuttaa yleissuunnitelmissa esitetyt suojavyöhykesuunnitelmat ja toimenpidesuunnittelun yhteydessä muutoin esille nousseet täydennystarpeet. Yhteensä suojavyöhykkeiden lisätarve on noin 620 hehtaaria. Erityisesti Iisalmen reitin alueella maataloustuotannon tehokkuuden ja vesistöjen tilan vuoksi suojavyöhyketuki tulisi saattaa A- ja B-tukialueiden tasolle.

**Ravinnepäästöjen hallintaa** koskeva toimenpide sisältää ympäristötuen lisätoimenpiteinä olevat ravinnetase- ja vähennetty lannoitus lisätoimenpiteet. Toimenpiteiden määräksi on arvioitu Pohjois-Savon alueelle noin 40 000 ha, joka on alueen kokonaispeltomäärästä noin 27%. Ravinnetaseet lisätoimenpiteessä tarkennetaan tilan ravinteiden käyttöä lohkoikohtaisilla laskelmilla siten, että tilan jokaiselle peruslohkolle laaditaan peltotase- ja ravinnetasesuunnitelma. Laskelmissa otetaan huomioon typpi- ja fosforiravinteet lannoituksen ja sadon muodostuksen osalta. Ravinnetasetoimenpiteen lisätarpeen on arvioitu olevan noin 30 000 ha kohdentuen pääosin Iisalmen reitin alueelle (20 000 ha). Vuonna 2007 tukea oli Pohjois-Savon alueelle maksettu noin 10 000 hehtaarille. Vähennytyssä lannoituksessa ravinteiden käyttöä rajoitetaan siten, että typpeä saa käyttää enintään 80–90% ja fosforia 20–50% perustoimenpiteen lannoitusmäärästä. Fosforilannoitusta vähennetään niin, ettei ravinnetta saa käyttää hyvää paremman viljavuusluokan omaavien peltojen lannoitteena. Toimenpiteen tarkoituksena on vähentää pinta- ja pohjavesiin kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Viljavuusnäytteiden perusteella Pohjois-Savon alueella fosforinkuormitusta on vähennettävä siten että nykykäytännössä olevaa pinta-alaa (7

000 ha) lisätään noin 11 000 ha, jolloin vähennetty lannoitus – toimenpide kohdistuu 18 000 ha:n alalle.

Vuodesta 2013 alkaen ravinnetaseen hallinta -toimenpide voi siirtyä ympäristötuen perustoimenpiteisiin.

**Ravinnepestöjen tehostettu hallinta** -toimenpiteellä vähennetään karjanlannan aiheuttamaa ravinnekuormitusta pelloilta. Toimenpide suunnataan erityisesti karjatalouskeskittymäalueille ja korkean fosforitason pelloille lannan hyödyntämiseen tarkoitettulla alalla (27 500 ha), joka on noin 18% Pohjois-Savon peltopinta-alasta. Toimenpiteeseen kuuluvat lannanlevitys kasvukaudella ja lietelannan sijoittaminen peltoon -lisätoimenpide. Kasvukaudenaikaisen lannoituksen (karjanlanta) tavoitteena on vähentää lannan sisältämien ravinteiden huuhtoumariskia sekä vesistöihin että pohjavesiin. Tuen saanti edellyttää nurmilla lannan sijoitettavaa/multaavaa laitteistoa. Pohjois-Savon osalta voidaan tavoitteena pitää noin 21 000 hehtaarin peltoalaa, jolloin lisätarve on noin 13 000 hehtaaria. Lietelannan sijoittaminen peltoon on vuodesta 2008 alkaen haettavissa oleva tuki tiloille, jotka eivät ole valinneet lannan levitys kasvukaudella -lisätoimenpidettä. Lannan multaaminen kasvustoon vähentää huomattavasti ravinnehuuhtoutumia ja se suunnataan karjatalousvaltaiselle Iisalmen reitin alueelle (10 000 hehtaaria).

**Talviaikainen kasvipeitteisyys** on maatalouden ympäristötuen lisätoimenpiteistä Pohjois-Savossa käytetyin, sillä toimenpiteen piirissä vuonna 2007 oli 27% peltoalasta (n. 32 000 ha). Pinta-alatavoitteeksi voitaneen asettaa viljelyalalle (nurmi+vilja) vajaa puolet pinta-alasta, jolloin lisätarvetta alueelle syntyy noin 21 000 ha. Lisätoimenpide on suositeltavin kaltevilla, vesistöihin viettävillä peltolohkoilla ja korkean fosforiluvun pelloilla. Viljapelloista vain noin 15% (n.7000 ha) on arvioiden mukaan tällä hetkellä kasvipeitteinen talvikaudella.

Maatalouden **vesiensuojelukosteikkoja** on Pohjois-Savoon perustettu vain vähän. Vuosina 2005-2009 tehtyihin kosteikkokartoituksiin perustuen tavoitteena on toteuttaa vuoteen 2015 mennessä noin 85 monivaikutteista kosteikkoa keskittyen Iisalmen reitin maatalousvaltaisille alueille. Kosteikkojen vesiensuojelullista merkitystä parantaa huolellinen kohdealueen valinta ja asiantunteva suunnittelu sekä toteutus.

Tehokas maatalouden ravinnekuormituksen hallinta edellyttää tilakohtaisten ratkaisujen kartoittamista. **Koulutuksella ja tilakohtaisella neuvonnalla** voidaan löytää tiloille sopivia toimenpiteitä vesistön suojelemiseksi. Tilalla suoritettava neuvonta (erityisesti karja-, hevos- ja erityiskasvitilat) voi sisältää esimerkiksi lohkoکوhtaisten lannoituksen, kalkituksen ja viljelykäytäntöjen suunnittelua, ravinnetaselaskentaa sekä suojavyöhyke- ja kosteikkosuunnittelua. Tavoitteena on saada neuvonnan piiriin vesiensuojelun kannalta tärkeimmiltä alueilta 500 tilaa/vuosi. Viljelijän on mahdollista saada tilatuen täydentäviin ehtoihin kuuluvaa neuvonnallista opastusta tuettuna, mutta neuvontaa on käytetty alueella varsin vähän (29 tilaa).

Maatalouden erityistuen mukaisten suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen perustamisen tukemiseksi tulisi päivittää vanhoja ja laatia uusia yleissuunnitelmia. Tällä hetkellä suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmia on Pohjois-Savon alueella yhteensä noin 1 300 ha. Suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen yleissuunnitelmat keskittyvät Iisalmen reitin alueelle.

Hevostalouden ympäristönhoidon ohjaukselle alueella on tarvetta. Toimenpideohjelmassa ei kuitenkaan esitetä hevostaloutta koskevia lisätoimenpiteitä.

Taulukko 16. Maatalouden keskeisten nykytoimenpiteiden määrä ja lisätoimenpiteiden määrä sekä kustannukset Pohjois-Savossa jaksolla 2010–2015.

Suunnittelun osa-alue	Toimenpide	Nykykäytännön määrät	Lisätoimenpiteet, määrä	Lisätoimenpiteiden investoinnit suunnittelu-kaudella 1000 €	Lisätoimenpiteiden käyttö- ja ylläpito-kustannukset vuodessa 1000 €	Lisätoimenpiteiden vuosikustannus 1000 €
Iisalmen reitti	Kasvipeitteisyys (ha)	12 940	15000		750	750
	Ravinnepestöjen hallinta (ha)	7 052	27000		1350	1350
	Ravinnepestöjen tehostettu hallinta (ha)	3 922	20000		1000	1000
	Suojavyöhyke (ha)	546	400		180	180
	Kosteikko (kpl)	2	80	1120	36	144
	Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)		350		105	105
<b>Yhteensä</b>		<b>24460<sup>1)</sup></b>	<b>62400<sup>1)</sup></b>	<b>1120</b>	<b>3421</b>	<b>3529</b>
Nilsian reitti	Kasvipeitteisyys (ha)	4 234	3500		175	175
	Ravinnepestöjen hallinta (ha)	2 492	7500		375	375
	Ravinnepestöjen tehostettu hallinta (ha)	1 640	5000		250	250
	Suojavyöhyke (ha)	39	70		32	32
	Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)		70		21	21
<b>Yhteensä</b>		<b>8405<sup>1)</sup></b>	<b>16070<sup>1)</sup></b>		<b>853</b>	<b>853</b>
Kallaveden-Sorsaveden alue	Kasvipeitteisyys (ha)	7 813	1300		65	65
	Ravinnepestöjen hallinta (ha)	2 602	3200		160	160
	Ravinnepestöjen tehostettu hallinta (ha)	1 554	2500		125	125
	Suojavyöhyke (ha)	75	50		23	23
	Kosteikko (kpl)	1	5	70	2	9
	Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)		40		12	12
<b>Yhteensä</b>		<b>12044<sup>1)</sup></b>	<b>7050<sup>1)</sup></b>	<b>70</b>	<b>387</b>	<b>394</b>
Rautalammin reitti	Kasvipeitteisyys (ha)	7 368	1200		60	60
	Ravinnepestöjen hallinta (ha)	3 996	2450		123	123
	Suojavyöhyke (ha)	34	100		45	45
	Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)		40		12	12
<b>Yhteensä</b>		<b>11398<sup>1)</sup></b>	<b>3750<sup>1)</sup></b>		<b>240</b>	<b>240</b>
<b>Kaikki yhteensä</b>		<b>56307<sup>1)</sup></b>	<b>89270<sup>1)</sup></b>	<b>1190</b>	<b>4901</b>	<b>5016</b>

1) sisältää toimenpiteet kasvipeitteisyys, ravinnepestöjen hallinta, ravinnepestöjen tehostettu tehostettu hallinta ja suojavyöhyke



## Metsätalous

Metsätalouden lisätoimenpidesuunnittelussa tarkasteltiin pääosin jo käytössä olevien toimenpiteiden tehostamismahdollisuuksia ja toteutuksen laadun parantamiseen liittyviä seikkoja. Tällä suunnittelukierroksella keskityttiin suuriin, hyvää huonommassa tilassa oleviin vesistöihin ja myös metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden lisätarpeet määritettiin samoista lähtökohdista. Suhteellisesti suurempi merkitys metsätaloudella on muutoin vähäkuormitteisilla pienillä latvavesillä, joten myös näiden kohteiden valuma-alueilla metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden huolellinen toteutus on jatkossakin tärkeää. Metsätalouden vesiensuojelussa tulee ravinnekuorituksen ohella kiinnittää erityistä huomiota kiintoainekuoritukseen. Keskeisiä lisätoimenpiteitä ovat metsätalouden eroosiohaittojen torjunnan lisääminen, hankekohtainen tehostettu vesiensuojelusuunnittelu ja koulutuksen sekä neuvonnan lisääminen (taulukko 17).

**Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta:** Tavoitteena on toteuttaa kestävä metsätalouden rahoituslain mukaisia luonnonhoitohankkeita metsätalouden kuormittamilla kohteilla. Erityisesti vähennetään eroosioherkillä alueilla toteutettujen ojitusten haittavaikutuksia rakentamalla pohjapatoja, laskeutusaltaita ja kosteikoita. Tavoitteena on lisätä toimenpidemäärää nykytasosta noin 25% (toimenpidemäärät on arvioitu yksittäisten rakenteiden määrän kautta ja yhden luonnonhoitohankkeen on arvioitu sisältävän n. 15 rakennetta). Uusien hankkeiden lisäksi ylläpidetään jo toteutettujen vesiensuojeluratkaisujen toimintatehokkuutta. Toimenpiteet keskittyvät Iisalmen reitille.

**Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu:** Nykykäytännön mukaisesti vesiensuojelusuunnitelmat tehdään kunnostusojitushankkeiden yhteydessä, mutta muiden toimenpiteiden yhteydessä erillistä suunnittelua ei yleensä tehdä. Lisätoimenpiteenä ehdotetaan hankekohtaista vesiensuojelusuunnittelun tarpeen arviointia ja tarvittaessa tarkennettua suunnittelua etenkin raskaampien maanmuokkausten (esim. ojitusmätästys) yhteydessä. Yleisesti hankesuunnittelussa tulee huomioida kohde- ja menetelmävalinnat sekä toteutuksen ajoituksen vesiensuojelullinen merkitys. Tavoitemäärä on arvioitu vuosikustannuksen perusteella.

Taulukko 17. Metsätalouden keskeisten toimenpiteiden vesiensuojelukustannukset Pohjois-Savossa vesienhoitokaudella 2010–2015.

Toimenpide	Määrä vuosina 2010–2015	Investoinnit vuosina 2010–2015 1000 €	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset 1000 € /vuosi	Vuosi-kustannus 1000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet (ha)	36000	720	73	141
Lannoitusten suojakaistat (ha)	300		45	45
Hakkuualueiden suojavyöhyke (ha)	1200	4200	56	460
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (kpl)	360	900	36	123
<b>Yhteensä</b>		<b>5820</b>	<b>210</b>	<b>769</b>
Lisätoimenpiteet				
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (kpl)	90	225	9	31
Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu (kpl)	35	88	4	12
Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa)	1250		189	189
<b>Yhteensä</b>		<b>313</b>	<b>202</b>	<b>232</b>

**Tehostettu neuvonta:** Tavoitteena on, että vesiensuojelunäkökulmat huomioidaan kaikkien metsätaloustoimenpiteiden suunnittelussa ja metsänomistajille annetaan asiaan liittyvää neuvontaa erityisesti maanmuokkauksiin ja päätehakkuiden sekä lannoitusten suojakaistoihin liittyen. Vuosittain neuvottavien metsäomistajien määrä on arvioiden mukaan noin 1250.

### 6.5.3

#### Haja- ja loma-asutus

Haja- ja loma-asutuksen vesistövaikutukset ovat suhteellisen pienet, mutta niillä voi olla merkittävä paikallinen vaikutus vesien tilaan muun muassa luontaisesti karuilla ja kirkasvetisillä alueilla. Pääosa haja- ja loma-asutuksen toimenpiteistä perustuu haja-asutuksen jätevesiasetukseen ja luokitellaan siten nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn toteutumista voidaan edistää taloudellisella tuella ja neuvonnalla. Erityisesti tukea tarvitaan toimivien puhdistamotarkaisujen suunnitteluun ja useiden talouksien yhteispuhdistamojen toteutukseen. Vesienhoitosuunnitelmissa haja- ja loma-asutuksen kustannuksia on laskettu vain koulutukseen ja neuvontaan (taulukko 18). Pohjois-Savossa koulutusta ja neuvontaa on arvioitu tarvittavan noin 1200 kiinteistöllä vuodessa ja sen kustannusten on arvioitu olevan noin 120 000 euroa vuodessa.

Taulukko 18. Haja- ja loma-asutuksen vesiensuojelun lisätoimenpiteet Pohjois-Savossa vesienhoitokaudella 2010–2015.

Lisätoimenpiteet	Määrä kiinteistöä/v.	Investoinnit 2010–2015	Käyttö- ja ylläpitokustannukset 1000 €/v	Vuosikustannus 1000 €
Koulutus ja neuvonta	1200	–	120	120
Yhteensä			120	120

### 6.5.4

#### Turvetuotanto

Turvetuotannon vesiensuojelun tehostamiseksi ei ole esitetty lisätoimenpiteitä. Uusien turvetuotantoalueiden lupamenettelyssä edellytetään parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) vaatimusten mukaista vesienkäsittelyä. Pohjois-Savon alueella yleisimmin kyseeseen tulee tällöin pintavalutus, joka yhä enenevässä määrin tullaan rakentamaan ympärivuotisesti toimivaksi. Muutoinkin turvetuotannon talviaikaisen kuormituksen vähentämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Vanhoille tuotantoalueille ei lupakäsittelyssä ole yleensä edellytetty muuta vesienkäsittelyn tehostamismenetelmää kuin virtaamansäätö. Merkittävimmät vanhat tuotantoalueet ovat jo luvitettu, joten sitä kautta ei turvetuotannon vesienkäsittelyyn ole enää tulossa suuria muutoksia. Vanhaa pelkkien laskeutusaltaiden varassa toimivaa turvetuotantopinta-alaa poistuu koko ajan tuotannosta ja samalla pintavalutuksen suhteellinen osuus käsittelymenetelmänä tulee lähivuosina jatkuvasti kasvamaan.

### 6.5.5

#### Yhdyskunnat ja teollinen toiminta

Yhdyskuntien jätevedet ja yhdyskuntajätevesipuhdistamoille johdettavat teollisuusjätevedet käsitellään tehokkaasti, mistä johtuen niiden kuormitusosuus muuhun vesistöön joutuvaan kuormitukseen verrattuna on pieni kaikissa jätevesien purkuve-

sistöissä. Haitallisten aineiden joutuminen yhdyskuntajätevedenpuhdistamoille on nykyisin erittäin vähäistä, sillä se on teknisen kehityksen myötä vähentynyt merkittävästi ja esimerkiksi kemialliset pesulat käyttävät suljettua kemikaalikiertoa pesussa.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat pääosin riittäviä vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi. Merkittävin yhdyskuntien jäteveden käsittelyyn kohdistuva lisätoimenpide on Suomenjoen kaupungin uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen vuosina 2014–2015 (taulukko 19). Nykyisen puhdistamon purkuvesistönään käyttämän Suomenjoen tilan paraneminen tavoitteiden mukaiseksi ja alapuolisen Kimpanlammen kunnostuksen aloitus on riippuvainen kyseisen hankkeen toteutumisesta.

Suomenjoen jätevedenpuhdistamon lisäksi lisätoimenpiteinä esitetään rakennettavaksi vuosina 2010–2015 yhteensä 29 km siirtoviemäreitä. Siirtoviemäreillä on tarkoitus keskittää jätevesien käsittelyä ja ohjata puhdistettuja jätevesiä niille soveltuviin purkupaikkoihin. Esitykseen sisältyy kaksi siirtoviemäriä. Laukka-Aho-Kaavi välinen siirtoviemäri (11 km) rakennetaan samaan kaivantoon Könönkangas-Kaavi yhdyvesijohdon kanssa. Hanke toteutetaan vuonna 2010. Kerkonkoski-Rautalampi siirtoviemäri (18 km) on selvitysvaiheessa.

Teollisuuden jätevesien käsittelyä on oleellisesti parannettu 1970-luvulta lähtien. Aikaisemman suuren teollisuusjätevesikuorman vaikutuksesta heikentyneeseen tilaan joutuneet purkualueet ovat kuormituksen vähenemisen ansiosta hitaasti toipumassa. Haitallisten aineiden joutuminen teollisuuden jätevesiin on vähentynyt teollisuuslaitosten prosessiuudistusten ja haitattomampien kemikaalien käytön myötä. Tehostuneesta jätevesien käsittelystä johtuen myös teollisen toiminnan vesistövaikutukset ovat nykyisin muuhun kuormitukseen verrattuna vähäiset ja nykykäytännön mukaiset toimenpiteet riittävät tavoitteiden saavuttamiseksi.

Erityisesti kaivosteollisuudessa toiminnanharjoittajien olisi kuitenkin paneuduttava entistä paremmin suunniteltujen toimintojen aiheuttamiin vesistövaikutuksiin ja vaikutusten estämiseksi tarvittavien jätevesien käsittelyratkaisujen suunnitteluun, toteutukseen, käyttöön ja seurantaan. Myös lopetettujen kaivosten jälkihoitoa ja päästöjen käsittelyä olisi kehitettävä. Kaivostoiminnan ympäristöluvissa olisi entistä tarkemmin rajattava luvanmukaisen tuotannon laajuus ja toiminta-aika. Valvontaviranomaisen olisi pystyttävä keskittämään valvontatoimet kulloinkin vaikutuksiltaan haitallisimpiin toimintoihin.

Taulukko 19. Arvio yhdyskuntien vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja investointikustannuksista suunnittelukaudella 2010–2015, käyttö- ja ylläpitokustannuksista vuodessa sekä vuosikustannuksista.

Toimenpide	Määrä	Investoinnit vuosina 2010–2015 1000 €	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset 1000 €	Vuosikustannus 1000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Uudet siirtoviemärit (ennen I.I.2009 päätetyt)	44 km	7 592	–	494
Viemärlaitosten käyttö ja ylläpito	192 521 as	–	28 878	28 878
Nykykäytännön mukaiset yhteensä		7592	28878	29373
Lisätoimenpiteet				
Uudet puhdistamot (I.I.2009 jälkeen päätetyt)	1 kpl	6 700	–	436
Uudet siirtoviemärit (I.I.2009 jälkeen päätetyt)	74 km	1 900	–	124
Lisätoimenpiteet yhteensä		8 600	0	560
Kaikki yhteensä		16 192	28 878	29 933

### Haitalliset aineet

Joulukuussa 2008 EY julkaisi direktiivin 2008/105/EY, jossa kaikille vesiympäristölle vaarallisiksi ja haitallisiksi aineiksi määritellyille aineille on annettu ympäristönlautunormit. Tämä direktiivi on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 13.7.2010. Direktiivissä edellytetään jäsenvaltioilta tietoja myös haitallisten aineiden pitoisuuksista sedimentissä.

Kaivos- ja metalliteollisuuden, joka käsittelee vesiympäristölle vaarallisiksi tai haitallisiksi aineiksi määriteltyjä aineita, tulee hakea uutta ympäristölupaa, mikäli selvitykset osoittavat nykyiset päästöt sellaisiksi, että ne saattavat jossakin vaiheessa aiheuttaa ympäristönlautunormin ylityksen. Luvassa määrätään vesifaasin ja sedimentin sekä eliöstöjen kannalta tarpeellisiksi katsotut rajoitukset näitä aineita sisältävien jätevesien päästämisestä vesistöön ja huolehditaan siitä, etteivät direktiivin 2008/105/EY näille aineille määräämät ympäristönlautunormit ole vaarassa ylittyä.

Varkauden Huruslahdella ja sen alapuolisella Haukivedellä esille tulleiden sedimentin tributyylitinan (TBT) pitoisuuksien tarkempi, varsin laajalle alueelle ulottuva selvitystyö on pääosin valmistunut Varkauden kaupungin, Joroisten ja Rantasalmen kuntien, Stora Enso Varkauden tehtaiden ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen yhteistyönä. Sedimenttinäytteiden lisäksi on otettu näytteitä myös vedestä sekä kaloista. Selvitystyön valmistuneiden tulosten pohjalta tehdään riskinhallintasuunnitelma, jossa tarkastellaan TBT -pitoisuuksien ja muiden todettujen vesiympäristölle haitallisten aineiden terveydellisiä ja ekologisia riskejä sekä etsitään keinoja näiden mahdollisten riskien hallitsemiseksi ja minimoimiseksi. Selvityksissä saadut tulokset viittaavat siihen, että TBT on peräisin vanhoista päästöistä. TBT on kerääntynyt vuosikymmenten kuluessa pääasiassa alueen syvänteisiin ja sedimentaatioalueille.

Pohjois-Savon ympäristökeskus on ottanut sedimenttinäytteet myös kahden muun puunjalostuslaitoksen jätevesien vaikutusalueelta selvittääkseen sen, onko organotinayhdisteitä tai elohopeayhdisteitä mahdollisesti kertynyt sedimenttiin merkittävästi myös näiden laitosten jätevesien vaikutusalueilla. Otetuissa sedimenttinäytteissä löytyy jälkiä organotinayhdisteistä, mutta pitoisuudet ovat hyvin pieniä. Järvisedimenttien haitallisten aineiden pitoisuusselvityksiä jatketaan eri teollisuuslaitosten alapuolisilla vesialueilla, mikäli esiin tulevat seikat antavat siihen aihetta.

### Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely

Kunnostettavia järvikohteita on melko paljon (44 kpl) eri puolella Pohjois-Savoa, mutta laajimmat kunnostustarpeet painottuvat Iisalmen ja Nilsiän reiteille (taulukko 20). Juojärven reitillä ei ole yhtään kunnostustarpeessa olevaa kohdetta. Kunnostustoimenpiteet on suunnattu niihin kohteisiin, joiden ei arvioida saavuttavan hyvää tilaa ilman lisätoimenpiteitä. Lisäksi suunnitelmassa esitetään vesienhoidon suojelualuerekisteriin sisältyvien **Ylemmäisen, Keskimmäisen ja Tismiön** lintuvesien kunnostusta.

Pienehköjen rehevöityneiden järvien ryhmä sisältää tilaltaan hyvää huonompia vesistöjä, joiden osalta on tarpeen arvioida vesistökunnostusten tarvetta ja mahdollisuuksia. Osalle kohteista on jo tehty alustavat suunnitelmat, kuten Iisalmen Niemisjärvelle sekä Rautalamille. **Niemisjärvellä** kunnostustoimenpiteinä esitetään vedenpinnan nosto, pienialaisia ruoppauksia sekä syvänteen hapetusta. **Rautalamilla** kunnostustoimenpiteenä esitetään vedenpinnan nostoa. Molemmat kunnostussuunnitelmat ovat vielä lupakäsittelyssä.

Suuria (yli 5 km<sup>2</sup>) rehevöityneitä järviä on 7 kpl, niistä 6 kpl sijaitsee Iisalmen reitillä. **Haapajärvelle, Näläntöjärvelle, Luupuvvedelle ja Onkivedelle** esitetään selvitystä

ravintoverkkokunnostuksen tarpeen ja mahdollisuuksien arvioimiseksi. Näläntöjärvelle esitetään lisäksi alivedenpinnan nostoa ja Luupuvedelle vesikasvillisuuden vähentämistä niittämällä. Kustannuksiltaan kallein hanke on Onkiveden kunnostuksen yleissuunnitelmaan (Rissanen 2009) sisältyvien merkittävimpien kohteiden toteutus. Niistä vaikuttavimpana kohteena ovat Liponsalmen-Akkalansalmen alueen pengertiestä aiheutuvien haittojen vähentäminen ja virtausolosuhteiden parantaminen. Hankkeen kokonaiskustannusarvio noin 1 milj. €.

**Sulkavanjärvelle** on tehty kunnostussuunnitelma, jossa toimenpiteinä esitetään alivedenpinnan nostoa, ruoppausta ja uoman kalataloudellista kunnostusta. Hankkeen vesioikeudellinen käsittely on keskeytetty rahoitusongelmien takia. **Palois- ja Kilpijärven** kunnostuksen suunnittelu on käynnissä ja toimenpiteinä tulee olemaan alivedenpinnan palauttaminen ennen veneväylän rakentamista vallinneeseen tilaan, valuma-alueen kunnostustoimenpiteet sekä mahdolliset ruoppaukset veden virtausten parantamiseksi. Rautalammin reitillä sijaitsevan **Tossavanlahden** kunnostushankkeen suunnitelma on valmis ja sen toteutus aloitettaneen vuonna 2010. Toimenpiteet painottuvat valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseen.

Pohjois-Savon voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset vesimuodostumat ovat Laakajokea lukuun ottamatta rakenteellisesti hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa, joten tilatavoitteen saavuttaminen ei edellytä niissä lisätoimenpiteitä. Kiurujoessa ja Atronjoessa tarvitaan kuitenkin rehevyyshaittoja vähentäviä toimenpiteitä valuma-alueella. **Laakajoelle** on esitetty virtaveden elinympäristökunnostusta, joka käsittää muun muassa alivesiuoman kaivamisen jokeen, sekä luonnonmukaisen kalatien rakentamista Laa'an padon yhteyteen. Näiden toimenpiteiden lisäksi on tekeillä selvitys kalateiden rakentamismahdollisuuksista Nilsiä reitin voimalaitosten yhteyteen.

**Kiuruveden** ekologinen tila on suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen luokittelun mukaan ainoastaan välttävä. Järven hydromorfologinen tilakin on huono, mutta sitä ei ole nimetty voimakkaasti muutetuksi. Hydromorfologisia tekijöitä enemmän järven tilaan vaikuttaa ulkoinen ravinnekuormitus ja ajoittainen sisäkuormitus. Järven tilaan voidaan kuitenkin vaikuttaa myös säännöstelyä kehittämällä. Pohjois-Savon ympäristökeskus käynnisti vuonna 2008 selvityksen Kiuruveden säännöstelyn kehittämismahdollisuuksista ja tulvien alentamismahdollisuuksista. Samassa hankkeessa selvitetään myös muita järven tilan parantamismahdollisuuksia kuten vedenpinnan nostoa sekä Kiuruveden säännöstelylupaan sisältyvän Saarikosken padon minimijuoksuksen tarvetta ja vaikutuksia.

Vesistöjen kunnostuksen ja muiden vesirakentamiseen ja säännöstelyyn liittyvien vesienhoitotoimenpiteiden kustannukset vaihtelevat suuresti vesimuodostuman luonnonolojen ja haittaa aiheuttavien tekijöiden mukaan. Ilman tarkentavaa hankesuunnittelua tai -selvitystä on useimmiten mahdotonta tehdä yksittäisestä kohteesta edes kohtuullisen luotettavaa kustannusarviota. Kustannusten arvioinnissa on käytetty olemassa olevista selvityksistä ja suunnitelmista saatavaa tietoa sekä ympäristökeskuksen asiantuntemusta.

Kaikille toimenpiteille on arvioitu investointikustannukset ja osalle toimenpiteistä käyttö- ja ylläpitokustannukset vuosille 2010–2015. Kustannukset on esitetty taulukossa 20. Useille kohteille on tälle kaudelle esitetty vain toteutusta valmistelevalle suunnittelua tai selvitystyötä, joiden kustannukset on katsottu investoinneiksi. Vesistöjen kunnostusten kustannusten arvioidaankin kasvavan seuraavalla suunnittelukaudella, kun nyt esisuunnitteluvaiheessa olevien kohteiden toteutus saadaan käyntiin.

Taulukko 20. Vesistöjen kunnostustoimenpiteiden sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentämiseen tähtäävien vesiensuojelutoimenpiteiden lisäkustannukset suunnittelukaudella 2010–2015.

Suunnittelun osa-alue	Toimenpidekokonaisuus/ toimenpide ja yksikkö	Määrä		Investoinnit vuosina 2010–2015	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset	Vuosi-kustannus
		Suunnittelu tai selvitys	Toteutus	1 000 €	1 000 €	1 000 €
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi	Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus		1 kpl	50	0	4
Iisalmen reitti	Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus	8 kpl	2 kpl	360	10	39
	Suuren rehevöityneen järven kunnostus	15 870 ha/ 4 kpl	15 010 ha/ 5 kpl	1618	39	179
	Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus		196 ha/ 3 kpl	451	10	46
	Säännöstelykäytännön kehittäminen	1 kpl		50	0	10
Iisalmen reitti	Toimenpiteet yhteensä			2479	59	274
Kallavesi-Sorsavesi	Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus	4 kpl		40	0	3
Nilsiä reitti	Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus	12 kpl		120	0	10
	Kalankulkua helpottavat toimenpiteet		1 kpl	50	0	10
	Virtavesien elinympäristökunnostus		1 kpl	50	0	10
Nilsiä reitti	Toimenpiteet yhteensä			220	0	30
Rautalammin reitti	Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus	8 kpl	1 kpl	180	0	14
	Suuren rehevöityneen järven kunnostus		700 ha/ 1 kpl	105	0	8
Rautalammin reitti	Toimenpiteet yhteensä			285	0	22
Kaikki yhteensä				3074	59	333



## Lisätoimenpiteiden toteuttamismahdollisuudet, riittävyys ja jatkoajan tarpeet

### Lisätoimenpiteiden vaikuttavuuden ja riittävyyden arviointiperusteet

Toimenpiteiden vaikuttavuuden tarkempaa laskennallista arviointia pystyttiin tekemään ainoastaan peltoviljelyn osalta VIHMA-mallin avulla. Mallin avulla voidaan laskea peltoviljelystä aiheutuvan partikkelifosforin ja liukoisen fosforin kokonaiskuormitus tietyllä valuma-alueella. Laskentamalli huomioi peltojen kaltevuuden, vallitsevan maalajin, maaperän viljavuuden sekä pellon käytöstä ja viljelymenetelmistä aiheutuvat kuormituserot. Peltoviljelystä nykytilanteessa aiheutuvan ravinnekuormituksen suuruuden määrittämisessä käytettiin mallin lähtötietoina maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen (TIKE) peltoaineistoa, Maanmittauslaitoksen korkeustietojen avulla määritettyjä rasterimuotoisia peltojen kaltevuustietoja sekä Viljavuuspalvelu Oy:n maalajitietoja ja maaperän viljavuustietoja. Laskennassa huomioitiin lisäksi nykyiset suojavyöhykkeet, lasketusaltaat ja kosteikot. Laskennassa toteutunut tai suunniteltu suojavyöhykeala (ha) kerrottiin kolmella, jotta saatiin arvioiden mukaan oikeampi suojavyöhykkeiden kokonaisvaikutusala. Kosteikkojen keskimääräiseksi pinta-alaksi arvioitiin vastaavasti 2 ha, mikäli tarkkoja pinta-alatietoja ei ollut olemassa. Kosteikkojen yläpuolisena valuma-alueen kokonaismallissa oli 200 ha ja yläpuolisena peltoalana 50 ha (peltoprosentti 25%).

VIHMA-mallilla ei voida suoraan arvioida kaikkien suunniteltujen lisätoimenpiteiden vaikuttavuutta (ravinnetaseen hallinta, vähennetty lannoitus, lannan kasvukautinen levitys ja lietelannan sijoittaminen peltoon). VIHMA-mallin laskentaperusteiden mukaisesti maaperän P-luvun aleneminen vaikuttaa kuitenkin tehokkaimmin ravinnekuormituksen alenemiseen. Lisätoimenpiteiden toteutuessa suunnitelmien mukaisesti maataloudesta vesistöihin tulevan kokonaisfosforikuormituksen arvioitiin vuoteen 2015 mennessä vähenevän keskimäärin 10%. Maatalouden lisätoimenpiteiden lopullinen vaikuttavuusarvio (kuormitusvähennys-%) sisältää siis sekä VIHMA-mallilla simuloitua vähennykset että edellä kuvatun arvion.

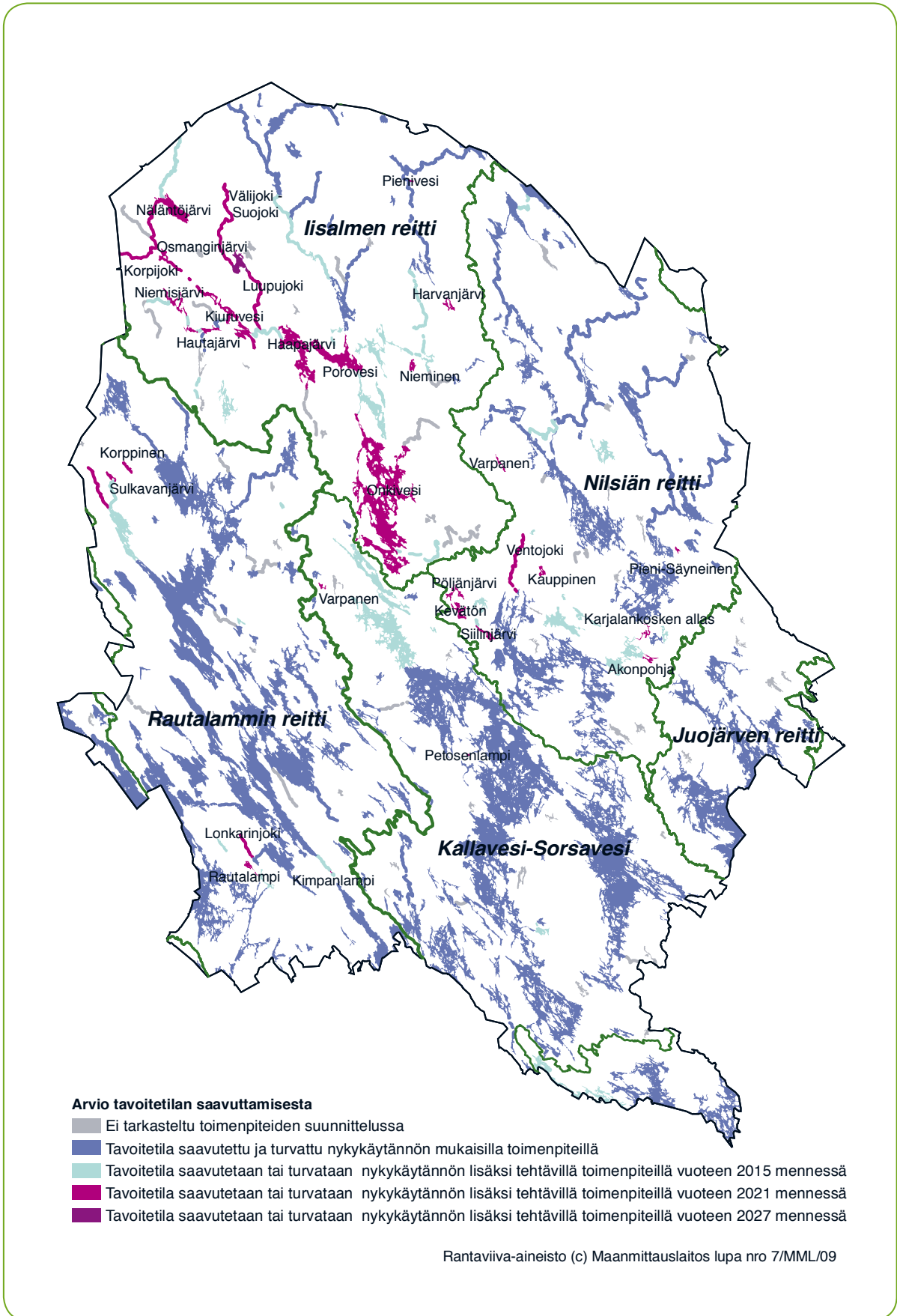
Muiden kuormitussektoreiden osalta arviot toimenpiteiden vaikuttavuudesta ovat arvioita ja perustuvat osin Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 periaatepäätöksen taustamuistoon Rehevöittävän kuormituksen vähentäminen (Rekolainen ym. 2006).

### Toimenpiteiden riittävyys ja jatkoaikatarpeet

**Siitinselkä-Vuoriselkä** vesimuodostuman osalta nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden riittävyyttä arvioitiin kappaleessa 6.7 ja todettiin nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden olevan todennäköisesti riittäviä hyvän tilan saavuttamiseksi. Toimenpideohjelmassa aikaisemmin kuvattujen lisätoimenpiteiden avulla hyvä tila on mahdollista saavuttaa vuoteen 2015 mennessä yksilöidysti tarkastelluista järvistä myös **Kilpijärvellä, Suuri-Ruokovedellä, Maaninkajärvellä, Muuruvesi-Akonvedellä, Nurmesjärvellä, Nilakan Vuonamonlahdella ja todennäköisesti myös Nerכוןjärvellä** (taulukko 21). Sen sijaan mm. **Näläntöjärven, Kiuruveden, Haapajärven, Poroveden ja Onkiveden** osalta riittävän tehokkaita lisätoimenpiteitä ei ole mahdollista toteuttaa vuoteen 2015 mennessä, vaan jatkoaikaa tarvitaan vähintään vuoteen 2021. **Luupuveden** välttävän nykytilan kohentaminen hyväksi, järven morfologiset ominaisuudet ja tilaongelmien vakavuus huomioiden, vaatii jatkoaikaa todennäköisesti aina vuoteen 2027 saakka. Yksilöidysti tarkasteltujen vesien lisäksi useiden pienempien, lähinnä voimakkaasti rehevöityneiden vesien arvioidaan savuttavan tilatavoitteet aikaisintaan vuoteen 2021 mennessä (kuva 16). Yhteensä 36 vesimuodostuman on arvioitu tarvitsevan määrääjän pidentämistä hyvän tilan tavoitteen saavuttamiselle.

Taulukko 21. Arvio keskeisimpien vesistöjen tilan muutoksesta vuoteen 2015 mennessä toimenpideohjelman mukaisten toimenpiteiden toteutuessa.

TPO-alue/vesimuodostuma	Ravinnepitoisuuksien muutos		Hydrologisen ja morfologisen tilan paraneminen	Tilan muutos vuoteen 2015 mennessä	Määräajan pidennystarve
	Fosfori	Typpi			
<b>Isälmen reitti</b>					
Onkivesi	52 → 45	–	ei	tydyttävä → tyydyttävä	Vuoteen 2021
Kiurujoki	70 → 60	–	kyllä	tydyttävä → hyvä saavutettavissa oleva	Ei tarvetta
Kiuruvesi	75 → 65	–	kyllä	välttävä → tyydyttävä	Vuoteen 2021
Haapajärvi	80 → 70	–	ei	välttävä → tyydyttävä	Vuoteen 2021
Luupuvesi	99 → 85	–	ei	välttävä → välttävä	Vuoteen 2027
Nälantöjärvi	94 → 80	–	ei	välttävä → välttävä	Vuoteen 2021
Kilpijärvi	37 → 35	–	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
Porovesi	45 → 41		ei	tydyttävä → tyydyttävä	Vuoteen 2021
Nerkoonjärvi	43,5 → 39		ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
<b>Nilsian reitti</b>					
Atronjoki	44,5 → 30	780 → 600	kyllä	tydyttävä → hyvä saavutettavissa oleva	Ei tarvetta
Muuruvesi-Akonvesi	25,5 → 22	–	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
Nurmesjärvi	30 → 28	–	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
<b>Kallaveden-Sorsaveden alue</b>					
Suuri Ruokovesi	28 → 25	–	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
Maaninkajärvi	32 → 30	–	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
<b>Rautalammin reitti</b>					
Nilakan Vuonamonlahti	37 → 33	810 →	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta
Suonenjoki	19 → 10	670 → 500	ei	tydyttävä → hyvä	Ei tarvetta



Kuva 16. Arvio tilatavoitteiden saavuttamisen aikataulusta toimenpideohjelmassa esitettyjen lisätoimenpiteiden toteutuessa.

Seuraavassa on esitetty tarkempia perusteita määräaikojen pidentämistarpeelle tärkeimmässä yksilöidysti tarkastelluissa vesimuodostumissa:

#### **Nälantöjärvi (ja siitä laskeva Jylängönjoki)**

Nälantöjärvelle ja alapuoliselle Jylängönjoelle asetettujen kuormitusvähennystavoitteen saavuttaminen edellyttää merkittäviä lisätoimenpiteitä erityisesti maataloudessa. Toimenpideohjelmassa esitetyillä maatalouden lisätoimenpiteillä Nälantöjärveen kohdistuvaa fosforikuormitusta voidaan vähentää noin 19%. Muista ulkoisista kuormitustekijöistä saatavat vähennykset ovat vähäisiä ja luonnonhuuhtouman suhteellisen suuren osuuden vuoksi kokonaisvähennys jää noin 11%:iin. Lisätoimenpiteenä esitetyllä vedenpinnannostolla on mahdollista vähentää järven sisäistä ravinnekuormitusta ja parantaa järven kohdistuvan kuormituksen sietokykyä. Lisätoimenpiteiden käytännön toteutukseen kuluvan ajan (erityisesti vedenpinnan noston lupaprosessi) vuoksi tilatavoitteiden saavuttamisen edellyttää jatkoaikaa vuoteen 2021 saakka.

#### **Luupuvesi (ja siitä laskeva Luupujoki)**

Luupuvedellä saavutaan vuoteen 2015 mennessä arvioiden mukaan noin 12% kuormituksen vähenemä fosforin osalta suunnitelluilla lisätoimenpiteillä. Suurimman kuormituslähteen, maatalouden, sektorikohtainen kuormitusvähennys on noin 16% nykytasosta. Tavoitetilan saavuttaminen vaatisi arvioiden mukaan vähintään 40% kuormitusvähennystä, joka ei ole tässä aikataulussa toteuttamiskelpoisilla toimenpiteillä mahdollista. Luupuvedellä on jo tehty kunnostustoimenpiteenä mm. vedenpinnan nosto, mutta sekä veden ravinne- että klorofyllipitoisuudet ovat yhä nousussa. Hyvin matalan järven tilaan vaikuttaa ulkoisen kuormituksen ohella erittäin merkittävästi sisäinen ravinnekuormitus. Jatkoaikaa tarvitaan vuoteen 2027 saakka.

#### **Kiuruvesi (ja siihen laskeva Pöhlönjoki-Koskenjoki)**

Kiuruvedeen kohdistuvan kokonaisfosforikuormituksen arvioidaan pienenevän lisätoimenpiteillä vuoteen 2015 mennessä noin 15%. Hyvän tavoitetilan saavuttaminen edellyttäisi noin 30% vähennystä. Suurimman kuormituslähteen, maatalouden, osalta lisätoimenpiteillä arvioidaan saavutettavan noin 19% fosforikuormituksen vähenemä. Edes maatalouden osalta yleisenä vähennystavoitteena oleva -30% vähennys ei riittäisi kohentamaan Kiuruveden tilaa hyväksi vuoteen 2015 mennessä. Valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden lisäksi kohteelle on suunniteltu vedenpinnan nostoa ja säännöstelyn kehittämistä, jotka osaltaan auttavat tavoitteiden saavuttamisessa. Käytännössä em. lisätoimenpiteiden toteutukseen kuluva aika (mm. lupaprosessit) ei mahdollista hyvän tilan saavuttamista Kiuruvedellä vuoteen 2015 mennessä. Myöskään Kiuruvedeen laskevan Pöhlönjoki-Koskenjoen osalta tilatavoitteita ei arvioiden mukaan saavuteta tavoiteaikataulussa.

#### **Haapajärvi**

Haapajärvellä tarvittava kokonaiskuormitusvähennys on vedenlaatumallitarkastelujen (LLR ja Iisalmen reitin fosforin kulkeutumismalli) perusteella 30%. Toimenpideohjelmassa suunnitelluilla lisätoimenpiteillä arvioidaan päästävän n. 16%:n vähennykseen kokonaisfosforikuormituksessa. Mikäli maatalouskuormituksesta onnistuttaisiin vähentämään 30%, vähenisi kokonaiskuormitus silloin arvioiden mukaan reilut 24%. Ulkoisen ravinnekuormituksen ohella Haapajärven tilaan vaikuttaa merkittävästi sisäinen kuormitus, jonka hillitseminen läpivirtausjärvessä on erittäin vaikeaa.

### **Porovesi**

Porovesi on keskusallas, jonka ravinnetasoa säätelevät pääosin yläpuolisten reittien ravinnekuormitus, erityisesti lännestä purkautuva Kiuruveden reitti (sisältää edellä kuvatut muodostumat). Poroveden osalta tarvittavan kokonaisfosforikuormitusvähennyksen on arvioitu olevan 30% ja nyt suunnitelluilla toimenpiteillä kuormitusvähennämisen arvioidaan olevan noin 15%. Vaikka koko laajalla yläpuolisella alueella saavutettaisiin maataloudessa 30% fosforikuormitusvähennys, ei Poroveteen kohdistuva laskennallinen kokonaiskuormitus vähenisi kuin vajaat 19%. Tilatavoitteiden saavuttaminen vaatii jatkoaikaa vuoteen 2021.

### **Onkivesi**

Onkiveden valuma-alue sisältää lähes koko Iisalmen reitin ja järven tilamuutokset ovat pitkälti sidoksissa yläpuolisilla alueilla tehtäviin toimenpiteisiin. Iisalmen reitin pilot- hankkeessa tehtyjen tarkastelujen perusteella Onkivedellä hyvän tilan saavuttaminen vaatisi noin 30% vähennystä fosforikuormituksessa. Arviot pohjautuvat Onkiveden kokonaisfosforipitoisuuksien ja a-klorofyllipitoisuuksien väliseen regressioon ja Iisalmen reitin fosforikuormituksen laskentamalliin (Heikkilä 2007). Toimenpideohjelmassa esitetyillä lisätoimenpiteillä saavutaan arvioiden mukaan vajaan 15% vähennys Onkiveteen kohdituvassa fosforikuormituksessa. Tilatavoitteiden saavuttaminen vaatii jatkoaikaa vuoteen 2021 saakka.

# 7 Pohjaveteen liittyvät erityisalueet

## 7.1

### Yleistä

Paikoitellen vesien tilaan kohdistuu vesienhoidossa suojelun tai vaativan käytön vuoksi tavanomaista tarkempia ympäristötavoitteita. Näitä vesiä tai alueita kutsutaan vesienhoidossa 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

Edellisten lisäksi erityisissä alueissa käsitellään EU:lle raportoitavat vesihuoltolaitokset.

## 7.2

### Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet ja vedenotto

Pohjois-Savossa on 173 pohjavesialuetta, joista vedenhankinnan kannalta tärkeitä on kaikkiaan 103 kappaletta ja vedenhankintaan soveltuvia 70 kappaletta. Käyttökelpoiset pohjavesivarat ympäristökeskuksen alueella ovat jo pääosin käytössä. Vuonna 2009 käytössä olevia vedenottamoita on Pohjois-Savossa yhteensä 108 kappaletta.

Pohjois-Savossa vesilaitosten jakamasta talousvedestä on pääsääntöisesti 100 prosenttia pohjavettä. Vedenjakelua hoitavia vesihuoltolaitoksia on 154 kappaletta. Alueen asukkaista 93,6 prosenttia on liittynyt vesilaitoksiin.

#### Pohjavedenotto

Alueen suurin pohjavedenottaja on Kuopion Vesi, jonka 6 ottamolta otettiin vuonna 2006 yhteensä 6 494 682 m<sup>3</sup> vettä (taulukko 22). Muita huomattavia pohjavedenottajia alueella ovat Ylä-Savon Vesi Oy (4 538 746 m<sup>3</sup>/vuosi, 14 vedenottamolta), Koillis-Savon Vesi Oy (388 168 m<sup>3</sup>/vuosi, 4 vedenottamolta) ja Siilinjärven kunnan vesihuoltolaitos (1 163 740 m<sup>3</sup>/vuosi, 5 vedenottamolta).

Ylä-Savon Vesi Oy osti vuonna 2006 Pyhäjärven kaupungin Kohisevan vedenottamolta 262 558 m<sup>3</sup> lisäpohjavettä. Pyhäjärven kaupunki sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan alueella. Varkauden kaupungin vedenhankinta perustuu Joroisten kunnan puolella olevan Tervaruukinsalon pohjavesialueen pohjaveteen, jota otettiin käyttöön Syvänsin vedenottamolta 1 809 876 m<sup>3</sup> vuonna 2006 omien pohjavesivarojen puuttuessa. Em. lisäksi maakuntamme luoteisosasta Rautalammin kunnan pohjavesialueilta johdetaan pohjavettä Konneveden kuntaan 365 000 m<sup>3</sup>/vuodessa. Konnevesi sijaitsee Keski-Suomen alueella. Kajaanin Vesi ottaa pohjavettä Nissilän kylässä sijaitsevalta Linnaharjun pohjavesialueelta noin 139 000 m<sup>3</sup> vuodessa Vuolijoen kylän vedentartteihin.



Taulukko 22. Pohjavedenotto Pohjois-Savossa vuonna 2006. Kunta on vesilaitoksen sijaintikunta. Perustuu Velvet -rekisteriin (12/2007).

Kunta	Ottamot, kpl	Vesimäärä (m <sup>3</sup> /vuosi)	Kunta	Ottamot, kpl	Vesimäärä (m <sup>3</sup> /vuosi)
Iisalmi	8	1 591 278	Rautalampi	6	254 562
Juankoski	4	355 896	Rautavaara	6	258 516
Kaavi	2	2 800	Siilinjärvi	5	1 163 740
Karttula	2	94 356	Sonkajärvi	6	300 890
Keitele	3	145 357	Suonenjoki	3	537 388
Kiuruvesi	4	66 150	Tervo	6	75 447
Kuopio	13	6 565 397	Tuusniemi	6	442 646
Lapinlahti	6	1 549 171	Varkaus	1	17 497
Leppävirta	10	495 660	Varpaisjärvi	3	208 503
Maaninka	2	211 355	Vesanto	5	129 187
Nilsjä	3	368 515	Vieremä	11	1 296 484
Pielavesi	6	260 575			

### Rantaimeytys

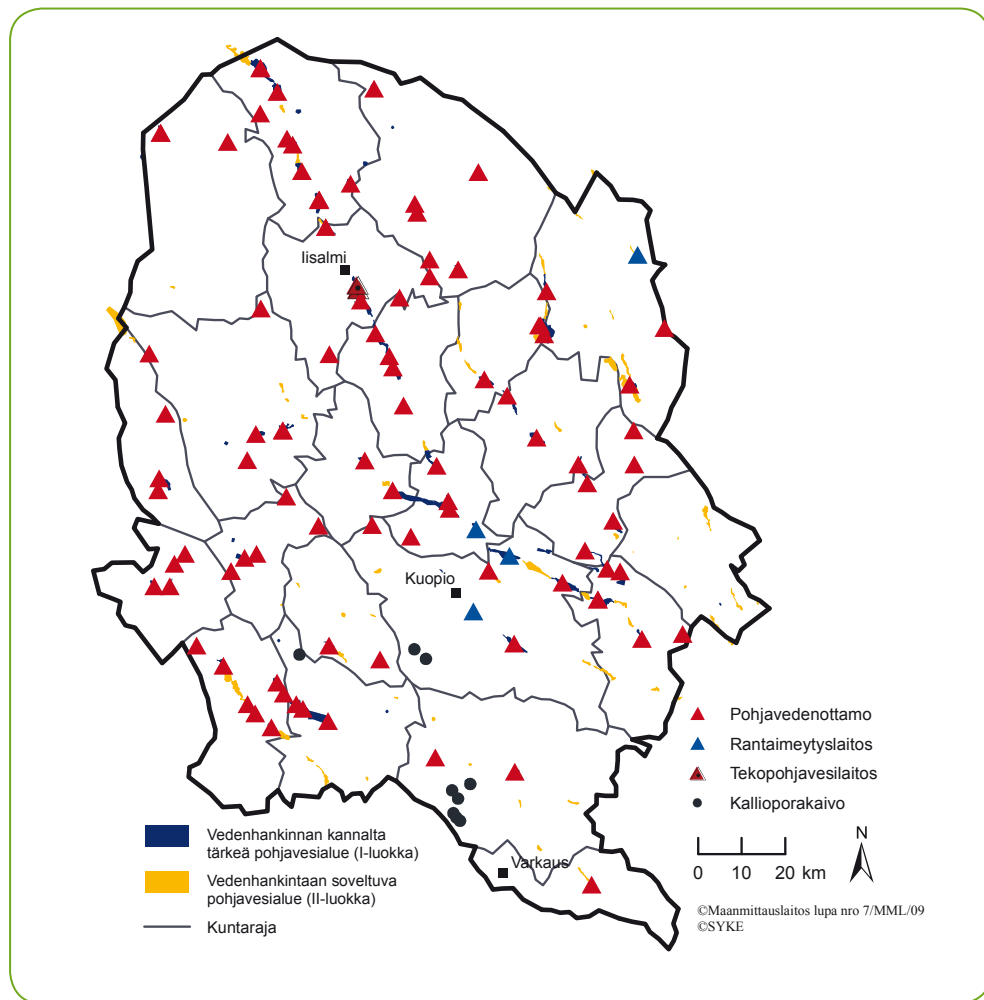
Rantaimeytys perustuu harjun ja vesistön väliseen hyvään hydrauliseen yhteyteen. Imeytyminen vesistöstä vedenottamolle päin käynnistyy tai voimistuu, kun pohjaveden pinnan korkeus ottoalueella veden oton vaikutuksesta laskee vesistön pinnan korkeuden alapuolelle.

Kuopion Veden vedenotto perustuu pääosin rantaimeytykseen. Päävedenottamoina toimivat alkuvuodesta 2008 käyttöön otettu Jänneniemien vedenottamo (ISY nro 25/03/3, 20 000 m<sup>3</sup>/vrk) ja Hietasalonen (69/Va I /86, 35 000 m<sup>3</sup>/vrk) vedenottamo. Kuopion vedenottamoiden lisäksi Metsäkartanon vedenottamo Rautavaaralla perustuu rantaimeytymiseen. Myös Siilinjärven kunnan Jälän vedenottamo toimii osaksi rantaimeytysperiaatteella.

### Tekopohjavesi

Tekopohjavettä muodostetaan imeyttämällä pintavettä maaperään, jolloin maaperää käytetään hyväksi pintaveden puhdistamisessa. Pintavettä voidaan imeyttää joko sadettamalla tai muodostamalla imeytysaltaita. (Pohjavesitutkimusopas 2005).

Ylä-Savon Vesi Oy:llä on lupa tehdä osan vuodesta tekopohjavettä Peltosalmi-Ohemäen pohjavesialueella 2 000 m<sup>3</sup>/vrk vuosikeskiarvona. Normaalisateisina vuosina Kirmanjärvestä pumpataan vettä keskimäärin 1 000 m<sup>3</sup>/vrk eli 365 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Esimerkiksi vuonna 2007 Kirmanjärvestä otettiin imeytykseen 398 845 m<sup>3</sup> vettä. Imeytettävää vettä pumpataan käyttöön Peltosalmen ja Kyllikinrannan vedenottamoilta.



Kuva 17. Pohjois-Savon pohjavedenotannot.

### 7.3

## Elinympäristön tai lajien suojeluun määritellyt alueet

Erityisiksi alueiksi on valittu ne Natura 2000 -alueet, joilla on merkittäviä vesiin liittyviä suojeluarvoja. Nämä alueet on sisällytetty vesipuidedirektiivin (VPD) mukaiseen suojelualueiden rekisteriin, johon on Suomessa valittu luonto- ja lintudirektiivin mukaisia alueita. Luontodirektiivin (92/43/ETY) osalta pääkriteerinä on käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lintudirektiivin (74/409/ETY) 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. Valinta on voitu tehdä myös alueella esiintyvien kansallisesti uhanalaisten kalalajien perusteella.

Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura 2000 -alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, alueiden maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin. Pohjois-Savossa vesipuidedirektiivin mukaisia suojelualuerekisterikohteita sijoittuu kaikkiaan 8 pohjavesialueelle (taulukko 23).

Älännten Natura-kohde (FI0200068) koostuu pääosin laajahkosta järvioltaasta, mutta sen läheisyydessä sijaitsee myös viisi luokiteltua pohjavesialuetta. Pohjois-Savon muista järvistä poiketen Älännteellä vallitsevat sora-, hiekka- ja suorannat. Vesimaisemaa hallitsee harju pohjavesialueineen, joka jakaa kohteen kahteen erilliseen osaan. Natura-kohde jatkuu Älännten järveltä etelään pitkin Tiilikanjoen vartta ja myös siellä sama harjujukso jatkuu ja sinne sijoittuvat Huuhkajan pohjavesialueet.

Taulukko 23. Pohjois-Savon pohjavesialueille sijoittuvat vesipuitedirektiivin mukaiset suojelualue-  
erekisterikohteet, joiden arvot liittyvät pohjavesivaikutukseen. (SCI = luontodirektiivi, SPA =  
lintudirektiivi)

Kunta	Pohjavesialue	Natura-alue	Suojelu- peruste	Suojelulliset arvot
Rautavaara	Harsukangas	Älänne	SPA/SCI	Humusvesialue
Rautavaara	Ollinjärvenkangas	Älänne	SPA/SCI	Humusvesialue
Rautavaara	Pohjoisniemi	Tiilikan alue	SPA/SCI	Humusvesialue
Rautavaara	Rouskun-Valkeinen	Älänne	SPA/SCI	Humusvesialue
Varpaisjärvi	Huuhkaja A	Älänne	SPA/SCI	Humusvesialue
Varpaisjärvi	Huuhkaja B	Älänne	SPA/SCI	Humusvesialue
Vieremä	Linnaharju	Hällämönharju- Valkeiskangas	SCI	Pienvedet
Vieremä	Valkeiskangas	Hällämönharju- Valkeiskangas	SCI	Pienvedet

Hällämönharju-Valkeiskangas (FI0200033) on laaja harjumetsien, lähteiden, purojen ja Luvejoen latvahaarojen muodostama kokonaisuus. Alueen harjut ovat pinnanmuodoiltaan vaihtelevia ja pienipiirteisiä ja kohteelta löytyy edustavia suppamuodostumia sekä paisterinteitä ja niiden vaateliasta kasvistoa. Metsä on kohteen ydinalueella luonnontilaista harjumännikköä. Rinteiden alaosissa ja erityisesti purojen törmillä on vahva pohjavesivaikutus mikä näkyy tihkupintakasvillisuutena. Myös kohteen suo-osuuksilla on lähteisyyttä. Naturakohteen pohjavesialueet (Linnaharju ja Valkeiskangas) sijoittuvat harjujakson ydinalueille.

Tiilikan alue (FI0200071) on maisemallisesti hyvin tasaista moneen muuhun Ylä-Savon seutuun verrattuna. Alue edustaa Maaselän länsiosien suo-, metsä- ja vesiluontoa. Tiilikan järven harju on järven halki polveileva, paikoin särkkämäisiksi niemiksi haarautuva, yli viisi kilometriä pitkä harjuselänne. Monin paikoin on nähtävissä muinaisia ja nykyisiä rantamuodostumia ja eroosiotörmä. Tiilikan suoalueet ja harjumuodostumat ovat Pohjois-Savon edustavimpia ja ovat senkin vuoksi kansallispuistona. Pohjoisniemen pohjavesialue sijoittuu harjujakson pohjoiskärkeen.

Pohjavesien ja siitä riippuvaisen luonnon suojelutarpeeseen vaikuttaa kohteen toteutustapa Natura-verkostossa. Mikäli alue Naturan vuoksi tai muusta syystä perustetaan suojelualueeksi, on yleensä myös pohjaveden laatu ja riittävyys turvattu. Näin asia onkin Tiilikan Pohjoisniemen pohjavesialueen sekä Älänneen keskimäisten pohjavesialueiden osalta. Sen sijaan Älänneen eteläisimmät ja pohjoisimmat pohjavesialueet ulottuvat jonkin verran Naturan ulkopuolellekin. Hällämönharju-Valkeiskankaalla ei Naturassa ole lainkaan luonnonsuojelulla toteutettavaa maa-alaa, joten siellä myös pohjavesivaroja ja siihen liittyvää luontoa muuttavat hankkeet ovat todennäköisimpiä.

#### 7.4

### Pohjavesialueilla sijaitsevat suojeltavat uimarannat

EU- uimarannalla tarkoitetaan yleistä uimarantaa, jolla oletetaan käyvän uimakauden aikana vähintään 100 uimaria päivässä. Näitä uimavesiä hallitaan uimavesidirektiivin (2006/7/EY) perusteella annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (177/2008) nojalla. Pohjois-Savossa on yksitoista EU -uimarantaa seitsemän eri vesistön rannalla. Näistä yksi sijaitsee Suonenjoella Lintharjun pohjavesialueella sen kaakkoisreunalla lammen rannalla. Uimarannan lähellä sijaitsee Kaatron vedenottamo. Pohjaveden virtaussuunta on vedenottamolta kaakkoon kohti uimarantaa. Muut EU -uimarannat eivät sijaitse pohjavesialueilla.

## EU:lle raportoitavat vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitosten raportointi koskee vähintään 1 000 m<sup>3</sup> päivässä tai vähintään 5 000 käyttäjälle talousvettä toimittavaa laitosta. Näiden vesihuoltolaitosten vedenlaatu tulokset terveysuojeluviranomainen raportoi lääninhallitukselle. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos laatii kolmen vuoden välein kansallisen raportin Euroopan komissiolle toimitettavaksi. Pohjois-Savossa raportoitavia vesihuoltolaitoksia on 9 kappaletta (taulukko 24).

Raportointivelvollisuus perustuu STM:n asetukseen 461/2000 16 §. Asetus perustuu neuvoston direktiiviin 98/83/EY ihmisen käyttöön tarkoitetun veden laadusta.

Taulukko 24. EU:lle raportoitavat vesihuoltolaitokset Pohjois-Savossa.

Vesihuoltolaitos
Iisalmen vesilaitos
Kiuruveden kaupungin vesihuoltolaitos
Kuopion Vesi, keskeinen kaupunkialue
Lapinlahden kunnan vesilaitos
Leppävirran kunnan vesihuoltolaitos
Nilsian kaupungin vesilaitos
Siilinjärven kunnan vesihuoltolaitos
Suonenjoen kaupungin vesilaitos
Varkauden kaupungin vesihuoltolaitos

## 8 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta runsaimmat ja laadukkaimmat pohjavesivarat sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa. Samoille alueille on usein keskittynyt myös paljon ihmistoimintaa näiden maaperämuodostumien tarjotessa hyvän rakennuspohjan ja hyvää rakennusmateriaalia. Pohjavesialueilla voi sijaita runsaasti erilaisia riskiä aiheuttavia toimintoja ja alueille on usein tyypillistä moniongelmaisuus. Ihmistoiminnan on paikoin todettu aiheuttavan muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä. Varsinaiset pohjaveden pilaantumistapaukset ovat Suomessa olleet kuitenkin suhteellisen harvinaisia ja paikallisia (Gustafsson ym. 2006).

Pohjois-Savon elinkeinorakenne on monipuolinen. Teollisuus- ja yritystoiminta sekä liikenne ovat vaikuttavimpia tekijöitä Pohjois-Savon alueella. Myös maataloutta harjoitetaan koko maakunnan alueella ja karjatiloja on erityisesti Ylä-Savossa Kiuruvedellä, Vieremällä ja Lapinlahdella. Maatalouden rakennemuutoksen myötä tilakoot ovat kasvaneet viime vuosina huomattavasti. Marjanviljely on keskittynyt toimialueen eteläosiin Suonenjoelle ja Leppävirralle. Kalanviljelyä harjoitetaan eri puolilla maakuntaa, pääasiassa Maaningalla ja Tervossa.

Maankäyttöä kuvataan seuraavassa osaltaan Corine Land Cover 2000 hankkeessa tuotetun aineiston perusteella. Aineisto perustuu koko Suomen peittävään satelliittikuvamosaikkiin sekä paikkatietoaineistoon maankäytöstä ja maanpeitteestä. Satelliittikuva-aineisto on kerätty vuosina 1999 ja 2000. Hanke oli Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) toteuttama ja valmistui vuonna 2004 osana eurooppalaisia Corine2000 ja Image2000 -hankkeita.

Corine Land Cover 2000 -aineiston perustuessa satelliittikuviin, saattaa maankäyttöön liittyen esiintyä tulkinnallisia virheitä. Seuraavissa kappaleissa esiintyvissä taulukoissa, jotka perustuvat Corine Land Cover 2000 -aineistoon, on käytetty muokkaamatonta tietoa, mikä tulee ottaa huomioon taulukoita tulkitessa. Muina lähteinä on käytetty ympäristöhallinnon tietojärjestelmiä ja aineistoja, esimerkiksi pohjavesitietojärjestelmää (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmää (MATTI), valvontaja kuormitustietojärjestelmää (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmää (VELVET).

### 8.1

## Maa- ja metsätalous

### Peltoviljely

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 7 prosenttia on peltoa. Peltoviljelyn pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelyyn liittyviä pohjavedelle mahdollista riskiä aikaansaavia 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 tyypilannoitteiden 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; Vuori-*maa* ym. 2007).

Torjunta-aineita käytetään kasvitautien, rikkakasvien, tuhohyönteisten ja -eläinten sekä laontorjuntaan. Niiden kulkeutuminen pohjaveteen riippuu maaperän ominaisuuksien ohella myös torjunta-aineen ominaisuuksista.

Kuluvalla vuosikymmenellä maatalous on kehittynyt Pohjois-Savossa siten, että peltopinta-ala on lisääntynyt 5 prosenttia ja tilojen lukumäärä on vähentynyt. Kolmannes maatalousmaan pinta-alasta on viljanviljelyssä ja hieman yli puolet nurmiviljelyssä. Intensiivisintä maatalous on peltoaloina mitattuna Iisalmen ja Nilsin reittien alueilla sekä Pohjois-Kallaveden alueella (taulukko 25).

Maatalouden erityistuen suojavyöhykkeitä on perustettu eri ympäristönsuojelun näkökulmista eri puolille Pohjois-Savoa. Pohjavesialueille sijoitettavia suojavyöhykkeitä ei ole perustettu ensisijaisesti pohjaveden suojelun näkökulmasta, vaan pintavesien suojelun kannalta.

Pohjois-Savon alueella on kuusi kappaletta pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea saavia kohteita. Toimenpiteillä rajoitetaan lannoitusta, kasvinsuojeluaineiden käyttöä, laiduntamista sekä pellon muokkausta.

### **Kotieläintalous**

Eläinsuojien sijoittaminen vedenhankintaa varten tärkeälle tai vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle vaatii nykyisin ympäristölupamenettelyn. Pohjavesialueilla harjoitettu karjatalous voi vaarantaa ja heikentää pohjaveden laatua. Esimerkiksi karjanlannan mikrobit voivat kulkeutua pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan. Mikrobeja voi päästä pohjaveteen myös huonokuntoisten kaivorakenteiden sekä lantaloitten kautta. Karjatalouden aiheuttamia pohjaveden pilaantumistapauksia on Suomessa kuitenkin ollut vähän.

Pohjois-Savon maatalouden elinvoimaisuus perustuu pääosin kotieläintuotantoon. Maataloudessa aktiivitulojen määrä on vähentynyt samalla kun tilakoot ovat kasvaneet; kuluvalla vuosikymmenellä tilojen määrä on vähentynyt reilut 10 %. Myös maitotiloilla on käynnissä samankaltainen rakennemuutos; tilojen määrä vähentyy, mutta tuotettavan maidon määrä kasvaa suurempien tuotantoyksiköiden myötä. Vuonna 2008 maatilojen kokonaismäärä Pohjois-Savossa oli 4 508 kappaletta ja maatalousmaan yhteispinta-ala noin 149 000 ha. Intensiivisintä maatalous on eläinmäärinä mitattuna Iisalmen ja Nilsin reittien alueilla sekä Pohjois-Kallaveden alueella (TIKE).

Pohjaveden suojeluasiat otetaan huomioon mm. eläinsuojia koskevien lupakäsittelyjen yhteydessä. Tulevaisuudessa kotieläintilojen määrä on vähenemässä, mutta samalla niiden koko kasvaa ja tuotanto keskittyy. Kotieläintuotannon keskittymisen seurauksena voi syntyä tilanteita, joissa lannan levitysalaa joudutaan hakemaan kauempaakin, mikä edellyttää myös uusia ratkaisuja.

### **Turkiseläintuotanto**

Pohjois-Savon alueella toimii vain kolme turkistarhaa, Kaavilla, Juankoskella ja Iisalmessa. Yksikään näistä tarhoista ei kuitenkaan sijaitse pohjavesialueella. Turkistilojen suurimpana ongelmana pohjaveden laadulle ovat tarha-alueilta peräisin olevat tyyppiyhdisteet.

Tulevaisuudessa turkistilojen määrä on yleisesti vähenemässä, mutta samalla toimivien turkistarhojen koko on kasvamassa ja tuotanto keskittymässä. Nykykäytännön mukaisesti pohjavesialueille ei sijoiteta enää uusia turkistiloja ja nykyiset turkistilat siirretään tulevaisuudessa pois pohjavesialueilta.

### **Metsätalous**

Metsätalousmaan osuus Suomen maa-pinta-alasta on noin 86 prosenttia. Metsätalousmaa jaetaan puuntuotantokyvyn mukaan metsä-, kitu- ja joutomaahan, ja metsämaan alasta noin 90 prosenttia on puuntuotannossa (Korhonen ym. 2006). Pohjois-Savon maapinta-alasta 83 prosenttia on metsätalousmaata. Kasvullisen metsätalousmaan osuus on 79 prosenttia.

Metsätalouden toimenpiteistä lähinnä kunnostusojitus, hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja mahdollisesti myös ravinteiden huuhtoutumista



Taulukko 25. Pohjavesialueet, joilla peltopinta-alaa >10 ha ja >15% pohjavesialueen pinta-alasta (Corine Land Cover 2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Peltoala, ha	Peltoala,%
Iisalmi	Kuusimäki B	129,50	19,94	15,4
Juankoski	Pajuharju	98,62	27,75	28,3
Keitele	Juusolanvuori	83,52	17,56	21,1
Kuopio	Jänneniemi	663,42	111,56	16,8
Kuopio	Kurkiharju	84,86	17,38	20,5
Kuopio	Laatanlampi	609,21	93,50	15,4
Lapinlahti	Taipale–Nerkoo	207,39	41,44	19,9
Rautalampi	Säynätharju	109,39	23,06	21,1
Siilinjärvi	Autioranta	78,67	37,81	48,3
Tervo	Kiukoonaho	44,08	10,63	24,1
Tuusniemi	Kiukoonniemi	89,75	15,50	17,3
Varkaus	Kaukolankangas	154,56	27,81	18,0
Vesanto	Ahveninen	145,25	44,69	30,8
Vieremä	Pyöree	149,23	31,44	21,1

Taulukko 26. Pohjois-Savon pohjavesialueille perustetut maatalouden erityistuen suoja-  
vyöhykkeet (12/2008).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Suojavyöhykkeen pinta-ala, ha	Pinta-ala %
Iisalmi	Lauttamäki	50,0	1,5	3,0
Iisalmi	Pörsänmäki	75,0	11,0	14,7
Juankoski	Susihaudanrinne	244,0	1,6	0,7
Kuopio	Jänneniemi	663,0	3,3	0,5
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	313,0	6,1	1,9
Lapinlahti	Honkalampi	355,0	5,5	1,5
Lapinlahti	Honkalampi	355,0	1,8	0,5
Lapinlahti	Taipale-Nerkoo	207,0	8,5	4,1
Lapinlahti	Taipale-Nerkoo	207,0	14,7	7,1
Lapinlahti	Taipale-Nerkoo	207,0	5,1	2,5
Lapinlahti	Kerilehdonkorpi	61,0	4,4	7,2
Nilsjä	Matoharju	115,0	16,7	14,5
Pielavesi	Pajuskylä	298,0	4,5	1,5
Rautalampi	Jaakonharju	166,0	5,2	3,1
Rautalampi	Markkasenkangas	290,0	6,5	2,2
Rautalampi	Toholhti A	192,0	8,2	4,3
Tuusniemi	Susihaudanrinne	244,0	9,7	4,0
Vieremä	Mammonkangas	510,0	8,5	1,7
Vieremä	Mammonkangas	510,0	5,0	1,0

pohjaveteen. Esimerkiksi ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laatua alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa ja laskea pohjavedenpintaa pohjavesimuodostumassa. Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei nykyisin pääsääntöisesti enää suoriteta kunnostusojituksia eikä metsälannoituksia (Metsätalouden ympäristöopas 2004).

Pohjois-Savo on ollut uranuurtaja metsän terveyslannoituksissa sekä kasvuhäiriötutkimuksissa. Puutuotannon lisäämiseen tähtäävät kasvatuslannoitukset ovat olleet hyvin vähäisiä. Tämän lisäksi yksityisalueiden lannoitusala on viime vuosina ollut Pohjois-Savossa noin 5000 ha vuodessa. (Pohjois-Savon metsäohjelma 2006–2010).

Myös metsänhakkuilla voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Tutkimuksissa on havaittu metsänhakkuun aiheuttavan esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuden kohoamista. Lisäksi karkearakeisten maalajien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena (Rusanen 2002).

Uudistushakkuiden aiheuttama huuhtoutuminen vähenee muutamassa vuodessa uuden puuston ja pintakasvillisuuden lisääntymisen ansiosta, ja samalla pintakasvillisuus pidättää typen huuhtoutumista. Nykyiset vähemmän pintaa rikkovat maanmuokkausmenetelmät jättävät uudistusalueelle enemmän pintakasvillisuutta ja vesistöjen äärelle jätettävät suojakaistat pidättävät ravinteiden huuhtoutumista.

Uudistusaloilla hakkuutähteen kerääminen helpottaa maanmuokkausta jolloin voidaan käyttää vähemmän maanpintaa rikkovaa menetelmää ja samalla poistetaan ravinteita vapauttavaa hakkuutähdettä. Tämä saattaa osaltaan vähentää ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin ja pohjaveteen (Metla & Tapio 2008). Kannonnoston yhteydessä tehtävässä maanmuokkauksessa maanpintaa rikkoutuu kuitenkin enemmän ja siksi sen yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota vesiensuojeluun.

Energiapuun ja hakkuutähteen korjuumäärät ovat kasvussa ja lisäävät maaperän käsittelyn pinta-alaa tulevaisuudessa. Tämä lisää eroosioriskejä ja ravinnehuuhtoumia.

## 8.2

### Turvetuotanto

Turvetuotannon pohjavesivaikutukset voivat liittyä pohjaveden määrän ja laadun muutoksiin. Suon kuivatus turvetuotantoon aikaansaa suoalueen pohjavedenpinnan alenemisen. Kivennäismaahan ulottuessaan ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemisen tai virtausuunnan muuttumisen myös tuotantoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Pohjaveden laatu voi muuttua turvetuotannon seurauksena, mikäli tuotantoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle. Tämä voi johtaa esimerkiksi kohonneisiin rauta-, mangaani- tai humuspitoisuuksiin pohjavedessä. Turvetuotannon ympäristöhaittoja vähennetään tuotannon huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä erilaisilla ympäristönsuojeluratkaisilla (Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas 2007).

Suomessa turvetuotannossa on soita noin 60 000 hehtaaria. Pohjois-Savon pohjavesialueilla ei sijaitse turvetuotantoa.

## Asutus

Pohjois-Savossa on tällä hetkellä noin 250 000 asukasta. Maakunnan aluerakenne on rakentunut kolmen valtatie viiden varrelle sijoittuvan kaupunkikeskuksen, Kuopion, Iisalmen ja Varkauden ympärille. Näihin kaupunkeihin sijoittuu noin 60 % maakunnan työpaikoista.

Valtatie viiden merkitys maakunnan aluerakenteelle on merkittävä, yli 65 prosenttia työpaikoista sijoittuu kymmenen kilometrin säteelle valtatie viidestä ja noin 60 prosenttia Pohjois-Savon väestöstä asuu vastaavalla säteellä. Väestöä on keskittynyt myös Kuopiosta Jyväskylään ja Joensuuhun vievien valtateiden (valtatie 9 ja 17) varsille, ja kymmenen kilometrin säteellä koko valtatie- ja kantatieverkostosta asuu noin 87 % pohjoissavolaisista. Maakunnan keskus on Kuopio, jossa asukkaita on yli 90 000 ja maakunnan työpaikoista Kuopioon sijoittuu noin 40 prosenttia. Aluerakenteen kehittymistä maakunnassa on leimannut voimakas elinkeinorakenteen muutokseen liittyvä keskittyminen, joka jatkuu edelleen. Seutukunnittain tarkasteltuna vain Kuopion seutu on kasvattanut väkilukuaan tällä vuosikymmenellä.

Yli 73 prosenttia maakunnan väestöstä asuu taajamissa. Haja-asutusalueilla asuu kuitenkin edelleen yli 65 000 henkilöä, joista noin 15 000 henkilöä kyläalueilla. Huomattava osa haja-asutusalueen väestöstä asuu siten harvaan asutuilla maaseutualueilla. Varsinaisten taajama-alueiden ulkopuolella huomattavia rakentamispaineita on lähinnä Kuopion seudulla, erityisesti Etelä-Kuopion alueella ja Siilinjärvellä. Näillä alueilla haja-asutusluontoinen rakentaminen on jo monin paikoin muodostanut taajamiksi luokiteltavaa rakentamista ilman varsinaista maankäytön suunnittelua.

Pohjois-Savon asuinjätevesistä noin neljä viidesosaa käsitellään yhdyskuntien viemärlaitosten jätevedenpuhdistamoissa. Vajaa neljännes maakunnan asukkaista asuu kuitenkin viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Jätevesien pääsy pohjaveteen onkin yleisin asutuksen aikaansaama pohjaveden likaantumiseriski. Pohjaveden laadua voivat heikentää kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt sekä yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Esimerkiksi jätevesivuodon seurauksena pohjaveteen kulkeutuneet taudinaiheuttajamikrobit saattavat säilyä pohjavedessä jopa kuukausia. Riskin aiheuttavat myös huonokuntoiset viemäriverkostot tai viemäroinnin puuttuminen kokonaan. Taajamien ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, vaan jätevesien johtaminen saostuskaivojen kautta maahan tai ojaan on edelleen yleinen jätevesien käsittelytapa.

Asutukseen liittyvä pohjavesiriski ovat myös asuin kiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja -70 -luvulla asennetut suojaamattomat lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla vajaat 500 kappaletta. Pientalojen maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3 000–5 000 litraa (Gustafsson ym. 2006). Esimerkiksi Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on 55 öljylämmitteistä kiinteistöä, joista 49 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Säiliöistä noin puolet on edelleen maanalaisia. Lapinlahden Haminämäki-Humpin pohjavesialueella on 34 öljylämmitteistä kiinteistöä sekä 11 polttoainesäiliötä huoltoasemien yhteydessä. Öljysäiliöistä 19 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Kiinteistöjen säiliöistä noin kaksi kolmasosaa on metallisia. Niistä 33 on maanalaisia, joista tarkastamattomia on 12 kpl.

Asutusta pohjavesialueilla tarkastellaan Corine Land Cover 2000 -aineistossa tiivistä rakennettuina asuinalueina ja väljästi rakennettuina asuinalueina (taulukko 27). Pohjavesialueista ei tiivistä rakennettuja asuinalueita tarkastelun johdosta juurikaan erotu, mutta Nilsiä Kirkonkylän ja Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueiden kohdalla voidaan taulukon mukaan todeta pohjavesialueiden sijoittuvan juuri asuinkeksusten alueelle. Tämän johdosta ne erottuvat selkeästi myös väljästi rakennetuimpina pohjavesialueina.

Taulukko 27. Asutus pohjavesialueilla Pohjois-Savossa (Corine Land Cover 2000).

Tiiviisti rakennetut asuinalueet (asuinaluetta > 2 ha)				
Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Asutus, ha	Asutus, %
Iisalmi	Peltosalmi–Ohenmäki	837,30	3,31	0,4
Nilsinä	Kirkonkylä	485,47	5,31	1,1
Siilinjärvi	Harjamäki–Kasurila	889,53	17,25	1,9
Suonenjoki	Lintharju	1438,04	10,94	0,8
Väljästi rakennetut asuinalueet (asutusta > 10 ha ja > 15 %)				
Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Asutus, ha	Asutus, %
Lapinlahti	Alapitkä	167,12	39,19	23,4
Lapinlahti	Honkalampi	355,36	54,56	15,4
Lapinlahti	Taipale–Nerkoo	207,39	37,00	17,8
Nilsinä	Kirkonkylä	485,47	105,25	21,7
Siilinjärvi	Harjamäki–Kasurila	889,53	144,75	16,3
Rautalampi	Talliniemi	188,30	55,63	29,6
Varkaus	Kaukolankangas	154,56	24,63	15,9
Varpaisjärvi	Silmälampi–Syrjäharju A	106,36	22,63	21,2
Varpaisjärvi	Silmälampi–Syrjäharju B	88,95	22,50	25,3

## 8.4

## Liikenne

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia. Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevia teitä oli vuonna 2001 yhteensä 4 200 kilometriä. Maanteiden liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi tiepiirin sopimissa hoitourakoissa käytetään liukkaudentorjunnassa suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Suolankäyttö on kehittyneiden 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 yhteensä noin 1 400 kilometriä teitä, joita suolataan liukkailla keleillä. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä, joita tärkeillä pohjavesialueilla on noin 600 kilometriä (taulukko 28). (Gustafsson ym. 2006; Tidenberg ym. 2007).

Taulukko 28. Suolankäyttö kilometriä kohden eri luokan maanteilla.

Tieluokka	Tietyyppi	Suolamäärä tn/km/vuosi
Luokka Is	I-kaistainen	15
	2-kaistainen	6
	Ohituskaista	4
Luokka I	I-kaistainen	14
	2-kaistainen	6
	Ohituskaista	3,5
Luokka Ib	I-kaistainen	4
	2-kaistainen	1,5
	Ohituskaista	1
Luokka II	I-kaistainen	0,05
Luokka III	I-kaistainen	0,05

Myös pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on pyritty rakentamaan pohjavesisuojauksia, joissa on huomioitu myös VAK -onnettomuuksien mahdollisuus. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Tienpidon ja liikenteen lisäksi ratapihat, lentokentät sekä erilaiset varikot ovat riski pohjaveden puhtaudelle. Esimerkiksi lentokentillä varastoidaan huomattavia määriä kemikaaleja, joiden käsittely ja varastointi aiheuttaa riskin pohjavedelle. (Gustafsson ym. 2006).

Pohjavesialueille sijoittuu myös moottorikelkka- ja mönkijäreittejä joiden reittisuunnittelujen yhteydessä käsitellään pohjavedensuojeluun liittyvät asiat.

### **Tieliikenne**

Pohjois-Savon valtavylistä valtatie 5 Siilinjärveltä pohjoiseen, valtatie 17 Joensuuun, kantatie 77 Maaningalle ja kantatie 88 Vieremälle sijoittuvat maakunnan pohjavedenhankinnan kannalta merkittävimmille harjujaksoille. Myös osa kaupunkien taajama-alueista sijoittuu vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille. Kaupunkikunnista tällaisia ovat esimerkiksi Suomenjoki ja Iisalmi, kuntakeskustaaajamista taas Siilinjärvi.

Pohjois-Savossa on maanteitä noin 90 kilometriä pohjavesialueilla. Valtatie 5 sijoittuu 31 kilometrin pituudelta pohjavesialueille. Lapinlahden ja Siilinjärven kuntien alueilla on eniten (18,3 km ja 18,32km) teitä tärkeillä I-luokan pohjavesialueilla.

Pohjavesialueilla on tehty tieluiskien suojauksia yhteensä 9,1 kilometriä, josta 7 kilometrin osuus sijoittuu Siilinjärven kunnan Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle. Suojaamattomilla pohjavesialueilla suolausta on vähennetty ja suolaa käytetään vain ongelmasääolosuhteiden yhteydessä. Yksityisteillä suolaa käytetään vaihtelevasti sekä pölynsidontaan että liukkaudentorjuntaan.

Tiehallinnossa tehdään yhteistyötä ympäristöhallinnon kanssa vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kehittämiseksi. Kaliumformiaattia käytetään jo muutamien tiepiirien alueella (Tidenberg ym. 2007).

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin poikkeuksellisiin sääolosuhteisiin. Vesistöihin liittyen tämä tarkoittaa lähinnä tehostettua varautumista erilaisiin tulvatilanteisiin. Tiehallinto on aloittanut ilmastonmuutokseen liittyvän tutkimustyön ja ensimmäinen raportti asiasta on valmistunut. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tienpidossa -esiselvitys on saatavissa verkkojulkaisuna internetissä osoitteessa:[http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201029-v-ilmastonmuutokseen\\_sopeutuminen\\_tienpidossa.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201029-v-ilmastonmuutokseen_sopeutuminen_tienpidossa.pdf).

### **Rautatieliikenne**

Vuonna 1902 liikenteelle avattu Kuopio-Iisalmi rautatien rataosa sijoittuu useille tärkeille pohjavesialueille, joita ovat mm. Lapinlahden Pajujärven, Haminämäki-Humpin, Honkalammen ja Taipale-Nerkoon sekä Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueet. Rataosille ei ole tehty pohjavesisuojauksia. Vanhat kyllästetyt rata-pölkkyt on vaihdettu betonipölkkyihin.

Kuopio-Iisalmi rataosalla kuljetetaan vaarallisia aineita seuraavasti: räjähteitä 0,01–0,1 tonnia viikossa, kaasuja 10–500 tonnia viikossa, palavia nesteitä ja sytyttävästi vaikuttavia aineita 100–500 tonnia viikossa ja syövyttäviä aineita 5 000–8 100 tonnia viikossa (Liikenne ja viestintäministeriö 2005). Mahdollisia riskejä pohjavedelle ovat myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet. VR on kieltänyt kemiallisen vesakontorjunnan ratapenkereillä jo 1970-luvun lopussa. Vesakontorjunta on tehty viimeiset vuosikymmenet mekaanisesti raivausleikkurilla. Suomessa on käytetty rautatieasemilla vuodesta 2000 lähtien rikkakasvien torjuntaan Zeppelin-nimistä torjunta-ainetta. Pääosin torjuntatyö kohdistuu ratapihoille, ei ratalinjalle.

### Lentoliikenne

Pohjois-Savossa on Rissalan lentoasema, joka sijaitsee Siilinjärven Jälän pohjavesialueen vieressä. Rautavaaran Harsukankaan pohjavesialueelle sijoittuu lentokenttäalue, joka pääasiassa palvelee pienlentotoimintaa kuten myös Iisalmen kaupungin pienlentokenttä Kuusimäen pohjavesialueen tuntumassa.

Liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänestokemikaalien käyttömääräselvityksen perusteella lentoaseman kuormitus on hajakuormituksen omaista useista purkukohteista johtuen ja kokonaiskuormitus suhteellisen vähäistä. Toimintaa ei voida kehittää ympäristölupamääräyksiin vaarantamatta lentoturvallisuutta tai koko lentoaseman toimintaedellytyksiä. Ilmailulaitoksella on Pohjois-Savon ympäristökeskuksen hyväksymä pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelma Rissalan lentoasemalle.

Lentoasemilla käytettävät liukkaudentorjunta-aineet ja lentokoneiden jäänpoistoa ja jäänestoaineet ovat helposti luonnossa hajoavia orgaanisia yhdisteitä. Aineiden pääasiallinen haittavaikutus on niiden hajoamisen aiheuttama hapenkulutus. Lentoasemilla on käytössä kaliumasetaattia ja kaliumformiaattia. Näistä aineista parhaiten maaperässä hajoaa kaliumformiaatti, jonka hajoamista tapahtuu myös kylmissä olosuhteissa (jopa  $-2^{\circ}\text{C}$ ) Kuopion lentoasemalla on siirrytty liukkauden torjunnassa syksystä 2003 pääasiassa nestemäisen kaliumformiaatin ( $\text{KCOOH}$ ) käyttöön. Käyttömäärä on viime vuosina ollut noin 80 tn/talvi. Lentokoneiden jäänestoon käytetään propuleeniglykolipohjaisia nesteitä. Käyttömäärä Kuopiossa on viime vuosina vaihdellut välillä 15–40  $\text{m}^3$ /talvi. (Ilmailulaitos 2004).

### Vesiliikenne

Vesiliikenneväylien veneliikenteestä aiheutuu pintaveden pilaantumisriskiä. Riski on suurin pintavesilaitosten, tekopohjavesilaitosten ja rantaimetyslaitosten läheisyydessä, jolloin pintaveden laadulla on suuri merkitys vedenottamon toimintaan.

## 8.5

### Teollisuus ja yritystoiminta

Teollisuuden ja yritystoiminnan pohjavesiriskit johtuvat yleisimmin huoltoasematoiminnasta, puunkyllästämöistä, mahdollisista teollisuuden öljyvuodoista, metalliteollisuudesta, pesuloista ja kemianteollisuudesta. Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee tällä hetkellä esimerkiksi arviolta 250–300 huoltoasemaa (Gustafsson ym. 2006). Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uutta pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa.

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 ja polttoöljy (Gustafsson ym. 2006).

Pohjavesialueilla sijaitsee myös lukuisia taimi- ja kauppapuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtoutua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Viimeisten vuosikymmenien aikana kauppapuutarhojen lukumäärä on ollut laskussa, mutta puutarhojen kasvihuoneviljelyn kokonaispinta-ala on kasvanut (Gustafsson ym. 2006).

Pohjois-Savossa tärkeimpiä teollisuudenaloja ovat elintarvike, metalli- ja puunjalostusteollisuus. Suurimmat elintarviketeollisuuden tuotantoyksiköt ovat Iisalmissa, Lapinlahdella, Kuopiossa ja Suonenjoella. Metalliteollisuus on painottunut Viere-mälle ja Iisalmelle ja metallien pintakäsittelyä on myös Kuopiossa. Sellua, paperia ja kartonkia valmistetaan Juankoskella, Kuopiossa ja Varkaudessa. Muuta puunja-



lostustoimintaa on Varpaisjärvellä, Suonenjoella ja Keiteleellä. Kaivostoiminta on vilkastunut viime vuosina erityisesti Leppävirralla. Uusia valtaushakemuksia on tehty pääasiassa Ylä-Savoon.

Suuria teollisuusyrityksiä ei ole Pohjois-Savossa sijoittunut pohjavesialueille. Joissakin kunnissa pohjavesialueille on sijoittunut teollisuusalueita, joissa toimii pk-yrityksiä. Merkittävimmät riskit teollisesta toiminnasta aiheutuvat Iisalmella Peltosalmi-Ohenmäen, Lapinlahdella Haminämäki-Humpin ja Varpaisjärvellä Silmälampi-Syrjäharjun pohjavesialueille (taulukko 29). Näillä pohjavesialueilla on runsaasti pienteollisuutta esim. konepajatoimintaa ja autokorjaamoja, kiven murskausta, betonituotteiden valmistusta ja polttoaineiden jakelua. Lisäksi useille pohjavesialueille on sijoittunut hautausmaita, vanhoja yhdyskuntajätteen kaatopaikkoja, kauppapuutarhoja ja lämpökeskuksia. Suurin riski Pohjois-Savon pohjavesialueille aiheutuu pienten toiminnanharjoittajien toiminnasta, kuten muuallakin Suomessa. Pk-yrityksillä ei aina ole riittävästi tietoa kemikaalien varastoinnista, käytöstä ja jätteen käsittelystä. Kuntien ympäristönsuojelutoimen resurssit eivät myöskään välttämättä riitä yritysten toiminnan valvontaan ja niiden toiminnan ohjaukseen.

Öljyä sisältävät muuntamot aiheuttavat pohjavedelle riskin ja siksi ne nykyään pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Suurimmat riskikohteet ovat vedenottamoiden muuntamot ja vedenottamoiden lähialueilla sijaitsevat muuntamot. Pohjavesialueilla sijaitsevien muuntamoiden pohjavesisuojaus on pyritty ensisijaisesti saattamaan nykynormien mukaisiksi.

Taulukko 29. Teollisuus ja palvelut pohjavesialueilla Pohjois-Savossa (teollisuuden ja palveluiden aluetta > 10 ha tai > 10% pohjavesialueen pinta-alasta). (Corine Land Cover 2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Teollisuuden alue, ha	Teollisuuden alue, %
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	837,30	63,13	7,5
Kuopio	Laatanlampi	609,21	11,88	2,0
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	313,26	30,63	9,8
Nilsinä	Kirkonkylä	485,47	35,19	7,3
Rautalampi	Talliniemi	188,30	14,38	7,6
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	889,53	65,13	7,3
Suonenjoki	Lintharju	1438,04	37,13	2,6
Varpaisjärvi	Silmälampi-Syrjäharju B	88,95	13,19	14,8

## 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. Ilma-peräinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada 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 ja 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. Esimerkiksi torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä selvittäneen tutkimuksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan pohjavedessä esiintyi torjunta-aineita, joiden käyttö ja myynti oli lopetettu vuosia, jopa yli kymmenen vuotta 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 öljyjä, raskasmetalleja, arseenia, polyaromaattisia hiilivetyjä, polykloorattuja bifenyylejä (PCB), kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja ja torjunta-aineita, kuten atratsiinia, heksatsinonia, bromasiilia ja bentatsonia.

Pilaantuneita maa-alueita on kartoitettu ja kunnostettu eri hankkeilla. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja SOILI -maaperän kunnostusohjelma vuonna 1996. Ympäristöhallinnon kartoituksen mukaan pohjavesialueilla sijaitsee esimerkiksi ampumaratoja muutamia satoja, sahoja noin 20 kappaletta ja vanhoja, toimintansa lopettaneita kaatopaikkoja noin 350 kappaletta. Suomen pohjavesialueilla on noin 4 000 pilaantuneeksi epäiltyä maa-aluetta, joilla tulisi tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden selvittämiseksi tarkempia tutkimuksia (Gustafsson ym. 2006).

Pilaantuneista maa-alueista, pilaantuneiksi epäillyistä maa-alueista ja toiminnoista, joista saattaa aiheutua maaperän pilaantumista on kerätty tietoa maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI-rekisteri). Tiedot ovat pääasiassa peräisin aikaisemmista pilaantuneista alueista koskevista selvitys- ja kunnostusprojekteista sekä kuntien tekemistä kartoituksista. Pohjois-Savossa kyseisiä kohteita tietojärjestelmässä on kaikkiaan noin 1300 kappaletta. Tietojärjestelmässä toimialoittain tarkasteltuna eniten on kohteita, joissa on harjoitettu tai harjoitetaan polttonesteiden jakelua ja liikenne-toimintaa, jätteen käsittelyä ja moottoriajoneuvojen huoltoa, korjaamo toimintaa ja ampumaratatoimintaa. Pohjois-Savossa maaperän tilan tietojärjestelmässä olevista kaikista kohteista pohjavesialueella sijaitsee kaikkiaan 166 kohdetta (taulukko 30). Tietojärjestelmän luokituksen mukaisesti kohteista "arvioitavia tai puhdistettavia" kohteita on 41 kappaletta ja "selvitystarve" luokituksen omaavia kohteita kaikkiaan 100 kappaletta. Pohjavesialueella olevista kohteista 25 kappaletta kuuluu luokkaan "ei puhdistustarvetta".

Taulukko 30. Pima -kohteet Pohjois-Savon pohjavesialueilla (tiedot MATTI-rekisteristä12/07).

Kunta	Pohjavesialue	Pilaantuneita maa-alueita	Ei puhdistustarvetta	Selvitystarve	Arvioitava tai puhdistettava
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	13	3	7	3
Juankoski	Helvetinhauta	1	–	1	–
Juankoski	Rajasalmi	2	–	1	1
Juankoski	Susihaudanrinne	1	1	–	–
Kaavi	Hiekkakangas	2	–	2	–
Karttula	Pörönlampi	1	–	–	1
Kuopio	Haapokangas	1	–	1	–
Kuopio	Jänneniemi	1	–	1	–
Kuopio	Kukonharju-Vaaralampi	1	–	–	1
Kuopio	Laatanlampi	5	–	4	1
Kuopio	Pellesmäki	1	–	–	1
Kuopio	Ritokangas	1	–	1	–
Kuopio	Ryönänkangas	1	–	1	–
Lapinlahti	Alapitkä	3	–	2	1
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	16	3	11	2
Lapinlahti	Honkalampi	3	1	2	–
Lapinlahti	Taipale-Nerkoo	1	–	1	–
Leppävirta	Karvonkangas	2	–	–	2
Leppävirta	Pohjukansalo	1	–	1	–
Leppävirta	Voivakka	1	–	–	1
Maaninka	Pyssymäki	3	–	2	1
Nilsinä	Kirkonkylä	20	3	13	4
Nilsinä	Reittionharju	1	–	1	–
Pielavesi	Honkamäki	1	–	1	–
Pielavesi	Hovinkylä	1	–	1	–
Pielavesi	Pajuskylä	1	–	–	1
Rautalampi	Korpijärvi	1	1	–	–
Rautalampi	Talliniemi	4	–	4	–
Rautavaara	Harsukangas	2	–	2	–
Siilinjärvi	Harjamäki-Käärnelahti	1	–	–	1
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	21	6	6	9
Siilinjärvi	Kärängänmäki	2	2	–	–
Sonkajärvi	Jalkomäki	2	–	2	–
Suonenjoki	Lintharju	11	–	7	4
Tervo	Honkamäki	1	–	1	–
Tuusniemi	Käärmevaaru	1	–	–	1
Tuusniemi	Tuusjärvi	4	–	2	2
Tuusniemi	Tuusniemi	3	1	1	1
Varkaus	Kaukolankangas	4	1	3	–
Varpaisjärvi	Huuhkaja	1	–	–	1
Varpaisjärvi	Silmälampi-Syrjäharju	8	3	5	–
Varpaisjärvi	Vuorisenkangas	2	–	1	1
Vesanto	Niinivesi	1	–	1	–
Vieremä	Hiisiharju-Laajakangas	1	–	1	–
Vieremä	Karjumäki	1	–	–	1
Vieremä	Lehmimäki-Karjalankangas	2	–	2	–
Vieremä	Linnaharju	4	–	4	–
Vieremä	Marjomäki	4	–	4	–
<b>Yhteensä</b>		<b>166</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>41</b>

## Maa-ainesten otto

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 2,5 prosenttia on maa-ainesten ottoalueita. Suurten kasvukeskusten lähistöllä hiekkaa ja soraa otetaan runsaasti myös tärkeillä pohjavesialueilla, vaikka ottotoiminta ja jälkihoitamattomat ottoalueet voivat olla riski pohjavesialueilla. Laaja-alaisen maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi heikentyä, koska maaperää ja pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan ottoalueelta. Erityisen haitallista tämä on otettaessa maa-aineksia läheltä pohjavedenpintaa tai sen alapuolelta. Myös polttoaineiden käsittely, koneiden öljyvuodot ja pölynsidontasuolaus aiheuttavat uhkaa pohjavedelle (Gustafsson ym. 2006).

Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan pohjaveden sähkönjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Maa-ainesten otto vaikuttaa myös pohjaveden määrään, sillä ottoalueilla luonnontilaisia alueita suurempi osa sadannasta suotautuu maaperään.

Maa-aineksen ottoon liittyy usein myös soran murskaustoimintaa, joka suuremmassa laajuudessa on ympäristöluvan mukaista toimintaa. Maa-aines- ja ympäristölupien yhteydessä vaaditaan asianmukaista pohjaveden suojaamista ja useimmiten pohjaveden laadun seuraamista toiminnan aikana.

Pohjois-Savossa on Geologian tutkimuskeskuksen maa-ainestietokannan mukaan muodostumia 1322 kpl, joiden maa-ainesten yhteenlaskettu kokonaismäärä on noin 1 769 milj.m<sup>3</sup>. Pinta-alaa näillä muodostumilla on yhteensä noin 31 450 ha. Koko ainesmäärästä hiekkavaltaista materiaalia on lähes 75 prosenttia (taulukko 31). (POSKI-raportti 2007).

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen (POSKI) tähtäävät tutkimukset tehtiin Pohjois-Savon alueella vuonna 2007. Pohjois-Savon maakunnassa 20 kunnan alueelta rajattiin 65 kpl erillistä varsinaiseksi ottoalueeksi soveltuvaa ja osittain soveltuvaa aluetta. Alueista 57% sijaitsee luokitellulla pohjavesialueilla, joista 21% I-luokan, 31% II-luokan ja 5% III-luokan pohjavesialueilla (taulukko 32). Pohjavesialueilla olevat maa-ainesalueet ovat osittain ottoon soveltuvia alueita, niillä voimassa olevien suojamääräysten takia. (POSKI-raportti 2007).

Pohjois-Savon sora- ja hiekkavarat keskittyvät pitkittäisharjuksoihin, jotka kulkevat maakunnan poikki kaakosta luoteeseen. Maa-ainesvarojen jakautumisessa on siten suuria alueittaisia eroja. Runsaimmat sora- ja hiekkavarat ja samalla pohjavesivarat sijoittuvat Vieremälle. Muita sora- ja hiekkavaroiltaan suuria kuntia alueella ovat Kuopio, Tuusniemi, Keitele ja Nilsä (taulukko 33). Hyödyntämiskelpoisia maa-ainesvaroja ei taas juurikaan esiinny Juankoskella, Siilinjärvellä ja Vesannolla. Pie-nimmät maaperän kiviainesvarat ovat Varkauden seudulla. Suurimmat kiviaineksen käyttötarpeen omaavat kunnat ovat Kuopio, Siilinjärvi, Nilsä, Iisalmi ja Varkaus. (POSKI-raportti 2007).

Taulukko 31. Maa-ainesten ottotietoja Pohjois-Savossa v. 2005 (MOTTO-rekisteri).

Kallionottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m <sup>3</sup> )	8 719 700
Kallionottomäärä (k-m <sup>3</sup> )	504 655
Kallionottamisluvat (kpl)	62
Toiminnassa olleet kallion ottamisaalueet (kpl)	40
Soranottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m <sup>3</sup> )	31 285 795
Soranottomäärä (k-m <sup>3</sup> )	1 866 339
Soranottamisluvat (kpl)	301
Toiminnassa olleet soranottamisaalueet (kpl)	210

Taulukko 32. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla Pohjois-Savossa (Corine Land Cover 2000).

Oton laajuus,% pohjavesialueen pinta-alasta	Pohjavesialueita, kpl
>20% (max. 32,8%)	3
15–19,9%	2
10–14,9%	12
5–9,9%	17
< 4,9%	77
ei ottoa	57

Taulukko 33. Maa-ainesten otto Pohjois-Savon pohjavesialueilla, maa-ainestenottoa > 10% pohjavesialueen pinta-alasta (Corine Land Cover 2000)

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Ottoalue, ha	Ottoalue,%
Iisalmi	Kuusimäki A	64,86	20,19	31,0
Kaavi	Hiekkakangas	117,71	12,00	10,3
Karttula	Mäkrämäki	236,61	23,88	10,1
Lapinlahti	Alapitkä	167,12	18,94	11,3
Leppävirta	Karvonkangas	65,84	21,63	32,8
Leppävirta	Kerilehdonkorpi	60,97	11,81	19,4
Leppävirta	Hiisiniemi	104,11	10,75	10,3
Maaninka	Pyssymäki	168,00	25,60	15,3
Rautavaara	Särkänmäki	61,51	9,81	16,0
Siilinjärvi	Kärängänmäki	445,86	49,00	11,0
Sonkajärvi	Luotosenkangas	65,08	16,44	25,3
Sonkajärvi	Poskikangas	86,55	11,06	12,8
Suonenjoki	Hukkasenharju	89,93	9,94	11,0
Varpaisjärvi	Vuorisenkangas	190,29	22,06	11,6
Vieremä	Hiisiharju-Laajakangas	175,52	17,69	10,1
Vieremä	Karjumäki	353,34	35,56	10,1
Vieremä	Lehmimäki-Karjalankangas	239,86	33,56	14,0
Vieremä	Marjomäki	350,01	49,00	14,0

## Vedenotto

Vesilain pohjaveden muuttamiskiellon ja vedenoton luvanvaraisuuden ansiosta pohjavedenotto ei yleensä aiheuta uhkaa pohjaveden hyvälle tilalle. Pohjaveden muodostumiseen nähden liiallinen pohjavedenotto voi kuitenkin aikaansaada pohjavedenpinnan alenemisen ja lisäksi heikentää veden laatua. Valtakunnallisesti tarkasteltuna vuosina 1976–2000 liian voimakkaan vedenoton todettiin pilaavan pohjaveden laatua kahdeksalla pohjavesialueella. Suurimmassa osassa näistä tapauksista laadun heikkeneminen johtui pintaveden sekoittumisesta pohjaveteen (Molarius & Poussa 2001).

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

Tekopohjaveden muodostaminen voi muuttaa luonnon tasapainoa ja muodostaa riskin ympäristölle. Kuten pohjaveden otossa niin myös tekopohjaveden valmistuksessa pohjavesivaikutusten aiheuttamista vahingollisista vaikutuksista tavallisin on vedensaannin estyminen tai vaikeutuminen läheisten tilojen omista talousvesikaivoista. Tavallisesti tämä aiheutuu vedenoton aiheuttamasta pohjaveden pinnan laskusta. Imeyttämistoiminta saattaa tosin myös nostaa pohjaveden pintaa laitosten vaikutusalueella, mikä saattaa vaikuttaa vedenhankintaan. Tällöin useimmiten on kysymys lähinnä veden laatuun kohdistuvista muutoksista.

Pohjavedenotossa vedenlaadun muutokset ovat tavallisesti seurausta pitkään jatkuneesta liiallisesta vedenotosta, kun taas tekopohjaveden valmistuksessa tärkeimpiä pohjaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat imeytykseen käytetyn raakaveden laatu ja määrä sekä imeytysmenetelmä. Imeytysmenetelmistä allasimeytys on sadetusimeytystä haitattomampi mm. kasvillisuudelle. Rantaimeytyslaitoksilla pohjaveden laatu saattaa muuttua vedenottotoiminnan seurauksena, jos vedenotto lisää merkittävästi rantaimeytyvän veden määrää, tai rantaimeytyvän pintaveden laadussa tapahtuu muutoksia.



# 9 Pohjavesien riskinarviointi, seuranta ja tilan luokittelu

9.1

## Tilatavoitteet

Vesienhoitolain mukaisena tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila kaikissa pohjavesimuodostumissa vuoteen 2015 mennessä. Pohjavesimuodostuman hyvä tila edellyttää pohjaveden sekä hyvää määrällistä että hyvää kemiallista tilaa. Pohjavesimuodostuman määrällinen tila on hyvä silloin kun keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää, eikä pohjavedenpinnan korkeus ihmistoiminnan vaikutuksesta pysyvästi laske. Pohjaveden kemiallisen tilan katsotaan olevan hyvä, mikäli haitallisten aineiden keskimääräiset pitoisuudet eivät ylitä pohjaveden laadulle asetettuja ympäristölaatumormeja (liite 13). Kemiallinen tila voidaan katsoa hyväksi myös tilanteissa, joissa pohjaveden haitta-ainepitoisuus on ylittänyt laatumormin yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, mikäli haitta-ainepitoisuudet eivät ole aiheuttaneet merkittävää ympäristöriskiä eivätkä merkittävästi heikentäneet muodostuman soveltuvuutta vedenhankintaan.

9.2

## Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet

Maa- ja kallioperän mineraalikoostumus vaikuttaa suuresti pohjaveden kemialliseen peruskoostumukseen. Suomessa pohjavedet ovat yleensä pehmeitä, pienen elektrolyyttipitoisuuden omaavia ja herkkiä happamoitumiselle (taulukko 34). Sähkönjohtavuusarvot ovat yleensä Etelä-Suomessa pohjoista suurempia korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen esiintyessä Pohjanmaan sulfaattimailla. Suomessa luonnontilainen pohjavesi luokitellaan yleensä hyväksi. (Soveri ym. 2001).

Pohjaveden kemiallisessa laadussa on paikallisia ja alueellisia eroja. Laatuerot johtuvat monista ympäristötekijöistä, kuten esimerkiksi alueiden maantieteellisestä sijainnista, maa- ja kallioperän kivilajikoostumuksesta, vesistön läheisyydestä ja biologis-kemiallisista tekijöistä. Nämä vaikuttavat luonnontilassa muun muassa pohjaveden rautapitoisuuteen, sähkönjohtavuuteen, happamuuteen ja orgaanisen aineksen määrään. (WWW.Ymparisto.fi/psa).

Taulukko 34. Valtakunnallisia taustapitoisuuksia keskiarvoina moreeni- sekä hiekka ja sora-alueilla (Soveri ym. 2001).

Analyysi			Moreenialueet	Hiekka- ja sora-alueet	STM- enimmäispitoisuudet
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
Ammoniumtyppi	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

Pohjois-Savossa pohjavesi on yleensä hyvälaatuista. Tyypillinen ongelma on lievä happamuus (taulukko 35). Pohjavedessä on kuitenkin alueellisia laatueroja erityisesti raudan- ja mangaanin pitoisuuksissa. Pitoisuudet vaihtelevat myös vuodenajoin ollen riippuvia myös sen hetkisestä vesitasetilanteesta. Yleensä pohjaveden laatu on parasta niissä esiintymissä, joiden vesivaranto ja vedenläpäisevyysominaisuudet ovat keskimääräistä parempia.

Pohjaveden luontaisista taustapitoisuuksista saadaan tietoa mm. pohjavesitutkimusasemien laaduntarkkailusta. Pohjavesitutkimusasemat on pyritty sijoittamaan sellaisille alueille, joissa ne kuvaisivat mahdollisimman laajasti alueella vallitsevia pohjaveden muodostumisolosuhteita.

Taulukossa 35 mainitulla raja-arvolla tarkoitetaan EU:n määrittämiä, tai kansallisesti määriteltyjä vedenlaadun raja-arvoja, joiden ylittäminen johtaa pohjavesialueiden määrittelyyn EU-riskialueiksi.

Taulukko 35. Pohjois-Savon pohjavesitutkimusasemien vedenlaadusta arvioituja taustapitoisuuksia verrattuna kansallisiin ja EU:n määrittämiin raja-arvoihin.

Analyysi			Tausta-arvo	Raja-arvo
Nitraatti	NO <sub>3</sub>	µg/l	0–4430	15000
Nitraattityppi	NNO <sub>3</sub>	µg/l	0–1000	
Ammoniumtyppi	N NH <sub>4</sub>	µg/l	1,00–5,00	200
Elohopea	Hg	µg/l	0,01	0,06
Kloridi	Cl	mg/l	0,20–2,50	25
Kadmium	Cd	µg/l	0,02–0,04	0,4
Koboltti	Co	µg/l	0,03–0,05	2
Kromi	Cr	µg/l	0,40–0,80	10
Kupari	Cu	µg/l	1,00–1,50	20
Lyijy	Pb	µg/l	0,50	7,5
Nikkeli	Ni	µg/l	0,20–0,60	10
Sinkki	Zn	µg/l	1,00	60
Sulfaatti	SO <sub>4</sub>	mg/l	1,00–2,50	150

### 9.3

## Riskinarviointi

Pohjavesialueiden riskinarviointi perustuu alueellisissa ympäristökeskuksissa asian-  
tuntija-arviona laadittuun alustavaan riskipohjavesialueiden nimeämiseen. Alustavas-  
sa riskinarvioinnissa on hyödynnetty olemassa olevia tietoja alueiden maankäytöstä,  
ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta. Erityisesti on arvioitu alueen hydrogeolo-  
gisia ominaispiirteitä alueella mahdollisesti sijaitsevat riskitoiminnot huomioiden;  
riskinarvioinnissa on tarkasteltu pohjavesialueella sijaitsevan toiminnan laajuutta ja  
sen sijoittumista suhteessa pohjaveden muodostumiseen ja liikkeisiin alueella.

Toimenpideohjelman laatimisen yhteydessä on kerätty pohjaveden laatu-  
tietoja alustavasti riskialueiksi määritetyiltä pohjavesialueilta. Seurantatulosten perusteella  
kyseiset pohjavesialueet on nimetty riskialueiksi, mikäli pohjavesialueella on todet-  
tu yhdessä tai useammassa havaintopaikassa määrittämisen ylittäviä pitoisuuksia  
jotain orgaanista yhdistettä, epäorgaanisten aineiden pitoisuus ylittää pohjavesien  
ympäristölaatu-  
normit tai pohjaveden nitraattipitoisuus ylittää 15 mg/l. Pohjaveden  
laadun tarkastelussa on käytetty kunkin aineen osalta havaintopaikan vuosikeski-  
arvoja. Pohjavesialue on voitu nimetä riskialueeksi myös pohjaveden oton tai muun  
pohjaveden pinnankorkeuteen vaikuttavan toiminnan seurantalulosten perusteella.

Ne pohjavesialueet, joilta ei ole riittävästi alueen riskejä kuvaavia pohjaveden laatutietoja, on nimetty selvityskohteiksi.

Kansallisen lainsäädännön mukaan riskialueina voidaan pitää myös pohjavesialueita, joilla sijaitsee toimintoja tai laitoksia, joiden normaalin toiminnan, mahdollisen häiriötilanteen tai onnettomuuden seurauksena voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (taulukko 36).

Taulukko 36. Pohjois-Savon pohjavesialueet, joilla on merkittäviä riskitekijöitä.

Kunta / Pohjavesialue	Riskinaiheuttajat	Haitta- aine
Iisalmi / Peltosalmi-Ohenmäki	Tie- ja rautatieliikenne sekä tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, teollisuus ja yritystoiminta, asutus ja maankäyttö, maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	Kupari
Iisalmi / Kuusimäki	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, jätevesilinjan sijainti	–
Juankoski / Rajasalmi	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa-aineksen otto, pilaantuneet maa-alueet, muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	–
Kuopio / Laatanlampi	Liikenne ja tienpito, asutus ja maankäyttö, teollisuus ja yritystoiminta	–
Lapinlahti / Pajujärvi	Tie- ja rautatieliikenne sekä tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa- ja metsätalous	–
Lapinlahti / Honkalampi	Tie- ja rautatieliikenne sekä tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, asutus ja maankäyttö, maa- ja metsätalous, maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	–
Lapinlahti / Haminämäki-Humppi	Tie- ja rautatieliikenne sekä tienpito, asutus ja maankäyttö, vaarallisten aineiden kuljetukset, teollisuus ja yritystoiminta, maa- ja metsätalous, pilaantuneet maa-alueet, muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	Atratsiini Kloridi
Lapinlahti / Taipale-Nerkoo	Tie- ja rautatieliikenne sekä tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, asutus ja maankäyttö, maa- ja metsätalous, muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	–
Leppävirta / Pohjukansalo	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, asutus ja maankäyttö, teollisuus ja yritystoiminta	–
Leppävirta / Voivakka	Maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	Koboltti
Maaninka / Harjamäki-Käärmelahti	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa- ja metsätalous, asutus ja maankäyttö, maa-ainesten otto	–
Nilsinä / Kirkonkylä	Asutus ja maankäyttö, maa- ja metsätalous, teollisuus ja yritystoiminta, maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	–
Pielavesi / Pajuskylä	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa- ja metsätalous, maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	–
Pielavesi / Honkamäki	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa- ja metsätalous, asutus ja maankäyttö, pilaantuneet maa-alueet	–
Rautalampi / Talliniemi	Asutus ja maankäyttö, liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa- ja metsätalous, teollisuus ja yritystoiminta, pilaantuneet maa-alueet, muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	–
Siilinjärvi / Harjamäki-Kasurila	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, Teollisuus ja yritystoiminta, pilaantuneet maa-alueet	Kloridi
Siilinjärvi / Kärängänmäki	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, Maa-ainesten otto	Kloridi
Suonenjoki / Lintharju	Asutus ja maankäyttö, teollisuus ja yritystoiminta, vaarallisten aineiden kuljetukset, pilaantuneet maa-alueet	–
Tuusniemi / Tuusjärvi	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset, maa-ainesten otto, pilaantuneet maa-alueet	–
Vierämä / Karjumäki	Pilaantuneet maa-alueet, maa-ainesten otto, muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	–

## Seuranta ja seurantatulokset

Alueelliset ympäristökeskukset ovat laatineet vesienhoitolain ja -asetuksen mukaiset pohjaveden seurantaohjelmat vesienhoitoalueittain. Ohjelmien tavoitteena on saada kattavasti luotettavaa tietoa sekä pohjaveden pinnankorkeudesta että laadusta ja niiden luontaisista tai ihmistoiminnan niihin aiheuttamista lyhyen ja pitkän aikavälin vaihteluista. Vesienhoitolain mukaiseen seurantaan kuuluu valtakunnallisesti suuri joukko pohjavesialueita.

Valtakunnallisia seurantaohjelmia ovat myös maa- ja metsätalousministeriön rahoittama maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseuranta ja tiehallinnon tiesuolauksen pohjavesivaikutusten seuranta. Maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseuranta on osa vesienhoitolain mukaista seuranta ja kattaa pohjavesialueita useiden ympäristökeskusten alueelta. Tiesuolauksen vaikutusta seurataan Pohjois-Savossa kolmella pohjavesialueella (Lapinlahti; Haminämäki-Humppi, Siilinjärvi; Harjamäki-Kasurila ja Suonenjoki; Lintharju). Seuranta on tehty vuodesta 1992 alkaen ottamalla vesinäytteet kerroksittain kaksi kertaa vuodessa. Vuodesta 2006 lähtien Suonenjoen seurantapaikasta (valtakunnallinen) otetaan näytteet kolme kertaa ja kahdesta muusta edellä mainitusta kaksi kertaa vuodessa. Ko. vuonna ympäristökeskus luovutti Savo-Karjalan tiepiirille vastuun seurannasta. Seurantapaikat perustettiin yhteistyössä Pohjois-Savon ympäristökeskuksen ja Tiehallinnon kanssa Tieympäristön tilan projektin yhteydessä. Tieympäristön pohjavesivaikutusten seurantaohjelma ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelma on liitettynä vesienhoitolain mukaiseen valtakunnalliseen pohjavesiseurantaohjelmaan.

Valtakunnallisen seurantaohjelman lisäksi pohjaveden määrällistä ja kemiallista tilaa seurataan yleisesti alueilla, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä. Pohjaveden määrän ja kemiallisen laadun seuranta on vesihuoltolaitoksilla lupamenettelyllä velvoitettua toimintaa, lukuunottamatta pienten vesiyhtymien vedenottoa. Viime vuosina vedenhankintaan liittyvä velvoitetarkkailu on usein laajentunut käsittämään myös vedenlaadun. Myös uusimmissa ympäristöluvuissa on usein veloitteena pohjaveden tilan tarkkailu. Toiminnanharjoittajien velvoitetarkkailuja ei avata toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisemmin, mutta niiden tulokset on huomioitu pohjavesialueiden riskin- ja tilanarvioinnissa ja tarkkailut on tarvittaessa liitetty osaksi vesienhoitoalueen seurantaohjelmaa.

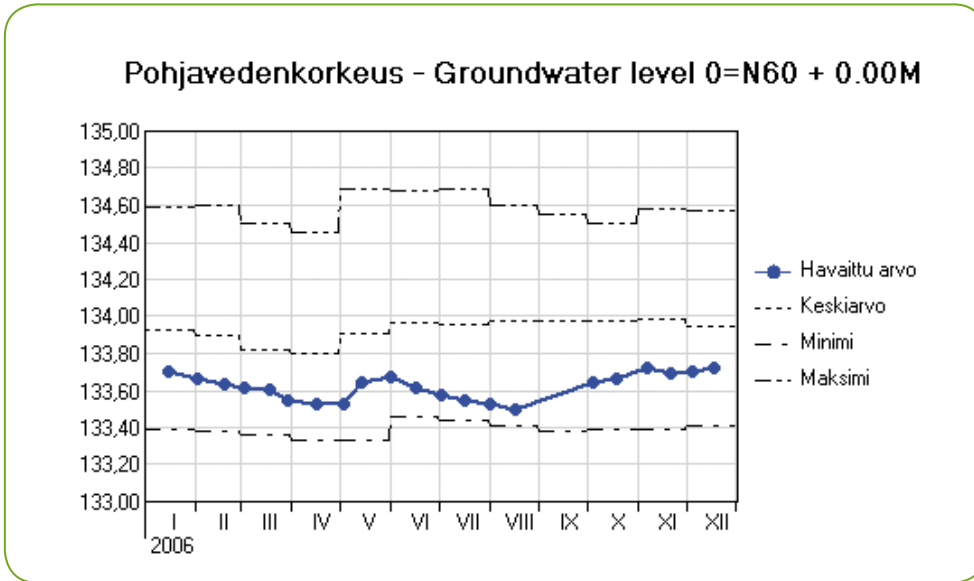
Ympäristöhallinnon pohjavesiseurantaverkoston havaintopaikoilla eli ns. pohjavesiasemilla seurataan erilaisissa ilmasto-, maasto- ja maaperäoloissa pohjaveden pinnankorkeuden ja -laadun vaihteluita. Asemaverkko perustettiin 1970-luvun puolivälissä. Pohjavesiasemat edustavat luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia alueita. Pohjaveden pinnankorkeutta havainnoidaan asemilla kaksi kertaa kuukaudessa, vedenlaatu analysoidaan neljä kertaa vuodessa.

### Määrällisen tilan seuranta

Määrällisen tilan seurannalla tarkoitetaan käytännössä pohjavedenpinnan vaihtelun seuranta ja vedenottamoilta otettavaa vedenmäärää.

Vesihuoltolaitokset seuraavat vedenottomäärää ja pohjavedenpinnan korkeutta lupaehtojen edellyttämän hyväksytyt tarkkailuohjelman mukaisesti. Luvanvaraisia vesihuoltolaitoksia ovat sellaiset, jotka on suunniteltu vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa ( $m^3/vrk$ ) käsittävän vesimäärän ottamista varten.

Pohjois-Savossa on luvanvaraisia vedenottamoita 59 kappaletta. Lupaehdot edellyttävät otettavan vesimäärän ja pohjavesipinnan mittaamista pohjavesialueella. Näiden vedenottamoiden tarkkailuohjelmat kattavat 43 pohjavesialuetta, mikä on noin 40 % kaikista alueemme I-luokan pohjavesialueista. Pieniä vedenottamoita on siten huomattava määrä ja niillä ei välttämättä ole kuin hygieeninen laadun tarkkailu.



Kuva 18. Pinnankorkeuden tarkkailutulokset Rautavaaran Kangaslahden tutkimusasemalta, joka lähinnä kuvaa Pohjois-Savon harjualueiden pohjavesiolosuhteita. Tulokset vuodelta 2006. (Suomen ympäristökeskus).

Suomen ympäristökeskuksen hallinnoimilla valtakunnallisilla pohjavesitutkimusasemilla seurataan pohjaveden muodostumismääriä. Pohjois-Savossa on viisi pohjavesitutkimusasemaa ja kaksi on rakenteilla. Tutkimusasemat sijaitsevat Keiteleen Viinikkalassa, Rautavaaran Kangaslahdessa, Sonkajärven Akonjoella ja Tervon Talluskylässä. Uusi tutkimusasema on valmistumassa Suonenjoen Lintharjulle sekä Rautalammin Heimosenkankaalle. Näillä tutkimusasemilla seurataan pohjaveden korkeutta ja laatua automaattimittareilla säännöllisesti.

Määrällisen tilan seuranta ei ole Pohjois-Savossa osoittanut pidempiaikaisia ongelmatilanteita yhdelläkään pohjavesialueella.

### Vedenlaadun seuranta

Luvanvaraiset vesihuoltolaitokset seuraavat terveydenhoitolain mukaisesti asukkaille jaettavan verkostoveden laatua. Ne vesihuoltolaitokset, jotka käsittelevät pohjaveden ennen verkostoon syöttämistä, seuraavat myös ottamokaivojen raakaveden laatua. Sekä vesihuoltolain että sosiaali- ja terveysministeriön talousveden laatuvaatimuksia ja valvontatutkimuksia koskevan asetuksen mukaan vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailuun tulee sisältyä riittävä raakaveden laadun seuranta vedenkäsittelyn asianmukaisuuden varmistamiseksi. Raakaveden laadun seuranta tulee pohjavesialueilla korostumaan uuden juomavesidirektiivin myötä.

Pohjavesialueille sijoittuu satunnaisesti myös eri teollisuudenalojen ja muiden toimijoiden velvoitetarkkailua, joihin liittyy pohjaveden laadun tarkkailua. Pohjaveden tarkkailuohjelmissa seurataan pohjaveden laatua lupaehtojen edellyttämän hyväksytyt tarkkailuohjelman mukaisesti.

Pohjavesitutkimusasemien laaduntarkkailusta vastaa Suomen ympäristökeskus. Laatua tarkkaillaan automaattimittarein valtakunnallisesti.

Vedenottamoiden velvoitetarkkailuissa raakaveden laatutiedoissa ei ole löytynyt huomioita herättäviä poikkeavuuksia. Raakavesianalyysien analyysilista on kuitenkin yleensä hyvin suppea, mikä takaa Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta suoritettiin näytteenottokierros sellaisten pohjavesialueiden vedenottamoilla, joilla on merkittävästi ihmistoimintaa. Raakavedestä tutkittiin perusanalytiikan lisäksi paikallisten riskien tuomat haitta-aineet mahdollisimman laajasti.

Laajemmassa vedenlaatuselvityksessä tuli esiin muutamia haitta-aineiden raja-arvojen ylityksiä. Voivakan pohjavesialueella Leppävirralla kobolttin pitoisuus ylitti raja-arvon, Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella lisäalumiini esiintyi Peltosalmen vedenottamolla kuparia, jonka pitoisuus johtuu todennäköisesti kupariputkistosta. Lisäksi Siilinjärven Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevan Pöljän vedenottamon raakavedessä on kansallisen raja-arvon ylittävä määrä kloridia. Kloridipitoisuus johtuu valtatie 5:n tienhoidossa käytetyn kloridin joutumisesta pohjaveteen.

Vedenottamoiden raakavedenlaatua on selvitetty myös eri hankkeiden yhteydessä esim. Suomen ympäristökeskuksen toimesta. Syksyllä 2006 toteutettiin liuotainaine-tutkimus, jossa tutkittiin aromaattisten ja halogenoitujen hiilivetyjen pitoisuuksia. Pohjois-Savossa näytteitä otettiin kolmesta kohteesta. Näytteet otettiin Juankosken Rajasalmen, Pielaveden Pajuskylän ja Rautalammen Talliniemen vedenottamoilta. Laatumäärityksissä ei löydetty jälkiä liuotainaineista. Samassa yhteydessä toteutettiin tutkimus torjunta-aineiden esiintymisestä pohjavedessä, josta kerrotaan lisää maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurannan yhteydessä.

Vedenlaatu on yleisesti hyvässä tilassa Pohjois-Savon pohjavesialueilla. Muutama yksittäinen analyysitulokset kuitenkin osoittautui olevan kansallisiin raja-arvoihin verrattuna korkea. Yksittäistä analyysitulosta ei kuitenkaan voida pitää niin luotettavana, varsinkin raja-arvojen ylitysten ollessa pieniä, että nämä pohjavesialueet luokiteltaisiin EU -riskialueiksi. Tuloksia vertaillaessa onkin otettava huomioon määrittämenetelmästä johtuva analyysitulosten tarkkuus, mikä vaihtelee analyysoitavasta parametristä sekä laboratorion riippuen.

### **Valtakunnallinen seurantaohjelma**

Vesienhoidon suunnittelun yhteydessä on pohjaveden seuranta koottu valtakunnalliseksi seurantaohjelmaksi. Vesienhoitosuunnitelmien valmisteluun liittyvä seurantaohjelma (VHS -seuranta) koostuu määrällisen tilan seurannasta sekä kemiallisen (pohjaveden laadun) perusseurannan ja toiminnallisen seurannan kohteista. Pohjavesialueet on ryhmitelty perusseurantaa varten ja niille on laadittu vesienhoitolain mukaiset seurantaohjelmat vuonna 2006. Seurantakohteet on valittu edustamaan Sisä-Suomen harjumuodostumaryhmän pitkittäisharjaluokkia, joita Pohjois-Savon harjumuodostumat pääasiassa ovat. Niille sijoittuvat myös alueemme pohjavesialueet. Seurantaohjelmaan on myös liitetty tieliikenteen pohjavesivaikutuksia seuraava kloridiseuranta ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seuranta.

Pohjois-Savossa on yhteensä 12 varsinaisessa VHS -seurannassa olevaa kohdetta. Määrällistä tilaa seurataan kaikilla seurantapaikoilla, kemiallista perusseurantaa on 11 seurantapaikalla ja toiminnallista seurantaa tehdään kahdessa seurantakohteessa.

Seurantakohteina on kolme vedenottamoa, neljä valtakunnallista pohjavesiasemaa, kolme tiehallinnon kloridiseurantakohtetta, yksi havaintoputki ja yksi luonnontilainen lähdepurkauma. Näiden lisäksi valtakunnalliseen seurantaohjelmaan kuuluu seurantakaudella 2009–2012 yhteensä 2 kohdetta maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelmasta. Kaudella 2007–2008 kohteita oli 4 kappaletta. Seurantaohjelmaa on myös täydennetty kaudelle 2009–2012 VHS -seurannan osalta Siilinjärven Kärängänmäen pohjavesialueelle sijoittuvalla Pöljän vedenottamolla (taulukko 37).

Seurantaohjelman puitteissa tutkituista vesinäytteistä ei ole löytynyt hälyttäviä pitoisuuksia Lapinlahden Haminämäki-Humpin ja Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueiden kloridipitoisuuksia lukuunottamatta. Analyysituloksista voidaan päätellä seurantakohteissa veden laadun olevan hyvässä tilassa, eikä seurannassa ole havaittu viitteitä tilan huononemisesta. Seurannassa ilmitulleiden kloridipitoisuuksien kohoaminen Haminämäki-Humpin sekä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueilla on käsitelty kohdassa kloridiseuranta.

Muiden seurantakohteiden kohdalla voidaan todeta pohjavesialueiden kemiallisen tilan olevan hyvä.



Taulukko 37. Valtakunnallisen pohjavesien seurantaohjelman seurantakohteet Pohjois-Savossa.

Kunta / Pohjavesialue	Nimi	Seurantaohjelma	Seuranta-kausi	Määrällinen seuranta	Kemiallinen seuranta	Toiminnallinen seuranta
Iisalmi / Pörsänmäki	Pölonmäen vo	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2007–2008			
Keitele / –	Viinikkala	Pohjaveden seuranta-asema, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Lapinlahti / Haminämäki-Humppi	Haminämäen vo ja havaintoputki	Velvoitetarkkailu, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	x
Lapinlahti / Haminämäki-Humppi	Cl-putki	Kloridiseuranta, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Rautavaara / Harsukangas	Havaintoputki	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2007–2008			
Rautavaara / Kankainen	Kangaslahti	Pohjaveden seuranta-asema, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Siilinjärvi / Autioranta	Autiorannan vo	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2009–2012			
Siilinjärvi / Harjamäki-Kasurila	Cl-putki	Kloridiseuranta, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Siilinjärvi / Kä-rängänmäki	Pöljän vo	Kloridiseuranta, VHS-seuranta	2009–2012	x	x	x
Sonkajärvi / –	Akonjoki	Pohjaveden seuranta-asema, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Sonkajärvi / Jalkomäki	Matilanniemen vo	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2007–2009			
Suonenjoki / Lintharju	Cl-putki	Kloridiseuranta, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Tervo / –	Talluskylä	Pohjaveden seuranta-asema, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x		
Tuusniemi / Tuusjärvi	Tuusjärven vo	Velvoitetarkkailu, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Tuusniemi / Tuusjärvi	Havaintoputki	Velvoitetarkkailu, VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Vesanto / Ahveninen	Ahvenisen vo	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2007–2009			
Vierämä / Mammonkangas	Mammonhauta, lähde	VHS-seuranta	2007–2008 2009–2012	x	x	
Vierämä / Pyöree	Pyöreen vo	Maa- ja metsätalous (MaaMet)	2009–2012			

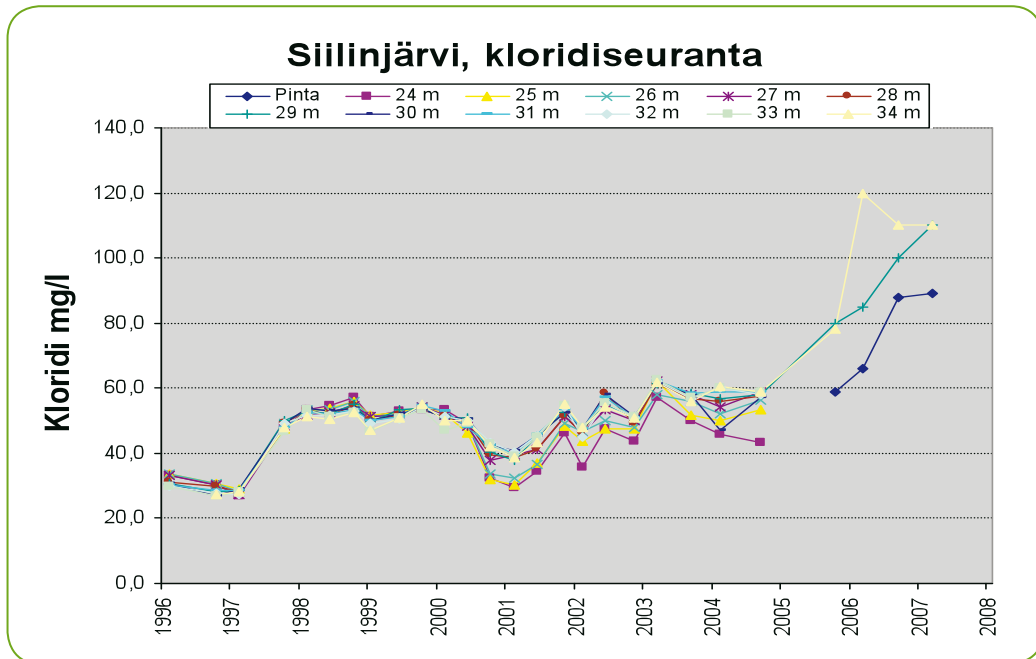
### Tieympäristön tilan seuranta

Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella olevassa seurantapaikassa kloridipitoisuus on ollut kasvusuuntainen koko mittausjakson ajan. Kloridipitoisuus kasvaa pinnasta pohjalle päin pohjavesikerroksessa. Kloridipitoisuus ylittää kansallisen raja-arvon 25 mg/l (kuva 19). Moottoritienjauksella on tehty luiska- ja ramppisuojaukset moottoritien rakentamisen yhteydessä. Todennäköisesti tien rakentamisen yhteydessä tehtyjen suurten massansiirtojen ja leikkausten takia kloridia pidättäneet kerrostumat on rikottu ja niin ollen kloridi on päässyt uudelleen kiertoön joutuen pohjaveteen.

Kloridipitoisuutta on seurattu myös alueella olevilta vedenottamoilta. Hakkaralan vedenottamon raakavedessä on n. 40 mg/l ja Koivuniemen vedenottamon raakavedessä noin 33 mg/l kloridia (kuva 20).

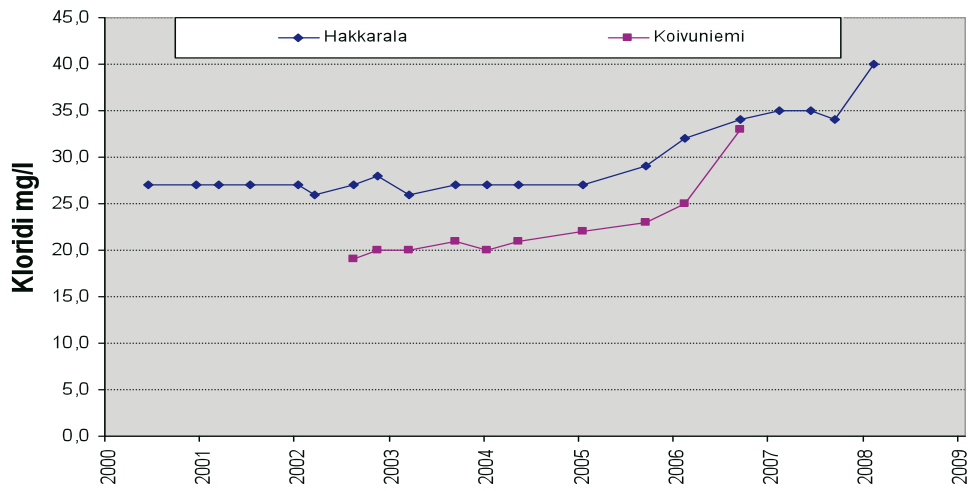
Lapinlahden Haminämäki-Humpin pohjavesialueella olevassa seurantapaikassa kloridipitoisuus on ollut alenevasuuntainen koko mittausjakson ajan. Kloridipitoisuus kasvaa pinnasta pohjalle päin pohjavesikerroksessa. Kloridipitoisuus ylittää kansallisen raja-arvon 25 mg/l (kuva 21). Tielinjauksella ei ole tehty suojauksia, koska alueella on luontaisesti paksu silttikerros. Seurantapaikan läheisyydessä on ollut sen sijaan vanha suolavarasto, mikä lienee tienpidon lisäksi myös osasyynä pohjavesivyöhykkeessä olevaan kloridipitoisuuteen. Alueella olevan Haminämäki-Humpin pohjavedenottamon raakavedessä on tällä hetkellä n. 17 mg/l kloridia.

Suonenjoen Lintharjun pohjavesialueella olevassa seurantapaikassa kloridipitoisuus on ollut keskimäärin alenevasuuntainen koko mittausjakson ajan. Kloridipitoisuus kasvaa pinnasta pohjalle päin pohjavesikerroksessa. Kloridipitoisuus ei ylitä kansallista raja-arvoa 25 mg/l. Tielinjauksella ei ole tehty luiskasuojauksia. Tällä seurantapaikalla kloridipitoisuus johtuu pääasiassa tienpidosta ja mahdollisesti vanhasta tiesuolavarastosta. Seurantapaikan läheisyydessä olevan Kaatron vedenottamon raakavedessä on kloridia n.11 mg/l.



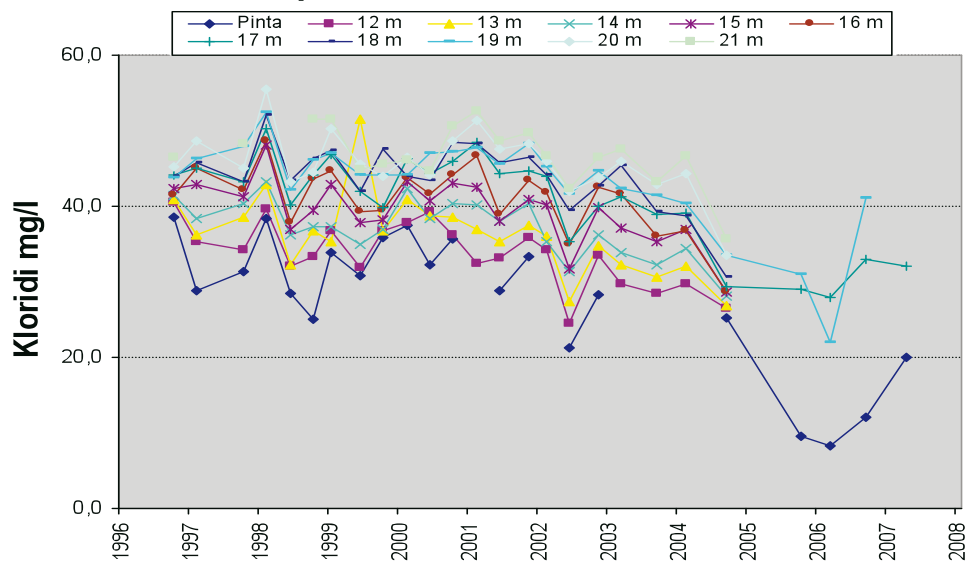
Kuva 19. Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen kloridiseuranta.

### Siilinjärvi, vedenottamoiden kloridiseuranta



Kuva 20. Siilinjärven vedenottamoiden kloridipitoisuus.

### Lapinlahti, kloridiseuranta



Kuva 21. Lapinlahden Haminämäki–Humpin pohjavesialueen kloridiseuranta.

Kloridiseurantataulukoista käy ilmi, että kloridipitoisuus vaihtelee myös useamman vuoden jaksoissa. Vaihteluun vaikuttavat mahdollisesti vuosittaiset sademäärät ja liukkaudentorjunnassa käytetyn suolan määrä.

Kuopion tiepiirin alueella oli 1990-luvun alkupuolella kahden vuoden suolaamattomuuskokeilu. Selvimmin suolaamattomuus näkyi Lintharjun seurantapaikalla ja Kaatron vedenottamon raakaveden laadussa. Kloridipitoisuus aleni tasosta 18 mg/l tasoon 12 mg/l. Lapinlahden ja Siilinjärven seurantapaikoilla alenema ei ollut niin selvä.

### **Maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseuranta**

Maa- ja metsätalouden pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan vuonna 2007 alkaneella maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseurannalla. Alueelliset ympäristökeskukset ovat järjestäneet seurantaa etenkin intensiivisen viljelyn ja voimakkaan karjatalouden alueille, mahdollisiin metsätalouden ongelmakohteisiin ja torjunta-aineriskiä aiheuttaville erikoisviljelyalueille. Seurannan pääpaino on ravinteiden sekä torjunta-aineiden tarkkailussa.

Pohjois-Savossa maa- ja metsätalouden hajakuormitusseuranta aloitettiin kesällä 2008. Seurantakohteina oli seurantakaudella 2007–2008 Vesannon Ahveninen, Iisalmen Pörsänmäki, Sonkajärven Jalkomäki ja Rautavaaran Harsukangas. Seurantakaudelle 2009–2012 seurantakohteiksi valittiin Siilinjärven Autiorannan ja Vieremän Pyöreen pohjavesialueet. Seurantatuloksia on verrattu pohjaveden ympäristölaatu-normeihin (liite 13) ja vedenlaatu on tulosten mukaan hyvä.

Ennen maa- ja metsätalouden hajakuormitusseurantaa toteutti Suomen ympäristökeskus hankkeen ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä”, jossa selvitettiin torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä. Tutkimus kohdistui pohjavesialueille, joilla sijaitsee tai on aiemmin sijainnut toimintaa, johon liittyy torjunta-aineiden käyttöä. Pohjois-Savossa selvityksessä oli mukana 20 pohjavesialuetta. Torjunta-aineita esiintyi yli määritysrajan, mutta alle raja-arvojen, jotka torjunta-aineille ovat yksittäisen torjunta-aineen osalta 0,1 µg/l ja kokonaispitoisuuden osalta 0,50 µg/l. Suurimmat torjunta-ainepitoisuudet on aikaisemmin todettu Haminämäki-Humpin pohjavesialueelta. Tämän tutkimuksen myötä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia löytyi Peltosalmi-Ohenmäen, Honkalammen ja Tuusjärven pohjavesialueilta. Tutkimuksessa todettuja torjunta-aineita olivat atrasiini ja sen hajoamistuotteet DEA ja DIA, desetyyliterbutylatsiini, simatsiini, bromasiili ja propatsiini. (Vuorimaa ym. 2007).

## **9.5**

### **Tilan arviointi ja luokittelu**

Tilan arviointi on tehty kaikille riskialueiksi nimetyille pohjavesialueille. Pohjavesialueet on luokiteltu vesienhoitoasetuksen 14§:n mukaan joko hyvään tai huonoon tilaan niiden määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella sen mukaan, kumpi niistä on huonompi (kuva 22).

#### **Pohjaveden määrällinen tila**

Määrällisen tilan arviointiin on käytetty pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden kokonaismäärän suhdetta arvioituun kyseisellä alueella muodostuvaan uuden pohjaveden määrään. Lisäksi pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia on tarkasteltu, ottaen huomioon myös luonnolliset pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut.

Pohjaveden määrällinen tila on luokiteltu hyväksi, jos keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää, pohjaveden pinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske eikä pohjavedenkorkeuden muutoksista aiheudu suolaisen veden tai muiden haitallisten aineiden tunkeutumista

pohjavesimuodostumaan. Pohjavedenkorkeuden muutokset eivät myöskään saa aiheuttaa pohjavesiin yhteydessä olevien pintavesien tilan huononemista tai oleellista haittaa pohjavedestä suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille.

Pohjois-Savossa määrällinen tila on hyvä kaikilla pohjavesialueilla.

### **Pohjaveden kemiallinen tila**

Kemiallisen tilan arvioinnin tulee perustua pohjaveden analyysituloksiin. Tilan arviointiin on käytetty pohjaveden ympäristölaatunormeja (liite 13). Tilan arviointi on tehty kunkin todetun haitta-aineen osalta erikseen. Orgaanisten aineiden pitoisuuksien osalta tilan arvioinnissa on sovellettu ympäristölaatunormeja. Epäorgaanisten aineiden osalta ihmistoiminnan vaikutusta on verrattu alueelle ja pohjavesimuodostumalle tyypilliseen taustapitoisuuteen ja jäännösarvoa on verrattu ympäristölaatunormiin.

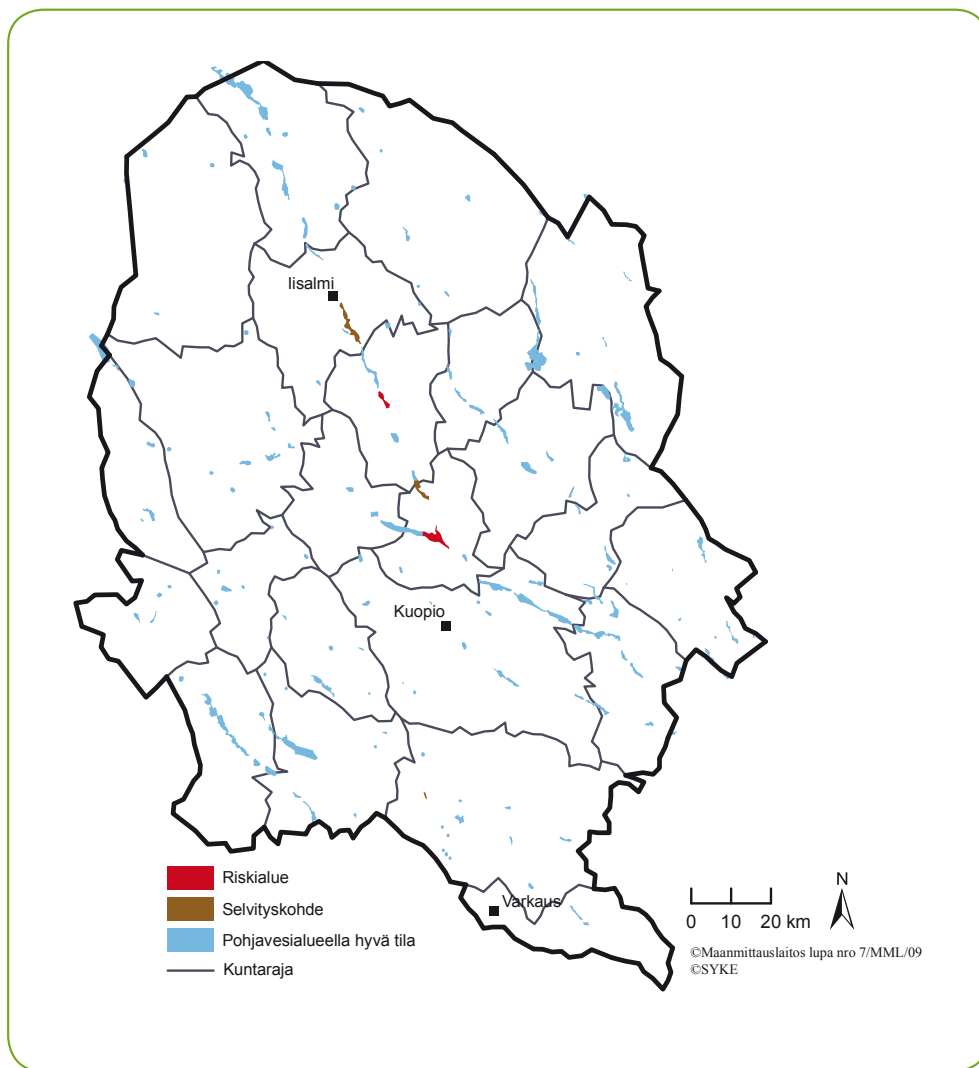
Pohjaveden kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi pohjavesialueilla, joilla ympäristölaatunormeja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia ei ole todettu yhdessäkään havainto- tai seurantapaikassa. Mikäli pohjavesialueella yhdessä tai useammassa havaintopaikassa on havaittu laatunormien ylittäviä pitoisuuksia, on tilanarvioinnissa huomioitu seuraavat seikat:

- pohjavesimuodostumassa olevien pilaavien aineiden vaikutukset
- pohjavesimuodostumaan liittyviin pintavesiin ja siitä suoraan riippuvaisiin maaekosysteemeihin kulkeutuvien pilaavien aineiden todennäköinen vaikutus
- suolaantumisen tai muiden aineiden tunkeutuminen pohjavesimuodostumaan ja
- se mahdollisuus, että pohjavedessä olevat pilaavat aineet vaarantavat pohjavedestä otetun, tai mahdollisesti otettavan juomaveden laadun.
- arvioitava alueen laajuus, jolla pilaavien aineiden pitoisuudet ovat pohjaveden laatunormia tai raja-arvoa korkeampi kyseisessä pohjavesimuodostumassa.

Tilanteissa, joissa pohjaveden haitta-ainepitoisuus on ylittänyt laatunormin yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tila kuitenkin voitu luokitella hyväksi, jos haitta-ainepitoisuudet eivät aiheuta merkittävää ympäristöriskiä eivätkä merkittävästi heikennä muodostuman soveltuvuutta vedenhankintaan.

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 riskin- ja tilanarviointeja voidaan joutua tarkastelemaan uudelleen.

Pohjavesialueiden tilaa heikentävät aineet ja pitoisuudet on esitetty liitessä 13.



Kuva 22. Arvio Pohjois-Savon pohjavesialueiden tilasta.

## 9.6

### Riskialueet

Pohjavesialueet, joilla on yhdestä tai useammasta havaintopaikasta todettu haitallisten aineiden raja-arvojen ylittäviä pitoisuuksia luokitellaan riskialueiksi, joilla on hyvän tilan vaje. Nämä alueet kuuluvat EU:lle raportoitavien riskialueiden joukkoon (taulukko 38).

Pohjois-Savon pohjavesialueista luokitellaan 2 pohjavesialuetta (Harjamäki-Kasurila ja Haminamäki-Humppi) raportoitaviin riskialueisiin. Raportoitavilla riskialueilla esiintyi raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia. Pitoisuuksista huolimatta näiltä EU-riskialueiden vedenottamoilta pumpattava vesi on talousveden laatustandardien mukaista.

Taulukko 38. Raportoitavien riskialueiden haitta-ainepitoisuuksia (2006–2007).

Kunta	Pohjavesialue	Haitta-aine	Pitoisuus	Raja-arvo	Trendi
Lapinlahti	Haminamäki-Humppi	Atratsiini	0,82 µg/l	0,1 µg/l	laskeva
Lapinlahti	Haminamäki-Humppi	Kloridi	56 mg/l	25 mg/l	laskeva
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	Kloridi	120 mg/l	25 mg/l	nouseva



### **Haminämäki-Humppi**

Lapinlahdella sijaitseva Haminämäki-Humppin pohjavesialue on luokiteltu I-luokan vedenhankinnan kannalta tärkeäksi pohjavesialueeksi. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,13 km<sup>2</sup> ja muodostumisalueen pinta-ala on 2,26 km<sup>2</sup>. Pohjavettä on arvioitu muodostuvan n. 1 900 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella toimii Haminämäen vedenottamo, josta on lupa ottaa 2 000 m<sup>3</sup>/vrk pohjavettä.

Haminämäki-Humppin pohjavesialue on kaakko-luoteissuuntainen pitkittäisharju. Harjun kaakkois- ja keskiosa on kapea selvästi erottuva harjanne, mutta harju levenee luoteiseen mentäessä. Harju on korkeimmillaan Haminämäellä noin +147,5 m mpy.

Harjun maa-aines on pääosin hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Pääasiassa aines on kuitenkin eri karkeusasteisia hiekkokaloja useiden metrien paksuudelta. Maakerrosten paksuus on suuri koko alueella. Itäpuolella harju rajoittuu silttikerrostumiin ja moreeniin sekä etelässä kalliioihin. Reunaosissa olevat silttikerrostumat vaihtelevat useimmiten ohuiden hienohiekkakerrosten kanssa. Paksuimmillaan siltti-hiekkakerrostumat ovat 2–3 metriä.

Pohjaveden päävirtaussuunta on etelästä ja kaakosta luoteeseen, jossa vesi purkautuu Onkiveteen. Harjun keskiosa on vettä ympäristöstä keräävä eli synkliininen ja luoteisosa harjasta on vettä ympäristöön purkava eli antikliininen. Pohjavesialueelta purkautuu vettä länsi- ja pohjoispuolen vesistöihin, Hujanlahteen. Pohjavettä on purkautunut luontaisesti Valkeisenlammen kautta Savonjärveen. Nykyisin pohjavedenpinta Valkeisenlammen kohdalla harjussa on ajoittain alempana kuin Valkeisenlammen veden pinta. Valkeisenlammen ja Savonjärven välisessä purku-uomassa virtaus on tällä hetkellä hyvin vähäinen. Pituussuunnassa pohjavesialueella vedenpintojen ero kaakosta luoteeseen on noin 5 metriä. Kaakossa pohjaveden pinta on +95 m mpy ja luoteisosassa +90 m mpy. Pohjaveden pinta laskee 1,5 metriä pohjavesialueen kaakkoisosasta vedenottamoon päin ja vedenottamolta pohjavesialueen luoteisosaan 3,5 metriä. Pohjavesikerroksen paksuus on keskimäärin noin 10 m.

Liikenne ja rautatieliikenne sekä taajama-asutus ovat suurin uhka pohjavedelle. Vaativa luiskasuojaus on tehty valtatielle pohjavesialueen kaakkoisosaan.

Pohjavesialueen eteläosassa, harjumuodostuman länsireunassa, on todettu vanhan taimitarhan alueelta atratsiin (torjunta-aine) korkeita pitoisuuksia. Korkeat pitoisuudet on havaittu havaintoputkessa HP 103. Haminämäen vedenottamolta pumpattavassa vedessä ei kuitenkaan ole raja-arvoa ylittäviä määriä atratsiinia.

Pohjavesialueelta on todettu torjunta-aineiden lisäksi korkeita kansallisen raja-arvon (25 mg/l) ylittäviä kloridipitoisuuksia. Korkea kloridipitoisuus lisää veden korroosio-ominaisuuksia, mutta ei muutoin heikennä veden käytettävyyttä talousvetenä. Kloridipitoisuudet johtuvat pääasiassa tienpidosta ja liukkaudentorjunnasta.

Haminämäki-Humppin pohjavesialue lukeutuu haitta-aineiden esiintymisen vuoksi EU -riskialueeksi. Haitta-ainepitoisuudet eivät kuitenkaan rajoita vedenhankintaa alueella, eikä Haminämäen vedenottamon raakavedessä ole tavattu raja-arvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Haitta-ainepitoisuudet ovat lisäksi alueella alenevia niin torjunta-aineiden, joiden käyttö on alueella lopetettu yli 20 vuotta sitten, kuin kloridipitoisuuksienkin osalta.

### **Harjamäki-Kasurila**

Siilinjärvellä sijaitseva Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue on luokiteltu I-luokan vedenhankinnan kannalta tärkeäksi pohjavesialueeksi. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,9 km<sup>2</sup> ja muodostumisalueen pinta-ala on 5,52 km<sup>2</sup>. Pohjavettä on arvioitu muodostuvan n. 4 500 m<sup>3</sup>/vrk. Alueella toimii Hakkaralan ja Koivuniemen vedenottamot, joista on lupa ottaa pohjavettä 1 600 m<sup>3</sup>/vrk ja 2 000 m<sup>3</sup>/vrk.

Pohjavesialue käsittää valtaosan Kasurilasta Käärmelahteen ulottuvaa harjumuodostumaa, jossa Tuusniemeltä suuntautuva harju haarautuu kahteen suuntaan. Vedenjakaja-alue on Harjamäen sairaalan paikkeilla. Harjumuodostuman ydinosat ovat

hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa, kerrosvahvuudet ovat huomattavan suuret. Alueella onkin varsin laajoja maa-aineksen ottoalueita. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun pituussuunnassa kaakkoon.

Pohjavesialueella on toteutettu mittava pohjavesisuojaus uuden moottoritiehankkeen yhteydessä 1990-luvun vaihteessa. Muutamia aikoinaan tutkittuja vedenotto-paikkoja on jäänyt uusien tielinjausten alle. Oikeakätisen lammen pohjoispäässä on seurattu tiealueen kloridipitoisuutta vuodesta 1993 lähtien sinne asennetusta syvä-havaintoputkesta. Pohjavesialueen eteläpuolella on golf-kenttä, jonka vaikutuksia pinta- ja pohjaveteen selvitettiin 1990-luvun alussa.

Kloridipitoisuudet ylittävät alueella kansallisen raja-arvon reilusti Oikeakätisen kloridiseurantaan kuuluvassa havaintoputkessa. Myös alueen molempien vedenot-tamoiden vedessä kloridipitoisuudet ovat kohonneet yli raja-arvon (25 mg/l). Klori-dipitoisuudessa on havaittavissa selkeä nouseva trendi. Kloridipitoisuudet johtuvat pääasiassa tienpidosta ja liukkaudentorjunnasta.

Pohjaveden tila on alueella heikentynyt ihmistoiminnan vaikutuksesta niin, että haitta-ainepitoisuuksien voidaan katsoa aiheuttavan haittaa vedenhankinnalle. Alueen pohjaveden tila luokitellaan näin ollen huonoon tilaan.

## 9.7

### Selvityskohteet

Pohjavesialueet, joilta on yhdestä tai useammasta havaintopaikasta todettu raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia, mutta näytteenottokertoja ei ole riittävästi, luokitellaan selvityskohteiksi. Näillä pohjavesialueilla tehdään lisätutkimuksia haitta-aineiden osalta. Pohjois-Savon alueen selvityskohteiksi muodostui kolme pohjavesialuetta, joilla on vedenlaatututkimusten mukaan raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia (taulukko 39). Pohjavesialueet ovat Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäki (kupari), Leppävuiran Voi-vakka (koboltti) sekä Siilinjärven Kärängänmäki, jonka Pöljän vedenottamon vedestä on havaittu korkeita kloridipitoisuuksia. Edellä mainitut pitoisuudet perustuvat kahteen näytteenottokertaan, joten nousevasta tai laskevasta trendistä ei voida vielä tehdä johtopäätöksiä.

Taulukko 39. Selvityskohteiksi nimettyjen pohjavesialueiden raja-arvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia

Kunta	Pohjavesialue	Haitta-aine	Pitoisuus	Raja-arvo	Trendi
Iisalmi	Peltosalmi–Ohenmäki	Kupari	26 µg/l	20 µg/l	–
Leppävirta	Voivakka	Koboltti	6 µg/l	3 µg/l	–
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Kloridi	28 mg/l	25 mg/l	–

# 10 Vesienhoidon toimenpiteet pohjavesille

## 10.1

### Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Vesienhoidon keskeisenä tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa vesienhoitolain mukaiset ympäristötavoitteet. Toimenpiteiden suunnittelun ensimmäisenä vaiheena on selvitetty, miten riittäviä jo toteutetut ja vuoteen 2015 mennessä toteutettavat nykyisen kaltaiset toimet tai jo tehtyjen päätösten mukaiset toimet ovat vesienhoidon ympäristötavoitteiden kannalta. Näitä toimia kutsutaan toimenpideohjelmassa nykykäytännön mukaisiksi toimenpiteiksi. Ne perustuvat nykyisen lainsäädännön, suositusten ja ohjelmien täytäntöönpanoon ja osa niistä on pakollisia, osa vapaaehtoisia. Pohjaveden suojelun osalta keskeisiä säädöksiä ovat ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto (YSL 8 §) sekä vesilain pohjaveden muuttamiskielto (VL 1:18 §). Pohjavesialueilla tulee huomioida myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset, joissa on vesilain perusteella annettuja määräyksiä toiminnasta suoja-alueella. Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden lainsäädännöllinen tausta on kuvattu tarkemmin vesienhoitosuunnitelmassa.

Mikäli nykykäytännön mukaisten toimien ei ole katsottu riittävän tilatavoitteiden saavuttamiseksi, on suunniteltu lisätoimenpiteitä. Lisätoimenpiteet 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. Arvioissa on käytetty hyväksi vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 annetun valtioneuvoston periaatepäätöksen ja siihen liittyvän taustaselvityksen sisältöä.

Toimenpiteiden lisäksi jokaisen sektorin osalta on pyritty esittämään ohjaus-keinoja, jotka ovat esimerkiksi lainsäädännöllisiä, hallinnollisia, rahoituksellisia ja tiedollisia toimia vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseksi.

EU:lle raportoitessa toimenpiteet jaetaan direktiivin käyttämiin perus- ja täydentäviin toimenpiteisiin. Perustoimenpiteiksi on katsottu vesihoidon järjestämisestä annetun asetuksen liitteessä 6a luetellun lainsäädännön mukaiset toimenpiteet, jotka perustuvat pääosin yhteisölainsäädäntöön. Kansallisen lainsäädännön soveltamisala on laajempi kuin yhteisösäädöksissä. Perustoimenpiteiksi on määritelty kyseisen kansallisen lainsäädännön perusteella annettujen asetusten mukaisia erityisiä toimenpiteitä kuten esimerkiksi haja-asutuksen jätevesien, turkistarhojen ja turvetuotannon aiheuttaman pilaantumisen säätely. Täydentävät toimenpiteet perustuvat usein taloudellisten ohjauskeinojen käyttöön kuten maatalouden ympäristötuki ja ovat pääsääntöisesti vapaaehtoisia. Ne ovat usein toiminnanharjoittajien antamia hyviä käytäntöjä ja ohjeita omalle toiminnalleen. Toimenpiteiden EU-jaottelu esitetään sektorikohtaisissa määriä ja kustannuksia kuvaavissa taulukoissa.

Toimenpiteiden kustannukset esitetään investointeina vuosille 2010–2015, vuosittaisina käyttökustannuksina sekä ns. laskennallisena vuosikustannuksena eli pääomitetun investointikustannuksen ja vuosittaisen käyttökustannuksen summana. Kustannusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta ja monen sektorin osalta arvioinnissa on jouduttu tyytymään vain suuruusluokan arviointiin.

Valittujen toimenpideyhdistelmien pohjalta on määritetty, saavutetaanko hyvän tilan tavoite vuoteen 2015 mennessä. Mikäli ei saavuteta, on selvitetty, tarvitaanko määrärajan pidentämistä tai tavoitteiden asettamista vähemmän vaativiksi. Lisäksi näissä tapauksissa on arvioitu, millaisia toimenpiteitä tavoitteen saavuttaminen mää-

rääjassa edellyttäisi ja esitetty perusteet toteutuskelvottomien toimintavaihtoehtojen hylkäämiselle.

Toimenpiteitä toteutetaan monilla eri keinoilla. Toimet eivät ole vesienhoitolain nojalla suoraan julkishallintoa tai yksittäisiä toiminnanharjoittajia velvoittavia. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarviomäärärahojen puitteissa ja muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Eräät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen (EU, valtionhallinto, kunnat, toiminnanharjoittajat, yksittäiset kansalaiset) valmiuteen kehittää ja toimeenpanna niitä.

## 10.2

### **Pohjavesien hoidon toimenpiteet vuosina 2010–2015**

Toimenpiteitä kohdennetaan riskialueille ja selvityskohteille hyvän tilan säilyttämiseksi tai sen saavuttamiseksi. Kohdennetut toimenpiteet on esitetty liitteissä 14 ja 15.

#### 10.2.1

#### **Maa- ja metsätalous**

##### **Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet**

###### *Peltoviljely*

Peltoviljelyn lakisäätteiset toimenpiteet perustuvat pääosin EU:n nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), joka on pantu toimeen asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus, 931/2000). Asetus sisältää myös direktiivin edellyttämät hyvät maatalouskäytännön ohjeet.

Karjanlannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan annettuja asetuksia ja suosituksia. Pohjaveden pilaamiskielto on usein merkinnyt sitä, ettei lietelannan tai virtsan levittäminen ole tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön tarkoitettulla pohjavesialueella ollut sallittua. Kuivalannan levitys on sallittu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, kun levitys tapahtuu keväällä ja lanta mullataan mahdollisimman nopeasti.

Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueella sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueesta osoittavat, ettei käytöstä aiheudu merkittävää riskiä pohjaveden laadulle. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla. Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravinnetarpeen edellyttämiä määriä. Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu ja tuotepakkauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi.

Tuottajat kehittävät toimintaansa vähemmän ympäristöä kuormittavaksi ja viljelykäytäntöjä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuviksi. Lannoitteiden käyttömäärät perustuvat hyvän viljelykäytännön vaatimuksiin ja ravinnetaseselviytyksiin.

###### *Kotieläintalous*

Kotieläintalouteen liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen (169/2000). Eläinsuojalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu esimerkiksi vähintään 210 lihasialle tai lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalle muulle eläinmäärälle. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Nykykäytännön mukaisesti uusia eläinsuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdäänkin aina tapauskohtaisesti. Valtioneuvoston asetuksessa maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta on kielletty lantapatterin sijoittaminen pohjavesialueelle sekä eläinsuojan ja kotieläinten jaloittelualueiden perustaminen niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.

#### *Turkistuotanto*

Nykykäytännön mukaisesti uusia turkistiloja ei sijoiteta pohjavesialueille.

#### *Metsätalous*

Metsälaki (1093/1996) edellyttää kestävästä metsien hoitoa ja ympäristön huomiointia kaikessa metsätaloustoiminnassa. Ympäristönsuojelu- ja vesilaki koskevat sen sijaan vain vähäisiltä osin metsätalouden vesiensuojelua, eivätkä metsätaloushankkeet kuin harvoin edellytä ympäristölupaa. Ympäristöviranomaiset osallistuvat hankkeisiin lähinnä metsäojituksiin liittyvän ilmoitusmenettelyn kautta valtion tukemissa ojitushankkeissa ja valuma-aluekunnostuksiin liittyvissä yhteistyöhankkeissa. Yleisesti metsätalouden vesiensuojelussa korostuvat hankekohtaiseen suunnitteluun perustuvat ratkaisut, jolloin ravinne- ja kiintoainekuormituksen kannalta keskeiset tekijät maaston kaltevuuteen, maalajin eroosioherkkyyteen, virtaamiin ja vesistöjen läheisyyteen liittyen tulevat parhaiten huomioituiksi.

Metsätaloudessa lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisriskiä. Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvuun tähtääviä lannoituksia. I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet jätetään myös pääsääntöisesti kunnostamatta. Metsähallituksen ohjeiden mukaan metsänuudistamiseen liittyvistä maanpinnan käsittelymenetelmistä kulutus on kielletty I- ja II-luokan pohjavesialueilla. Myös raskasta maanmuokkausta näillä pohjavesialueilla tulee välttää, mutta esimerkiksi vain kivennäismaahan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Työkoneiden öljyvahinkojentorjuntaan kiinnitetään erityistä huomiota (Metsätalouden ympäristöopas 2004).

#### *Turvetuotanto*

Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla turvetuotantoalueilla tulee ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaan olla ympäristölupa toiminnan aiheuttaessa riskin pohjavedelle. Turvetuotantoalueen kuivatus ja vesienkäsittelyrakenteiden kunnossapito järjestetään niin, ettei suovesiä suotaudu pohjaveteen eikä siitä aiheudu haitallista pohjavedenpinnan alenemista. 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 tuotantoalueelta kohti pohjavesiesiintymää tai harjun läheisyydessä kaivetaan kivennäismaahan ulottuvia oja (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006).

#### *Taimi- ja kauppapuutarhat*

Pohjavesialueille ei perusteta uusia taimi- tai kauppapuutarhoja. Tuottajat kehittävät toimintaansa ympäristön kuormitusta vähentävillä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvilla viljelykäytännöillä. Toiminta ei ole ympäristölupavelvollista, ja sitä on ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskiellon kautta.

## Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

### Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot

Maa- ja metsätalouden nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset on esitetty vesienhoitosuunnitelmissa.

Maatalouden vesiensuojelutoimia rahoitetaan pääasiassa Manner-Suomen maa-seudun kehittämissuunnitelman 2007–2013 varoilla. Peltoviljelyn pohjavesialueiden vesiensuojelun kustannukset voidaan pääosin kattaa maatalouden erityisympäristötuella.

Metsätalouden osalta vaikutukset kohdistuvat elinkeinonharjoittajiin, joiden metsiä sijaitsee pohjavesialueilla. Tavanomaista tiukemmat käsittelyohjeet, maan muokkauksesta luopuminen ja tehostuneet vesiensuojelutoimenpiteet aiheuttavat metsänomistajille normaalia suurempia toimintakuluja ja vesiensuojelussa käytettävät suojakaistat tuoton menetyksiä. Toisaalta muokkauksesta luopuminen vähentää kustannuksia.

Toteutusvastuu maataloudelle ehdotetuista vesiensuojelutoimenpiteistä on viljelijöillä. Toteutusvastuu maatalouden tukijärjestelmän kehittämisestä on maa- ja metsätalousministeriöllä yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa. Neuvontajärjestöillä on tärkeä rooli muun muassa neuvonnassa ja koulutuksessa.

Vastuu metsätalouden toimenpiteiden toteuttamisesta on metsän omistajilla. Myös maa- ja metsätalousministeriöllä, metsäkeskuksilla ja neuvontajärjestöillä on keskeinen rooli toimenpiteiden toteuttamisessa.

### Ohjauskeinot

- Maatalouden ympäristötuen toimenpiteitä kohdennetaan pohjavesialueiden pelloille.
- Kehitetään peltoviljelyn ympäristölupamääräyksiä ympäristöluvista (tarkkailu pohjavesialueilla).
- Edistetään tarkentavien hydrogeologisten selvitysten tekemistä osana maatalouden ja pohjavesien suojelun yhteensovittamista (esim. lannoitustavan tarkentaminen).
- Ohjataan uudet kotieläintilat pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Edistetään tilakohtaista neuvontaa ja koulutusta.
- Laaditaan yhteneväiset metsätalouden ympäristön- ja vesiensuojelun ohjeet.
- Ohjataan uudet turvetuotantoalueet pohjavesialueiden ulkopuolelle.

#### 10.2.2

### Asutus

#### Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Yhdyskuntajätevesidirektiivi on pantu toimeen ympäristönsuojelulain (86/2000) 11 ja 16 §:n sekä vesihuoltolain (119/2001) 36 §:n nojalla annetulla valtioneuvoston asetuksella yhdyskuntajätevesistä (888/2006). Asetusta sovelletaan ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 §:n mukaista ympäristölupaa edellyttävään yhdyskuntajätevesien käsittelyyn ja johtamiseen.

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa säädetään jätevesien keräämisestä taajama-alueilta. Asetuksen mukaan jätevesiviemärien suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa on otettava huomioon jäteveden käsittelyvaatimukset sekä käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja kiinnitettävä huomiota erityisesti yhdyskuntajätevesien määrään ja ominaisuuksiin, vuotojen estämiseen, sekä ylivuotovesistä aiheutuvaan vesien pilaantumisen rajoittamiseen.



Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tärkein lainsäädännöllinen keino on vuonna 2004 voimaan astunut asetus haja-asetuksen jätevesien käsittelystä (Talousjätevesiasetus 542/2003). Asetus koskee sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta. Asetuksen mukaan vuoteen 2014 mennessä haja-asutuksen jätevesistä tulee poistaa 85 % fosforista, 40 % typestä ja 90 % orgaanisesta aineksesta. Asetuksessa on vanhoille rakennuksille varattu pitkäkö siirtymäaika, joten asetuksen vaikutukset näkyvät täysimääräisesti vasta suunnittelukauden lopulla. Uusien kiinteistöjen osalta asetuksen vaatimat puhdistustehot ovat voimassa heti.

Jätevesien johtamisessa tulee ottaa huomioon pohjavesialueet, erityisesti vedenotamat ja niiden vaikutusalueet. Harvaan asutulla haja-asutusalueella jätevesien käsittely pyritään hoitamaan niin, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Jätevesien imeyttämistä maaperään tai käsittelemättömien jätevesien johtamista avo-ojiin ei sallita pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla haja-asutusalueiden jätevesien käsittelytarvetta ja sen tehostamista arvioidaan laadittujen suunnitelmien pohjalta. Jätevesipäästöjen aiheuttamat riskit talousvetenä käytettävän pohjaveden hygieeniselle laadulle pyritään estämään. Poikkeustilanteissa ryhdytään toimenpiteisiin taudinaiheuttajaorganismeilla mahdollisesti pilaantuneen pohjaveden käsittelemiseksi (UV-käsittely tarvittaessa vedenottamoilla tai jätevedenpuhdistamoilla, vedenottamoilla desinfiointi, yksityistalouksissa veden keittäminen ennen käyttämistä talousvetenä).

Kaavoituksessa huomioidaan pohjavesialueiden erityisasema, ja uusia asuntoalueita sijoitetaan pohjavesialueille vain poikkeustapauksissa.

Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojausrakenteilla. Pohjavesialueilla sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastuksia tehostetaan.

Pohjavesialueille ei perusteta uusia hautausmaita. Hautausmaiden laajennuksia voidaan toteuttaa esimerkiksi tiiviille reuna-alueelle, kun toiminta ei vaaranna pohjavettä.

### **Ehdotukset lisätoimenpiteiksi**

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Kunnat vastaavat kaavoituksesta. Kaavoitukseen sisällytettävät pohjavesitutkimuskustannukset vaihtelevat suuresti alueen luonteesta riippuen.

Kunnilla on vastuu huolehtia vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden laajentamisesta vesihuoltolain mukaisesti. Vesihuoltolaitoksilla on vastuu toteuttaa yhteinen vesihuolto toiminta-alueillaan. Yhdyskuntien vesihuollon kustannukset katetaan pääosin liittymismaksuilla sekä vesi- ja jätevesimaksuilla. Jätevesimaksuilla katetaan käyttö- ja ylläpitokustannusten lisäksi myös tarvittavat uusinvestoinnit, kuten viemärien saneeraukset ja uusimiset. Vesihuoltolaitosten jätevesimaksutulojen ohella investointeja rahoitetaan myös kuntien verotuloilla erityisesti pienissä kunnissa. Valtio tukee investointeja erityisesti alueellisissa vesihuollon kehittämishankkeissa, kuten siirtoviemärihankkeissa. Kunnilla on merkittävä vastuu myös haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn tehostamisessa ja toimenpiteiden kohdentamisessa.

Öljysäiliöiden tarkastukset aiheuttavat kustannuksia öljysäiliön omistaville kiinteistöille ja vaativat resursseja pelastustoimelta. Öljysäiliön tarkistusmaksu on noin 200 euroa.

### **Ohjaukset**

- Lisätään haja-asutuksen jätevesihuoltoon liittyvää neuvontaa.
- Päivitetään kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmia.
- Tehostetaan jätevesien käsittelyn aiheuttaman pohjavesiriskin pienenemistä esimerkiksi kuntien ympäristönsuojelumääräyksillä.

- Ohjataan nykyistä valtion rahoitusta ja avustuksia entistä tehokkaammin muun muassa siirtoviemärien ja -vesijohtojen sekä yhteisten vesi- ja viemäriverkostojen rakentamiseen.
- Ohjataan uusi asutus pohjavesialueiden ulkopuolelle.

### 10.2.3

## Liikenne

### Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Tieliikenteen osalta vähennetään suolausta pohjavesialueilla vaarantamatta kuitenkaan liikenneturvallisuutta. Tielinjauksen suunnittelussa uudet vilkasliikenteiset suolattavat tiet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos pohjavesialueelle rakennetaan teitä, toteutetaan luiskasuojaukset tai siirrytään mahdollisesti ympäristölle haitattomampien vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön. Pohjavesisuojaus edellytetään rakennettavaksi myös perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille. Samoin huonosti toimivia suojaus edellytetään korjattavaksi. Tiehallinto seuraa pohjavesisuojausten toimivuutta, tietyillä pohjavesialueilla kloridipitoisuuden kehittymistä ja eri vaihtoehtoja suolan käytöstä aiheutuvien pohjavesihaittojen vähentämiseksi.

Uusia ratalinjoja tai ratapihoja ei sijoiteta pohjavesialueille. Mikäli pohjavesialueelle poikkeustapauksissa sijoitetaan uusia rata-alueita tai -pihoja, tulee erityisesti ottaa huomioon pohjavesien pilaantumisen riski, joka tulee minimoida toiminnallisista tai teknisistä ratkaisuin tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevien lentokenttien liukkaudentorjunnasta ja lentokaluston jäänestosta sekä kemikaalien ja polttonesteiden käsittelyn tai varastoinnin riskit pohjavedelle minimoidaan. Kentillä muodostuva vesi johdetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle ja kenttien pohjavesivaihtoa tarkkaillaan.

Pohjavesien pilaantumisen riski ei lisääntynyt nykyisestä, mikäli uudet liikenneväylät ja liikennealueet sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Erityisesti kaavoituksessa huomioidaan, että uusia teitä, ratoja tai kenttiä ei pääsääntöisesti sijoiteta enää pohjavesialueille. Tie- ja ratahankkeet eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan. Lentokenttien pohjavesiasiat voidaan käsitellä ympäristöluvassa. Pohjaveden likaantumisen riski poistetaan riittävin suojauskeinoin tai muilla vaihtoehtoisilla keinoilla tai kemikaaleilla.

Vesiliikenne on ohjattu pääsääntöisesti niille merkityille reiteille. Pienveneliikenteen jätehuolto on järjestetty pienvenesatamien yhteyteen.

### Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Liikennesektorille esitetyt lisätoimenpiteet ovat pääasiassa nykykäytännön mukaisen toimenpiteiden tehostamista. Pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla pohjaveden pilaantumista voidaan estää tehostamalla liukkaudentorjunta-aineiden käyttöä liikenneturvallisuutta vaarantamatta käyttämällä ympäristö- ja terveysvaikutuksiltaan haitattomia vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita tai rakentamalla pohjavesisuojausko. tieosuuksille, mikäli liukkaudentorjuntaa jatketaan nykyisillä tiesuolausmäärillä. Tiepiirin alueella on useita pohjavesialueita, jotka edellyttävät suojaustoimenpiteitä. Pohjavesisuojaus tulisi rakentaa koko pohjavesialueen matkalle. Vanhojen suojausten toimivuutta tulisi seurata ja tarvittaessa parantaa. Vaarallisten aineiden kuljetuksia voidaan suunnitella pohjavesialueiden ulkopuolelta kulkeviksi tai keskitettäväksi suojatuille tieosuuksille. Myös pohjavesialueiden merkitsemistä voidaan tehostaa.

Liikennesektorin osalta ehdotetaan lisätoimenpiteitä Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäen, Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan ja Kärängänmäen pohjavesialueille sekä

Lapinlahden Hamina- ja Humpin pohjavesialueella. Lisätoimenpiteet eritellään taulukossa 41 (sivu 227).

### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Maantieliikenteen pohjaveden suojelun nykykäytännön mukaiset kustannukset koostuvat pääsääntöisesti pohjavesisuojausten rakentamisesta, suojausten toimivuuden seurannasta ja korjaamisesta sekä nykyajuisesta pohjavesivaikutusten seurannasta liikennealueilla. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ovat noin 10–20 kertaa perinteistä tiesuolaa kalliimpia. Vaihtoehtona on myös mekaanisen puhdistuksen ja hiekoituksen lisääminen, jolloin suolauksesta voidaan tietyillä alueilla luopua.

Yleisten teiden, maanteiden, kunnossapidosta vastaa tiehallinto ja sen alaiset tiepiirit. Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa katujen kunnossapidosta ja talvihoidosta. Usein kaupunkialueet ovat viemäroityjä, joten liukkaudentorjuntaan käytetyt kemikaalit eivät imeydy maaperään. Rataliikenteen osalta radanpidosta vastaa ratahallintokeskus (RHK), joka huolehtii Suomen rataverkon ylläpitämisestä, rakentamisesta ja kehittämisestä. RHK vastaa myös rataverkon turvallisuudesta sekä ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteenohjauksesta, jonka rahoitus tulee pääosin valtion talousarviosta. RHK on selvittänyt maaperän kuntoa lukuisissa riskialttiissa kohteissa. Maa-alueita on puhdistettu viime vuosien aikana useissa kohteissa yhteistyössä liikennöitsijän, kunnossapitäjän ja ympäristöviranomaisten kanssa.

Rataliikenteen osalta kustannuksia syntyy toiminnanharjoittajalle vaihtoehtoisten rikkakasvien torjuntakeinojen kehittämisestä. Uusien rataosuuksien pohjavesisuojausten kustannukset ovat laskennallisesti arviolta yli miljoona euroa kilometriltä. Rataliikenteen osalta kustannuksia syntyy eri selvityksistä. Raideliikenteen jätevesi- ja käymäläpäästöt poistuvat sitä mukaan kun kuljetuskalustoa uusitaan, eikä siitä aiheudu lisäkustannuksia toiminnanharjoittajalle.

### **Ohjauskeinot**

#### *Lainsäädännöllinen ohjaus*

- Uudet liikenteenalueet (tiet, radat, ratapihat sekä lentokentät ja -paikat) sijoitetaan maankäytön suunnittelun keinoja käyttäen pääsääntöisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Lentokenttien ja -paikkojen ympäristölupamääräyksiä yhtenäistetään ja kehitetään.
- Uudet merkittävät ratapiha-alueet pyritään saamaan ympäristönsuojelulain mukaisen lupajärjestelmän piiriin.

#### *Tiedollinen ohjaus*

- Kehitetään riskinarviointimenettelyä mahdollisten onnettomuustilanteiden aiheuttamien pohjavesiriskien minimoimiseksi.
- Pohjavesialueille sijaitseville ratapihoille, rataosuuksille, lentokentille ja -paikoille tehdään riskinarvio ja varautumissuunnitelma onnettomuuksien varalle.
- Varmistetaan ajantasaisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntasuunnitelmiensa olemassaolo ratapihojen osalta.
- Vaarallisten aineiden kuljetusreittien suunnittelussa otetaan huomioon pohjavesille aiheutuva riski mahdollisissa onnettomuustapauksissa.
- Teiden talvisuolaus minimoidaan I ja II luokan pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla.
- Parannetaan tietoperustaa haitallisten aineiden esiintymisestä, käyttäytymisestä ja vaikutuksista pohjavesissä liikennealueilla.

### *Tutkimus ja kehittäminen*

- Edistetään pohjavesimallinnuksen keinojen käyttöä osana riskinhallintaa.

#### 10.2.4

### **Teollisuus ja yritystoiminta**

#### **Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet**

Nykykäytännön mukaisesti pohjavesialueille ei sijoiteta enää uusia pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Keinoina pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvat. Monet teolliset toiminnot ovat ympäristölupavelvollisia sijoituessaan pohjavesialueelle (YSA 1 §). Mikäli toimintojen sijoittaminen pohjavesialueelle on perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisoin keinoin. Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet ja arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Pohjavesialueelle sijoituessaan toiminnalta on edellytetty parasta mahdollista tekniikkaa pohjaveden suojaamiseksi.

Toiminnanharjoittajat seuraavat usein pohjaveden laatua ja määrää lupaan liittyvien tarkkailuohjelmien avulla. Teollisuusalueilla ja taajamissa tarkkailuohjelmat voivat olla yhdistettyjä. Toiminnanharjoittajat huomioivat pohjavedensuojelun eri varautumissuunnitelmissa mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa.

Uutta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajantoimintaa, kuten golfkenttiä 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.

#### **Ehdotukset lisätoimenpiteiksi**

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

#### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Olemassa olevilla tiedoilla ei ole mahdollista arvioida riskien vähentämisestä toiminnanharjoittajille kohdistuvia kustannuksia. Vastuu toimenpiteiden toteuttamisesta on alan yrittäjillä.

#### **Ohjauskeinot**

- Parannetaan teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien yhteiskäsittelyn edellytyksiä.
- Kehitetään teollisuuden ympäristökartoituksia.
- Suunnataan tukea uusien vettä säästävien ja päästöjä vähentävien innovaatioiden kehittämiseen.
- Lisätään neuvontaa erityisesti pienelle ja keskisuurelle teollisuudelle, panostetaan neuvonnassa erityisesti häiriö-, onnettomuus- ja satunnaispäästöjen hallintaan.
- Ohjataan uusi teollisuus- ja yritystoiminta pohjavesialueiden ulkopuolelle.

#### 10.2.5

### **Pilaantuneet maa-alueet**

#### **Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet**

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain mukaan kielletty. Jos maaperä tai pohjavesi on pilaantunut, pilaantumisen aiheuttaja tai alueen haltija

on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle (YSL 75 §). Toissijainen vastuu kunnostamisesta on kunnalla ja valtiolla. Uudet mahdollista pilaantumista aiheuttavat toiminnot ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Toiminnoille edellytetään ympäristönsuojelulain mukaista lupaa, mikäli ne aiheuttavat riskiä maaperän ja pohjaveden puhtaudelle.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007), jossa huomioidaan mm. pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Pilaantuneisuuden selvittäminen edellyttää pohjaveden laadun tutkimista. Asetusta tarkemmin maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia on ohjeistettu ympäristöministeriön ohjeessa 2/2007.

Pilaantuneiden maa-alueiden osalta pohjaveden seuranta tehostetaan. Ympäristökeskus ja alueen kunnat huolehtivat pilaantuneen maaperän kohteiden tutkimuksesta ja kunnostuksen etenemisestä kiireellisyysjärjestyksessä kiireellisimpien kohteiden ollessa pohjavesialueilla tai asutuksen piirissä sijaitsevia pilaantuneita maa-alueita.

Pohjavesialueille sijoittuneita riskitoimintoja on kartoitettu ja tutkittu myös haitta-aineiden ja toimintojen tyyppin perusteella. Torjunta-aineita ja luottimia on tutkittu järjestelmällisesti eri puolilta maata niiden esiintymisen selvittämiseksi. Myös kaupapuutarhoja on tutkittu tarkemmin niiden pohjavesivaikutusten selvittämiseksi.

Maaperän tilan tietojärjestelmän tietojen täydentymisen myötä saadaan muodostettua kokonaisvaltaisempi käsitys pohjavesialueella tai niiden läheisyydessä olevista toimijoista, joiden toiminnasta on mahdollista aiheutua maaperän ja pohjaveden pilaantumista. Lisäksi tietojärjestelmään tulleen uuden luokituksen ”toimiva kohde” myötä voidaan saada tietoja toiminnan tilasta entistä kattavammin. Tietojärjestelmän aktiivisella päivittämisellä on mahdollista seurata ja ohjata pohjavesialueille ja niiden läheisyydessä tapahtuvaa kaavoitusta ja toiminnan sijoittumista.

### **Ehdotukset lisätoimenpiteiksi**

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Pilaantuneiden alueiden kunnostamisesta vastaa pilaantumisen aiheuttaja. Vanhoja pilaantuneita maa-alueita ja kaatopaikkoja on puhdistettu vuosittain sekä yksityisten tahojen että valtion ja kuntien toimesta. Valtion ympäristötyömäärärahoja kunnostusohjelman toteuttamiseen on ollut käytettävissä valtakunnallisesti vuosittain 3–3,5 miljoonaa euroa. Tuleva maaperädirektiivi tulee edellyttämään isännättömien kohteiden rahoitusmekanismien laatimista.

### **Ohjauskeinot**

#### *Lainsäädännöllinen ohjaus*

- Ohjataan uudet mahdollista pilaantumista aiheuttavat toiminnot I ja II luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Kehitetään lainsäädäntöä pilaantuneiden alueiden tutkimus- ja puhdistusvastuusta.

#### *Taloudellinen ohjaus*

- Kehitetään rahoitusjärjestelmä isännättömien pilaantuneiden alueiden puhdistamisen edistämiseksi sekä aiheuttajan ja/tai haltijan vastuun kohtuullistamiseksi.
- Tuetaan pilaantuneiden maa-alueiden ja pohjavesien kunnostushankkeita valtion varoin tietyissä tapauksissa.

- Laaditaan tai päivitetään alueelliset pilaantuneiden maa-alueiden kunnostusohjelmat ja arvioidaan kohteiden kiireellisyys.

#### *Tiedollinen ohjaus*

- Lisätään tiedollista/informaatio-ohjausta yrityksille, kiinteistön omistajille/haltijoille ja kansalaisille PIMA-asioista (neuvonta, koulutus, tiedotus).

#### *Tutkimus ja kehittäminen*

- Edistetään pilaantuneiden pohjavesien kunnostusmenetelmien kehittämistä ja testaamista Suomen oloissa.

#### 10.2.6

### **Maa-ainesten otto**

#### **Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet**

Maa-ainesten oton pohjavesiasiat käsitellään maa-ainesten ottoluvassa (Maa-ainelaki 555/1981 ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005). Maa-ainesten otosta ja ottamisalueiden jälkihoidosta on olemassa ympäristöministeriön yksityiskohtainen ohjeistus (Alapassi ym. 2001). Maa-ainesten ottamislupaa haettaessa esitetään ottamissuunnitelma, jossa huomioidaan muun muassa alueen yleiset pohjavesiolot, pohjavesialueen luokitus, vedenottamot ja suojavyöhykkeet; pohjavedenpinnan ylin luonnollinen korkeusasema ja pohjavedenpinnan vaihteluiden seuranta; pohjaveden laadun seuranta sekä toimet ympäristöhaittojen vähentämiseksi.

Maa-ainesten ottaminen pohjavesialueilla edellyttää luvan haltijaa järjestämään ottoalueille pohjaveden korkeus- ja laatumuutosten seurannan. Seurantajärjestelmä esitetään lupamääräyksissä. Ottotoiminnasta aiheutuvia mahdollisia pohjavesivaikutuksia seurataan maa-ainesten ottajien ja valvontaviranomaisten toimesta koko ottotoiminnan ajan. Pohjaveden tarkkailu parantaa tietoa alueen pohjavesiolosuhteista ja toiminnan vaikutuksista.

Soranottoa koskevat suojakerrospaksuudet määritellään vedenottamoiden suojavyöhykkeiden tai pohjavesialueen suojelusuunnitelmaan mahdollisesti sisällytetyn vyöhykejaon mukaisesti. Vyöhykejaon ulkopuolella tapahtuvassa ottotoiminnassa noudatetaan suojakerrospaksuuksia koskevia vähimmäistavoitteita. Luokkien I ja II pohjavesialueilla maa-ainesten ottaminen pohjavedenpinnan alapuolelta tulee kyseeseen vain erityistapauksissa.

Soranottoalueiden jälkihoito on normaalia vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siistimisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella, lievennetään maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia edesauttamalla kasvualustan syntymistä. Maa-aineksen oton haittavaikutukset vähenevät kasvillisuuden palauttamisen myötä.

Maa-ainesten ottamista pyritään mahdollisuuksien mukaan ohjaamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle sekä edistämään kalliokiviaineksen ja korvaavien materiaalien käyttöä.

#### **Ehdotukset lisätoimenpiteiksi**

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

#### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Maa-ainesten ottamiseen liittyvät nykykäytännön mukaiset pohjaveden suojelukustannukset koostuvat pääsääntöisesti maa-aineluvan mukaisista toimista, esimerkiksi pohjaveden seurannasta ja alueen jälkihoidosta. Toimenpiteet ja niiden kustannukset ovat toiminnanharjoittajan vastuulla. Ottamisalueiden jälkihoidosta toiminnanharjoittajalle aiheutuvat kustannukset ovat noin 10 000 €/ha. Vanhoja



hoitamattomia ottamisalueita on kunnostettu jonkin verran valtion ympäristötöinä ja EU-rahoituksella alueellisissa yhteistyöhankkeissa. Myös kunnat ja vesilaitokset ovat rahoittaneet kunnostustöitä, joissakin tapauksissa myös alueellinen ympäristökeskus on osallistunut kustannuksiin. Kokonaan jälkihoitamattoman ottamisalueen kunnostamiskustannukset ovat arviolta 15 000 €/ha.

## Ohjauskeinot

### *Lainsäädännöllinen ohjaus*

- Ohjataan maa-ainestenotto I ja II luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Edistetään maa-ainestenottoalueiden yleissuunnittelua ja sen huomioimista osana kaavoitusta.

### *Taloudellinen ohjaus*

- Suunnataan nykyistä enemmän valtion rahoitusta vanhojen maa-ainestenottoalueiden kunnostukseen ympäristönhoitotöinä.

### *Tiedollinen ohjaus*

- Tehostetaan ja kehitetään maa-ainestenottoalueiden ja kaivutasojen valvontaa.
- Edistetään kalliokiviaineksen ja korvaavien materiaalien käyttöä.

### *Tutkimus ja kehittäminen*

- Edistetään maa-ainestankkien (yritystoimintaa, jossa otetaan vastaan kierrätettäväksi erilaisia maa-aineksia) perustamista suurimpien asutuskeskusten läheisyyteen.

10.2.7

## Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

### **Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet**

Vesilain (264/1961) mukaan muun kuin tilapäisen pohjaveden ottamon rakentamiseen on haettava lupa ympäristölupavirastolta, mikäli se on suunniteltu vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa käsittävän vesimäärän ottamista varten. Sama koskee myös aikaisemmin rakennetun pohjavedenottamon tai sen käytön laajentamista sellaiseksi taikka muuta toimenpidettä kuin pohjaveden ottamista, jos toimenpiteen johdosta pohjavettä poistuu pohjavesiesiintymästä muutoin kuin tilapäisesti vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa. Vedenottoluvan tarpeen harkinta voi tulla kyseeseen pienemmälläkin kuin 250 m<sup>3</sup>/d ottamoilla, jos toiminnasta aiheutuu pohjaveden muuttamiskiellon mukaisia seurauksia.

Tekopohjaveden valmistamista ei vesilaissa mainita erikseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan vesihuollon osalta pohjavedenotto- ja tekopohjaveden muodostamishankkeissa, jos niiden vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä eli noin 8 220 m<sup>3</sup>/d.

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 pohjavesitietojärjestelmään (POVET), jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu. Tarkkailuohjelmat päivitetään noin viiden vuoden välein. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönneistä. Vedenottamon käyttötarkkailu- ja valvontatutkimusohjelma on terveysturvallisuuden valvonnassa.

Pohjavedenottamalla tulee aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua vesihuoltolain 15 § ja terveydensuojeluasetuksen 8§ perusteella.

Terveysviranomaisen valvoo vesilaitosten toimittamaa vedenlaatua sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (461/2000) mukaisesti. Valvontatutkimukset koskevat kaikkia sellaisia vesilaitoksia, jotka toimittavat vettä vähintään 10 m<sup>3</sup>/vrk tai vähintään 50 henkilön tarpeeseen. Kunnan terveysviranomaisen vahvistaa vesilaitoksen esittämän valvontatutkimusohjelman. Pienempien yksiköiden ja yksittäisten talousvesikaivojen valvonta tapahtuu STM:n asetuksen (401/2001) mukaisesti. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönneistä.

Vesilaki mahdollistaa ympäristölupaviraston vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alue määräykset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai suoja-alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikennealueiden rakentamiseen, teiden kunnossapitoon ja jätevesien johtamiseen. Vedenottamoiden ympäristön vesiensuojelullisesta tilasta huolehditaan muun muassa ottamoalueiden aitaamisella ja kaivojen ympäristön kunnostuksilla.

Kuntakohtaisia vesihuollon kehittämissuunnitelmia pidetään ajan tasalla. Suunnitelmissa esitetään kunnan vedenhankinta, määritellään alueet, joilla tullaan rakentamaan keskitetty vesihuolto ja alueet, joilla käsittely on kiinteistönomistajan vastuulla. Suunnitelmien tulee sisältää tiedot paikallisista olosuhteista, uhkatekijöistä ja niiden edellyttämistä erityisvalvonnan tarpeista. Vedenottamoiden suoja-aluepäätöksissä annetut määräykset tulisi saattaa ajan tasalle.

### **Ehdotukset lisätoimenpiteiksi**

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät hyvän tilan säilyttämiseksi.

### **Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot**

Vedenottoon liittyvät toimenpiteet (esim. pohjavesiselvityksen, suoja-aluesuunnitelman ja pohjaveden tarkkailuohjelman laatiminen sekä pohjavedenkorkeuden ja laadun tarkkailu) ja niiden kustannukset ovat vedenottajan tai kunnan vastuulla. Vedenottoa palveleviin pohjavesiselvityksiin ja vedenottamoiden rakentamiseen on ollut käytettävissä myös maa- ja metsätalousministeriön rahoitusta. Viime vuosina pohjavesiselvityksiin ja niihin liittyviin vesihuoltohankkeisiin on voinut hakea rahoitusta Euroopan aluekehitysrahastosta.

### **Ohjauskeinot**

#### *Lainsäädännöllinen ohjaus*

- Edistetään vesihuoltolaitosten raakaveden seurantaan koskevan lainsäädännön uudistamista palvelemaan paremmin vesihuollon tarpeita; talousveden valmistamiseen käytettävän raakaveden laadun ja määrän tarkkailuvaatimuksia voitaisiin tarkentaa asetuksella.
- Lasketaan vedenottomäärien tietopohjan parantamiseksi nykyisiä vesilain mukaisia lupa- ja ilmoitusvelvollisuusrajoja.

#### *Tiedollinen ohjaus*

- Tehostetaan neuvontaa ja valvontaa sekä lisätään koulutusta.
- Laaditaan kasteluvien käytön yleissuunnitelmia.

#### *Tutkimus ja kehittäminen*

- Laaditaan tai päivitetään vesihuollon kehittämissuunnitelmia

- Varmistetaan vedentuotantoketjun turvallisuus aina raakaveden muodostumisalueelta veden käyttäjälle saakka (Water Safety Plan)

10.2.8

## Suojelusuunnitelmat, seuranta ja tutkimus

### Suojelusuunnitelmat

Suojelusuunnitelma on keskeinen vesienhoidon väline, jonka yhteydessä tehtävillä selvityksillä tarkennetaan pohjavesialueen hydrogeologista tietämystä ja riskinarviointia. Tietojen pohjalta suunnitelmassa esitetään pohjavesialueelle suojele- ja mahdolliset kunnostustoimenpiteet. Vesipuidedirektiivi edellyttää riskipohjavesialueiden ominaispiirteiden lisätarkastelua, joka voidaan toteuttaa käytännössä suojelusuunnitelmamenettelyllä. Suojelusuunnitelmissa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista varten voidaan perustaa kuntakohtaiset tai alueittaiset seurantaryhmät, jotka kokoontuvat säännöllisesti seuraamaan ja edistämään suunnitelman toteuttamista.

### Pohjaveden tilan seuranta ja pohjavesitutkimukset

Pohjaveden määrää ja laatua seuraavat pääasiassa ympäristöhallinto, vedenottajat ja muut lupavelvolliset toiminnanharjoittajat. Nykyisellään pohjavesien seuranta ei anna riittävän kattavaa kuvaa pohjavesien laadusta ja määrästä. Tämän vuoksi seuranta tulisi lisätä. Kaikki vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet tulisi saada vedenottajien suorittaman raakaveden seurannan piiriin.

Pohjavesien suojelun kannalta tärkeitä toimenpiteitä ovat pohjavesiselvitykset, joilla saadaan tietoa maaperän rakenteesta ja pohjavesialueen rajoista, pohjaveden laadusta ja pinnankorkeudesta, pohjavettä suojaavista kerroksista, pohjaveden virtauksista ja niihin vaikuttavista kalliokynnyksistä sekä mahdollisista uusista vedenotopaikoista. Tietyissä tapauksissa pohjavesialueen geologiset tai hydrogeologiset olosuhteet vaativat myös harjun geologisia rakenneselvityksiä tai pohjavesialueen mallinnusta. Usein pohjavesitutkimuksiin kuuluvat esimerkiksi geofysikaaliset tutkimukset, maaperäkairaukset, pohjavedenpinnan korkeushavainnot sekä koepumppaukset, jotka ovat oleellisia pohjavesialueen rakenteen ja antoisuuden selvittämisessä.

Vesienhoidossa pohjavesiselvityksiä pidetään nykykäytännön mukaisena toimenpiteenä, mikäli ne toteutetaan hoitokauden aikana ja niiden tavoitteena on tarkistaa pohjavesialueen rajauksia tai selvittää pohjaveden huonon tilan syytä. Muut selvitykset ja tutkimukset, kuten harjun rakenneselvitykset, ovat lisätoimenpiteitä.

### Ehdotettavat lisätoimenpiteet

- Pohjois-Savossa esitetään laadittavaksi kuntakohtaiset suojelusuunnitelmat, jotka sisältävät kaikki kunnan pohjavesialueet.
- Pohjavesitutkimuksia esitetään tehtäväksi Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan ja Kärängänmäen pohjavesialueille kloridin kulkeutumisen selvittämiseksi.

### Kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja vastuutahot

Suojelusuunnitelmat laaditaan yhteistyössä kuntien ja muiden vedenottajien, alueen toiminnanharjoittajien ja alueellisen ympäristökeskuksen kesken. Suunnitelmiin liittyvät kustannukset koostuvat pääosin aineistojen kokoamisesta, mahdollisista maastotutkimuksista ja esimerkiksi havaintoputkien asentamisesta. Suojelusuunnitelmien laatimiskustannukset kohdistuvat useimmiten kunnille, vesihuoltolaitoksille ja valtiolle. Useimmat ympäristökeskukset ovat rahoittaneet tai laatineet yhteistyössä suojelusuunnitelmia ja niihin liittyviä maastotutkimuksia kuntien kanssa, mutta niihin käytössä olevat resurssit ja määrärahat ovat vähäisiä. Nykyisin suunnitelmia toteutetaan usein osittaisen EU-rahoituksen avulla, Euroopan aluekehitysrahaston tukemana. EU-rahoituksen taso hankkeissa vaihtelee alueellisesti.

Pohjois-Savossa on käynnistynyt vuonna 2009 kuntien ja EAKR- rahaston tukema suojeleusuunnitelmahanke, joka kattaa lähes kaikki Pohjois-Savon kunnat ja pohjavesialueet. Kolmivuotisen hankkeen kustannukset ovat yhteensä noin 436 000 euroa.

Pohjaveden seurannan kustannukset kohdistuvat pääosin ympäristöhallinnolle ja toiminnanharjoittajille. Vedenottajat ja muut toiminnanharjoittajat vastaavat lupiinsa perustuvista tarkkailuista ja niiden kustannuksista. Vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriö. Hydrogeologiset tutkimukset, kuten rakenneselvitykset, ovat usein osa laajempia hankkeita, joiden rahoituksesta voivat vastata toiminnanharjoittajat, vesilaitokset, kunnat ja valtio. Pohjavesiselvityksiä ja tutkimushankkeita voidaan rahoittaa myös Euroopan aluekehitysrahastosta.

## **Ohjauskeinot**

### *Lainsäädännöllinen ohjaus*

Kehitetään lainsäädäntöä siten, että suojeleusuunnitelmien laadinta asetetaan pakolliseksi pohjavesialueille, joilla on hyvää tilaa uhkaavaa ihmistoimintaa ja jotka ovat vedenoton kannalta merkittäviä.

### *Taloudellinen ohjaus*

- Kehitetään suojeleusuunnitelmien laatimisen rahoituskeinoja.

### *Tiedollinen ohjaus*

- Lisätään tietopohjaa pohjaveden suojeleusta ja pohjavesialueiden rajaamispe-  
rusteista.

### *Tutkimus ja kehittäminen*

- Kehitetään pohjavesialuekohtaista yhteistarkkailua.
- Käynnistetään kansallinen tutkimus- ja kehittämisohjelma pohjavesivarojen hallintaan.
- Sisällytetään pohjavesiselvitykset tarvittaessa kaavaprosessiin.
- Kehitetään suojeleusuunnitelmien toteutumisen seurantaa ja valvontaa.
- Edistetään hydrologisten selvitysten tekemistä osana suojeleusuunnitelmien laadintaa.

# 11 Yhteenveto tarvittavista toimista

## 11.1

### Tavoitteet

#### Pintavedet

Vesienhoidon tavoitteena on vesien hyvän tilan saavuttaminen ja ylläpitäminen. Valtaosa Pohjois-Savon järivistä ja joista on vähintään hyvässä tilassa, mutta niidenkin tilan ylläpitäminen edellyttää nykykäytäntöjen mukaisen vesienhoidon jatkamista. Vesienhoidon suunnittelun yhteydessä luokitelluista pintavesistä 62 järveä ja 26 jokea ei täytä tällä hetkellä hyvän tilan tavoitetta. Näiden tehokkaampia vesiensuojelutoimenpiteitä vaativien vesistöjen tilaa heikentävät erityisesti hajakuormituksesta tulevat ravinteet sekä jokivesistöissä myös vesirakentamisen aiheuttamat muutokset vesistöjen hydrologiassa ja morfologiassa. Erityisalueista vedenhankintavesistöt ja EU-uimarannat eivät aiheuta erityisiä tavoitteita vesien hoidolle, mutta kolmelle lintuvesikohteelle on sen sijaan esitetty lisätoimenpiteitä tulevalle suunnittelukaudelle.

Hyvää huonommassa tilassa olevien vesistöjen tilan parantaminen edellyttää vesistöihin kohdistuvan kokonaisfosforikuormituksen merkittävää vähentämistä, alueesta riippuen vähennystarpeen on arvioitu olevan 10–40%:a nykytasosta (kuva 15). Maatalouden kuormitusta on laskelmien ja vesienhoidolle yleisesti asetettujen tavoitteiden perusteella vähennettävä 10–40 %, haja-asutuksen jätevesikuormitusta 50 %, metsätalouden kuormitusta 10 %, yhdyskuntien pistekuormitusta 20 % ja turvetuotannon kuormitusta 25 % nykytasosta. Pohjois-Savon vesistöt eivät pääsääntöisesti ole typpirajoitteisia, joten typpikuormituksen vähentämistavoitteita on asetettu vain yksittäisissä kohteissa. Ulkoisen ravinnekuormituksen lisäksi tulee vesistökohtaisesti arvioida myös sisäisen kuormituksen rehevöittävä merkitys ja toteuttaa tarvittavia toimenpiteitä sisäisistä prosesseista aiheutuvan fosforikuormituksen hillitsemiseksi.

Edellä esitettyjen ravinnekuormitusvähennysten ja vesistöjen hyvän tavoitetilan saavuttaminen ei tässä toimenpideohjelmanmahdollisuudessa esitetyistä lisätoimenpiteistä huolimatta ole todennäköistä kaikissa vesistöissä vuoteen 2015 mennessä toimenpiteiden toteutukseen kuluvan ajan ja vesistöjen hitaan toipumisen vuoksi (kts. kuva 16) Pohjois-Savon alueella on lisäksi muutamia voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia vesimuodostumia, joiden vesistöarakenteisiin ja hydrologiaan kohdistuvat tilatavoitteet on määritelty erikseen. Rakenteellisilla kunnostustoimenpiteillä voidaan ehkä saavuttaa merkittäviä vaikutuksia lähinnä vain Nurmijoen yläosalla olevalla Laakajoella. Säännöstelyjen vesistöjen tilaa voidaan myös parantaa vähäisessä määrin säännöstelykäytäntöjä kehittämällä.

#### Pohjavedet

Pohjavesien osalta vesienhoidon tavoitteena on hyvän määrällisen ja laadullisen tilan saavuttaminen ja ylläpitäminen. Pohjaveden pilaamiskielto on pääosin turvannut pohjaveden laadun, mutta monenlaisia riskejä ja nuhraantumista on havaittavissa. Pohjavesiä kuormittava toiminta, kuten pilaantuneet maa-alueet, maa-ainesten otto, teollinen toiminta, polttoaineiden ja kemikaalien varastointi, liikenne ja kuljetukset sekä maatalouden, haja-asutuksen ja hulevesien hajakuormitus ovat riskejä pohjavesien hyvälle laadulle.

Pohjaveden laatua turvataan laatimalla suojelusuunnitelmia pohjavesialueille. Muita keinoja ovat olleet ympäristölupien lupaehdot ja pilaantuneiden alueiden kunnostaminen sekä pohjavesiä kuormittavan toiminnan siirtäminen vähittäin pois pohjavesialueilta.

## Tarvittavat lisätoimenpiteet ja niiden kustannukset

### Pintavedet

Hyvää huonommassa tilassa olevien vesistöjen tilan parantaminen edellyttää monipuolisia käytännön lisätoimenpiteitä useilta eri toimintasektoreilla. Pintavesien lisätoimenpiteiden kustannukset on arvioitu keskeisimpien toimintasektoreiden kohdalta ja esitetty vesistöreiteittäin taulukossa 40. Tarkempi kuvaus kustannusten laskennasta ja jakautumisesta eri toimintasektorin sisällä on esitetty edellä kohdassa 6.5.

**Maatalouden** vesistökuormituksen vähentämisen kannalta keskeisimpiä toimenpiteitä ovat peltojen ympärivuotisen kasvipeitteisyyden lisääminen, ravinnepäästöjen hallinta (ravinnetaseet, vähennetty lannoitus), ravinnepäästöjen tehostettu hallinta (lietelannan sijoittaminen peltoon, kasvukautinen levitys), suojavyöhykkeet ja monivaikutteiset kosteikot. Lisäksi keskeinen merkitys on koulutuksella ja neuvonnalla, jolla tuetaan hyvien viljelykäytäntöjen käyttöönottoa. Maatalouden lisätoimenpiteet kohdistuvat erityisesti Iisalmen reitille, lisäksi toimenpiteitä on suunniteltu Nilsian ja Rautalammin reitille sekä Kallavesi-Sorsavesi alueelle. Juojärven reitillä nykykäytännön mukainen vesiensuojelutason ylläpitäminen maataloudessa on sen sijaan riittävää.

Maatalouden lisätoimenpiteistä aiheutuu kustannuksia viljelijöille, mutta toimenpiteet ovat suurelta osin maatalouden ympäristötukijärjestelmän piirissä, jolloin merkittävä osa kustannuksista maksetaan julkisilla varoilla (kts. liite 16). Maatalouden vesiensuojelun lisätoimenpiteiden kokonaiskustannukset ovat arvioiden mukaan noin 5 milj.€/v.

**Metsätalouden** osalta erityisesti eroosiohaittojen torjuntaan ja tehostettuun vesiensuojelusuunnitteluun liittyvät lisätoimenpiteet keskittyvät Iisalmen reitin alueelle. Metsänomistajien neuvontaa vesiensuojelunäkökulmien huomioimiseksi kaikessa metsätaloustoiminnassa on sen sijaan tarpeen toteuttaa myös muilla vesistöreiteillä. KEMERA-rahoitusta voidaan osin hyödyntää toimenpiteistä muodostuvien kustannusten kattamisessa. Tämä edellyttää, että valtion budjetissa varataan vuosittain riittävästi KEMERA-rahoitusta.

**Yhdyskuntien ja teollisuuden** jätevesien puhdistuksen tehostamistarpeet ja kustannukset arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Tehostuneesta jätevesien käsittelystä johtuen teollisen toiminnan vesistövaikutukset ovat nykyisin muuhun kuormitukseen verrattuna vähäiset ja nykykäytännön mukaiset toimenpiteet riittävät tavoittei-

Taulukko 40. Pintavesien lisätoimenpiteiden vuosikustannukset toimenpideosa-alueittain.

Sektori	Vuosikustannukset, 1000 €						
	Haukivesi-Heinävesi-Enovesi	Iisalmen reitti	Juojärven reitti	Kallavesi-Sorsavesi alue	Nilsian reitti	Rautalammin reitti	Kaikki yhteensä
Yhdyskuntien jätevedet			100			460	560
Haja- ja loma-asutuksen jätevedet	4	25	7	40	22	24	122
Maatalous		3529		393	853	240	5015
Metsätalous		110	15	30	38	38	231
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen	4	275		3	29	23	334
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>3939</b>	<b>122</b>	<b>466</b>	<b>942</b>	<b>785</b>	<b>6262</b>



den saavuttamiseksi. Yhdyskuntien jäteveden puhdistuksen keskeisin lisätoimenpide on siirtoviemärointi. Suunnitelmassa esitetään rakennettavaksi vuosina 2010–2015 yhteensä 74 km siirtoviemäriä. Sen lisäksi suunnitelmaan sisältyy lisätoimenpiteenä Suonenjoen kaupungin uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen. Yhdyskuntien jätevesihuollon kustannukset katetaan pääosin vesihuoltolaitosten liittymismaksuilla sekä vesi- ja jätevesimaksuilla. Valtio tukee investointeja erityisesti alueellisissa vesihuollon kehittämishankkeissa, kuten siirtoviemärihankkeissa.

**Haja-asutuksen** jätevesien osalta lisätoimenpiteenä esitetään ainoastaan koulutusta ja neuvontaa. Talousjätevesiasetuksen toimeenpanosta aiheutuvat kustannukset katsotaan nykykäytännön mukaisiksi, koska ne osa ovat voimassa olevaa lainsäädäntöä.

**Turvetuotannon** vesiensuojelun painopistealueita Pohjois-Savossa ovat jatkossakin erityisesti Iisalmen reitin länsi- ja pohjoisosat. Turvetuontoalueiden ympäristölupiin sisältyvät määräykset käytettävistä vesiensuojelurakenteista sekä purkuvesistöistä ja uusien tuotantoalueiden vesienkäsittelyssä tulee noudattaa parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Lupamenettelyssä tulee jatkossa ottaa tarpeellisilta osin huomioon, mitä vesienhoitosuunnitelmassa on esitetty toiminnan vaikutusalueen vesien tilaan ja käyttöön liittyvistä seikoista.

**Vesistökuunnostusten** lisätoimenpiteitä esitetään kohteille, joissa hyvää tilaa ei arvioida saavutettavan vuoteen 2015 mennessä. Kunnostettavia järvi-kohteita on melko paljon eri puolilla Pohjois-Savoa, mutta laajimmat kunnostustarpeet painottuvat Iisalmen ja Nilsin reiteille. Useille kohteille on esitetty ensimmäiselle suunnittelukaudelle vain toteutusta valmistelevaa suunnittelua tai selvitystyötä, joten vesistökuunnostusten kustannukset tulevat kasvamaan seuraavilla suunnittelukausilla. **Rakenteellisesti muutetuille ja säännöstellyille vesistöille** lisätoimenpiteitä esitetään ainoastaan Laakajokeen, jonka ekologista tilaa on mahdollista parantaa elinympäristökuunnostuksilla sekä mahdollistamalla kalojen nousu yläpuoliseen vesistöön, sekä Kiuruvedelle, jonka hydro-morfologista tilaa on mahdollista parantaa säännöstelykäytäntöä kehittämällä.

### **Pohjavedet**

Pohjavesien osalta hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen vaatii Pohjois-Savon riskialueilla ja selvityskohteilla lisätoimenpiteiden toteuttamista. Taulukossa 41 esitetään tarvittavat lisätoimenpiteet sektoreittain pohjavesialueille kohdistettuina. Esitettyjen lisätoimenpiteiden kokonaiskustannukset ovat noin 264 000 € vuodessa. Taulukossa esitettyjen lisätoimenpiteiden lisäksi esitetään suojelusuunnitelmien tekemistä kaikille Pohjois-Savon pohjavesialueille.

Taulukko 41. Esitettävät lisätoimenpiteet ja kustannukset Pohjois-Savon riskialueille ja selvityskohteille.

Sektori	Pohjavesialue	Toimenpide	Määrä	Invest. kust., €	Käyt. kust., €/vuosi	Kok.kust, €/vuosi	Toteutus
Liikenne	Haminämäki-Humppi	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	3,5 km		10000	35000	Tiehallinto
Liikenne	Haminämäki-Humppi	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km)	1,8 km		2000	3600	Tiehallinto
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Haminämäki-Humppi	Toiminnanharjoittajan seurannan aloittaminen tai laajentaminen	1 kpl		2000	2000	Vanhan taimitarhan torjunta-aineseuranta
Suojelu-suunnitelmat	Haminämäki-Humppi	Toimenpide-ehtotusten toteuttaminen				100	Seurantaryhmä tulee priorisoimaan toimenpiteet ja aikataulun.
Liikenne	Harjamäki-Kasurila	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	7 km		10000	70000	Tiehallinto
Liikenne	Harjamäki-Kasurila	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km)	7 km		2000	14000	Tiehallinto
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Harjamäki-Kasurila	Rakenneselvitys / mallinnus	1 kpl	50000		9850	Rakenneselvityksen ja virtausmallinnuksen kautta selvyys kloridin kulkeutumiseen
Suojelu-suunnitelmat	Harjamäki-Kasurila	Suojelusuunnitelman laatiminen	1 kpl	10000	500	2470	Suojelusuunnitelma toteutetaan EU-ohjelmalla (pohjaveden suojeleusuunnitelmahanke)
Liikenne	Kärängänmäki	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	4,5 km		10000	45000	Tiehallinto
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Kärängänmäki	Rakenneselvitys / mallinnus	1 kpl	50000		3252	Rakenneselvityksen ja virtausmallinnuksen kautta selvyys kloridin kulkeutumiseen
Suojelu-suunnitelmat	Kärängänmäki	Suojelusuunnitelman laatiminen	1 kpl	10000	500	2470	Suojelusuunnitelma toteutetaan EU-ohjelmalla (pohjaveden suojeleusuunnitelmahanke)
Liikenne	Peltosalmi-Ohenmäki	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	6,7 km		10000	67000	Tiehallinto
Liikenne	Peltosalmi-Ohenmäki	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km)	3,2 km		2000	6400	Tiehallinto
Suojelu-suunnitelmat	Peltosalmi-Ohenmäki	Toimenpide-ehtotusten toteuttaminen				100	Seurantaryhmä tulee priorisoimaan toimenpiteet ja aikataulun.
Suojelu-suunnitelmat	Voivakka	Suojelusuunnitelman laatiminen	1 kpl	10000	500	2470	Suojelusuunnitelma toteutetaan EU-ohjelmalla (pohjaveden suojeleusuunnitelmahanke)

## Toimenpiteiden vaikuttavuuden seuranta

Ympäristöhallinnon toteuttamaan vesistöjen tilan seurantaan kohdistuu valtionhallinnon tuottavuus-ohjelmien myötä vähentämispaineita. Tässä toimenpideohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden todellisten vesistövaikutusten seurannasta tulee kuitenkin huolehtia osana vesienhoitoalueen seurantaohjelmaa, jotta ekologisen tilan kehityssuunnat vuoteen 2015 mennessä voidaan todentaa. Useat toimenpideohjelmassa käsitellyistä tilaltaan heikentyneistä suurista järivistä ovat velvoitetarkkailuohjelmien piirissä. Ympäristöhallinnon toteuttamaan järvien ja jokien ekologisen tilan ja vedenlaadun seurantaohjelmaan vuosille 2009–2012 on pyritty saamaan mukaan edustava otos niistä vesistöistä, joiden seurantatietoa ei kerry velvoitetarkkailuohjelmista. Ympäristöhallinnon seurantaohjelmassa seurannan intensiteetti on riippuvainen vesistöihin kohdistuvista paineista ja vesistön nykytilasta; tilaltaan heikentyneissä vesissä seuranta-äyhteitä otetaan minimissään kolmen vuoden välein. Vesienhoitoalueen seurantaohjelman lisäksi on tarpeen toteuttaa kohdekohtaista kunnostushankkeiden vaikuttavuuden seuranta.

## Toimenpiteiden vaikutukset eri vesienkäyttömuotoihin

Pohjois-Savon alueella suunnitelluilla vesienhoidon toimenpiteillä pyritään ylläpitämään ja parantamaan alueen järvien ja jokien ekologista tilaa. Toimenpiteiden vaikutukset vesien käyttötarkoituksiin on arvioitu seuraaviksi:

- **Vedenhankinta:** Yhdyskuntien vedenhankintaan käytetään pääsääntöisesti 100 prosenttisesti pohjavettä. Ylä-Savon vesi Oy tekee tekopohjavettä Iisalmen Kirjanjärvestä. Lisäksi muutaman laitoksen vedenotto perustuu rantaimeytymiseen läheisestä vesistöstä, esimerkiksi Kuopion Jänneiemessä. Vesienhoidon toimenpiteet parantavat pohjavesien käyttökelpoisuutta vedenhankintaan sekä Kirmanjärven käyttökelpoisuutta tekopohjaveden valmistukseen.
- **Tulvasuojelu:** Esitettyjen vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset tulvasuojeluun ovat vähäiset. Kosteikkojen ja vastaavien toimenpiteiden lisääminen voi hieman vaikuttaa tulvavesien pidättymiseen valuma-alueille. Toisaalta säännöstelyjen kehittäminen sekä järvien alivesipintojen nosto voivat äärevöittää vesioloja alapuolisessa vesistössä. Kokonaisuutena vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset.
- **Virkistyskäyttö:** Vesienhoidon toimenpiteet parantavat alueen vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Esimerkiksi uintimahdollisuudet paranevat, kun vesistöjen tila paranee.
- **Luonnon monimuotoisuus:** Kosteikot, suojavyöhykkeet, elinympäristöjen kunnostukset ja eräät muutkin vesienhoidon toimenpiteet lisäävät luonnon monimuotoisuutta.
- **Vesivoiman tuotanto:** Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa ei esitetä toimenpiteitä, jotka vaikuttaisivat vesivoiman tuotantomahdollisuuksiin.
- **Kalastus:** Vesienhoidon toimenpiteiden myötä kalaston elinolosuhteet parantuvat, mikä antaa pohjaa alueen kalataloudelliselle kehittämiselle.

Vesienhoidon toimenpiteillä on eri vesienkäyttömuotojen lisäksi laajempiakin vaikutuksia. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman yhteiskunnalliset vaikutukset on arvioitu seuraaviksi:

- **Viihtyvyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen asukkaiden viihtyvyyttä, kun virkistyskäyttö- ja kalastusmahdollisuudet lisääntyvät. Vesienhoitotyö hyödyttää myös matkailuelinkeinoa.

- **Terveys:** Vesienhoidon toimenpiteiden merkittävimmät hyödyt väestön terveyden kannalta ovat raakavesilähteiden pilaantumiskäsitteiden ja ongelmien väheneminen ja sitä kautta vesihankinnan varmuuden parantuminen.
- **Toimeentulo:** Vesienhoidon toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti haja-asutusalueiden kiinteistön omistajiin ja alueen elinkeinoelämään. Toimenpiteet voivat osin heikentää alueen pienituloisten kiinteistön omistajien toimeentulon edellytyksiä. Kohtuuttomien kustannusten estämiseksi tarvitaan erilaisia tukijärjestelmiä ja muiden ohjauskeinojen kehittämistä. Muun muassa maatalouden toimenpiteiden toteuttamiselle on keskeistä niiden taloudelliset tukimahdollisuudet. Haja-asutuksen toimenpiteissä korostuvat jätevesien käsittelyä koskeva neuvonta, rakennustarkastusten merkitys ja kaavoittajan rooli.
- **Työllisyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä. Erityisesti haja-asutuksen jätevesien käsittely sekä maatalouden, metsätalouden ja turvetuotannon vesiensuojelutoimet työllistävät alan toimijoita.
- **Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö:** Vesienhoidon toimenpiteillä ei oleteta olevan merkittävää vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Esimerkiksi rakentamisen rajoittamisella pohjavesialueilla voi olla vaikutusta toimintojen sijoittumiseen. Asutuksen osalta yhdyskuntien siirtoviemärit mahdollistavat viemäroidyn alueen laajentamisen ja sen myötä vähentävät haja-asutuksen kuormitusta. Toisaalta viemäroinnin laajentaminen voi hajauttaa yhdyskuntarakennetta ja lisätä siten esimerkiksi liikenteen päästöjä.
- **Maisema:** Vesienhoidon toimenpiteistä ainakin suojavajöhykkeet, -kaistat sekä kosteikot vaikuttavat alueen maisemaan. Vaikutukset ovat melko vähäisiä.

## 11.5

### Vaikutus viranomaisten toimintaan

Toimepideohjelmissa esitetyt toimenpiteet vesien hyvän tilan saavuttamiseksi, suojelemiseksi, parantamiseksi taikka ennallistamiseksi toteutetaan monin keinoin. Toimet eivät ole vesienhoitolain nojalla suoraan julkishallintoa tai yksittäisiä toiminnanharjoittajia velvoittavia. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarviomäärärahojen puitteissa ja muilla käytettävissä olevilla kenoilla. Eräät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen (EU, valtionhallinto, kunnat, toiminnanharjoittajat, yksittäiset kansalaiset) valmiuteen kehittää ja toimeenpanna niitä.

Vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanemiseksi Suomessa on annettu säännöksiä muun muassa ympäristönsuojelulaissa (86/2000, 1300/2004) ja vesilaissa (264/1961, 1301/2004). Molemmista laeista säädetään vesienhoitosuunnitelmien ja toimepideohjelmien vaikutuksista lupamenettelyyn. Lupamenettelyssä tulee ottaa tarpeellisilta osin huomioon, mitä vesienhoitosuunnitelmassa on esitetty toiminnan vaikutusalueen vesien tilaan ja käyttöön liittyvistä seikoista. Vesienhoitosuunnitelma ei sellaisenaan estä yksittäisen luvan myöntämistä, eivätkä suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet tule suunnitelman perusteella toiminnanharjoittajaa sitovaksi. Lisäksi voimassa olevien lupien tarkkailumääräyksiä voidaan joutua täsmentämään vastamaan vesienhoidon seurannan tarpeita.

Jos vesienhoidon ympäristötavoitteita ei saavuteta tehdyistä toimenpiteistä huolimatta suunnitelmassa esitetyssä aikataulussa, voi olemassa olevan kansallisen ympäristönsuojelulainsäädännön ja/tai soveltamiskäytäntöjen kehittäminen ja muuttaminen olla tarpeen. Lainsäädännön muutostarpeet kohdistuvat kuitenkin ensimmäisen suunnittelukauden jälkeiselle ajalle, kun on saatu arvio siitä, onko ympäristötavoitteet saavutettu.

# 12 Selostus vuorovaikutuksesta

Vesien hyvän tilan saavuttaminen edellyttää yhteistyötä kaikilla hallinnon tasoilla, sidosryhmien ja yksittäisten kansalaisten kanssa. Jäsenvaltioita kehoitetaan kannustamaan kaikkia osapuolia osallistumaan vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpanoon, erityisesti hoitosuunnitelmien laatimiseen. Vesienhoitosuunnitelmien laadintaan kuuluu kolme kuulemiskierrosta 1) hoitosuunnitelman laatimisaikataulu ja sitä koskevan työohjelma, 2) katsaus vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä ja 3) hoitosuunnitelmaehdotus. Vesienhoitosuunnitelmien valmistelusta, osallistumisesta ja tiedottamisesta on kansallisella tasolla säädetty laissa vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004). Alueellisen ympäristökeskuksen on järjestettävä vesienhoitosuunnitelman valmistelun aikana riittävä yhteistyö ja vuorovaikutus toimialueensa eri viranomaisten ja muiden tahojen kanssa ja tätä varten tulee olla vähintään yksi yhteistyöryhmä.

## 12.1

### **Yhteistyö- ja alatyöryhmätyöskentely**

Keskeinen tekijä vesienhoidon yhteistyössä on laajapohjainen yhteistyöryhmä. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vesienhoidon yhteistyöryhmässä oli 24 jäsentä, joista 6 edustaa kuntia, 3 valtion aluehallintoa, 4 maanomistajia, 4 elinkeinoelämää, 2 muita intressiryhmiä (luonnonsuojelu- ja vapaa-ajankalastajien järjestöt) ja 3 asiantuntijalaitoksia. Pohjois-Savon ympäristökeskuksesta oli 2 edustajaa. Myös varajäsenet voivat osallistua kokouksiin ja heille oli toimitettu sama informaatio kuin varsinaisille jäsenille. Ensimmäisen yhteistyöryhmän toimikausi on 30.6.2005–21.12.2009.

Yhteistyöryhmä katsoi jo toisessa kokouksessaan aiheelliseksi perustaa sektori-kohtaisia alatyöryhmiä, joissa on mahdollisuus paneutua käsiteltäviin asioihin syvällisemmin kuin laajassa yhteistyöryhmässä. Alatyöryhmiä oli viisi: teollisuus ja voimantuotanto, vesistöjen kunnostus ja hoito, pohjavedet, yhdyskunnat ja maankäyttö sekä maaseutuelinkeinot. Alatyöryhmät koostuivat pääosin yhteistyöryhmän jäsenistä, mutta myös muutamia muita asiantuntijoita on kutsuttu mukaan.

Yhteistyöryhmän aloitteesta perustettiin 27.4.2007 alatyöryhmien puheenjohtajista sekä kalastusalueen ja luonnonsuojelun edustajista koostuva yhteistyövaliokunta, joka kokosi yhteen alatyöryhmien työtä ja yhteensovitti mahdollisia näkemuseroja. Yhteistyövaliokunta myös valmisteli yhteistyöryhmän kokousten esityslistat. Lisäksi yhteistyövaliokunta toimi linkkinä ympäristökeskuksen vesienhoidon suunnitteluryhmän ja yhteistyöryhmän välillä, sillä yhteistyövaliokunnan puheenjohtaja toimi molemmissa.

Yhteistyöryhmä (taulukko 42) ja sen alatyöryhmät kokoontuivat useita kertoja toimenpideohjelman valmistelun aikana. Yhteistyöryhmä kokoontui 12 kertaa, yhteistyövaliokunta 7 kertaa sekä alatyöryhmistä teollisuus ja voimantuotanto 9 kertaa, maaseutuelinkeinot 10 kertaa, pohjavedet 7 kertaa, vesistöjen hoito ja kunnostus 9 kertaa sekä yhdyskunnat ja maankäyttö 3 kertaa. Sen lisäksi järjestettiin ns. työkokouksia mm. kalastoluokituksesta ja rakennettujen ja säännöstelltyjen vesistöjen erityiskysymyksistä. Vesienhoitoaluetasolla yhteistyöryhmille järjestettiin kaksi koulutustilaisuutta.

Taulukko 42. Yhteistyöryhmän kokoukset

	Kokous- päivämäärä	Osallistuja- määrä	Kokouksessa käsitellyt aiheita
I	21.09.05	23	Yhteistyöryhmän tehtävät, uuden vesienhoitolainsäädännön määräämä organisoituminen, vuoden 2005 EU-raportointi, vesienhoitosuunnitelmien valmistelu ja aikataulu
II	24.05.06	28	Yhteistyöryhmätyöskentelyn menettelytavat (jossa yhteydessä päätettiin perustaa 5 alatyöryhmää), vesienhoitosuunnitelman työohjelma ja aikataulu, kuulemisaineistoluonnos ja kuulemisen toteutus, vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2015, pinta- ja pohjavesien seuranta ja muutostarpeet vesienhoitolain pohjalta
III	14.11.06	18	Alatyöryhmien kokoonpano, pintavesien seurantaohjelmaluonnos kommentoitavaksi
IV	12.2.2007	30	Vuoden 2006 kuulemisessa saatu palaute, esitys yhteistyövaliokunnan perustamiseksi, VHS-seurantaohjelma ja yhteistyöryhmältä saatujen kommenttien huomioonotto, vesien tilan luokittelun periaate ja aikataulu, alatyöryhmien kuulumiset, toimenpideohjelman valmistelun esittely, vuoden 2007 kuulemisaineiston valmistelun tueksi yhteistyöryhmän jäsenille ja kuntien ympäristöviranomaisille tehdyn kyselyn tulokset
V	27.4.2007	17	Alatyöryhmien kuulumiset, vesistöjen ekologisen tilan luokittelun testaus ja luokittelun aikataulu, pohjavesien kartoitus ja luokittelu, vuoden 2007 kuulemisaineistoluonnoksen kommentointi, toimenpideohjelman ja hoitosuunnitelman valmistelun tilannekatsaus, yhteistyövaliokunnan perustaminen
VI	18.10.2007	15	Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden ohjausryhmien kokouskuulumiset, kalatalousviranomaisten yhteistyö kalastoluokittelussa, alatyöryhmien kuulumiset, vesienhoitosuunnitelman valmistelu-aikataulu, pintavesien alustava luokitus toimenpideohjelman kohteiden määrittämiseksi, pohjavesialueiden alustavat riskikohteet, toimenpideohjelman laatimisen esimerkkikohteet (Onkivesi-pilotti), yhteistyöryhmän koulutustilaisuuden aiheiden valmistelu
VII	23.1.2008	18	Vuoden 2007 kuulemisessa saatu palaute, luokittelutilanne, toimenpideohjelman valmistelutilanne, suunnittelu-aikataulu, alatyöryhmien kuulumiset
VIII	31.3.2008	19	Alatyöryhmien kuulumiset, yhteenveto vuoden 2007 kuulemisessa saadusta palautteesta ja ympäristökeskuksen vastauksista, pintavesien tilan luokittelu, toimenpideohjelmien (pohjavedet ja pintavedet) valmistelutilanne, tiedottaminen vesienhoitosuunnitelmista ja toimenpideohjelmista
IX	6.5.2008	17	Alatyöryhmien antamat palautteet koostettuna. VHS-aikataulu. Toimenpideohjelman kustannusten tarkentaminen ja tilatavoitteiden saavuttaminen
X	30.9.2008	14	Alatyöryhmien antamat kommentit, VHS-aikataulu ja kuuleminen, toimenpideohjelman kustannusten esittäminen
XI	7.5.2009	18	Kuulemispalautteet ja niiden huomioonotto, vesienhoidon toimenpiteiden ja kustannusten yhdenmukaistaminen, vesienhoitoalueiden seurantaohjelmat pinta- ja pohjavesille.
XII	5.11.2009	22	Vesienhoitosuunnitelmien valmistuminen, toteuttamisohjelma, vesienhoidon toimenpideohjelma pinta- ja pohjavesille, vesienhoitoa koskevat tehtävät vuonna 2010



## Vesienhoitosuunnitelmasta kuuleminen

Kuulemiskierroksilla Pohjois-Savon ympäristökeskus lähetti lausuntopyyntöjä toimialueen keskeisille viranomaisille ja muille vesienhoitoon liittyville toimijoille. Tämän lisäksi lausuntopyyntö lähetettiin erikseen tiedoksi kaikille yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille sekä niille Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan alueen kunnille (5 kpl), joiden alueesta pieni osa kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Kuulutuksesta ja mahdollisuudesta antaa palautetta ilmoitettiin alueen lehdissä (Iisalmen Sanomat, Savon Sanomat ja Warkauden lehti) ja asiasta annettiin lehdistötiedotteet. Asiakirjat olivat nähtävillä paitsi kunnanvirastoissa ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa myös mahdollisuuksien mukaan kuntien pääkirjastoissa. Kuulemisasiakirjat olivat esillä myös Pohjois-Savon ympäristökeskuksen verkkosivuilla [www.ymparisto.fi/psa/vesienhoito.fi](http://www.ymparisto.fi/psa/vesienhoito.fi).

Kaikkien kuulemiskierrosten palautteista on laadittu yhteenvedot, jotka on julkaistu Pohjois-Savon ympäristökeskuksen verkkosivuilla <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=19321&lan=fi>. Lisäksi kansalaispalautteisiin on vastattu kirjeillä. Kuulemiskierrosten palautetta käsiteltiin yhteistyöryhmässä ja alatyöryhmissä sekä vesienhoitoalueiden ohjausryhmässä.

Vesienhoidon keskeisiä kysymyksiä koskevan kuulemisen tueksi Pohjois-Savossa järjestettiin viisi seutukuntatilaisuutta (Iisalmessa, Juankoskella, Kuopiossa, Suonenjoella ja Warkaudessa) ja yksi sidosryhmätilaisuus (Kuopiossa). Tilaisuuksiin osallistui 246 henkilöä ja niiden yhteydessä jätettiin 92 palautetta vesistöjen tilasta, kehityksestä ja hoitotarpeesta. Tästä palautteesta laadittu yhteenvedo on myös nähtävillä Pohjois-Savon ympäristökeskuksen verkkosivuilla.

Myös vesienhoitosuunnitelmia ja toimenpideohjelmiä esiteltiin Pohjois-Savossa viidessä seutukuntatilaisuudessa (Juankoskella, Kiuruvedellä, Kuopiossa, Leppävirralla ja Suonenjoella), joihin osallistui yhteensä 182 henkilöä. Tilaisuuksissa esitetyt kannanotot kirjattiin ja ne on otettu soveltuvin osin huomioon vesienhoidon suunnittelussa tai ympäristökeskuksen muussa toiminnassa. Kuulemistilaisuuksien kehittämiseksi tilaisuuksiin osallistuneilta kerättiin palautetta kyselylomakkeella, jonka täytti 128 osallistujaa. Tiivistelmät tilaisuuksissa pidetyistä esitelmistä vietiin myös ympäristökeskuksen verkkopalveluun. Vesienhoitosuunnitelmien kuuleminen ja seutukuntatilaisuudet olivat näkyvästi esillä mediassa (17 lehtiartikkelia).

Taulukko 43. Vesienhoidon suunnittelumateriaaleista saatu palaute Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa.

Kuulemiskierros	Lausuntopyyntöt	Kansalaispalautteet, lkm	Lausuntopalautteet, lkm
Työohjelma ja aikataulu 22.6.–22.12.2006	127	10	35
Vesienhoidon keskeiset kysymykset 21.6.–21.12.2007	161	18	45
Ehdotukset vesienhoitosuunnitelmiksi 31.10.2008–30.4.2009	186	16	85

### 12.2.1

## Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu

Annetuissa lausunnoissa kannettiin huolta toimenpideohjelman laadinnan kiireisestä aikataulusta ja suunnitteluresurssien riittävydestä. Vesienhoidon suunnittelun osallistumisjärjestelmään otettiin laajasti kantaa. Palautteen mukaan asiakirjojen saataavuuteen olisi panostettava verkkopalvelun puolella, mutta lisäksi olisi huomioitava myös ne kansalaiset, jotka eivät sitä käytä. Olisi järjestettävä tietoisuuksia, kyselyitä ja suullisia kuulemistilaisuuksia. Palautteen pohjalta päätettiin järjestää seutukunta-kohtaiset tiedotustilaisuudet vesienhoidon keskeisiä kysymyksiä ja vesienhoitosuunnitelmia koskevien kuulemisten taustaksi ja tueksi. Lisäksi internetiin tehtiin vesien tilaa koskeva kyselylomake kansalaisia varten.

Lausunnoissa korostettiin tarvetta parantaa yhteistyöryhmän vaikutusmahdollisuuksia: käsiteltävien asioiden pitäisi olla mahdollisimman konkreettisia, käsiteltävien asiakirjojen luonnosvaiheessa, asioiden käsittelyyn pitäisi olla riittävästi aikaa ja olisi nimettävä alatyöryhmiä. Yhteistyöryhmä valmisti aikataulun asioiden käsittelylle helmikuussa 2007. Pohjois-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmälle nimettiin viisi alatyöryhmää: maaseutuelinkeinot, pohjavedet, teollisuus ja voimantuotanto, vesistökuuennostukset sekä yhdyskunnat ja maankäyttö.

Palautteessa toivottiin myös lausuntojen antamiseen käytettävissä olevan ajan pidentämistä ja ajoittumista syys-talvikaudelle. Tämä toteutettiin lain sallimissa rajoissa. Lisäksi saadun palautteen perusteella lausuntopyyntöt vuosien 2007 ja 2008 kuulemisessa lähetettiin myös kuntien terveysvalvontaviranomaisille.

Suuri osa annetuista kommentteista koski vesienhoidon tavoitteita, vesien tilan ja kuormituksen arviointia ja sekä valuma-alueella tai vesistössä tehtäviä toimenpiteitä. Nämä otettiin huomioon jatkotyössä, kuten valmisteltaessa toimenpideohjelmaa sekä vuoden 2007 kuulemisen materiaalia vesienhoitoalueen keskeisistä kysymyksistä.

### 12.2.2

## Vesienhoidon keskeiset kysymykset

Useassa lausunnossa todettiin, että kuulemisasiakirjat antoivat hyvän yleiskuvan alueen vesistä ja niihin kohdistuvista paineista, esiintyvistä ongelmista ja niiden syistä. Niiden todettiin toimineen hyvänä tiedonvälityksenä alueiden asukkaiden ja kansalaisjärjestöjen suuntaan ja antaneen mahdollisuuden osallistua.

Kuulemisessa saadussa palautteessa keskeisenä vesiensuojeluongelmana korostui hajakuormituksen aiheuttama pienten järvien ja lahtialueiden rehevöityminen. Haasteena on maa- ja metsätalouskuormituksen vähentämistoimenpiteiden suunnittelu ja käyttöönotto sekä haja-asutuksen jätevesien käsittelyn saattaminen asetuksen edellyttämälle tasolle. Kuormituksen arviointia toivottiin kehitettävän, koska tähänastisissa tarkasteluissa ei ole pystytty huomioimaan jo toteutettujen maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksia ja myös sisäkuormitus on jäänyt liian vähälle huomiolle. Toimenpideohjelmien laadintaan on saatukin käyttöön uusia työkaluja. Esimerkiksi maataloutta koskevien toimenpiteiden vaikutusta vesistökuormitukseen voidaan arvioida mallin avulla ja näin kohdentaa toimenpiteitä sinne missä niiden vaikutus vesien tilaan on suurin.

Hajakuormituksen lisäksi merkittäväksi ongelmaksi katsottiin puhdistamojen häiriötilanteet ja talteenotettujen lietteiden aiheuttama kuormitus uudella sijoituspaikallaan. Myös säännöstelyyn liittyviä ongelmia nostettiin esille, esimerkiksi Kallaveden alueen vedenpinnankorkeuden vaihtelun aiheuttamat haitat ja Nilsiän reitillä voimataloudesta aiheutuvat kalojen vaellusesteet.

Pohjavesiasioiden katsottiin jäävän pintavesiasioiden varjoon ja pohjavesitutkimusten lisääminen katsottiin tärkeäksi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa toteu-

tettiin vedenottamokäytössä olevien riskipohjavesialueiden tutkimus, jossa oli noin 20 kohdetta. Lisäksi pohjavesille tehtiin oma toimenpideohjelma.

Palautteessa oli myös nimetty erityisiä vesiensuojelun ongelma-kohteita, järviä ja jokia. Useimmissa tapauksissa näistä vesistöistä ei ollut riittävästi tutkimustietoa ja nämä olivat vuonna 2008 Pohjois-Savon ympäristökeskuksen näytteenotto-ohjelmassa. Kaiken kaikkiaan vesienhoidon suunnittelua varten tehtiin täydentäviä tutkimuksia noin 60 vesistöissä.

Viranomaisten keskinäiseen sekä viranomaisten ja sidosryhmien väliseen yhteistyöhön panostamista pidettiin keskeisenä välineenä vesienhoitosuunnitelmien laadun varmistamiseksi. Esimerkiksi eri tahoilla olevat tietoaineistot ja yhteistyöverkostot tulisi olla vesienhoidon suunnittelun käytössä. Pohjois-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmän perustamat teemakohtaiset alatyöryhmät ovat yksi keino eri alojen asiantuntemuksen kokoamiseksi yhteen ja vuorovaikutuksen lisäämiseksi.

### 12.2.3

#### Ehdotukset vesienhoitosuunnitelmiksi

Vesienhoitosuunnitelmien valmistelussa otettiin huomioon kahdella ensimmäisellä kuulemiskierroksella tullut palaute. Koska vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat valmisteltiin yhteistyössä yhteistyöryhmien ja niiden alatyöryhmien kanssa, sidosryhmien kannanotot on suurelta osin otettu huomioon jo kuulemisasiakirjojen valmistelussa.

Yhteistyöryhmässä ja alatyöryhmissä käsitelty hoitosuunnitelmia koskeva kuulemispalaute toimitettiin koordinoiville ympäristökeskuksille (Etelä-Savon ja Uudenmaan ympäristökeskus) vesienhoitosuunnitelmien päivittämistä varten. Tarkistetut hoitosuunnitelmat tuli toimittaa ympäristöministeriölle jo kesäkuussa 2009, joten osa kommentteista voidaan ajan vähyden vuoksi ottaa huomioon vasta seuraavilla suunnittelukierroksilla. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesistöjen tilaan tullaan tarkentamaan seuraavalla suunnittelukaudella. Seuraavissa vesienhoitosuunnitelmissa on myös tarkoitus huomioida pienet vesistöt nykyistä kattavammin.

Valtaosassa kuulemispalautetta vesienhoitosuunnitelmaehdotuksiin oltiin tyytyväisiä. Niiden todettiin antavan selkeän kuvan alueen olosuhteista, vesien laadusta, vesien tilaan vaikuttavista tekijöistä ja ehdotetuista toimenpiteistä vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Vesienhoitosuunnitelmien erityiseksi ansioksi mainittiin ongelma-alueiden tunnistaminen, mikä mahdollistaa resurssien suuntaamisen kohteisiin, joissa vesienhoidon tarve on suurin. Vesiensuojelun tuloksellisuuden kannalta todettiin merkittäväksi, että kuormittajia nyt ensimmäistä kertaa vertaillaan ja toimenpiteitä pyritään linjaamaan yhdessä eri sektoreilla valuma-alueittain. Palautteissa arvostettiin sitä, että vesienhoitoalueiden vesienhoitotyö perustuu laajaan yhteistyöhön ja kuulemiseen. Tätä pidettiin suurena edistysaskeleena vesien suojelussa.

Osaa kuulemispalautteessa esiintuoduista kysymyksistä selvitettiin valtakunnallisella tasolla, koska vesienhoitosuunnitelmien yhtenäisyyttä myös palautteissa kaivattiin. Tällaisia kokonaisuuksia olivat muun muassa maatalouden ravinnekuormituksen arviointi, sisäisen kuormituksen huomioonotto kuormitusarvioinnissa ja toimenpiteiden suunnittelussa, hulevesien aiheuttama kuormitus, puhdistamolietepohjaisten maanparannusaineiden ja kasvualustojen aiheuttama kuormitus, kalateiden käsittely vesienhoitosuunnitelmaehdotuksissa, kalataloudelliset istutusvelvoitteet vesienhoidon toimenpiteenä, ekologinen luokittelu vaelluskalavesistöissä, vesien seurannan riittävyys ja aiheuttamisperiaate seurantatiedon tuottamisessa, luokittelun perusteet ja asiantuntija-arvioiden käyttö sekä luokittelujärjestelmän kehittäminen. Useassa palautteessa toivottiin selkiinnyttämistä vesienhoitosuunnitelmien suhteesta lupamenettelyyn ja kaavoitukseen sekä vesienhoitosuunnitelmien vaikutuksesta

velvoitetarkkailun vaatimuksiin. Näitä kaikkia asioita pyrittiin vesienhoitosuunnitelmissa selventämään.

Maatalouden ympäristötukijärjestelmän ja tuotantomenetelmien kehittämiseen liittyviä näkökulmia ja ehdotuksia tuli runsaasti. Nämä otetaan huomioon kehitettäessä EU-maataloustukien täydentävien ehtojen vesiensuojellisia toimenpiteitä (hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset) ja ympäristönsuojelulain mukaista eläinsuojien ympäristölupamenettelyä sekä uudistettaessa nitraattiasetusta.

Luokittelun pohjana olevan tiedon riittävydestä ja seurannan kattavuudesta tuli huolestunutta palautetta. Pinta- ja pohjavesien seurantaohjelmat on nyt päivitetty vastaamaan paremmin vesienhoidon tarpeita käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Vesien tilan luokittelua on hyödynnetty seurantaohjelman suunnittelussa niin että pintavesien seurannassa näytteenottoa on tihennetty tilaltaan heikentyneissä kohteissa ja harvennettu pitkään seuratuissa suurissa järvissä, joissa muutokset on todettu vähäisiksi. Seurannan kustannustehokkuutta on lisätty yhteensovittamalla hallinnon seurantoja ja velvoitetarkkailuja, kuten palautteissa esitettiin. Seurantaohjelmaa suunniteltaessa on huomioitu kuulemisissa esiinnostetut kohteet.

Kuulemispalautteessa nimetyt vesien tilan ongelmakohteet luokiteltiin uudestaan ottamalla huomioon vuonna 2008 valmistuneet uudet aineistot. Tässä tarkastelussa Maaninkajärven luokka heikkeni hyvästä tyydyttävään. Lisäksi valtakunnallisen linjauksen perusteella tehtiin asiantuntija-arvio niille yli 5 km<sup>2</sup>:n järville ja yli 200 km<sup>2</sup>:n valuma-alueen jokivesistöille, jotka kuulemisaineistossa esitetystä luokituksessa oli jätetty 'harmaaksi' raja-tapauksena tai vähäisen aineiston vuoksi. Pohjois-Savossa nämä olivat olleet tutkinnallisen seurannan kohteina vuonna 2008, joten ilman aineistoja ei luokkaa tarvinnut määrittää.

Kuulemispalautteen kritiikki pienempien vesistöjen jäämisestä tarkastelun ulkopuolelle huomioitiin ainakin osaksi niin, että kaikille 'hyvää huonommassa' tilassa oleville pintavesille tehtiin arvio tilaa heikentävistä tekijöistä.

Toisaalta erityissuojelun tarpeisiin ei joidenkin lausuntojen mukaan ollut riittävästi kiinnitetty huomiota. Tällaisia ovat erityisesti Rautalammin ja Juojärven reitin alueet. Myös vesien tilassa havaittavat heikkenevät kehityssuunnat toivottiin huomioitavan paremmin. Vesienhoitosuunnitelmia ei näiltä osin korjattu, koska niihin on jo kirjattu periaate, ettei erinomaisiksi tai hyväiksi arvioitujen vesien tilaa saa heikentää.

Palautteissa tuli runsaasti kommentteja vesienhoitosuunnitelmaehdotuksissa esitetystä toimenpiteistä ja niiden kustannuksista. Toimenpiteet ja kustannuslaskenta yhtenäistettiin valtakunnallisesti. Kuulemispalautteena tuli runsaasti myös yksityiskohtaisia tekstikorjauksia ja –tarkennuksia, jotka korjattiin vesienhoitosuunnitelmiin.

Osa saadusta palautteesta oli keskenään ristiriitaista. Muun muassa pohjavesialueilla harjoitettavaa maa- ja metsätaloutta koskevista lisätoimenpiteistä, peltojen lannoittamisen vähentämismahdollisuuksista ja karjanlannan energiakäytöstä annettiin osin ristiriitaista palautetta. Osassa metsätalouskuormitusta koskevista palautteista pidettiin nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä ja jo tiedossa olevia parannuksia riittävänä vesiensuojeluna. Toisaalta todettiin, että metsätalouden lisätoimenpiteet olisivat paikallaan kirkkaiden, karujen, hyvässä tai erinomaisessa tilassa säilyneiden vesistöjen valuma-alueilla ja metsätalouden kiintoaineskuormituksen vähentämiseen olisi kiinnitettävä enemmän huomiota. Myös turvetuotantoon ja vesistöjen säännötelyyn kohdistuvien lisätoimenpiteiden tarpeellisuudesta tuli keskenään ristiriitaista palautetta. Samoin maa-ainesten oton ohjauksesta tuli erilaisia näkökantoja.

Monissa palautteissa korostettiin sitä, ettei tavoitteiden saavuttamiseksi pidä vaarantaa elinkeinojen kannattavuutta. Toimenpiteiden kustannustehokkuuteen kiinnitettiin runsaasti huomiota. Kannanotoissa edellytettiin riittävää valtion rahoitusta toimenpiteille (mm kunnostushankkeet, haja-asutusalueiden viemärintihankkeet ja maatalouden lisätoimenpiteet). Palautteissa oli myös useita ehdotuksia vesienhoidon rahoituksen järjestämiseen (esimerkiksi windfall-veron tuotot, osakaskuntien talkoot,

pyydyslupien hinnankorotus, maatalouden ympäristötuen kohdentaminen vesienhoidon kannalta tärkeimpiin kohteisiin).

Palautteissa todettiin, että vesienhoitosuunnitelmissa on suhtauduttu realistisesti tavoitteen saavuttamiseen, tunnustaen sen, ettei kaikissa vesissä hyvää tilaa voida saavuttaa vuoteen 2015 mennessä.

#### 12.2.4

### Toimenpideohjelmaa koskevat kannanotot

Kuulemispalautteen aiheuttamat muutokset vesienhoitosuunnitelmiin johtivat vastaaviin muutoksiin myös pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmissa. Osa palautteesta koski suoraan toimenpideohjelmaa ja otettiin huomioon vain aluekeskustasolla.

Pohjois-Savon toimenpideohjelmissa esitetyt vesienhoitosuunnitelmiin liittyviä suunnitelmia ja ohjelmia koskevia tiedot tarkentuivat kuulemisessa, samoin kuormituksen ja muun muuttavan toiminnan nykytilaa ja muutossuuntaa koskevat tiedot. Myös vedenhankinta-alueita koskevat tiedot täydentyivät.

Suunnitelluista vesienhoidon toimenpiteistä saatiin kommentteja, jotka soveltuvien osin otettiin huomioon toimenpideohjelmaa päivitettäessä.

Palautteissa yksilöitiin useita kunnostusta vaativia vesistökohteita. Aluehallinnon tavoitteena on osallistua laajapohjaisiin vesistö- ja valuma-alueella tehtäviin kunnostuksiin kohteissa, jotka eivät ole hyvässä tilassa. Lisäksi tavoitteena on tehdä selvitys vesistö-kunnostusten tarpeesta sekä eri kunnostusmenetelmien vaikuttavuudesta. Omaehtoista kunnostustoimintaa tuetaan koulutustilaisuuksien ja kirjallisen informaation avulla.

# Lähteet

## Lainsäädäntö ja direktiivit

- Euroopan neuvoston direktiivi 79/409/ETY luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Euroopan neuvoston direktiivi 91/271/ETY yhdyskuntajätevesien käsittelystä.
- Euroopan neuvoston direktiivi 91/676/ETY vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta.
- Euroopan neuvoston direktiivi 92/43/ETY luontotyyppeiden sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.
- Euroopan neuvoston direktiivi 98/83/EY ihmisten käyttöön tarkoitettun veden laadusta.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston 2006/7/EY uimaveden laadun hallinnasta ja direktiivin 76/160/ETY kumoamisesta.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY yhteisön vesipolitiikan puitteista.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämistä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/118/EY pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/105/EY ympäristölaatuunormista vesipolitiikan alalla, neuvoston direktiivien 82/176/ETY, 83/513/ETY, 84/156/ETY, 84/491/ETY ja 86/280/ETY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/60/EY muuttamisesta.
- Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 1072/1993.
- Koskiensuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 35/1987.
- Laki eräistä naapurussuhteista. Suomen säädöskokoelma 26/1920.
- Laki vesienhoidon järjestämisestä. Suomen säädöskokoelma 1299/2004.
- Laki vesihallinnosta. Suomen säädöskokoelma 18/1970.
- Laki vesilain 2 ja 16 luvun muuttamisesta. Suomen säädöskokoelma 1301/2004.
- Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta. Suomen säädöskokoelma 1300/2004.
- Maa-aineslaki. Suomen säädöskokoelma 555/1981.
- Metsälaki. Suomen säädöskokoelma 1093/1996.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008.
- Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta. Suomen säädöskokoelma 926/2005.
- Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. Suomen säädöskokoelma 214/2007.
- Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. Suomen säädöskokoelma 931/2000.
- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulko-puolisilla alueilla. Suomen säädöskokoelma 542/2003.
- Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003.
- Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä. Suomen säädöskokoelma 1040/2006.



Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista. Suomen säädöskokoelma 1303/2004.  
Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. Suomen säädöskokoelma 1022/2006.  
Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä. Suomen säädöskokoelma 888/2006  
Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä. Suomen säädöskokoelma 888/2006.  
Vesihuoltolaki. Suomen säädöskokoelma 119/2001.  
Vesilaki. Suomen säädöskokoelma 264/1961.  
Vesipolitiikan puitedirektiivi. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY.  
Yhdyskuntajätevesidirektiivi. Neuvoston direktiivi 91/271/ETY yhdyskuntajätevesien käsittelystä.  
Ympäristöministeriön ohje 2/2007. Ympäristöministeriö 2007.  
Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 86/2000.  
Ympäristönsuojeluasetus. Suomen säädöskokoelma 169/2000.

## Vesienhoitoon liittyvät suunnitelmat ja ohjelmat

Iisalmen reitin yläosan vesiensuojelun yleissuunnitelma 1988. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri.  
Kallaveden reitin vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen tiedotus 90/1975.  
Kuopion seudun maakuntakaava. Pohjois-Savon liitto, Kuopio 2008.  
Kymijoen vesistön yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen tiedotus 122/1977.  
Maatalouden ympäristötuen sitoumusehdot 2007, Maa- ja metsätalousministeriö.  
Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007–2013, Maa- ja metsätalousministeriön moniste 2007.  
Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2007–2010, Pohjois-Savon liitto 2006.  
Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030, Pohjois-Savon liitto 2006.  
Pohjois-Savon maaseutuohjelma 2007–2013. Pohjois-Savon työvoima- ja elinkeinokeskus 2005.  
Pohjois-Savon maaseutusuunnitelma 2007–2013, Pohjois-Savon työvoima- ja elinkeinokeskus 2008.  
Pohjois-Savon metsäohjelma 2006–2010, Metsäkeskus Pohjois-Savo 2006.  
Rautalammin reitti – kansallisvesi kehittämissuunnitelma, Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri 1992.  
Suomen elinkeinokalatalouden strategiasuunnitelma 2007–2013, Maa- ja metsätalousministeriö 2007.  
Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007–2013.  
Vesivarastrategia (1999). Maa- ja metsätalousministeriö.  
Vesivarastrategia painotukset vuoteen 2010, Maa- ja metsätalousministeriö 2005.  
Ylä-Savon seudun maakuntakaava (vahvistettu 2003), Pohjois-Savon liitto 2005.

## Muita lähteitä

Alapassi, M., Rintala, J. ja Sipilä, P. (2001). Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85, Ympäristöministeriö.  
Britschgi, R. (1989). Tutkimus peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja laatuun Rengon maanviljelysalueella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 172. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.  
Eskola, T. (toim.) (1999) Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 118/1999.

Gustafsson, J., T. Kinnunen, A.-L. Kivimäki & T. Suomela (2006). Pohjavesien suo-  
jelu. Taustaselvitys, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristö-  
keskus, Helsinki.

Heikkilä, H., K. Kukko-oja, J. Laitinen, S. Rehell & T. Sallantausta (2001). Arvio  
Viinivaaran pohja-vedenottohankkeen vaikutuksesta Olvassuon Natura 2000 -alueen  
luontoon. Metsäntutkimus-laitoksen tiedonantoja 799. Metsäntutkimuslaitos, Muhos.

Heikkinen, J. (2007). Iisalmen reitin fosforikuormituksen vaikutus veden laatuun –  
järviketjutarkastelu. Lopputyö, Savonia ammattikorkeakoulu ympäristötekniikan  
koulutusohjelma, vesi- ja ympäristötekniikka.

Heinonen, P., Karjalainen, H., ja Kuokkanen, P. ([toim.] (2004). Metsätalouden  
ympäristöopas. Metsähallitus 2004.

Helmisaari, H.-S., T. Hatva, K. Ilmer, A.-J. Lindroos, I. Miettinen, J. Pääkkönen  
ja R. Reijonen (2003). Tekopohjaveden muodostuminen: imeytystekniikka, maa-  
peräprosessit ja veden laatu – TEMU. Tutkimushankkeen loppuraportti. Metsän-  
tutkimuslaitos, Vantaa.

Huttunen, L., E. Rönkä & J. Matinvesi (2000). Erilaisten viljely- ja lannoitustapo-  
jen vaikutus pohjaveden laatuun. Suomen ympäristö 45. Suomen ympäristökeskus,  
Helsinki.

Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Maa- ja metsätalousminis-  
teriö. MMM:n julkaisu 1/2005.

Isomäki, E., R. Britschgi, J. Gustafsson, E. Kuusisto, K. Munsterhjelm, E. Santala,  
T. Suokko & M. Valve (2007). Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihto-  
ehdot. Suomen ympäristö 27/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Kohti ekotehokasta liikennejärjestelmää (2006). Tiehallinnon ympäristöohjelma  
2010.

Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010 (2005). Liikenne- ja  
viestintäministeriö.

Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia, uusiutuvien luonnonvarojen  
kestävä käyttö, Maa- ja metsätalousministeriö MMM:n julkaisu 8/2001.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöhallinnon  
ohje 2/2007.

Maataloustilastollinen vuosikirja 2007. Maa- ja metsätalousministeriön tieto-  
palvelukeskus (TIKE).

Metla & Tapio (2008). Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset, Tutkimus-  
raportti.

Metsäntutkimuslaitos ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio (2008). Energia-  
puun korjuun ympäristövaikutukset, Tutkimusraportti.

Molarius, R. & L. Poussa (2001). Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset  
Suomessa 1976–2000. Suomen ympäristö 550. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere.

Mömmö, M., Kinnunen, T. & Lukkarinen, V. (2006). Iisalmen reitin kosteikkokar-  
toitus 2006. Iisalmen reitin kunnostushanke 2004–2007 (julkaisematon raportti).

Nyroos, H., M. Partanen-Hertell, K. Silvo & P. Kleemola (toim.) (2006). Vesien-  
suojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto  
tuloksista. Suomen ympäristö 55/2006.

Ollila, M. (toim.) Saimaan alueen tulvatorjunnan toimintasuunnitelma. Suomen  
ympäristökeskuksen moniste 73/1997.

Perälä, V.-M. (2005). Iisalmen reitin kosteikkokartoitus 2005. Iisalmen reitin kun-  
nostushanke 2004–2007 (julkaisematon raportti).

Pohjavesitutkimusopas (2005). Suomen Vesiyhdistys.

Pohjois-Savon soranottoalueiden kartoitus ja kunnostustarveselvitys (2009).  
Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Ratahallintokeskus (2007). Ympäristöraportti 2006.

Rintala, J., V. Hyvärinen, K. Illmer, E. Nylander, P. Pulkkinen, P. Rantala & P. Siiro (2007). Pohja-vesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007.

Rusanen, K. (2002). Metsänhakuun vaikutus pohjaveteen. Turun yliopisto.

Seppo Rekolainen, Lea Kauppi, Erkki Santala, Saara Bäck, Sari Mitikka, Heikki Pitkänen, Heidi Vuoristo, Kimmo Silvo, Timo Jouttijärvi, Kaarle Kenttämies, Liisa Maria Rautio, Anne Polso, Erkki Kaukoranta ja Marjaana Eerola. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvitys Osa II. Rehevöitymisen vähentäminen. Suomen ympäristökeskus. (luonnos 10.4.2006)

Soveri, J., R. Mäkinen & K. Peltonen. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975–1999 (2001). Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Tarkastelu Kuopion lentoasemalta aiheutuvasta vesistökuormituksesta (2004). Ilmailulaitos.

Tidenberg, S., E. Kosonen & J. Gustafsson (2007). Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2007.

Tiljander, M. (toim.) (2007). Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Pohjois-Savon loppuraportti. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 4/2007.

Turvetuotannon tarkkailuopas (2006). Turvetuotannon tarkkailutyöryhmä. Oulu.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas (2007). Vaasan tiepiiri. Toiminta- ja taloussuunnitelma 2007–2011.

Veijalainen N., Dubrovin T., Vehviläinen B., Marttunen M. (2008) Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt -hankkeen alustava raportti, Vuoksi. (Julkaisematon luonnos).

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin, Suomen ympäristö 21/2008.

Vesienhoidon asetustoimikunnan asettaman keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien jaosto (2006). Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmissa. Suomen Ympäristö 8/2006. Ympäristöministeriö.

Vesihuollon erityistilannetyöryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö Työryhmämuistio MMM 2005:7

Vikman, H. & E. Santala (2001). Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu. Ympäristöopas 88.

Vuori Kari-Matti, Bäck, S., Hellsten, S., Karjalainen S.M., Kauppila, P. Lax, H.-G. Lepistö, L. Londesborough, S., Mitikka, S., Niemelä, P., Niemi, J., Perus, J., Pietiläinen, O.-P., Pilke, A., Riihimäki, J., Rissanen, J., Tammi, J., Tolonen, K., Vehanen, T., Vuoristo, H. ja Westberg, V. 2006. Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet. Suomen ympäristö 807.

Vuorimaa, P., M. Kontro, J. Rapala & J. Gustafsson (2007). Torjunta-aineiden esiintyminen pohja-vedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon (2007). Yhteenveto vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella. Länsi-Suomen ympäristökeskus, Vaasa.

Ympäristöministeriö (2006). Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmissa. Suomen ympäristö 8/2006. 38 s.

Ympäristöministeriö (2007). Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöhallinnon ohje 2/2007

Ympäristöministeriö (2007). Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen ympäristö 10/2007.

### **Keskeisimmät toimenpideohjelman laatimisessa käytetyt ohjeet ja oppaat**

Oppaat ja ohjeet löytyvät ympäristöhallinnon verkkopalvelusta kohdasta Vesienhoidon suunnittelun materiaalia (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=341587&lan=FI>). Sivulta löytyy myös muita vesienhoidon suunnitelmia koskevia taustadokumentteja.

Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten ja ekologisen tilan kokonaisarviointi pintavesissä, Suomen ympäristökeskus, 14.12.2007.

Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen, Suomen ympäristökeskus, Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos, 22.1.2008.

Pintavesien tyypittely. Ympäristöministeriön kirje 17.2.2006.

Pintavesimuodostumien määrittelystä ja käytöstä vesienhoitotyössä, 15.1.2008.

Pohjaveden ohjeellisten arviointiperusteiden soveltaminen.

Pohjavesimuodostumien riskinalaiseksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävät ohjeelliset arviointiperusteet.

Toimenpiteiden valinta ja taloudelliset tarkastelut, TPO- projekti, 3.7.2008.

Vesiensuojelutoimenpidetaulukko (koskien maataloutta, metsätaloutta, turvetuotantoa, haja-asutusta ja vesistökuunnostusta) sekä ohje vesiensuojelutaulukon tulkinnaan, Suomen ympäristökeskus, 7.4.2008.

Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi, TPO- projekti, 11.3.2008.

Vuoden 2009 täydennykset vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten arviointiin.

# Liitteet

## Liite I. Perustietoja toimenpideohjelmassa yksilöidysti tarkasteltavista vesimuodostumista.

JÄRVET (pinta-ala yli 5 km<sup>2</sup>)

Nimi	Tunnus	Pinta-ala (ha)	Tilavuus (milj. m <sup>3</sup> )	Keskisyvyys (m)	Suurin syvyys (m)
Osmajärvi	04.262.1.001_001	927,5	31,1	3,4	18
Sorsavesi	04.263.1.001_001	5498,4	526,1	9,6	61,5
Kuvansi	04.264.1.001_001	1602,9	120,8	7,5	41
Särkijärvi	04.269.1.018_001	535,4	19,8	3,7	24
Unnukka	04.271.1.001_001	8045,1	504,1	6,3	41,1
Savivesi	04.271.1.050_001	1014,3	42,1	3,2	19
Kallavesi (N60 81.70)	04.272.1.001_001	31059,9	3069,5	9,7	75
Suvasvesi (N60 81.70)	04.273.1.001_001	23357,7	2429,3	10,4	90
Pohjois-Kallavesi	04.281.1.001_001	11108,5	1543	9,5	50
Suuri Ruokovesi	04.281.1.001_002	4808,6			
Maaninkajärvi	04.282.1.001_001	1740,5	257,7	10,6	70,4
Pieni Ruokovesi	04.282.1.001_003	635			
Onkivesi	04.511.1.001_001	11361,7		6,2 <sup>1)</sup>	14
Nerkoonjärvi	04.512.1.001_001	1558,4		6,4 <sup>1)</sup>	15
Porovesi	04.521.1.001_001	2174,2		8,6 <sup>1)</sup>	25
Haapajärvi	04.522.1.001_001	2587,7		4,2 <sup>1)</sup>	7
Kiuruvesi	04.523.1.001_001	1431,6	20,1	1,4 <sup>1)</sup>	8
Iso- ja Pikku-li	04.531.1.001_001	1295,8		8,2 <sup>1)</sup>	23
Salahminjärvi	04.541.1.001_001	523		7,5 <sup>1)</sup>	35,5
Rotimo	04.546.1.002_001	857,6		3,6 <sup>1)</sup>	13
Marttisenjärvi	04.549.1.001_001	523,6		3,1 <sup>1)</sup>	10,8
Sulkavanjärvi	04.554.1.001_001	819,8	29,8	3,6	18,2
Näläntöjärvi	04.563.1.001_001	1293,4	9,2	0,7	1,6
Luupuvesi	04.572.1.001_001	704	6,8	1	1,7
Kilpijärvi	04.581.1.001_001	899,4	37,6	4,2	19
Sonkajärvi	04.583.1.001_001	534,2		3,9 <sup>1)</sup>	14,9
Raudanvesi	04.585.1.004_001	905,5		3,5 <sup>1)</sup>	12,5
Juurusvesi <sup>2)</sup>	04.611.1.001_001	7377,1		14,3 <sup>1)</sup>	58
Melavesi	04.611.1.001_003	1857,7			
Karhovesi-Akonvesi	04.611.1.001_004	4118,9			
Kuuslahti	04.611.1.001_005	7377,1			
Kotkatvesi	04.611.1.001_006	1227			
Iso-Jälä	04.611.1.007_001	729	64,7	8,9	47,6
Suuri-Pieksä	04.616.1.001_001	1250,9		8,0 <sup>1)</sup>	22
Vuotjärvi	04.621.1.001_001	5650,3	277,1	4,9	32,5
Ala-Siikajärvi	04.622.1.001_001	1105	68,6	6,2	44,5
Syväri	04.631.1.001_001	8073,6	570,1	7	41
Nurmesjärvi	04.639.1.006_001	829,1	28,1	3,4	18
Korpinen	04.641.1.003_001	631,7	24,6	3,8	21
Sälevä	04.642.1.001_001	1402,5		5,1 <sup>1)</sup>	20,9
Haapajärvi	04.642.1.040_001	523,6		2,9 <sup>1)</sup>	9,9
Kiltuanjärvi	04.643.1.001_001	990,3		10,7 <sup>1)</sup>	36
Luomanen	04.649.1.001_001	731,1		3,7 <sup>1)</sup>	13,6
Älänne	04.662.1.002_001	975,6		3,7 <sup>1)</sup>	13,6
Keyritty	04.673.1.001_001	1829,2	78,5	4,3	30,8

<sup>1)</sup> Laskennallinen arvio

<sup>2)</sup> Keskisyvyys ja suurin syvyys on määritetty järviryhmälle Juurusvesi-Melavesi-Karhovesi-Akonvesi

JÄRVET (pinta-ala yli 5 km<sup>2</sup>)

Nimi	Tunnus	Pinta-ala (ha)	Tilavuus (milj. m <sup>3</sup> )	Keskisyvyys (m)	Suurin syvyys (m)
Ala-Luosta	04.681.1.001_001	951	40,1	4,3	23
Riistavesi	04.691.1.001_001	1844,9		6,6 <sup>1)</sup>	29,9
Juojärvi	04.711.1.004_001	21655,8	1951,8	8,9	51
Rikkavesi	04.721.1.001_001	6334,4		14,9 <sup>1)</sup>	62
Kaavinjärvi	04.731.1.001_001	2104,7	190,8	9,1	41,9
Saarijärvi	04.741.1.009_001	1388,8	91,6	6,6	34
Rauvanjärvi	04.781.1.003_001	879,5		6,0 <sup>1)</sup>	26
Hankavesi	14.712.1.001_y01	1455	128	7	49
Koskelovesi-Miekkavesi	14.713.1.001_001	2549	79,8	3,1	25
Ahveninen	14.718.1.048_001	633,3	38,3	6,1	35
Niinivesi	14.721.1.001_001	7566		4,8 <sup>1)</sup>	39
Iisvesi	14.722.1.001_001	16446,6		7,4 <sup>1)</sup>	34,5
Kuttajärvi	14.724.1.001_001	1066,1	44,1	4,1	22,7
Iso-Lauas	14.725.1.017_001	611,1	60	9,8	31
Nilakka	14.731.1.001_001	14956,7		4,9 <sup>1)</sup>	20,1
Nilakka Vuonamonlahti	14.731.1.001_002	1764,8			
Koutajärvi	14.732.1.001_001	1003,4	35,4	3,5	12
Pielavesi	14.741.1.001_001	10913,6		9,4 <sup>1)</sup>	29
Lampaanjärvi	14.747.1.001_001	1549	48,5	3,1	15
Iso-Panka	14.748.1.020_001	541,1	19,7	3,6	16
Koivujärvi	14.753.1.009_001	2607,3	80,9	3	16
Kiesimä	14.761.1.001_001	1109,6		10,0 <sup>1)</sup>	32
Sonkari-Riitunlampi	14.762.1.001_001	2523		7,6 <sup>1)</sup>	36
Vesantojärvi	14.763.1.001_001	562,7		5,1 <sup>1)</sup>	21
Kalliovesi-Ahveninen-Suovu	14.771.1.001_001	1594,5			
Hirvijärvi <sup>3)</sup>	14.771.1.001_002	1518,3		3,4 <sup>1)</sup>	12
Tallusjärvi	14.772.1.001_001	1799,9			11,3
Saittajärvi	14.774.1.003_001	791,9	20	2,5	14
Suontee-Puruvesi <sup>4)</sup>	14.782.1.001_001	4302,3		16,4 <sup>1)</sup>	73
Paasvesi	14.782.1.001_002	1242,6			

<sup>1)</sup> Laskennallinen arvio

<sup>3)</sup> Keskisyvyys ja suurin syvyys on määritetty järviryhmälle Hirvijärvi-Kalliovesi-Ahveninen-Suovu

<sup>4)</sup> Keskisyvyys ja suurin syvyys on määritetty järviryhmälle Suontee-Puruvesi-Paasvesi



JOET (valuma-alueen pinta-ala yli 200 km<sup>2</sup>)

Nimi	Tunnus	Valuma-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Joen pituus (km)	Pelto %	Turvemaat %	Virtaamat <sup>*)</sup>		
						Keski-virtaama <sup>*</sup>	Yli-virtaama <sup>*</sup>	Ali-virtaama <sup>*</sup>
Kuvansinjoki	04.261_001	662,1	2,7	2,8	13,7	6,1	29,4	0
Osmajoki	04.261_y01	600	3,5			5,8	20	0,9
Kiurujoki	04.522_y01	1729,7	10,3	11,9	24,5	13,2	217,8	0
Vieremänjoki	04.532_001	753,4	6	8,8	31,8	8,3	78,4	0
Murennusjoki	04.532_y01	700	17,3					
Kauppilanjoki	04.536_001	241,8	11,8	14,3	22,5	2,6	44,2	0
Rotimojoen alaosa	04.542_y02	319,5	3,6	2,8	37,5	3,5	45,2	0
Ryönänjoki	04.551_001	561,4	0,8	14,7	19,5	5,1	67,4	0
Kilpijoki	04.551_003	204	0,9					
Hautajoki	04.551_004	430	2,1					
Rapakkojoki	04.552_001	304,6	1,3	11,9	20,5	2,8	32,6	0
Salijoki	04.552_y01	245,1	2,9	14,8	25,5	2,3	28,5	0
Pöhlönjoki	04.561_y01	669,4	6,8	9,6	38,7	5,7	102,3	0
Jylängönjoki	04.562_001	430	13					
Luupujoki	04.571_y01	292,4	14,7	10,4	39,4	2,8	22,6	0
Koukunjoki	04.581_001	1300	1,9					
Matkusjoen alaosa	04.582_y01	1062,6	12,8	6,5	37,1	11,6	176,3	0
Matkusjoen yläosa	04.583_y01	900	15,4					
Tenetinjoki	04.584_001	650	1,8					
Raudanjoki	04.585_001	409,5	19,8	2,1	50,3	4	100	0
Naarvanjoki	04.591_001	218,5	3,1	13,8	26,2	2,7	22,4	0
Naarvanjoen yläosa – Alapitkänjoki	04.591_002	200	6,5					
Puntinjoki	04.622_001	1127	10,8					
Atronjoki	04.641_001	1643	9,9	1,5	40,5			
Nurmijoki	04.642_001	1037	18,7					
Laakajoki	04.643_001	500	4,6					0,5
Tiilikanjoki alaosa	04.661_y01	398,8	17,3	1,7	41,1	4,4	41,8	0,1
Tiilikanjoen yläosa	04.662_y01	280	38,3					
Keyritynjoki alaosa	04.672_y01	548	17,9	2,3	38,5	7,4	63,7	0,5
Keyritynjoki	04.674_001	348,8	23,6	0,7	42,7	4,9	62,3	0,3
Karinjoki	04.681_001	577,1	1,8	1	40,3	7,3	74	0,2
Luostanjoki	04.682_001	476,2	29	0,8	42,3	7,2	76,6	0,3
Vaikkojoki	04.742_y01	520	50,5					
Tyyrinvirta	14.713_y01	4650	2,7	5,2	17,9	43,7	116,3	9,6
Alajoki	14.722_001	420	0,8	3,4	10,3			
Äyskoski	14.731_001	2156	2,5			16,9	46	4,9
Haapajoki	14.746_001	266,5	1	5,2	27	2,6	63,9	0
Lampaanjoki	14.746_003	219	16,7					
Koivujoki	14.751_y01	230	6,4	5	26,4	2,5	13,8	0,3
Kerkonjoki	14.761_y01	245	2,9	5,5	14	2	38,6	0
Savikoski	14.771_001	420	0,9	3,4	10,3	1,6	11,5	0,2
Suonenjoki	14.781_001	336,7	4,9	7,5	20,9	3,5	13	0,2

<sup>\*)</sup> Perustuvat pääosin vesistömallilla simuloituihin arvoihin.

## Liite 2. Pohjois-Savon merkittävimmät säännöstelyt, padot ja voimalaitokset

Perustietoja Pohjois-Savon säännöstelyistä järvistä.

Järvi/järviryhmä	Säännöstelyn aloitus- ja muutosvuosi	Säännöstelyrajat (NN+m)	Lyhytaikais-säätö	Sallittu talvialenama (m)
<b>lisalmen reitti</b>				
Onkivesi	1951/87/91	83,80–84,80 <sup>*)</sup>	Ei	1
Porovesi, Nerכוןjärvi, Haapajärvi, Iso- ja Pikku-li	1951/87/91	85,10–85,80 <sup>*)</sup>	Ei	0,7
Kiuruvesi	1903	87,90–88,30 <sup>*)</sup>	Ei	0,4
Hauta-, Kilpi- ja Rytկynjärvi	1940/2000	95,10–95,80 (N43) <sup>*)</sup>	Ei	0,7
Salahminjärvi	1966	107,79–109,39 <sup>*)</sup>	Kyllä	1,6
<b>Nilsian reitti</b>				
Juurusveden tasossa olevat altaat	1972	80,90–82,00 <sup>*)</sup>	Ei	1,1
Karjalankosken allas	1961	87,90–88,55	Kyllä	0,65
Iso- ja Pieni-Vehkalahti	1961	85,55–86,70	Ei	0,75
Vuotjärvi	1959	93,60–95,40	Kyllä	1,8
Syväri	1959	94,20–96,65	Kyllä	1,85
Karsanjärvi ja Korpinen	1962	108,00–110,50	Kyllä	2,5
Sälevä	1976	115,00–117,80	Kyllä	2,8
Kiltuan- ja Haajaistenjärvi	1961	143,75–146,00	Kyllä	2,25
Laakajärvi	1961	163,00–164,80	Kyllä	1,8
<b>Juojärven reitti</b>				
Juojärvi, Rikkavesi, Kaavinjärvi	1965	100,40–101,05 <sup>*)</sup>	Kyllä	0,65
<b>Kallaveden-Sorsaveden alue</b>				
Kallaveden tasossa olevat järvet <sup>2)</sup>	1972	80,90–82,00 <sup>*)</sup>	Ei	1,1
Unnukka ja Savivesi	1972	80,60–81,20	Ei	0,6
Sorsavesi		97,50–98,30	Kyllä	0,7
<b>Rautalammin reitti</b>				
Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärvi	1927/97	100,68–101,25 (N60)	Ei	0,57
Hirvi-, Ahvenisen ja Kalliojärvi	1961/2002	101,30–101,65 (N43)	Ei	0,35

\*) järven säännöstelyrajat eivät ole ehdottomia, vaan padot on pidettävä täysin auki ylärajan ylittyessä.

Perustietoja Pohjois-Savon merkittävimmistä voimalaitoksista.

	Käyttöönotto- vuosi	Putouskorkeus m	Teho MW	Energia GWh/a	Rakennus- virtaama
Salahmi	1953	12,5	0,8	3	8
Karjalankoski	1974	6,5	4,5	20	80
Juankoski	1927/1996	6,5	5,5	20	100
Atro	1962	14,5	6,5	17,5	50
Sälevä	1988	7,0	3,0	6,5	50
Kiltua	1982	18,8	5,6	7,5	35
Sorsakoski, yläkoski	1943	9,0	0,5	1,8	8–9
Sorsakoski, alakoski	1938	11,0	0,6	2,2	8–9
Huruskoski	1958	4,7	4,4	28	110

Perustietoja Pohjois-Savon suurimmista säännöstely- ja voimalaitospadoista.

	Valmistu- misvuosi	Putous- korkeus m	Padon suurin korkeus m	Keskiyli- virtaama m <sup>3</sup> /s	Kalatie	PTL:n mukai- nen luokka
<b>lialmen reitti</b>						
Viannankoski	1982	3,5	5,9	263	Rakovirtaus- porras	I-pato
Nerohvirta	1982	1,0	Alle 3 m	226	Luonnon- mukainen	Ei PTL:n mukainen
Saarikoski (Neulatam-mi)	1936	2,0	4,7	158	Ei	I-pato
Hautajoen Pitkäköske	2000	5,0	11	49	Ei	I-pato
Salahmin voimalaitospato	1953	13	6,6	33	Ei	I-pato
Salahmin säännöstelypato	1952	2	Alle 3 m	33	Ei	Ei PTL:n mukainen
Naarvanjoen Korkeakoski	1952	3,5	6,0	13	Ei	I-pato
<b>Nilsian reitti</b>						
Lastukoski	1987	0,7	6,0	90	Ei	I-pato
Kalliokoski	1956		3,8	80	Ei	I-pato
Itäköske <sup>1)</sup>	1973	7,0	4,9	50	Kyllä <sup>2)</sup>	I-pato
Jyrkkä	1958	4,1	3,8	35	Ei	I-pato
Laakajärvi	1982		3,8	30	Ei	I-pato
<b>Juojärven reitti</b>						
Palokin voimalaitoksen padot <sup>3)</sup>	1961	19,2	27,7	42,0	Ei	P-pato
<b>Kallaveden-Sorsaveden alue</b>						
Valokoski	1921		6,7		Ei	I-pato
Naapuskoski	1972	0,4		13	Ei <sup>4)</sup>	Ei PTL:n mukainen
Ämmäköske	1914	5	4,0		Rakovirtaus- porras <sup>5)</sup>	I-pato
Huruskoski	1914	4,7	5,4		Ei <sup>6)</sup>	I-pato
Sorsakosken yläkoski	1943		2,7	10	Ei	I-pato
Sorsakosken alakoski	1937		4,8	10	Ei	
<b>Rautalammin reitti</b>						
Harinka	2002	3,5	4,4	5	Ei <sup>7)</sup>	Ei PTL:n mukainen
Kerkonkoski	1997		Alle 3 m		Kyllä	Ei PTL:n mukainen
Kuorekoski	1919	5	Alle 3 m		Kyllä	Ei PTL:n mukainen

<sup>1)</sup> Käytetään ainoastaan Sälevän voimalaitoksen korjaus ja huoltotoimien aikana

<sup>2)</sup> Pato ei muodosta normaalioloissa nousuestettä. Sälevän voimalaitoksessa on kalaporras.

<sup>3)</sup> Sijaitsee Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella

<sup>4)</sup> Vaellusmahdollisuus Unnukasta Kallaveteen Konnuskosken kautta

<sup>5)</sup> Ämmäkosken vieressä on myös Kämärinkosken luonnonmukainen kalatie

<sup>6)</sup> Vaellusmahdollisuus Haukivedestä Unnukkaan Kämärinkosken kautta

<sup>7)</sup> Vaellusmahdollisuus järville Savikosken ja Hirvikosken kautta

### Liite 3. Jätevedenpuhdistamojen ympäristölupatietoja

KUORMITTAJA	Asukasvaste- luku (mitoitus)	Lupapäätöksen antamivuosi	LUPAEHDOT										Lupahtojen tarkistusvuosi
			BOD7ATU		CODCr		Kok-P		SS		NH4-N/kok N		
			Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	
			mg O2/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
<b>lisalmen reitti</b>													
lisalmen kaupungin jätevesi- puhdistamo, Vuohiniemi	66 400	2009	10	95	125	75	0,5	95	35	90		70 <sup>*)</sup>	2016
Ylä-Savon ammatillisen koulu- tuksen kuntayhtymä, Ylä-Savon Ammattiopisto, Peltosalmi	300	2003	15	90			1	90					2014
Runnin ympäristöhuolto Oy	300	2009	15	90	125	90	0,8	90	35	90			2019
Kiuruveden kaupungin jäte- vedenpuhdistamo	11500	2004	10	95	125	75	0,5	95					2012
Lapinlahden kunta, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	78 500	2006	10	98	125	75	0,8	95			4	90	2016
Lapinlahden kunta, Alapitkän jätevedenpuhdistamo	400	2006	15	95			0,7	90					2013
Sonkajärven kunta, Sukevan jätevedenpuhdistamo	1600	2007	15	90	125	90	0,6	90	35	90			2017
<b>Nilsin reitti</b>													
Juankosken kaupunki, Säyneinen	450	2003	15	90			0,7	90					2017
Koillin-Savon Ympäristö- huolto Oy		2005	100 kg/vrk				6 kg/ vrk						2012
Kuopion Vesi, Melalahti	1200	2002	15	90			0,7	90					2012
Nilsin kaupunki	5000	2000	15	90			0,7	90			12	75	2011
Nilsin kaupunki, Palonurmi	60	2004	25				1,5						2015
Rautavaaran kunta	1200	2003	15	90			0,6	90					2012
Rautavaaran Metsäkartano	120	2003	15	90			0,7	90					2014
Siilinjärven kunta, Jynkäniemi	18600	2003	10	92	125	75	0,5	95	35	90	4	90	2014
Varpaisjärven kunta	2300	2009	15	90	125	75	0,6	90			8	85	2018
Yara Suomi Siilinjärven tehtaot		2006					5 kg/ vrk						2015
<b>Juojärven reitti</b>													
Tuusniemen kunta	2300	2004	15	90	125	75	0,7	90	35	90			2013

<sup>\*)</sup> kokonaistypenpoiston tehovaatimus

<sup>\*\*\*)</sup> puhdistamon toiminta loppuu vuosina 2010 – 2011

KUORMITTAJA	Asukasvaste- luku (mitoitus)	Lupapäätöksen antamisvuosi	LUPAEHDOT										Lupaehtojen tarkistusvuosi
			BOD7ATU		CODCr		Kok-P		SS		NH4-N/kok N		
			Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	
			mg O2/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
Kallaveden-Sorsaveden alue ja Haukivesi													
Kuopion Vesi, Kurkimäki	700	2004	15	90			0,6	90					2009
Kuopion Vesi, Lehtoniemi	105000	1998	15	90	125	75	0,6	90	35	90		80	vireillä
Kuopion Vesi, Vehmersalmi	1300	2003	15	90	125	75	0,6	90	35	90			2012
Suomen aivotutkimus- ja kuntoutussäätiö, Neuron	460	2005	15	90			0,6	90					2015
Savon Sellu Oy		2009	1 t/vrk		7 t/vrk		8 kg/vrk		1 t/vrk				2016
Leppävirran kunta, Kirkonkylä	5000	2007	20	90	125	75	1	85	35	90			**)
Leppävirran kunta, Oravikoski	800	1997	15	90			1	90					vireillä
Varkauden kaupunki, Akonniemi	25000	2005	10	95	125	75	0,3	95	35	90			2015
Varkauden kaupunki, Kanganlampi	400	2003	15	90			1	90					vireillä
Stora Enso Oyj Varkauden tehtaat		2008			20 t/vrk		20 kg/vrk						2013
Rautalammin reitti													
Karttulan kunta	1500	2003	15	90	125	75	0,6	90	35	90			2009
Keiteleen kunta	3000	1999	15	90			0,7	90			8	85	2009
Panganrannan lomakoti	45	2009	20	90			1,5	85					2018
Pielaveden kunta, Pikonniemi	2000	2009	15	90	125	75	0,6	90	35	90	8	85	2019
Rautalammin Asumis- ja lomakoti, Kierinniemi	450	2002	20				1,5						2012
Rautalammin kunta, Kirkonkylä	2000	2003	15	90	125	75	0,7	90	35	90			2013
Rautalammin kunta, Kerkonkoski	210	2003	15	90			1	90					2010
Suonenjoen kaupunki	17000	2005	15	95	125	75	0,5	95	35	90			2010
Tervon kunta	1100	2004	15	90	125	75	0,6	90	35	90			2014
Vesannon kunta, kirkonkylä	4100	2006	15	90	125	75	0,6	90	35	90			2016

<sup>\*)</sup> kokonaistypenpoiston teho vaatimus

<sup>\*\*)</sup> puhdistamon toiminta loppuu vuosina 2010 – 2011

## Liite 4. Järvi- ja jokityypit

Järvityyppi	Koodi	Tekijät	Muuttujat alustavine rajoineen			
			järven pinta-ala	veden väri	keskisyvyys	muu muuttuja
			km <sup>2</sup>	mg Pt/l	m	
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh	koko, luontainen humuksisuus	> 40	< 30		
Suuret humusjärvet	SKh	koko, luontainen humuksisuus	> 40	≥ 30		
Keskikokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet	Vh	koko, luontainen humuksisuus, keskisyvyys	< 40	< 30	≥ 3	
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	koko, luontainen humuksisuus, keskisyvyys	May-40	30–90	≥ 3	
Pienet humusjärvet	Ph	koko, luontainen humuksisuus, keskisyvyys	< 5	30–90	≥ 3	
Runsashumuksiset järvet	Rh	luontainen humuksisuus, keskisyvyys		> 90	≥ 3	
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh	luontainen humuksisuus, keskisyvyys		< 30	< 3	
Matalat humusjärvet	MKh	luontainen humuksisuus, keskisyvyys		30–90	< 3	
Matalat runsashumuksiset järvet	MRh	luontainen humuksisuus, keskisyvyys		> 90	< 3	
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv	viipymä				viipymä
Pohjois-Lapin järvet	PoLa	sijainti				metsänraja
Runsaravinteiset ja runsaskalkkiset järvet	RrRk	valuma-alueen luontainen runsaravinteisuus ja/tai kalkkiperäisyys	Menettelytapana kokonais-tarkastelu valuma-alueen ja järven tietojen perusteella			alustava kartoitus: sameus talvella (>5 FTU) ja/tai alkalini- teetti >0,4 mmol/l

Jokityyppi	Koodi *	tyypittelytekijöiden viitteelliset raja-arvot	muuta tyypittelyssä huomioitavia tekijöitä
Pienet turvemaiden joet (1)	Pt	valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25% / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema, pienvedet
Pienet kangasmaiden joet (2)	Pk	valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus <25% / veden luontainen väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema, pienvedet
Pienet savimaiden joet (3)	Psa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsaravinteisuus, pienvedet
Keskisuuret turvemaiden joet (4)	Kt	valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Keskisuuret kangasmaiden joet (5)	Kk	valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Keskisuuret savimaiden joet (6)	Ksa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue 100-1000 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsaravinteisuus
Suuret turvemaiden joet (7)	St	valuma-alue 1000–10 000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Suuret kangasmaiden joet (8)	Sk	valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Suuret savimaiden joet (9)	Ssa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue 1000–10 000 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsaravinteisuus
Erittäin suuret turvemaiden joet (10)	Est	valuma-alue > 10 000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Erittäin suuret kangasmaiden joet (11)	Esk	valuma-alue > 10 000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema

\* Pohjois-Lapin joet, joiden valuma-alue sijaitsee pääosin metsänrajan yläpuolella, poikkeavat ominaisuuksiltaan muun Suomen jokityypeistä. Nämä erotellaan soveltuvimpaan jokityyppiin lisämerkinnällä Pohjois-Lapin joki (PL).



## Lite 5. Järvien ekologinen luokittelu tai muu arvio tilasta: biologisten laatekijöiden luokitusluoket ja luokittelua tukevat tekijät. Kemiallisen tilan luokitusluoket

E = erinomainen, H = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä, Hu = huono

Järvien perustiedot		Biologisen seuranta-alueen mukaiset luokitusluoket					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio				
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisen tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyömuuttu-neisuusluokka	Päätös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
<b>Haukivesi-Hienävesi-Enonvesi</b>															
Haukivesi, kuskallas	04.211.1.001_001	Varkaus (PSA), Savonlinna (ESA), Rantasalmi (ESA)	393,49	Sh	E/-	H/H	E/-	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Haukivesi, Huru-lahti	04.211.1.001_005	Varkaus (PSA)	1,90	Ph	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			T	Alustava asiantuntija-arvio	Hyvää huonompi
Haukivesi, Sittinselkä-Vuoriselkä	04.211.1.001_006	Varkaus (PSA), Joroinen (ESA)	75,81	Sh	T/T	T/T	H/-	E/H	T	H	E	T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Palvalahti	04.211.1.067_001	Varkaus (PSA)	3,78	Vh											
Immolanjärvi	04.214.1.001_001	Varkaus (PSA)	1,02	Mh	T/T	-/-	H/H	-/-	T	H		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Rauhajärvi	04.215.1.001_001	Varkaus (PSA)	1,02	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Särki järvi	04.216.1.001_001	Varkaus (PSA)	1,16	Mh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E				Ei luokitellua	H
Enonvesi, Enonvesi-Pyyvesi	04.221.1.001_001	Enonkoski (ESA), Varkaus (PSA), Rantasalmi (ESA)	146,12	Sh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E	E	E		Vedenlaatu luokitus	H
Heinäjärvi	04.222.1.003_001	Varkaus (PSA)	1,16	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Suurijärvi	04.222.1.017_001	Varkaus (PSA)	1,54	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
<b>Kallavesi-Sorsavesi</b>															
Mula	04.261.1.002_001	Varkaus (PSA)	1,84	Lv	T/H	-/-	-/-	-/-	H				H	Vedenlaatu luokitus	H
Ruokojärvi	04.261.1.007_001	Varkaus (PSA)	0,97	Lv									H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Osmajärvi	04.262.1.001_001	Leppävirta (PSA)	9,28	Vh	T/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H
Sorsavesi	04.263.1.001_001	Leppävirta (PSA)	54,98	SVh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E	T		H	Vedenlaatu luokitus	H
Kuvansi	04.264.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	16,03	Kh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E	E		E	Vedenlaatu luokitus	H
Suurijärvi	04.265.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	1,05	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	H		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Saittajärvi	04.265.1.020_001	Suonenjoki (PSA)	1,16	Rh	V/-	-/-	-/-	-/-		H				Ei luokitellua	H
Kutunjärvi	04.265.1.032_001	Suonenjoki (PSA)	4,22	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E	T		E	Vedenlaatu luokitus	H
Litmanen	04.267.1.002_001	Suonenjoki (PSA)	0,60	MRh										Ei luokitellua	H
Iso Lapinjärvi	04.267.1.003_001	Suonenjoki (PSA)	0,87	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H

Järven perustiedot		Biologisen seuranta tietojen mukaiset luokitus tulokset (laskennallinen/arvioitu luokka)					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio				
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyönteismuuttu-neisuusluokka	Pääos ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Pieni-Varpanen	04.267.1.008_001	Suonenjoki (PSA)	1,56	MRh	H/-	-/-	E/H	-/-	H	E		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Jylänki	04.268.1.002_001	Suonenjoki (PSA)	2,60	Rh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Ala-Särkilampi	04.269.1.004_001	Leppävirta (PSA)	2,66	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Vedenlaatu luokitus	H
Särkilampi	04.269.1.018_001	Leppävirta (PSA)	5,35	Vh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Iso-Musta	04.269.1.020_001	Leppävirta (PSA)	0,75	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Ummukka	04.271.1.001_001	Leppävirta (PSA)	80,45	Sh	H/H	V/V	H/H	-/-	H	H	H			Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Haiseva (Helve-järvi)	04.271.1.002_001	Varkaus (PSA)	0,87	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Kiesimajärvi	04.271.1.033_001	Leppävirta (PSA)	2,26	Mh	T/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokiteltua	H
Savivesi	04.271.1.050_001	Leppävirta (PSA)	10,14	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H	H		H	Vedenlaatu luokitus	H
Konnuslahti	04.271.1.050_002	Leppävirta (PSA)	2,48	Rh	V/-	-/-	-/-	-/-	V	H			T	Vedenlaatu luokitus	H
Palokki	04.271.1.056_001	Leppävirta (PSA)	0,28	Mh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H			T	Vedenlaatu luokitus	H
Suurijärvi	04.271.1.057_001	Leppävirta (PSA)	1,17	Mh	E/E	Hu/Hu	H/T	H/E	H	E				Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kallavesi (N60 81.70)	04.272.1.001_001	Kuopio (PSA)	310,60	Sh	H/H	H/H	-/H	-/-	H	H				Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Ritusenjärvi-Reskinen	04.272.1.001_002	Kuopio (PSA)	1,07	MRh										Ei luokiteltua	H
Oravilahti-Särkilampi (kallavesi)	04.272.1.001_004	Leppävirta (PSA)	5,96	Kh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Saamainen	04.272.1.034_001	Leppävirta (PSA)	3,26	Ph	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokiteltua	H
Lylyjärvi	04.272.1.053_001	Leppävirta (PSA)	0,62	MRh	H/-	-/-	T/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Hepojärvi	04.272.1.074_001	Kuopio (PSA)	0,91	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokiteltua	H
Valkelampi	04.272.1.086_001	Kuopio (PSA)	0,18	Rk	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Petroslampi	04.272.1.090_001	Kuopio (PSA)	0,20	Rk	T/-	-/-	-/-	-/-	V	T	E		T	Vedenlaatu luokitus	H
Kolmisoppi	04.272.1.095_001	Kuopio (PSA)	0,27	Rk	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Suvasvesi (N60 81.70)	04.273.1.001_001	Leppävirta (PSA)	233,58	SVh	H/H	-/-	E/E	-/-	H	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Hormajärvi	04.273.1.004_001	Kuopio (PSA)	1,23	Vh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H

Järven perustiedot				Biologisen seurantarietojen mukaiset luokitustulokset						Luokitella tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyönteismuuttoluokka	Pääosin ekologisen tilan luokitellusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila		
Suuri Mustinjärvi	04.273.1.066_001	Tuusniemi (PSA)	0,84	Mh										Ei luokitellua	H		
Kunkkojärvi	04.273.1.144_001	Leppävirta (PSA)	2,20	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Sääksjärvi	04.273.1.210_001	Varkaus (PSA)	1,25	Ph	V/-	-/-	-/-	-/-	V	E				Ei luokitellua	H		
Koirusjärvi	04.275.1.001_001	Leppävirta (PSA)	4,27	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E	E		E	Vedenlaatuluokitus	H		
Huhtijärvi	04.275.1.002_001	Leppävirta (PSA)	0,79	Vh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E	E		H	Vedenlaatuluokitus	H		
Pelätjärvi	04.275.1.005_001	Leppävirta (PSA)	1,05	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Ylävesi	04.275.1.017_001	Suonenjoki (PSA)	1,35	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Kivijärvi	04.276.1.005_001	Kuopio (PSA)	0,74	Mh	E/-	-/-	H/H	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Laukaanjärvi eli Kumpu-Laus	04.276.1.006_001	Kuopio (PSA)	1,75	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E	T		E	Vedenlaatuluokitus	H		
Haapanen	04.278.1.022_001	Leppävirta (PSA)	1,12	Mh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H	T			Ei luokitellua	H		
Miehalanjärvi	04.279.1.008_001	Varkaus (PSA)	2,48	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Pohjois-Kallavesi	04.281.1.001_001	Kuopio (PSA)	111,09	Sh	H/H	V/T	E/H	E/E	H	H		H		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Suuri Ruokovesi	04.281.1.001_002	Kuopio (PSA), Siilinjärvi (PSA)	48,09	Rh	H/T	-/-	-/-	-/-	T	H			T	Vedenlaatuluokitus	H		
Hirvijärvi	04.281.1.029_001	Kuopio (PSA)	1,45	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Maaninkajärvi	04.282.1.001_001	Maaninka (PSA), Siilinjärvi (PSA)	17,40	Rh	H/T	-/T	-/-	-/-	T	H			T	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Pieni Ruokovesi	04.282.1.001_002	Maaninka (PSA)	6,35	Rh	T/T	-/-	-/-	-/-	T	H			T	Alustava asiantuntija-arvio	H		
Lapinjärvet	04.282.1.005_y01	Maaninka (PSA)	2,05	RrRk						T			T	Alustava asiantuntija-arvio	H		
Patalahti	04.282.1.027_001	Maaninka (PSA)	0,23	MRh						T			T	Alustava asiantuntija-arvio	H		
Patajärvi	04.282.1.028_001	Maaninka (PSA)	1,57	MRh	V/-	-/-	-/-	-/-	V	T	E		T	Vedenlaatuluokitus	H		
Rytky	04.283.1.008_001	Kuopio (PSA)	1,56	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Suuri- ja Pieni-Palonen	04.284.1.021_001	Kuopio (PSA)	2,23	Mh	T/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Naarjärvi	04.284.1.025_001	Karttula (PSA)	2,84	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Iso Salinjärvi	04.284.1.027_001	Kuopio (PSA)	1,32	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Keski-Pulkko	04.287.1.006_y01	Maaninka (PSA)	2,00	Ph	V/-	-/-	-/-	-/-	V	T				Ei luokitellua	H		
Saarinen	04.287.1.011_001	Maaninka (PSA)	1,36	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Varpanen	04.287.1.013_001	Maaninka (PSA)	0,80	Ph	T/-	T/T	H/T	T/T	T	T		T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		

Järven perustiedot				Biologisen seurantatietojen mukaiset luokitustulokset					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttuneisuusluokka	Pääos-ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila	
Valkainen	04.287.1.020_001	Maaninka (PSA)	1,44	Ph	E/-	T/T	E/E	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Löylynjärvi	04.288.1.006_001	Pielavesi (PSA)	1,87	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Rännäjärvi	04.289.1.001_001	Siilinjärvi (PSA)	1,30	Rk	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Iso-Peläinen	04.289.1.005_001	Siilinjärvi (PSA)	1,02	Rk	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokitellua	H	
Lyhyenjärvi	04.289.1.016_001	Siilinjärvi (PSA)	0,60	Rk	V/T	-/T	-/T	T/H	T	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Pielisen reitti																
Hiirenjärvi	04.464.1.014_001	Rautavaara (PSA)	1,83	Rh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	E				Ei luokitellua	H	
Ylimmäisenjärvi	04.465.1.004_001	Valtimo (PKA), Rautavaara (PSA)	1,16	Rh	H/-	-/-	H/H	-/-	H	E		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Iisalmen reitti																
Onkivesi	04.511.1.001_001	Lapinlahti (PSA)	113,62	Rr	T/T	Hu/W	-/T	-/-	T	H	T	T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Nerkoonjärvi	04.512.1.001_001	Iisalmi (PSA)	15,58	Rh	T/T	Hu/T	-/-	-/-	T	H	H	T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Kirmaajärvet	04.516.1.001_001	Iisalmi (PSA)	3,04	Rr	T/T	E/H	-/-	-/H	T	T		T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Pajujärvi	04.519.1.005_001	Lapinlahti (PSA)	1,47	Mh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokitellua	H	
Jaakonjärvi	04.519.1.005_002	Lapinlahti (PSA)	0,82	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokitellua	H	
Porovesi	04.521.1.001_001	Iisalmi (PSA)	21,74	Rh	T/T	V/T	-/-	-/-	T	T	H	T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Haapajärvi	04.522.1.001_001	Iisalmi (PSA)	25,88	MRh	T/V	E/T	-/-	-/-	T	V	H	V		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Kiuruvesi	04.523.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	14,32	Rr	T/T	Hu/Hu	-/-	-/-	V	T	Hu	V		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Pörsä	04.526.1.007_001	Iisalmi (PSA)	1,30	Ph	T/-	-/-	-/-	-/-	H	E				Ei luokitellua	H	
Majonjärvi	04.527.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	0,57	Rr	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokitellua	H	
Ala-Haajainen	04.529.1.006_001	Vieremä (PSA)	1,19	Ph	T/-	-/-	-/-	-/-	T	T				Ei luokitellua	H	
Iso- ja Pikku-I	04.531.1.001_001	Iisalmi (PSA)	12,96	Rh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H	H		H	Vedenlaatu luokitus	H	
Vieremäjärvi	04.532.1.008_001	Vieremä (PSA)	1,57	Rh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	T			T	Vedenlaatu luokitus	H	
Tismio	04.533.1.001_001	Iisalmi (PSA)	0,67	MRh	W/-	-/-	-/-	-/-	V		E		T	Vedenlaatu luokitus	H	
Keskimmäinen	04.533.1.002_001	Iisalmi (PSA)	0,39	MRh							E		T	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Vlemmäinen	04.533.1.004_001	Iisalmi (PSA)	0,89	Mh	W/-	-/-	-/-	-/-	V	V	E		V	Vedenlaatu luokitus	H	

Järven perustiedot			Biologisen seuranta-tietojen mukaiset luokitustulokset										Luokittelevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysiikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttu-neisuus-luokka	Pääos-ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila					
Pyöreä	04.536.1.012_001	Vieremä (PSA)	1,41	MRh	T/ -	- / -	- / -	- / -	T	T	E			Ei luokitteleva	H					
Palosenjärvi	04.537.1.008_001	Vieremä (PSA)	2,99	Rh	H/ -	- / -	- / -	- / -	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H					
Salahminjärvi	04.541.1.001_001	Vieremä (PSA)	5,23	Rh	T/H	- / -	- / -	- / -	H	H	T		H	Vedenlaatu luokitus	H					
Rotimo	04.546.1.002_001	Vieremä (PSA)	8,58	Rh	E/H	- / -	- / -	- / -	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H					
Hällämä	04.546.1.005_001	Vieremä (PSA)	0,88	Ph									E	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Pilkku-Talas	04.547.1.003_001	Vieremä (PSA)	0,28	MRh									H	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Rahajärvi	04.548.1.002_001	Vieremä (PSA)	1,30	MRh	H/ -	- / -	- / -	- / -	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H					
Marttisenjärvi	04.549.1.001_001	Vieremä (PSA)	5,24	Rh	E/H	- / -	- / -	- / -	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H					
Hautajärvi	04.551.1.003_001	Kiuruvesi (PSA)	2,21	MRh	T/ -	- / -	- / -	- / -	T	T	T		T	Vedenlaatu luokitus	H					
Kilpijärvi	04.551.1.009_001	Kiuruvesi (PSA)	1,18	Rr	V/ -	- / -	- / -	- / -	V	V	H		V	Vedenlaatu luokitus	H					
Juurikkajärvi	04.551.1.010_001	Kiuruvesi (PSA)	0,48	Rr	Hu/ -	- / -	- / -	- / -	V	V				Ei luokitteleva	H					
Byttsynjärvi	04.552.1.003_001	Kiuruvesi (PSA)	3,01	Rh	T/T	- / -	- / -	- / -	T	H	E			Ei luokitteleva	H					
Aittojärvi	04.553.1.003_001	Kiuruvesi (PSA)	1,27	MRh	T/ -	- / -	- / -	- / -	T	H				Ei luokitteleva	H					
Sulkavanjärvi	04.554.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	8,20	Kh	Hu/T	Hu/T	T/T	- / -	T	H		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Niemisjärvi	04.556.1.001_y01	Kiuruvesi (PSA)	4,61	Rr	Hu/V	- / E	- / T	H/T	V	V	T	V		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Vaaksjärvi	04.557.1.002_001	Kiuruvesi (PSA)	1,03	Rr	H/ -	- / -	- / -	- / -	T	T	H			Ei luokitteleva	H					
Osmanginjärvi	04.562.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	2,78	Rr	V/ -	- / -	- / -	- / -	V	V	T		V	Vedenlaatu luokitus	H					
Näläntöjärvi	04.563.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	12,93	MRh	T/V	- / -	- / -	- / -	V	V			V	Vedenlaatu luokitus	H					
Luupuvesi	04.572.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	7,04	MRh	T/T	- / -	T/V	- / -	V	V		V		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Valkeisjärvi	04.573.1.002_001	Kiuruvesi (PSA)	1,59	MRh	T/ -	- / -	- / -	- / -	T	E				Ei luokitteleva	H					
Väljärvi	04.574.1.001_001	Kiuruvesi (PSA)	1,65	MRh										Ei luokitteleva	H					
Yläjärvi	04.574.1.002_001	Kiuruvesi (PSA)	1,42	MRh	H/ -	- / -	- / -	- / -	T	V				Ei luokitteleva	H					
Kilpijärvi	04.581.1.001_001	Iisalmi (PSA)	8,99	Rh	V/T	- / -	- / -	- / -	T	H	V		T	Vedenlaatu luokitus	H					
Viiraanjärvi	04.581.1.012_001	Iisalmi (PSA)	2,65	Rh	V/T	Hu/T	T/T	E/H	T	H	H	T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Niemenen	04.581.1.017_001	Iisalmi (PSA)	2,05	Ph	V/ -	- / -	- / -	- / -	V	T		T		Vedenlaatu luokitus	H					
Hernesjärvi	04.581.1.021_001	Iisalmi (PSA)	2,78	MRh	V/ -	- / -	- / -	- / -	T	H		T		Vedenlaatu luokitus	H					
Harvanjärvi	04.582.1.016_001	Sonkajärvi (PSA)	2,04	Vh	V/ -	- / -	- / -	- / -	V	T		V		Vedenlaatu luokitus	H					
Sonkajärvi	04.583.1.001_001	Sonkajärvi (PSA)	5,34	Rh	E/H	- / -	- / -	- / -	H	H		H	H	Vedenlaatu luokitus	H					
Oravijärvi	04.583.1.028_001	Sonkajärvi (PSA)	1,08	MRh	E/ -	- / -	- / -	- / -	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H					

järven perustiedot			Biologisen seuranta tietojen mukaiset luokitus tulokset					luokittelua tukevat tekijät			Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio				
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo muuttuneisuusluokka	Päätös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Pienivesi	04.584.1.001_001	Sonkajärvi (PSA)	0,39	Rh	V/-	-/-	-/-	-/-	V	V			V	Vedenlaatu luokitus	H
Sukevanjärvi	04.584.1.002_001	Sonkajärvi (PSA)	3,89	MRh	H/H	E/E	T/-	H/H	H	H		H		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Raudanvesi	04.585.1.004_001	Sonkajärvi (PSA)	9,05	MRh	E/H	E/E	-/-	-/-	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Iso-Talas	04.586.1.003_001	Sonkajärvi (PSA)	0,30	MRh									H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Lika-Pyöree	04.586.1.008_001	Sonkajärvi (PSA)	1,95	MRh	E/E	-/-	T/H	-/-	H	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Ala-Varpanen	04.589.1.008_001	Iisalmi (PSA)	1,44	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Vedenlaatu luokitus	H
Ylä-Varpanen	04.589.1.019_001	Sonkajärvi (PSA)	1,54	Rh	E/-	-/-	T/T	-/-	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Niisän reitti															
Juurusvesi-Karhovesi	04.611.1.001_001	Siilinjärvi (PSA)	93,94	Sh	E/H	T/T	E/E	-/-	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Akonpohja	04.611.1.001_002	Juankoski (PSA)	1,46	Ph	V/-	-/-	-/-	-/-		T			V	Vedenlaatu luokitus	H
Melavesi	04.611.1.001_003	Kuopio (PSA)	18,58	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Muurusvesi-Akonvesi	04.611.1.001_004	Juankoski (PSA)	15,15	Kh	T/T	Hu/W	-/-	-/-	T	H		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kuuslahti	04.611.1.001_005	Siilinjärvi (PSA)	5,87	Kh	H/H	E/E	T/H	-/-	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kotkatvesi	04.611.1.001_006	Siilinjärvi (PSA)	12,27	Sh									H	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H
Ruskeavesi	04.611.1.001_007	Kuopio (PSA)	2,22	Ph									H	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H
Iso-Jälä	04.611.1.007_001	Siilinjärvi (PSA)	7,29	Vh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H
Siilinjärvi	04.611.1.010_001	Siilinjärvi (PSA)	2,83	Ph	T/T	Hu/Hu	-/-	-/-	V	T		V		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Pieni-Pieksä	04.611.1.035_001	Nilsä (PSA)	0,68	Vh										Ei luokiteltua	H
Tihvonjärvi	04.611.1.044_001	Nilsä (PSA)	1,25	Vh	V/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokiteltua	H
Iso Vehkalahti	04.612.1.002_001	Juankoski (PSA)	2,79	Vh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H		T	H	Vedenlaatu luokitus	H
Pieni Vehkalahti	04.612.1.014_001	Kaavi (PSA)	1,96	Ph	T/-	-/T	-/-	-/-	T	T		H	T	Vedenlaatu luokitus	H
Karjalankosken allas	04.612.2.001_001	Juankoski (PSA)	1,08	Lv	-/-	V/-	-/-	-/-	V	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H



Järven perustiedot				Biologisen seurantatietojen mukaiset luokitusluokukset						Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttu-neisuus-luokka	Pääös-ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila		
Suuri-Pajunen	04.614.1.017_001	Nilsia (PSA)	0,59	MRh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H			T	Vedenlaatuoluokitus	H		
Kauppinen	04.615.1.002_001	Nilsia (PSA)	1,64	Mh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	T	T		T	Vedenlaatuoluokitus	H		
Suuri-Pieksä	04.616.1.001_001	Juankoski (PSA)	12,51	Wh	H/H	H/H	T/-	-/-	H	H	T	H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Ylä-Pieksä	04.617.1.001_001	Juankoski (PSA)	3,44	Ph	H/-	-/T	-/-	-/-	T	T	T	T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Haluna	04.617.1.002_001	Nilsia (PSA)	0,59	Wh	T/-	-/-	H/-	-/-	T	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Vuotjärvi	04.621.1.001_001	Nilsia (PSA)	56,50	Sh	T/H	VT	-/-	-/-	T	H	T	H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Ala-Hippa	04.621.1.025_001	Nilsia (PSA)	2,31	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Ylä-Hippa	04.621.1.039_001	Nilsia (PSA)	1,57	Ph	VT	-/-	-/-	-/-	T	T				Ei luokiteltua	H		
Ala-Siltajärvi	04.622.1.001_001	Juankoski (PSA)	11,05	Rh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Ylä-Siltajärvi	04.624.1.001_001	Nilsia (PSA)	2,21	Ph	V/-	-/-	-/-	-/-	T	T				Ei luokiteltua	H		
Pieni-Säyneinen	04.625.1.001_001	Juankoski (PSA)	0,57	Mh	V/-	-/-	-/-	-/-	V	T			T	Vedenlaatuoluokitus	H		
Suuri-Säyneinen	04.625.1.003_001	Juankoski (PSA)	4,19	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuoluokitus	H		
Kumpunen	04.625.1.010_001	Rautavaara (PSA)	1,05	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Ylä-Poskinen	04.626.1.011_001	Juankoski (PSA)	1,55	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Syväri	04.631.1.001_001	Nilsia (PSA)	80,74	Rh	H/H	H/H	W/T	E/E	H	H	T	H		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Varpanen	04.634.1.009_001	Yarpaisjärvi (PSA)	1,07	Rh	T/T	-/-	W/V	-/-	T	H		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Pieni-Juminen	04.635.1.004_001	Yarpaisjärvi (PSA)	0,66	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Suuri-Juminen	04.635.1.005_001	Yarpaisjärvi (PSA)	3,79	Rh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Vuorinen	04.635.1.022_001	Lapinlahti (PSA)	1,70	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Ala-Nurmes	04.639.1.003_001	Nilsia (PSA)	1,86	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokiteltua	H		
Nurmesjärvi	04.639.1.006_001	Nilsia (PSA)	8,29	Kh	T/H	-/-	T/T	-/-	T	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Syvä-Kankainen	04.639.1.010_001	Rautavaara (PSA)	1,10	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuoluokitus	H		
Karsinjärvi	04.641.1.001_001	Yarpaisjärvi (PSA)	1,23	Rh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H	Hu		H	Vedenlaatuoluokitus	H		
Korpinen	04.641.1.003_001	Yarpaisjärvi (PSA)	6,32	Rh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E	T		H	Vedenlaatuoluokitus	H		

Järven perustiedot		Biologisen seuranta- ja tietojen mukaiset luokitusluokukset (laskennallinen/arvioitu luokka)					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio					
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyömuuttuneisuusluokka	Pääös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila	
Sälevä	04.642.1.001_001	Sonkajärvi (PSA)	14,03	Rh	E/E	H/H	V/V	E/E	H	E	V	H		Laaiaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Onasjärvi	04.642.1.019_001	Sonkajärvi (PSA)	1,01	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Päsmäri	04.642.1.033_001	Sonkajärvi (PSA)	2,81	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Haapajärvi	04.642.1.040_001	Sonkajärvi (PSA)	5,24	Rh	T/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Kiltuanjärvi	04.643.1.001_001	Sonkajärvi (PSA)	9,90	Rh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E	T		H	Vedenlaatu luokitus	H	
Haajaistenjärvi	04.643.1.009_001	Sonkajärvi (PSA)	4,49	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E	T			Ei luokitella	H	
Kämäräsenjärvi	04.643.1.012_001	Sonkajärvi (PSA)	2,28	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Mustajärvi	04.643.1.014_001	Sonkajärvi (PSA)	1,36	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Pitkäjärvi	04.643.1.016_001	Sonkajärvi (PSA)	1,55	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Ahveninen	04.643.1.020_001	Sotkamo (KAI), Valtimo (PKA), Sonkajärvi (PSA)	2,69	MRh												
Laakajärvi	04.644.1.001_001	Sotkamo (KAI), Sonkajärvi (PSA), Kajaani (KAI)	34,68	Rh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H	T		H	Vedenlaatu luokitus	H	
Luomanen	04.649.1.001_001	Sonkajärvi (PSA)	7,31	Rh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Sulkavanjärvi	04.651.1.004_001	Siinjärvi (PSA)	3,21	Ph	T/-	T/T	-/-	-/-	T	T	T	T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Pöijäjärvi	04.652.1.003_001	Siinjärvi (PSA)	3,01	Rk	T/-	-/-	-/-	-/-	T	T	T		T	Vedenlaatu luokitus	H	
Kevätön	04.652.1.026_001	Siinjärvi (PSA)	3,70	Rk	V/V	-/-	-/-	-/-	V	T			V	Vedenlaatu luokitus	H	
Äläne	04.662.1.002_001	Rautavaara (PSA)	9,76	Rh	E/E	E/H	H/H	H/H	H	H		E		Laaiaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Suojärvi	04.662.1.003_001	Rautavaara (PSA)	1,51	MRh	T/-	-/-	-/-	-/-		H				Ei luokitella	H	
Alanen	04.662.1.007_001	Rautavaara (PSA)	0,83	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Rouskun-Valkainen	04.662.1.009_001	Rautavaara (PSA)	0,23	Ph									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Särki-Valkainen	04.662.1.012_001	Rautavaara (PSA)	0,14	Mh									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Valka-Karsikko	04.662.1.016_001	Rautavaara (PSA)	0,32	Rh									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	

Järven perustiedot				Biologisen seurantatietojen mukaiset luokitustulokset					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttu-neisuus-luokka	Pääös-ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila	
Musta-Karsikko	04.662.1.017_001	Rautavaara (PSA)	0,19	Rh									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Hartuntakanen	04.662.1.020_001	Rautavaara (PSA)	0,56	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Ala-Tiilikka	04.663.1.018_001	Rautavaara (PSA)	0,21	Rh									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Sammakkojärvi	04.664.1.001_001	Rautavaara (PSA)	0,27	MRh									E	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H	
Tiilikka	04.664.1.004_001	Rautavaara (PSA)	4,20	MRh	E/-	E/E	H/H	H/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Ylimmäinen	04.666.1.004_001	Sonkajärvi (PSA)	0,68	MRh	E/-	-/-	E/E	-/-	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Keyrity	04.673.1.001_001	Rautavaara (PSA)	18,29	Rh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Saarinen	04.674.1.008_001	Rautavaara (PSA)	1,54	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Ylä-Keyrity	04.675.1.001_001	Rautavaara (PSA)	3,62	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Lapinjärvi	04.677.1.001_001	Rautavaara (PSA)	2,21	Rh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Ala-Luosta	04.681.1.001_001	Rautavaara (PSA)	9,51	Rh	T/H	-/-	-/-	-/-	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Iso-Valkainen	04.681.1.004_001	Rautavaara (PSA)	1,02	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H	
Löytönen	04.682.1.003_001	Rautavaara (PSA)	0,55	Mh	E/-	-/-	H/H	-/-	E	E			E	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Ylä-Luosta	04.683.1.001_001	Rautavaara (PSA)	3,21	Rh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Riistavesi	04.691.1.001_001	Kuopio (PSA)	18,45	Vh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Vianvesi	04.691.1.001_002	Kuopio (PSA)	3,60	Ph	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokitellua	H	
Tuusjärvi	04.693.1.008_001	Tuusniemi (PSA)	2,00	Ph	W/-	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokitellua	H	
Saravesi	04.695.1.001_001	Kuopio (PSA)	3,07	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Juojärven reitti																
Juojärvi	04.711.1.004_001	Tuusniemi (PSA)	216,56	SVh	E/E	-/-	-/-	E/E	E	E	T		H	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H	
Juojärvi Tuus-lahti	04.711.1.004_002	Tuusniemi (PSA)	0,97	Ph	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	H			H	Vedenlaatu luokitus	H	
Hietajärvi	04.715.1.008_001	Tuusniemi (PSA)	1,74	Mh	V/T	-/-	-/-	-/-	T	H				Ei luokitellua	H	

Järven perustiedot			Biologisen seuranta tietojen mukaiset luokitus tulokset					Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo muuttu-neisuus-luokka	Päätiös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Rikkavesi	04.721.1.001_001	Outokumpu (PKA), Tuusniemi (PSA), Kaavi (PSA)	63,34	Sh	E/-	E/-	- / -	- / -	E	E	T	H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kaavinjärvi	04.731.1.001_001	Kaavi (PSA)	21,05	Kh	E/H	- / -	- / -	- / -	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Retunen	04.741.1.001_001	Kaavi (PSA)	2,52	Rh	E/-	E/E	- / -	- / -	E	H	E	H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	
Saarijärvi	04.741.1.009_001	Kaavi (PSA)	13,89	Rh	E/E	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Vihitjärvi	04.741.1.026_001	Kaavi (PSA)	1,59	Rh	E/-	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Kärenjärvi	04.742.1.001_001	Kaavi (PSA)	1,49	Rh	T/-	- / -	- / -	- / -	T	H				Ei luokitella	H
Mäntyjärvi	04.745.1.003_001	Kaavi (PSA)	0,52	Rh	E/-	- / -	- / -	- / -	E	H				Ei luokitella	H
Sivakkajärvi	04.771.1.001_001	Kaavi (PSA)	3,39	Ph	T/-	- / -	- / -	- / -	T	E				Ei luokitella	H
Louhi	04.772.1.001_001	Kaavi (PSA)	1,25	Ph	V/-	- / -	- / -	- / -		H				Ei luokitella	H
Rauvanjärvi	04.781.1.003_001	Kaavi (PSA)	8,79	Kh	E/E	E/E	H/E	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Syrijärvi	04.782.1.002_001	Kaavi (PSA)	2,69	Ph	H/-	- / -	- / -	- / -	H	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Saarijärvi	04.782.1.006_001	Kaavi (PSA)	2,52	Mh	H/-	- / -	- / -	- / -	H	E			H	Vedenlaatu luokitus	H
Rautalammin reitti															
Konnevesi	14.711.1.001_001	Rautalampi (PSA)	189,18	SVh	H/-	E/-	- / -	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Syväjärvi	14.711.1.032_001	Rautalampi (PSA)	0,65	Ph	H/H	H/T	T/T	T/T	T	H		T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Vahvanen	14.711.1.067_001	Rautalampi (PSA)	5,44	Vh	E/-	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatu luokitus	H
Lonkari	14.712.1.001_002	Rautalampi (PSA)	1,22	Mh	E/-	- / -	- / -	- / -	E	H			H	Vedenlaatu luokitus	H
Rautalampi	14.712.1.001_003	Rautalampi (PSA)	1,57	MRh	T/-	- / -	- / -	- / -	T	T			T	Vedenlaatu luokitus	H
Äijävesi	14.712.1.001_004	Rautalampi (PSA)	1,85	Ph	E/E	E/W	- / -	- / -	T	E		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Hankavesi	14.712.1.001_y01	Rautalampi (PSA)	14,55	Vh	H/H	E/E	- / -	- / -	H	H	H	H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H

Järven perustiedot		Biologisen seuranta-alueiden mukaiset luokitustulokset						Luokittelua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttuneisuusluokka	Pääiös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Koskelovesi-Miekkavesi	14.713.1.001_001	Rautalampi (PSA)	25,49	Vh	E/H	- / -	- / -	- / -	H	E			H	Vedenlaatuiluokitus	H
Sääksjärvi	14.717.1.006_001	Rautalampi (PSA)	1,61	MVh	E / -	- / T	V/T	- / -	T	H		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Myhijärvi	14.718.1.001_001	Rautalampi (PSA)	4,22	Ph	E / -	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatuiluokitus	H
Korppinen	14.718.1.013_001	Rautalampi (PSA)	1,33	Ph	E/E	E / -	E/E	- / -	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Vihantaan	14.718.1.017_001	Hankasalmi (KSU), Pielsämäki (ESA), Rautalampi (PSA)	4,20	Ph	E / -	T/T	H/H	- / -	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Pieni-Myhi	14.718.1.022_001	Rautalampi (PSA)	2,38	Ph	E / -	E/E	H/H	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Ahveninen	14.718.1.048_001	Suonenjoki (PSA)	6,33	Kh	H/H	E/E	H/H	H/H	H	H		H		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Iso-Tervanen	14.718.1.063_001	Suonenjoki (PSA)	1,01	Ph	E / -	H/H	- / -	- / -	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Harvanen	14.718.1.067_001	Suonenjoki (PSA)	0,55	Mh	E / -	- / T	H/H	- / -	H	E		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Niinivesi	14.721.1.001_001	Rautalampi (PSA)	75,66	SVh	E/H	- / -	E/E	- / -	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Suostunjärvi	14.721.1.011_001	Tervo (PSA)	1,97	Mh	H / -	- / -	- / -	- / -	H	H				Ei luokitellua	H
Iisvesi	14.722.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	164,47	SVh	H/H	E/E	- / -	- / -	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kurtajärvi	14.724.1.001_001	Karttula (PSA)	10,66	Kh	H / -	- / -	- / -	- / -	H	H			H	Vedenlaatuiluokitus	H
Viita-Laus	14.725.1.013_001	Karttula (PSA)	1,01	MRh	E / -	- / -	T/T	- / -	H	E		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Iso-Laus	14.725.1.017_001	Karttula (PSA)	6,11	Kh	E/E	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatuiluokitus	H
Peäinen	14.726.1.003_001	Karttula (PSA)	1,95	Ph	E / -	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatuiluokitus	H
Kivijärvi	14.727.1.006_001	Karttula (PSA)	1,87	Ph	H / -	E/E	- / -	- / -	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kakkisenjärvi	14.727.1.023_001	Karttula (PSA)	1,93	Mh	T/T	- / T	H / -	- / -	T	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Kangas-Petäinen	14.728.1.003_001	Karttula (PSA)	0,92	MRh	T / -	- / -	- / -	- / -		E		T		Ei luokitellua	H
Iso-Rasti	14.728.1.031_001	Suonenjoki (PSA)	2,74	Ph	E / -	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatuiluokitus	H
Nilakka	14.731.1.001_001	Pielavesi (PSA)	149,57	Sh	H/H	- / -	E/E	- / -	H	E		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Nilakka Vuonamonlahti	14.731.1.001_002	Pielavesi (PSA)	17,65	Rh	V/T	- / -	E/T	- / -	T	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Koutajärvi	14.732.1.001_001	Keitele (PSA)	10,03	Kh	H/E	- / -	- / -	- / -	E	E			E	Vedenlaatuiluokitus	H
Hetejärvi	14.732.1.004_001	Keitele (PSA)	1,56	MRh	E / -	- / -	- / -	- / -	E	T		H		Vedenlaatuiluokitus	H

Järven perustiedot				Biologisen seurantaritortien mukaiset luokitustulokset						Luokiteltua tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyönteismuuttu- luokka	Pääros ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila		
Kangasjärvi	14.733.1.008_001	Keitele (PSA), Pihripudas (KSU)	1,65	Mh	H/-	-/-	T/T	-/-	T	Hu		T		Ei luokiteltua	H		
Sulkavanjärvi	14.734.1.003_001	Keitele (PSA)	1,48	MRh	V/-	-/-	-/-	-/-	V	V			V	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Korppinen	14.734.1.010_001	Keitele (PSA)	1,82	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	H	E		H		Vedenlaatuluokitus	H		
Ylimäinen	14.735.1.001_001	Keitele (PSA)	1,19	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	H	E				Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Heinikjärvi	14.737.1.001_001	Pielavesi (PSA)	1,92	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Pirttijärvi	14.738.1.001_001	Pielavesi (PSA)	2,10	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Kumpunen	14.738.1.004_001	Pielavesi (PSA)	1,01	MRh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	T			T	Vedenlaatuluokitus	H		
Saarinen	14.738.1.008_001	Tervo (PSA)	1,50	MRh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Vitajärvi	14.738.1.010_001	Tervo (PSA)	0,87	MRh										Ei luokiteltua	H		
Pielavesi	14.741.1.001_001	Pielavesi (PSA)	109,14	Sh	E/H	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Savijärvi	14.743.1.001_001	Pielavesi (PSA)	1,09	Rr	T/-	-/-	-/-	-/-	H	T			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Hirvijärvi	14.744.1.001_001	Pielavesi (PSA)	1,40	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Haapajärvi	14.746.1.001_001	Pielavesi (PSA)	1,31	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Korppinen	14.746.1.006_001	Pielavesi (PSA)	1,10	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Oravaisjärvi	14.746.1.008_001	Pielavesi (PSA)	0,85	MRh	T/-	-/-	-/-	-/-	T	H			T	Vedenlaatuluokitus	H		
Lampaanjärvi	14.747.1.001_001	Pielavesi (PSA)	15,49	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Peläjäjärvi	14.748.1.002_001	Pielavesi (PSA)	2,24	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Iso-Pajunen	14.748.1.010_001	Pielavesi (PSA)	1,40	Rh	T/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Ei luokiteltua	H		
Pieni-Panka	14.748.1.019_001	Pielavesi (PSA)	0,74	MRh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Iso-Panka	14.748.1.020_001	Pielavesi (PSA)	5,41	Rh	E/H	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Saarinen	14.749.1.002_001	Pielavesi (PSA)	1,25	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Kolunjärvi	14.753.1.001_001	Pielavesi (PSA)	1,83	Mh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Kouvijärvi	14.753.1.009_001	Kiuruvesi (PSA)	26,07	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Kiesimä	14.761.1.001_001	Rautalampi (PSA)	11,10	Vh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Sonkari-Riitunlampi	14.762.1.001_001	Vesanto (PSA)	25,23	Vh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Patovesi	14.762.1.001_002	Vesanto (PSA)	0,65	Mh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	E			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Vesantojärvi	14.763.1.001_001	Vesanto (PSA)	5,63	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Kurjenjärvi	14.764.1.005_001	Vesanto (PSA)	1,29	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Risti järvi	14.765.1.004_001	Vesanto (PSA)	1,07	MRh	Hu/-	-/-	-/-	-/-	Hu	Hu				Ei luokiteltua	H		
Kalliovesi-Ahveninen-Suovu	14.771.1.001_001	Tervo (PSA)	15,95	Kh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	H			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Hirvijärvi	14.771.1.001_002	Tervo (PSA)	15,18	Kh	H/H	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Suojjärvi	14.771.1.009_001	Karttula (PSA)	1,02	MRh					H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Tallusjärvi	14.772.1.001_001	Tervo (PSA)	18,00	Mh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Pieni Tallusjärvi	14.772.1.001_002	Tervo (PSA)	3,49	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatuluokitus	H		
Liesjärvi	14.773.1.001_001	Tervo (PSA)	3,15	Mh	T/-	-/H	H/H	E/E	H	H			H	Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Koros	14.773.1.005_001	Tervo (PSA)	1,30	Ph	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		
Haukijärvi	14.773.1.014_001	Maaninka (PSA)	1,54	Ph	E/E	E/E	H/H	H/H	E	E			E	Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H		
Murtonen	14.773.1.024_001	Karttula (PSA)	1,11	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatuluokitus	H		



Järven perustiedot				Biologisen seurattatietojen mukaiset luokitustulokset							luokittelevat tekijät				Koloniasarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio				Kemiallinen tila
Nimi	Tunnus	Kunta	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Järvi-tyyppi	Kasvi-plankton	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Kalat	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo muuttuneisuusluokka	Pääos ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso					
Pieni Saittajärvi	14.774.1.001_001	Karttula (PSA)	0,62	Mh	E/-	-/-	E/E	-/-	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus				H	
Saittajärvi	14.774.1.003_001	Karttula (PSA)	7,92	Mh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	H			H	Alustava asiantuntija-arvio				H	
Kimpanlampi	14.781.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	0,11	Lv	E/-	-/-	-/-	-/-	H	T			T	Vedenlaatu luokitus				H	
Suontee-Puruvesi	14.782.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	43,02	Sh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E		E		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus				H	
Paasvesi	14.782.1.001_002	Suonenjoki (PSA)	12,43	Vh	E/E	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus				H	
Suurijärvi	14.782.1.001_003	Suonenjoki (PSA)	1,12	Rh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H			H	Vedenlaatu luokitus				H	
Leväjärvi	14.791.1.001_001	Suonenjoki (PSA)	0,43	Ph	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokitteleva				H	
Vipperonjärvi	14.798.1.010_001	Suonenjoki (PSA)	0,99	Mh	-/-	Hu/-	E/E	-/-	H	H				Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus				H	
Leppäveden-kynsiveden alue																			
Oinasjärvi	14.375.1.002_001	Hankasalmi (KSU), Rautalampi (PSA)	0,82	Ph	E/E	T/H	E/E	E/E	E	E		E		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus				H	
Viitasaaren reitti																			
Iso Vesijärvi	14.428.1.005_001	Vesanto (PSA)	5,25	Vh	E/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Alustava asiantuntija-arvio				H	
Pieni Vesijärvi	14.428.1.006_001	Vesanto (PSA)	1,47	Vh	H/-	-/-	-/-	-/-	H	H				Ei luokitteleva				H	
Suvantojärvi	14.477.1.002_001	Viitasaari (KSU), Keitele (PSA)	2,87	MRh	-/-	-/-	-/-	-/-	E	E			E	Vedenlaatu luokitus				H	

Liite 6. Jokien ekologinen luokittelu tai muu arvio tilasta: biologisten lautekijöiden luokitustulokset ja luokittelua tukevat tekijät. Kemiaallisen tilan luokitustulokset.

Joen perustiedot		Biologisen seuranta tietojen mukaiset luokitustulokset (laskennallinen/arvioitu luokka)				Luokittelevia tukevat tekijät			Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio						
Nimi	Tunnus	Jokityyppi	Kunta	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Pituus km	Pohja-eläimet	Kalat	Päälyslävät	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyönteismuuttoluokka	Päätös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
<b>Kallavesi-Sorsavesi</b>															
Kuvansinjoki	04.261_001	Kk	Varkaus (PSA), Joroinen (ESA)	662,1	2,722	- / -	T/T	- / -	E	E			H	Yedenlaatuiluokitus	H
Osmajoki	04.261_y01	Kk	Varkaus (PSA), Leppävirta (PSA)	600	3,46				E	E			H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Kurunjoki	04.265_001	Kt	Suonenjoki (PSA)	133,93	13,743				E	E			E	Yedenlaatuiluokitus	H
Mertajoki	04.275_001	Pk	Leppävirta (PSA)	59,84	2,291						T			Ei luokittelevaa	H
Yaahtovanjoki	04.278_001	Kk	Heinävesi (ESA), Leppävirta (PSA)	117,74	6,429						T			Ei luokittelevaa	H
Palosenjoki	04.284_001	Kk	Kuopio (PSA)	131,29	4,859									Ei luokittelevaa	H
<b>Isälmen reitti</b>															
Suurijoki	04.518_001	Kt	Lapinlahti (PSA)	103,24	14,123									Ei luokittelevaa	H
Kiruujoki	04.522_y01	Ssa	Isälmi (PSA), Kuruvesi (PSA)	1729,7	10,251				T	T	Hu		T	Yedenlaatuiluokitus	H
Haukijoki	04.526_001	Pt	Isälmi (PSA)	71,82	8,521									Ei luokittelevaa	H
Vieremänjoki	04.532_001	Kt	Vieremä (PSA)	753,4	6,021								T	Arvioidaan muiden vesimuod. perusteella	H
Murennusjoki	04.532_y01	Kt	Vieremä (PSA)	700	17,3	Hu/V	- / -	H/H	V	T	Hu	T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Korvakkajoki	04.535_001	Kt	Vieremä (PSA)	126,44	15,352					H	E		H	Yedenlaatuiluokitus	H
Kauppilanjoki	04.536_001	Kt	Vieremä (PSA), Sonkajärvi (PSA)	241,8	11,751								H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Vuorisjoki	04.537_001	Kt	Vieremä (PSA)	112,8	6,377									Ei luokittelevaa	H
Luvejoki	04.542_y01	Kt	Vieremä (PSA)	152,06	16,055	H/H	- / -	E/ -	H	T		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Rotimojen alaosa	04.542_y02	Kt	Vieremä (PSA)	319,5	3,57					H			H	Yedenlaatuiluokitus	H
Makkolanpuro	04.545_001	Pt	Vieremä (PSA), Pyhäntä (PP0)	27,03	4,067								H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Rotimojoki yläosa	04.546_001	Kt	Vieremä (PSA)	158,7	7,212								H	Arvioidaan muiden vesimuodostumien perusteella	H
Petäjajoki	04.547_001	Pt	Vieremä (PSA), Kajaani (KAI)	70,13	16,044								H	Alustava asiantuntija-arvio	H

Joen perustiedot										Biologisen seuranta-tietojen mukaiset luokitusluokset (laskennallinen/arvioitu luokka)				Luokiteltua tukevat tekijät			Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Joki-tyyppi	Kunta	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Pituus km	Pohja-eläimet	Kalat	Päälysläevät	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyönteismuuttelu-luokka	Päätös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila					
Ryönäjoki	04.551_001	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	561,4	0,84					T	T		T	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Liiokijoki	04.551_002	Psa	Kiuruvesi (PSA)	24	6,979						T			Ei luokiteltua	H					
Kilpijoki	04.551_003	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	204	0,858								T	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Hautajoki	04.551_004	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	430	2,14						Hu		H	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Niemisjoki	04.551_y01	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	183	1,727					T			T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Rapakkojoki	04.552_001	Kt	Kiuruvesi (PSA)	304,6	1,305								H	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Saijoki	04.552_y01	Kt	Kiuruvesi (PSA)	245,1	2,907	T/T	- / -	H/H	T	T		T		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Kalliojoki	04.557_001	Pt	Kiuruvesi (PSA)	54	6,884						T			Ei luokiteltua	H					
Vaaksijoki	04.557_002	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	129,46	5,837					T	T		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Pohljönjoki–Koskenjoki	04.561_y01	Ksa	Kiuruvesi (PSA)	669,4	6,82					T	H		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Jylängönjoki	04.562_001	Kt	Kiuruvesi (PSA)	430	13,022					V	E		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Rikkajoki	04.564_001	Kt	Kiuruvesi (PSA)	198,07	18,261					V			T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Korpjoki	04.565_001	Kt	Kiuruvesi (PSA), Pyhäjärvi (PPO)	148,66	21,397	T/T	T/T	E/H	T	T		T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Lahnajoki	04.566_001	Kt	Kiuruvesi (PSA)	103,45	9,642									Ei luokiteltua	H					
Luupujoki	04.571_y01	Kt	Iisalmi (PSA), Vieremä (PSA), Kiuruvesi (PSA)	292,4	14,724					T			T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Väijöjoki–Suojoki	04.573_001	Kt	Kiuruvesi (PSA)	156,85	22,301	- / -	- / -	- / -		V	E		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Koukunjoki	04.581_001	St	Iisalmi (PSA)	1300	1,858					V			T	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Matkusjoen alaosa	04.582_y01	St	Iisalmi (PSA), Sonkajärvi (PSA)	1062,6	12,799					T	E		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Matkusjoen yläosa	04.583_y01	Kt	Sonkajärvi (PSA)	900	15,361	H / -	- / -	E / -	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H					
Tenetinjoki	04.584_001	Kt	Sonkajärvi (PSA)	650	1,79					H			H	Vedenlaatu-luokitus	H					
Raudanjoki	04.585_001	Kt	Sonkajärvi (PSA)	409,5	19,792					T			H	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Varpaisjoki	04.589_001	Kt	Iisalmi (PSA), Lapinlahti (PSA)	135,99	7,605									Ei luokiteltua	H					
Naarvanjoki	04.591_001	Kt	Lapinlahti (PSA)	218,5	3,117								T	Alustava asiantuntija-arvio	H					
Naarvanjoen yläosa–Alapitkänjoki	04.591_002	Kt	Lapinlahti (PSA)	200	6,453					T	T		T	Vedenlaatu-luokitus	H					
Ylä-Pitkänjoki–Juurikkajoki	04.592_001	Kt	Varpaisjärvi (PSA), Lapinlahti (PSA), Siitinjärvi (PSA)	190,6	17,276									Ei luokiteltua	H					

Joen perustiedot		Biologisen seuranta tietojen mukaiset luokitusluokukset (laskennallinen/arvioitu luokka)				Luokiteltua tukevat tekijät			Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio						
Nimi	Tunnus	Joki-tyyppi	Kunta	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Pituus km	Pohja-eläimet	Kalat	Päälyslälvät	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Hyömuuttuneisuusluokka	Päätös ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Niisän reitti															
Ventojoki	04.614_001	Pt	Siilinjärvi (PSA), Niisiä (PSA)	91,52	13,065					T			T	Vedenlaatuluokitus	H
Puntinjoki	04.622_001	St	Juankoski (PSA), Rautavaara (PSA), Niisiä (PSA)	1127	10,83	H/H	- / -	E/E	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Pappilanjoki	04.632_001	Pk	Niisiä (PSA)	54,43	5,657						T			Ei luokiteltua	H
Ruokosjoki	04.633_002	Pk	Varpaisjärvi (PSA), Niisiä (PSA)	83,79	2,089									Ei luokiteltua	H
Syvärintjoki-Vuorisjoki	04.635_001	Kt	Varpaisjärvi (PSA)	135,94	10,616					H			H	Vedenlaatuluokitus	H
Atronjoki	04.641_001	St	Varpaisjärvi (PSA)	1643	9,932	T/T	T/T	E/H	T	T	Hu	T		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Nurmjoki	04.642_001	St	Sonkajärvi (PSA)	1037	18,743					H	H		H	Vedenlaatuluokitus	H
Laakajoki	04.643_001	Kt	Sonkajärvi (PSA)	500	4,625	E/E	- /T	E/E	E	E	Hu		T	Alustava asiantuntija-arvio	H
Luomajoki	04.649_001	Kt	Sonkajärvi (PSA)	142,05	2,901								H	Arvioidaan muiden vesimuod. perusteella	H
Siilinjoki	04.651_001	Kk	Siilinjärvi (PSA)	149,8	1,983					T	V		T	Vedenlaatuluokitus	H
Tiilikanjoki alaosa	04.661_y01	Kt	Varpaisjärvi (PSA), Rautavaara (PSA)	398,8	17,312					T			H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Suojärvenjoki	04.662_002	Pt	Rautavaara (PSA)	19,6	1,694								H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Tiilikanjoen yläosa	04.662_y01	Kt	Varpaisjärvi (PSA), Sonkajärvi (PSA), Rautavaara (PSA)	280	38,289	H/H	- / -	E/E	H	T		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Itkonjoki-Kankaisenjoki	04.665_001	Pt	Rautavaara (PSA)	95,87	7,962	E/ -	T/T	E/E	H	V		H		Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Keyritynjoki alaosa	04.672_y01	Kt	Rautavaara (PSA), Niisiä (PSA)	548	17,874	E/E	- / -	E/E	H	H		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Keyritynjoki	04.674_001	Kt	Rautavaara (PSA)	348,8	23,618					T			H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Keyritynjoki yläosa	04.674_002	Kt	Rautavaara (PSA)	110	3,61					T			H	Ei luokiteltua	H
Karinjoki	04.681_001	Kt	Rautavaara (PSA)	577,1	1,805								H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Luostanjoki	04.682_001	Kt	Rautavaara (PSA)	476,2	28,973	E/E	H/H	E/E	E	T		H		Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus	H
Petäisjoki	04.685_001	Pt	Juuka (PKA), Rautavaara (PSA)	98,01	15,509					E				Ei luokiteltua	H

Joen perustiedot				Biologisen seurantatietojen mukaiset luokitusluoket (laskennallinen/arvioitu luokka)				Luokitteleva tukevat tekijät				Kokonaisarvio tilasta: ekologinen luokka tai muu arvio			
Nimi	Tunnus	Joki-tyyppi	Kunta	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Pituus km	Pohja-eläimet	Kalat	Päälysläevät	Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	HyMo-muuttuneisuusluokka	Pääos ekologisen tilan luokittelusta	Muu asiantuntija-arvio tilasta	Luokituksen taso	Kemiallinen tila
Juojärven reitti															
Yleisluokka	04.742_y01	kt	Juuka (PSA), Kaavi (PSA)	533	50,5	- / -	T/T	- / -	E	E	E		H	Vedenlaatu	H
Rautalammin reitti															
Lonkarijoki	14.712_001	Pt	Rautalampi (PSA)	29	4,768					V			V	Vedenlaatu	H
Tyynivirta	14.713_y01	Sk	Rautalampi (PSA)	4650	2,69								H	Alustava asiantuntija-arvio	H
Alajoki	14.722_001	Kk	Tervo (PSA)	420	0,804					E			E	Vedenlaatu	H
Kelhaajoki	14.725_001	Pl	Karttula (PSA)	90,42	2,918					H	T		H	Vedenlaatu	H
Petäjäjoki	14.728_001	kt	Suonenjoki (PSA), Karttula (PSA)	126,3	10,322					H			H	Vedenlaatu	H
Tervajoki	14.729_001	Pl	Suonenjoki (PSA), Tervo (PSA)	16,9	9,111						T			Ei luokitteleva	H
Äyskoski	14.731_001	Sk	Tervo (PSA)	2156	2,5					E			E	Vedenlaatu	H
Kangasjoki	14.733_001	kt	Keitele (PSA)	101,87	9,864	V / -	- / -	E/H	T	Hu		V		Suppean aineiston perustuva ekologinen luokitus	H
Sulkavanjoki	14.734_003	kt	Keitele (PSA)	175,28	6,768					T			T	Vedenlaatu	H
Pitkäjoki	14.738_001	kt	Pielavesi (PSA)	120,24	6,154									Ei luokitteleva	H
Savijoki-Kierojoki	14.743_001	kt	Kuuruvesi (PSA), Pielavesi (PSA)	110,99	8,694					H			H	Vedenlaatu	H
Hirvijoki	14.744_001	Pl	Pielavesi (PSA)	13,75	3,578						T			Ei luokitteleva	H
Haapajoki	14.746_001	kt	Pielavesi (PSA)	266,5	0,974					H			H	Vedenlaatu	H
Lampaanjoki	14.746_003	kt	Pielavesi (PSA)	219	16,689					H	V		H	Vedenlaatu	H
Pankaajoki	14.748_001	kt	Pielavesi (PSA)	135	7,203									Ei luokitteleva	H
Petäjäjoki	14.748_002	kt	Pielavesi (PSA)	168,46	3,71									Ei luokitteleva	H
Koivujoki	14.751_y01	Kk	Pielavesi (PSA)	230	6,429					E			E	Vedenlaatu	H
Kerkonjoki	14.761_y01	Kk	Rautalampi (PSA)	245	2,9					E			E	Vedenlaatu	H
Asinjoki	14.765_001	Pt	Vesanto (PSA)	53,8	8,138						T			Ei luokitteleva	H
Savikoski	14.771_001	Kk	Karttula (PSA)	420	0,913					E			E	Vedenlaatu	H
Suonenjoki	14.781_001	Kk	Suonenjoki (PSA)	336,7	4,906					H			T	Vedenlaatu	H
Kurtujoki-Haapajoki	14.791_y01	kt	Suonenjoki (PSA), Pieläsmäki (ESA)	350	7,292					H	E		H	Vedenlaatu	H

## Liite 7. Arvio hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien keskeisistä muutostekijöistä

Arvio on tehty Suomen ympäristökeskuksen ohjeen mukaisesti (Pintavesien tilaa heikentävät tekijät; tallentaminen VEMU- tietojärjestelmään ja EU-raportointi) ja tiedot on tallennettu vesimuodostumien koskeviin tietojärjestelmiin. Arvioinnissa merkittävät tilaa heikentävät tekijät on luokiteltu päätyyppeihin (pistekuormitus, hajakuormitus, vedenotto, vesien säännöstely ja morfologiset muutokset, muu virtavesien rakentaminen, rannikkovesien rakentaminen, muut tekijät) ja niitä tarkentaviin alakohtiin. Alla tarkemmat perusteet merkittävyyden arvioinnille.

### Merkittävä kuormitus

Kuormitustyyppiä pidetään merkittävänä, jos kyseinen kuormitustyyppi yksin tai yhdessä muiden kuormitustyyppien kanssa aiheuttaa vesimuodostuman tilan, jonka arvioidaan olevan hyvää tai hyvää saavutettavissa olevaa tilaa heikempi vuonna 2015 (ilman lisätoimenpiteitä). Jos tunnistetaan useita kuormitustyyppisiä, jotka yhdessä aiheuttavat merkittävän ympäristöpaineen, otetaan kaikki kuormitustyyppit mukaan, vaikka kyseiset kuormitustyyppit yksin eivät olisikaan merkittäviä. Sellaista kuormitusta, jonka osuus ihmistoiminnan aiheuttamasta kuormituksesta kyseiseen vesimuodostumaan jää alle 10 prosentin, ei kuitenkaan pidetä EU-raportoinnin kannalta merkittävänä.

### Merkittävä vedenotto

Merkittäväksi vedenotoksi määritetään sellaiset tapaukset, joissa vedenotto aiheuttaa vesi-muodostuman hyvää heikomman ekologisen tilan. Tällainen tapaus voi esimerkiksi olla maa-allastyyppinen kalankasvatustila, jonka kautta ohjataan huomattava osa joen vesimäärästä sillä seurauksella, että virtaveden ekologinen tila heikkenee hyvää heikommaksi.

### Merkittävät hydrologis-morfologiset paineet

Merkittävyyttä tarkastellaan sekä voimakkaasti muutetuilla vesimuodostumilla että tilaltaan hyvää huonommaksi arvioituilla tavanomaisilla vesimuodostumilla. Hydrologis-morfologisten paineiden (muutosten) merkittävyyden määrittäminen on asiantuntija-arvio, jossa voidaan käyttää hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arviointiin tarkoitettuja kriteereitä ja niiden perusteella annettuja pistemääriä. Ajatusmallina on, että hydrologis-morfologiset muutokset ovat merkittäviä, jos vesimuodostuma katsotaan niiden perusteella voimakkaasti muuttetuksi. Ne voivat olla merkittäviä myös silloin, kun vesimuodostuman tila on arvioitu hyvää huonommaksi.



## lisalmen reitti

Vesimuodostuma	Valuma- alue	Pinta-ala / Pituus	Vesimuodostumaa merkittävimmin kuormittavat ja muuttavat toiminnot
Onkivesi	04.511	11362 ha	maatalous, sisäkuormitus, haja-asutus, yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato
Nerkoonjärvi	04.512	1554 ha	maatalous, haja-asutus, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato
Kirmanjärvet	04.516	303.7 ha	maatalous, sisäkuormitus, haja-asutus
Porovesi	04.521	2174 ha	maatalous, yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, vesistön säännöstely, rakentamistoiminta
Haapajärvi	04.522	2587 ha	maatalous, sisäkuormitus, vesistön säännöstely
Kiurujoki	04.522	10.3 km	maatalous, haja-asutus, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato, uoman muokkaaminen
Kiuruvesi	04.523	1432 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus, yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato
Vieremänjärvi	04.532	157 ha	maatalous, sisäkuormitus
Vieremänjoki	04.532	6 km	maatalous
Murennusjoki	04.532	17.3 km	maatalous, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato, uoman muokkaaminen
Tismiö	04.533	66.5 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Keskimmäinen	04.533	39 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Ylemmäinen	04.533	89.1 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Hautajärvi	04.551	221 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus, vesistön säännöstely, tulvasuojelupato
Kilpijärvi	04.551	118.2 ha	maatalous, sisäkuormitus, vesistön säännöstely
Ryönänjoki	04.551	0.84 km	maatalous, uoman muokkaaminen
Kilpijoki	04.551	0.86 km	maatalous
Niemisjoki	04.551	1.7 km	maatalous
Salijoki	04.552	2.9 km	maatalous, haja-asutus
Sulkavanjärvi	04.554	819.7 ha	maatalous, haja-asutus
Niemisjärvi	04.556	461 ha	maatalous, sisäkuormitus, tulvasuojelupato
Vaaksjoki	04.557	5.8 km	maatalous, uoman muokkaaminen
Pölhönjoki-Koskenjoki	04.561	6.8 km	maatalous, haja-asutus
Osmanginjärvi	04.562	278.3 ha	maatalous, sisäkuormitus, tulvasuojelupato
Jylängönjoki	04.562	13 km	maatalous
Näläntöjärvi	04.563	1293 ha	maatalous, metsätalous, turvetuotanto, sisäkuormitus
Rikkajoki	04.564	18.3 km	maatalous, metsätalous, turvetuotanto
Korpijoki	04.565	21.4 km	maatalous, metsätalous
Luupujoki	04.571	14.7 km	maatalous
Luupuvesi	04.572	704 ha	maatalous, turvetuotanto, sisäkuormitus
Väljoki-Suojoki	04.573	22.3 km	maatalous, turvetuotanto
Kilpijärvi	04.581	899 ha	maatalous, haja-asutus, vesistön säännöstely, rakentamistoiminta, sisäkuormitus
Viitaanjärvi	04.581	264.6ha	maatalous, haja-asutus
Niemenen	04.581	205.4 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Hernejärvi	04.581	278 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Koukunjoki	04.581	1.86 km	maatalous, haja-asutus
Harvanjärvi	04.582	204.2 ha	maatalous, haja-asutus, metsätalous, sisäkuormitus
Matkusjoen alaosa	04.582	12.8 km	maatalous, haja-asutus
Pienivesi	04.584	38.6 ha	yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Naarvanjoki	04.591	3.1 km	maatalous
Naarvanjoen yläosa–Alapitkänjoki	04.591	6.5 km	maatalous, yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, voimalaitospato

## Nilsin reitti

Vesimuodostuma	Valuma- alue	Pinta-ala / Pituus	Vesimuodostumaa merkittävimmin kuormittavat ja muuttavat toiminnot
Akonpohja	04.611	145.9 ha	sisäkuormitus, maatalous, haja-kuormitus
Muuruvesi-Akonvesi	04.611	1515 ha	yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, maatalous, haja-asutus, metsätalous
Siilinjärvi	04.611	282.753 ha	maatalous, asutus
Pieni Vehkalahti	04.612	195.5 ha	maatalous, asutus
Karjalankosken allas	04.612	107.8 ha	yhdyskuntajäteveden puhdistamo, maatalous, haja-asutus, metsätalous, voimalaitospato, vesistön säännöstely
Suuri-Pajunen	04.614	58.9 ha	turvetuotanto, metsätalous
Ventojoki	04.614	13.1 km	maatalous, haja-asutus, turvetuotanto
Kauppinen	04.615	163.9 ha	maa- ja metsätalous, haja-asutus
Ylä-Pieksä	04.617	344.5 ha	maatalous, voimalaitospato, haja-asutus
Haluna	04.617	59.4 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Pieni-Säyneinen	04.625	57.1 ha	yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, maatalous, haja-asutus, metsätalous
Varpanen	04.634	107.0 ha	maatalous, haja-asutus, yhdyskuntajätevedenpuhdistamo
Nurmesjärvi	04.639	829 ha	maatalous, haja-asutus, metsätalous, sisäkuormitus
Atronjoki	04.641	9.9 km	voimalaitospato, uoman muokkaaminen, vesistön säännöstely, maatalous, haja-kuormitus
Laakajoki			voimalaitospato, uoman muokkaaminen, vesistön säännöstely
Sulkavanjärvi	04.651	320.8 ha	IPPC-laitos, voimalaitospato, maatalous, haja-asutus
Siilinjoki	04.651	2.0 km	IPPC-laitos, voimalaitospato, uoman muokkaaminen, maatalous, haja-asutus
Pöljänjärvi	04.652	301.2 ha	sisäkuormitus, maatalous, haja-asutus, voimalaitospato
Kevätön	04.652	369.6 ha	sisäkuormitus, maatalous, haja-asutus

## Kallavesi-Sorsavesi alue

Vesimuodostuma	Valuma- alue	Pinta-ala / Pituus	Vesimuodostumaa merkittävimmin kuormittavat ja muuttavat toiminnot
Immolanjärvi	04.214	102.3 ha	maatalous, haja-asutus, metsätalous
Konnuslahti	04.271	247.9 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Palokki	04.271	27.9 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus
Suuri Ruokovesi	04.281	4804 ha	maatalous, haja-asutus
Maaninkajärvi	04.281	1740 ha	maatalous, haja-asutus, kalankasvatus
Petoslampi	04.272	20.1 ha	sisäkuormitus, hulevesi
Lapinjärvet	04.282	205 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Patalahti	04.282	23.4 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Patajärvi	04.282	157.3 ha	maatalous, haja-asutus (ERITYISTAVOITTEET)
Varpanen (Pieni-Varpanen)	04.287	80.5 ha	kalankasvatus, maatalous, haja-asutus
Lyhyenjärvi	04.289	59.7 ha	maatalous, haja-asutus, sisäkuormitus

## Rautalammin reitti

Vesimuodostuma	Valuma- alue	Pinta-ala / Pituus	Vesimuodostumaa merkittävimmin kuormittavat ja muuttavat toiminnot
Syväjärvi	14.711	64.5 ha	maatalous, haja-asutus
Rautalampi	14.712	157 ha	turvetuotanto, sisäkuormitus, maatalous, haja-asutus
Äijävesi	14.712	184.8 ha	kalankasvatus, turvetuotanto, haja-asustus, maatalous, yhdys- kuntajätevedenpuhdistamo
Lonkarinjoki	14.712	4.8 km	turvetuotanto, maatalous, haja-asutus, metsätalous
Sääksjärvi	14.717	160.8ha	maatalous, haja-asutus
Nilakka Vuonamonlahti	14.731	1765 ha	maatalous, metsätalous, haja-asutus, turvetuotanto
Kangasjoki	14.733	9.9 km	hylätyt teollisuusalueet/pilaantuneet maat, metsätalous, maa- talous
Sulkavanjärvi	14.734	148.2 ha	maatalous, metsätalous, turvetuotanto
Korppinen	14.734	181.8 ha	maatalous, metsätalous, sisäkuormitus
Sulkavanjoki	14.734	6.8 km	maatalous, metsätalous
Kumpunen	14.738	100.7 ha	maatalous, metsätalous, haja-asutus
Oravaisjärvi	14.746	84.5 ha	turvetuotanto, haja-asutus, maatalous, sisäkuormitus
Kimpanlampi	14.781	11.2 ha	yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, maatalous, haja-asutus
Suonenjoki	14.781	4.9 km	yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, maatalous, haja-asutus

## Liite 8. Toteutetut järvi- ja jokikunnostukset

JÄRVET (hankkeet, joissa Pohjois-Savon ympäristökeskus ollut mukana)

Vesistö- alue	Kohde	Kunta	Ongelmat	Toimenpide	Toteutuksen ajankohta
Iisalmen reitti					
4.516	Ahmo- ja Kirmanjärvet	Iisalmi	Umpeenkasvu, mataluus, vedenlaatu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, vesikasvien poisto niittämällä ja jäädyttämällä, ruoppaus, ilmastus	1995–1996
4.581	Hernejärvi	Iisalmi	Umpeenkasvu, rehevyys, virtauksen estyminen (Pikkuselälle)	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaus, kalataloudellinen kunnostus, venevalkaman rakennus, vesikasvillisuuden poisto jäädyttämällä	1998–2005
4.516	Kangaslampi	Iisalmi	Hulevesikuormitus, hapettomuus, vesikasvillisuus	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaus, venevalkaman rakennus	2004–2006
4.521	Porovesi	Iisalmi	Hapettomuus (alusvedessä)	Vedenkorkeuksien säännöstely	1983–
4.572	Luupuvesi	Kiuruvesi	Umpeenkasvu, rehevyys, virtauksen estyminen (Pikkuselälle)	Ruoppaus, vedenpinnan nosto, hajakuormituksen vähentäminen, uima-/veneranta	Tilakohtainen ymp.suunnittelu ja toteutus
4.556	Niemisjärvi	Kiuruvesi	Mataluus, rehevyys	Settipadon korvaus pohjapadolla, ruoppaus, hajakuormituksen vähentäminen, hapetus, vanhan myllypadon kunnostus	Suunniteltu
4.563	Näläntöjärvi	Kiuruvesi	Mataluus, pieni tilavuus, hapettomuus, kalakuolemat	Ruoppaus, settipadon korvaus pohjapadolla	1998–2000
4.562	Osmanginjärvi	Kiuruvesi	Umpeenkasvu, mataluus, vedenlaatu	Säännöstelypohjapato (3 pohjanmyötäisesti aukeavaa luukkua) ruoppaus, vesikasvien niitto	2000–2001
4.511	Lapinlahden rannat	Lapinlahti	Umpeenkasvu, vedenlaatu	Ruoppaus, rantojen korotus/muotoilu, vene- ja uimarantojen kunnostus	1995–99
4.511	Väärnin ranta	Lapinlahti	Vesikasvillisuus	Ruoppaus, uima- ja venerantojen kunnostus	2002–2005
4.582	Väärjärvien kunnostus	Sonkajärvi	Hapettomuus, rehevyys, kalakuolemat	Ruoppaus, pohjapadon, telarannan sekä parkkipaikan rakentaminen	1998–2000
4.589	Suuri-Luotonen	Sonkajärvi	Vesikasvillisuus, umpeenkasvu, vedenlaatu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaukset, venerannan rakentaminen, hajakuormituksen vähentäminen	2006–2007
4.584	Sukevanjärvi ja Pienivesi	Sonkajärvi	Hajakuormitus	Hajakuormituksen vähentäminen laskeutuslaitaiden ja kosteikkojen avulla, ruoppaukset	Suunnitteilla
4.589	Ala-Varpanen	Iisalmi	Hajakuormitus, mataluus	Vesipinnan nosto, ruoppaus, vesikasvien niitto	2007–2008
4.589	Ylä-Varpanen	Sonkajärvi	Hajakuormitus, umpeenkasvu	Valuma-aluekunnostus, ruoppaus	Suunnitteilla
4.581	Paloisjärvi	Iisalmi	Hulevedet	Hulevesikuormituksen selvitys	2006 (suunnittelu)
4.553	Rytkynkoski	Kiuruvesi	Uittoperkaus	Uittosäännön kumoamistyöt; koskien kiveäminen, kutusorakoiden perustaminen	2006
4.58	Matkusjoen reitti	Iisalmi, Sonkajärvi	Uittoperkaus	Uittosäännön kumoamistyöt; koskien kiveäminen, kutusorakoiden perustaminen	1995–1998
4.54	Salahmin reitti	Vieremä	Uittoperkaus	Uittosäännön kumoamistyöt; koskien kiveäminen, kutusorakoiden perustaminen	2003–05
4.581	Kilpi-Paloisjärvi	Iisalmi	Vedenlaatu, umpeenkasvu, hulevesikuormitus	Lähivaluma-alueen kunnostus, hulevesikuormituksen hillitseminen	Suunnitteilla
4.554	Sulkavanjärvi	Kiuruvesi	Umpeenkasvu, mataluus	Vedennosto pohjapadolla, ruoppaukset, alapuolisen kosken kunnostus	Suunniteltu
4.516	Kirmanjärvi	Iisalmi	Järven yleinen tila	Ruoppaus, valuma-aluekunnostus	Aloite
Nilsian reitti					
4.67	Keyritynjärvi	Rautavaara	Umpeenkasvu, maatalous, vedenlaatu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaus, tela- ja uimarannan kunnostus	Suunniteltu
4.652	Kevättömän ja Pöljänjärvi	Siilinjärvi	Fosforitaso, hapettomuus, leväkukinnat, rehevyys	Ravintoketjukunnostus, ulkoisen kuormituksen vähentäminen, hapetus	1996–2002
4.635	Suuri- ja Pieni Juminen	Varpaisjärvi	Vedenlaatu, mataluus	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaukset, rantojen siistiminen	2001–2004
4.634	Varpaisjärven rannat	Varpaisjärvi	Järven yleinen tila, mataluus	Ranta-alueiden siistiminen, kosteikkoalueiden kuivatus, vene- ja uimarannan kunnostus, telarannan rakentaminen, hapetus, ruoppaus, niitot	1993–1996
4.673	Keyritynjärvi	Rautavaara	Järven yleinen tila, mataluus	Ruoppaukset, vedenpinnan nosto pohjapadolla	Suunniteltu

Vesistö- alue	Kohde	Kunta	Ongelmat	Toimenpide	Toteutuksen ajankohta
Kallaveden-Sorsaveden alue					
4.272	Litmasenlampi	Kuopio	Umpeenkasvu	Koko lammen ruoppaus, suoja- ja polun rakentaminen	1986–1987
4.272	Kuopion lammet	Kuopio	Veden laatu, umpeenkasvu	Ruoppaus, pohjapadon, kävelypolun ja uimarannan rakentaminen, ilmastus	2002–2005
4.271	Parkkilampi	Leppävirta	Rehevytymisen, liettyminen	Ruoppaus, uimarannan rakentaminen, hajakuormituksen vähentäminen	1999
4.271	Konnuslahti	Leppävirta	Veden laatu	Ruoppaus, laskeutusaltaan rakentaminen, suoja- ja ohjaukset	1999
4.272	Humalalahti	Leppävirta	Mataluus	Ruoppaus, venerannan rakentaminen	2005–2006
4.271	Laakunlampi	Leppävirta	Hapettomuus, vedenlaatu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla	1993–1994
4.282	Patalampi	Maaninka	Umpeenkasvu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaukset, lintuvesikunnostus	2001–2004
4.211	Haukiveden Joutenlahti	Varkaus	Umpeenkasvu, mataluus	Ruoppaus, rantojen kunnostus	1981–82
4.271	Puurtilanlahti, Likolahti	Varkaus	Veden laatu	Veden vaihtuvuuden lisäys yhteyskanavalla	1984
4.261	Ruokojärvi	Varkaus	Umpeenkasvu, mataluus	Niitot, vedenpinnan nosto pohjapadolla	1997–98
4.211	Huruslahti	Varkaus, Leppävirta	Rehevyys	Lisäveden johtaminen, ruoppaus, laskeutusaltaan rakentaminen, laskuojan kunnostus	Suunniteltu
4.211	Haisevanjärvi	Varkaus, Leppävirta	Veden huono vaihtuvuus	Vesiyhteyden luominen vetokannaksen avulla	1984–85
4.214	Immolanjärvi	Varkaus	Mataluus, veden huono vaihtuvuus	Ruoppaukset, vedenpinnan nosto pohjapadolla	Suunniteltu
Rautalammin reitti					
14.724	Syväniemen taajaman rannat	Karttula	Mataluus	Ranta-alueiden raivaus, ruoppaukset, vene- ja uimarantojen teko, luontopolku	2001–2003
14.732	Hetejärvi	Keitele	Mataluus, umpeenkasvu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, lintutornien, kävelysillan ja suoja- ja ohjauksen rakentaminen	2004–2005
14.734	Lahnasjärvet	Keitele	Umpeenkasvu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaus, suoja- ja ohjauksen rakentaminen	1995–98
14.712	Rautalampi	Rautalampi	Mataluus, vedenlaatu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, venerannan ruoppaus, ravintoketjukunnostus, hapetus	Suunniteltu
14.722	Iisveden lahti	Suonenjoki	Mataluus	Ruoppaus, venesataman rakentaminen	1990
14.773	Liesjärvi	Tervo	Mataluus, umpeenkasvu	Vedenpinnan nosto pohjapadolla, ruoppaukset, vesikasvien niitto, hajakuormituksen vähentäminen	1999–2000
14.763	Vesantojärvi, Vesantolahti	Vesanto	Järven yleinen tila, mataluus	Ruoppaus, venesataman rakentaminen	1990
14.723	Pohjois-Niinivedenpää, Kukertaisjoki	Vesanto	Mataluus, umpeenkasvu, hajakuormitus	Ruoppaus, uima- ja venerannan rakentaminen, laskeutusaltaat, Kukertaisjoen kalataloudellinen kunnostus	2005–2006
14.733	Tossavanlahti	Keitele	Umpeenkasvu, hajakuormitus	Valuma-aluekunnostus; kosteikot ja laskeutusaltaat	Suunnitteilla
14.717	Sääksjärvi	Rautalampi	Umpeenkasvu, ulkoinen kuormitus		Aloite

JOET (hankkeet, joissa Pohjois-Savon ympäristökeskus ollut mukana)

Vesistö- alue	Kohde	Kunta	Hanketyyppi	Toimenpide	Toteutuk- sen ajan- kohta
<b>Rautalammin reitti</b>					
14.71	Äyskosket, Nokisen-koski. Karinkoski	Rauta- lampi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, kutosorakoiden ja poikas- alueiden perustaminen	1999–2000
14.71	Tyyrinvirta	Rauta- lampi	Kalataloudellinen kunnostus	Kutosorakoiden ja poikaskivien lisäys	2006
14.774	Saittajoki	Karttula	Kalataloudellinen kunnostus	Kiveäminen, kutosorakoiden lisäys	1999
14.711	Konnekoski	Rauta- lampi	Kalataloudellinen kunnostus	Kiveäminen, poikasalueiden perustaminen	1984
14.751	Koivujoki	Piela- vesi	Kalataloudellinen kunnostus	Kiveäminen, kutosorakoiden ja poikasalueiden perustaminen	1993–1994
14.746	Lampaanjoki	Piela- vesi	Kalataloudellinen kunnostus osana tulvasuojeluhanketta	Kiveäminen, kutosorakoiden perustaminen	1995
14.734	Kumpusjoki	Keitele	Kalataloudellinen kunnostus	Kiveäminen, kutosorakoiden perustaminen	2002
14.72	Savikoski, Harin- gankoski	Karttu- la, Tervo	Kalataloudellinen kunnostus sään- nöstelyhankkeen yhteydessä	Kiveäminen, virtaaman keskitys, kutosorakoiden perustaminen	2002
14.718	Myhin-järven vesistö	Rauta- lampi, Suon- nenjoki, Pieksä- mäki	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	1993–1998
14.719	Lummukan ja Vahvasen uitto- väylät	Rauta- lampi, Konne- vesi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	1993–1996
14.74	Pielaveteen laskevat vesistöt (Panka- ja Petä- jäjoki)	Piela- vesi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	1992–95
14.72	Petäisen- Mati- lan- ym. jokien uittoväylät	Kart- tula, Tervo, Suonen- joki	Uittosäännön kumoaminen	Haitallisten uittolaitteiden poisto	1991–92
14.78 ja 14.79	Suonteenselän ja Haapajoen uit- toväylät	Suon- nenjoki, Pieksä- mäki	Uittosäännön kumoaminen	Haitallisten uittolaitteiden poisto	1995
14.718	Kuorekoski	Rauta- lampi	Kalataloudellinen kunnostus	Luonnonmukaisen ohitusuoman rakentaminen Kuorekoskeen	2007
14.781	Suonenjoki	Suonen- joki	Joen kalastus- ja veneilykäytön ja vedenlaadun parantaminen		Aloite
<b>Iisalmen reitti</b>					
4.553	Kihlovirran kaut- ta Poro-veteen laskevat (Ryt- kynkoski)	Kiuru- vesi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	2006
21276	Matkusjoen reitti	Iisalmi, Sonka- järvi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	1995–1998
19815	Salahmin reitti	Vieremä	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutosorakoiden perustaminen	2003–05
19815	Rotimojoen Kovaskosken ka- lannousväylä	Vieremä	Kalataloudellinen kunnostus	Könkään kiveäminen ja kynnystäminen	2005



Vesistö- alue	Kohde	Kunta	Hanketyyppi	Toimenpide	Toteutuksen ajankohta
4.582	Matkusjoen Pitkäkoski	Iisalmi	Kalataloudellinen kunnostus	Virtauksen ohjaus	2000
4.518	Polvijoki	Lapin- lahti	Uittosäännön kumoaminen		Suunnit- teilla
Juojärven reitti					
4.742	Vaikkajoki	Kaavi	Veneväylän muotoilu	Kivien poisto väylältä	1979–81 1979–81
4.742	Vaikkojoen alaosa	Kaavi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1994–99 1994–99
4.72 ja 4.73	Kaavinjärveen, Rikkaveteen ja Juojärveen lask. vesistöt	Kaavi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1993–96 1993–96
4.781	Rauvankosken kalannousu- väylä	Kaavi	Kalataloudellinen kunnostus	Myllypadon purku, kosken porrastaminen, kutu- sorakoiden lisäys	2000 2000
4.782	Syrjäjoki	Kaavi	Kalataloudellinen kunnostus	Koskien kiveäminen, uoman mutkittelu palaut- taminen, kutusorakoiden lisäys	2005 2005
Nilsian reitti					
4.626	Virvunjoen vesistö	Juan- koski	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1993–96 1993–96
4.63	Syvääriin laskevat vesistöt	Nilsia	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1993–96 1993–96
4.614	Ventojoki, Piek- sänjoki	Nilsia	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1997–99 1997–99
4.67 ja 4.68	Keyrityn-, Pun- tin-, Luostanjoki	Rauta- vaara, Nilsia	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	1999–2001 1999–2001
4.64 ja 4.66	Nurmi- ja Tiili- kanjoki	Rauta- vaara, Sonka- järvi, Sotka- mo	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen	2001–2002 2001–2002
6.64	Nurmijoki	Sonka- järvi, Varpais- järvi	Kalataloudellinen kunnostus	Kalataloudellinen kunnostus välillä Haapakoski- Koirakoski	1984–86 1984–86
6.66	Tiilikanjoki	Varpais- järvi	Kalataloudellinen kunnostus	Kalataloudellinen kunnostus välillä Äläne- Korpjärvi	1981–82 1981–82
4.641	Atronjoen luon- nonuoma	Varpais- järvi	Vedenlaatu, virtaaman vähyys	Lisävirtaama (600 l/s kesä-syyskuussa), ulkoisen kuormituksen vähentäminen, ruoppaukset	2007 2007
Kallavesi-Sorsavesi alue					
4.284	Suovun-Palo- senjoki	Kuopio, Karttula	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusorakoiden perustaminen, vaellu- sesteen poisto	2007
4.271	Konnuskoski	Leppävirta	Kalataloudellinen kunnostus	Pirttikosken kutu- ja poikastuotantoalueen kunnostus	1988
4.287	Pata-Saari- ja Varpaisjoki	Maaninka	Uittosäännön kumoaminen	Ei toimenpiteitä	2007
4.289	Räimänkosken kautta laskevat	Siilinjärvi	Uittosäännön kumoaminen	Ei toimenpiteitä	2007
4.26	Navasjoen vesistö	Tuusniemi	Uittosäännön kumoaminen	Ei toimenpiteitä	2007
4.26	Paljakkaveteen ja Suvasveteen laskevat	Leppävirta, Heinävesi	Uittosäännön kumoaminen	Koskien kiveäminen, haitallisten uittolaitteiden poisto, kutusora- koiden perustaminen	2008
4.27	Tuusjärven, Hanka- ja Saraveden vesistöt	Tuusniemi	Uittosäännön kumoaminen	Ei toimenpiteitä	2007
4.25 ja 4.27	Kuopion ja Varkauden tehdasalueen väliset vesistöt	Kuopio, Varkaus, Leppävirta	Uittosäännön kumoaminen		Suunnitteilla

## Liite 9. Prioriteettiaineiden sekä tiettyjen muiden pilaavien aineiden ympäristölaatonormit

OSA A: Prioriteettiaineiden ympäristölaatonormit (EQS) pintavesissä

AA: vuosikeskiarvo  
 MAC: sallittu enimmäispitoisuus  
 Yksikkö: µg/l

Aineen nimi	CAS-numero	AA-EQS	MAC-EQS
		Sisämaan pintavedet	Sisämaan pintavedet
alakloori	15972-60-8	0,3	0,7
antraseeni	120-12-7	0,1	0,4
antratsiini	1912-24-9	0,6	2
bentseeni	71-43-2	10	50
pentabromidifenyylieetteri	32534-81-9	0,001	Ei sovelleta
kadmium ja kadmiumyhdisteet (veden kovuusluokasta riippuen)	7440-43-9	≤0,08 (luokka 1)	≤0,45 (luokka 1)
		0,08 (luokka 2)	0,45 (luokka 2)
		0,09 (luokka 3)	0,6 (luokka 3)
		0,15 (luokka 4)	0,9 (luokka 4)
		0,25 (luokka 5)	1,5 (luokka 5)
C10-13-kloorialkaanit	85535-84-8	0,4	1,4
klorfenvinfossi	470-90-6	0,1	0,3
klorpyrifossi	2921-88-2	0,03	0,1
1,2-dikloorietaani	107-06-2	10	ei sovelleta
dikloorimetaani	75-09-2	20	ei sovelleta
di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)	117-81-7	1,3	ei sovelleta
diuroni	330-54-1	0,2	1,8
endsulfaani	115-29-7	0,005	0,01
fluoranteeni	206-44-0	0,1	1
heksaklooribentseeni	118-74-1	0,01	0,05
heksaklooributadieeni	87-68-3	0,1	0,6
heksakloorisykloheksaani	608-73-1	0,02	0,04
isoproturoni	34123-59-6	0,3	1
lyijy ja lyijy-yhdisteet	7439-92-1	7,2	ei sovelleta
elohopea ja elohopeayhdisteet	7439-97-6	0,05	0,07
naftaleeni	91-20-3	2,4	ei sovelleta
nikkeli ja nikkeliyhdisteet	7440-02-0	20	ei sovelleta
nonyylifenolit	25154-52-3	0,3	2
oktyylifenolit	1806-26-4	0,1	ei sovelleta
pentaklooribentseeni	608-93-5	0,007	ei sovelleta
pentakloorifenoli	87-86-5	0,4	1
polyaromaattiset hiilivedyt	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta
bentso(a)pyreeni	50-32-8	0,05	0,1
bentso(b)fluoranteeni	205-99-2	Σ=0,03	ei sovelleta
bentso(k)fluoranteeni	207-08-9		
bentso(g,h,i)peryleeni	191-24-2	Σ=0,002	ei sovelleta
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	193-39-5		
simatsiini	122-34-9	1	4
tributyylitinayhdisteet	688-73-3	0,000	0,002
triklooribentseenit (kaikki isomeerit)	12002-48-1	0,4	ei sovelleta
trikloorimetaani	67-66-3	2,5	ei sovelleta
trifluraliini	1582-09-8	0,03	ei sovelleta

OSA B: Muiden pilavien aineiden ympäristölaatu­normit (EQS)

AA: vuosikeskiarvo  
 MAC: sallittu enimmäispitoisuus  
 Yksikkö: µg/l

Aineen nimi	CAS-numero	AA-EQS	MAC-EQS
		Sisämaan pintavedet	Sisämaan pintavedet
kokonais-DDT	ei sovelleta	0,025	ei sovelleta
para-para-DDT	50-29-3	0,01	ei sovelleta
aldriini	309-00-2	Σ=0,010	ei sovelleta
dieldriini	60-57-1		
endriini	72-20-8		
isodriini	465-73-6		
hiilitetrakloridi	56-23-5	12	ei sovelleta
tetrakloorietyleeni	127-18-4	10	ei sovelleta
trikloorieteeni	79-01-6	10	ei sovelleta

## Liite 10. Haitalliset aineet

A) Vesiympäristölle vaaralliset aineet, joita ei saa päästää pintaveteen eikä vesihuoltolaitoksen viemäriin

Nro	Nimi	CAS-numero	EY- numero	Ympäristölaatu- normi kokonaispitoisuus sisämaan pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatu- normi kokonaispitoisuus merivedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l
1.	1,2- dikloorietaani (1,2-etyleenikloridi)	107-06-2	203-458-1	10	10
2.	aldriini	309-00-2	206-215-8	Σ = 0.010	Σ = 0.005
3.	dieldriini	60-57-1	200-484-5		
4.	endriini	72-20-8	200-775-7		
5.	isodriini	465-73-6	207-366-2		
6.	DDT	ei ole	ei ole	0,025	0,025
	(para-para-DDT)	50-29-3	200-024-3	0,01	0,01
7.	heksaklooribentseeni	118-74-1	204-273-9	0,03	0,03
8.	heksaklooributadieeni	87-68-3	201-765-5	0,1	0,1
9.	heksakloorisykloheksaani	608-73-1	210-168-9	0,1	0,02
	(gamma-isomeeri, lindaani)	58-89-9	200-401-2		
10.	hiilitetrakloridi	56-23-5	200-262-8	12	12
11.	pentakloorifenoli	87-86-5	201-778-6	2	2
12.	tetrakloorieteeni	127-18-4	204-825-9	10	10
	(tetrakloorietyleeni)				
13.	triklooribentseeni	12002-48-1	234-413-4	0,4	0,4
	(1,2,4-triklooribentseeni)	120-82-1	204-482-0		
14.	trikloorieteeni	79-01-6	201-167-4	10	10
	(trikloorietyleeni)				
15.	trikloorimetaani (kloroformi)	67-66-3	200-663-8	12	12

I merivesi käsittää vesilain (264/1961) I luvun 3 §: ssä tarkoitetun alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitetun talousvyöhykkeen

B) Vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden suurimmat sallitut päästöarajat pitoisuus- ja ominaiskuormitusrajoilla

Nro	Aine	CAS- numero	Toimiala	Pitoisuusraja I	Ominaiskuormitus- raja I
1.	elohopea ja sen yhdisteet	7439-97-6	kloorialkali- teollisuus	50 µg/l	elohopeakennome- netelmä: 0,2 g/kapasi- teettitonni klooria
	elohopea ja sen yhdisteet	7439-97-6	muu kuin kloorialkali- teollisuus	5 µg/l	–
2.	kadmium ja sen yhdisteet	7440-43-9	–	10 µg/l	galvanointi: 0,3 g/kg käsiteltyä kadmiumia

I pitoisuus liukoissa muodossa kuukausikeskiarvona laskettuna

C) Vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden ympäristölaatu­normit

Nro	Nimi	CAS- numero	EY- numero	Ympäristölaatu­normi kokonais­pitoisuus sisä­maan pintavedessä, arit­meettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatu­normi kokonais­pitoisuus merivedessä I, arit­meettinen vuosikeskiarvo; µg/l
1.	pentabromidifenyylieetteri	32534-81-9	251-084-2		
2.	kadmium ja kadmiumyhdisteet	744-43-9	231-152-8	5	2,5
3.	C10-13-kloorialkaanit	85535-84-8	287-476-5		
4.	elohopea ja elohopeayhdisteet	7439-97-6	231-106-7	I	0,3
5.	pentaklooribentseeni	608-93-5	210-172-0		
6.	polyaromaattiset hiilivedyt	ei ole	ei ole		
	(bentso(a)pyreeni)	50-32-8	200-028-5		
	(bentso(b)fluoranteeni)	205-99-2	205-911-9		
	(bentso(g,h,i)peryleeni)	191-24-2	205-883-8		
	(bentso(k)fluoranteeni)	207-08-9	205-916-6		
	(indeno(1,2,3-cd)pyreeni)	193-39-5	205-893-2		
7.	tributyylitinayhdisteet	688-73-3	211-704-4		
	(tributyylitinakationi)	36643-28-4	ei ole		
8.	nonyylifenoli 3	25154-52-3	246-672-0	0,3	0,3
	(4-(para)-nonyylifenoli)	104-40-5	203-199-4		
9.	nonyylifenolietoksy­laatit,2,3	9016-45-9	ei ole		
	((C2H4O) nC15H24O)2				

1 merivesi käsittää vesilain (264/1961) 1 luvun 3 §:ssä tarkoitetun alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitetun talousvyöhykkeen

2 aine on vesipuitedirektiivin liitteessä VIII tarkoitettu muu pilaava aine, joka on kansallisessa menettelyssä valittu

3 nonyy­lifenolin ja nonyy­lifenolietoksy­laattien kokonaistoksisuus ei saa ylittää ympäristölaatu­normia.

Kokonaistoksisuus lasketaan kaavalla:  $= \sum (C_{xx} \times TEF)$

TEF = toksisuusekvivalenttikerroin

Cx = kunkin nonyy­lifenolisen yhdisteen pitoisuus

	toksisuusekvivalenttikerroin
nonyylifenoli	I
nonyylifenolimo­no- ja dietoksy­laatit	0,5

D) Vesiympäristölle haitalliset aineet ja niiden ympäristölaatu­normit

Nro	Nimi	CAS-numero	EY-numero	Ympäristölaatu­normi kokonais­pitoisuus sisämaan pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatu­normi kokonais­pitoisuus merivedessä I, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatu­normi kokonais­pitoisuus talousveden ottoon tarkoit­etussa pinta­vedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l
1.	klooribentseeni <sup>2</sup>	108-90-7	203-628-5	9,3	3,2	3
2.	1,2-diklooribentseeni <sup>2</sup>	95-50-1	202-425-9	7,4	0,74	0,3
3.	1,4-diklooribentseeni <sup>2</sup>	106-46-7	203-400-5	20	2	0,1
4.	bentsyylibutyylifalaatti (BBP) <sup>2</sup>	85-68-7	201-622-7	10	1,4	10
5.	dibutyylifalaatti (DBP) <sup>2</sup>	84-74-2	201-557-4	10	1	10
6.	resorsinoli (1,3-bentseenidioli) <sup>2</sup>	108-46-3	203-585-2			
7.	(bentsotiatsoli-2-yyli­tio) metyyli­tiosyanaatti (TCMTB) <sup>2</sup>	21564-17-0	244-445-0			
8.	bentsotiatsoli-2-tioli (di(bentsotiatsoli-2-yyli) disulfidin (CAS 120-78-5) hajoamistuote) <sup>2</sup>	149-30-4	205-736-8			
9.	bronopoli (2-bromi-2-nitropropani-1,3-diol) <sup>2</sup>	52-51-7	200-143-0	4	0,4	4
10.	dimetooatti <sup>2</sup>	60-51-5	200-480-3	0,7	0,07	
11.	MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksetikkahappo) <sup>2</sup>	94-74-6	202-360-6	1,6	0,16	
12.	metamitroni (4-amino-3-metyyli-6-fenyli-1,2,4-triarsiini-5-oni) <sup>2</sup>	41394-05-2	255-349-3	32	3,2	
13.	prokloratsi (N-propyyli-N-[2-(2,4,6-trikloorifenoksi)etyyli]-1H-imidatsoli-1-karboksamidi) <sup>2</sup>	67747-09-5	266-994-5	1	0,1	
14.	etylenitiourea (mankotsebin (CAS 8018-01-7) hajoamistuote) <sup>2</sup>	96-45-7	202-506-9	200	20	
15.	tribenuronimetyyli (metyyli-2-(3-(4-metoksi-6-metyyli-1,3,5-triatsiini-2-yyli)3-metyyliureidosulfonyyli)bentsoaatti) <sup>2</sup>	101200-48-0	401-190-1	0.1	0.01	
16.	klorpyrifossi	2921-88-2	220-864-4			
17.	alakloori	15972-60-8	240-110-8			
18.	atrasiini	1912-24-9	217-617-8			
19.	klorfenvinfossi	470-90-6	207-432-0			
20.	simatsiini	122-34-9	204-535-2			
21.	trifluraliini	1582-09-8	216-428-8			
22.	endosulfaani (alfa-endosulfaani)	115-29-7 959-98-8	204-079-4 ei ole			
23.	diuroni	330-54-1	206-354-4			
24.	isoproturoni	34123-59-6	251-835-4			
25.	antraseeni	120-12-7	204-371-1			
26.	bentseeni	71-43-2	200-753-7			
27.	di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)	117-81-7	204-211-0			
28.	dikloorimetaani (metyleenikloridi)	75-09-2	200-838-9			
29.	fluoranteeni	206-44-0	205-912-4			
30.	lyijy- ja lyijy-yhdisteet	7439-92-1	231-100-4			
31.	naftaleeni	91-20-3	202-049-5			
32.	oktyylifenolit (para-tert-oktyylifenolit)	1806-26-4 140-66-9	217-302-5 ei ole			
33.	nikkeli ja nikkeliyhdisteet	7440-02-0	231-111-4			
34.	bromatut difenyylieetterit	ei ole	ei ole			

<sup>1</sup> merivesi käsittää vesilain (264/1961) I luvun 3 §:ssä tarkoitettua alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitettua talousvyöhykkeen

<sup>2</sup> aine on vesipuitteidirektiivin liitteessä VIII tarkoitettu muu pilaava aine, joka on kansallisessa menettelyssä valittu

## Liite I I. Pohjois-Savon I-luokan pohjavesialueet

Pohjois-Savossa sijaitsevat I-luokan pohjavesialueet

Kunta	Pohjavesialue	Numero	Alueluokka	Kunta	Pohjavesialue	Numero	Alueluokka
Iisalmi	Kuusimäki	0814001 B	I	Rautalampi	Korpjärvi	0868604	I
Iisalmi	Peltosalmi–Ohenmäki	0814002	I	Rautalampi	Markkasenkangas	0868607	I
Iisalmi	Lauttamäki	0814004	I	Rautalampi	Säynätharju	0868608	I
Iisalmi	Pienlahti	0814005	I	Rautalampi	Vaajasalmi	0868609	I
Iisalmi	Pörsänmäki	0814006	I	Rautalampi	Hämeenniemi	0868615	I
Iisalmi	Nieminen	0814051	I	Rautavaara	Harsukangas	0868702	I
Juankoski	Valkeisenkangas	0817406	I	Rautavaara	Rouskun - Valkeinen	0868703	I
Juankoski	Rajasalmi	0817407	I	Rautavaara	Ylä-Luosta	0868705	I
Juankoski	Viitaniemi	0817408	I	Rautavaara	Vellikangas	0868706 A	I
Juankoski	Pajuharju	0817410	I	Rautavaara	Metsäkartano	0868722	I
Juankoski	Susihaudanrinne	0817451	I	Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	0874901	I
Kaavi	Maarianvaara	0820410	I	Siilinjärvi	Jälänniemi	0874903	I
Karttula	Mäkrämäki	0822706	I	Siilinjärvi	Autioranta	0874904 A	I
Karttula	Airaksela	0822710	I	Siilinjärvi	Kärängänmäki	0874951	I
Keitele	Maaherranniemi	0823901	I	Sonkajärvi	Jalkomäki	0876201	I
Keitele	Viinikkala	0823904	I	Sonkajärvi	Lahnakangas	0876202	I
Keitele	Purola	0823905	I	Sonkajärvi	Kiukoonkangas	0876207	I
Kiuruvesi	Ukonmäki	0826302	I	Sonkajärvi	Luotosenkangas	0876213	I
Kiuruvesi	Lapinsalo	0826304	I	Sonkajärvi	Järvenpää	0876216	I
Kiuruvesi	Lahnajoki	0826351	I	Sonkajärvi	Hongikko	0876217	I
Kuopio	Laatanlampi	0829701	I	Suonenjoki	Lintharju	0877801	I
Kuopio	Reposaari	0829703	I	Suonenjoki	Rieponlahti	0877806	I
Kuopio	Hietasalo	0829704	I	Suonenjoki	Honkamäki	0877807	I
Kuopio	Jänneniemi	0829705	I	Suonenjoki	Lemppyy	0877808	I
Kuopio	Kettukangas	0829707	I	Tervo	Tervonranta	0884401	I
Kuopio	Kotkatniemi	0829708	I	Tervo	Hyvölä	0884403	I
Kuopio	Kurkimäki	0829710	I	Tervo	Kiukoonaho	0884404	I
Kuopio	Pellessmäki	0829711	I	Tervo	Äyskoski	0884406	I
Kuopio	Hirvilahti	0829751	I	Tervo	Talluskylä	0884407	I
Kuopio	Ritokangas	0891901	I	Tervo	Honkamäki	0884408	I
Lapinlahti	Honkalampi	0840201	I	Tuusniemi	Palokangas	0885702	I
Lapinlahti	Haminmäki–Humppi	0840202	I	Tuusniemi	Tuusniemi	0885703	I
Lapinlahti	Taipale - Nerkaa	0840204	I	Tuusniemi	Tuusjärvi	0885705	I
Lapinlahti	Pajujärvi	0840205	I	Tuusniemi	Kiukoonniemi	0885706	I
Leppävirta	Karvonkangas	0842004	I	Tuusniemi	Ihalankangas	0885712	I
Leppävirta	Voivakka	0842006	I	Varkaus	Itkonsaari	0621201	I
Leppävirta	Heinämäki	0842008	I	Varpaisjärvi	Karjalaisenmäki	0891604	I
Leppävirta	Pohjukansalo	0842009	I	Varpaisjärvi	Huuhkaja	0891605 A	I
Leppävirta	Sorsakoski	0842010	I	Vesanto	Asinsalmi	0892101 A	I
Maaninka	Keskisaari	0847601	I	Vesanto	Pirtinlähde	0892102	I
Maaninka	Harjamäki–Käärmelahti	0847651	I	Vesanto	Niinivesi	0892103	I
Nilsjä	Kirkonkylä	0853401	I	Vesanto	Ahveninen	0892104	I
Nilsjä	Reittiönharju	0853403	I	Vieremä	Karjumäki	0892503	I
Nilsjä	Matoharju	0853406	I	Vieremä	Marjomäki	0892504	I
Pielavesi	Honkamäki	0859501	I	Vieremä	Sorronmäki	0892507	I
Pielavesi	Pajuskylä	0859503	I	Vieremä	Pyöree	0892508	I
Pielavesi	Hattulampi	0859504	I	Vieremä	Mammonkangas	0892510	I
Pielavesi	Piensulkava	0859505	I	Vieremä	Linnaharju	0892511	I
Pielavesi	Rouvi	0859517	I	Vieremä	Marttisenjärvi	0892512	I
Pielavesi	Hovinkylä	0859551	I	Vieremä	Kylmäkorpi	0892513	I
Rautalampi	Talliniemi	0868601	I	Vieremä	Lehmimäki-Karjalan- kangas	0892514	I
Rautalampi	Jaakonharju	0868603	I				



## Liite 12. Pohjois-Savossa sijaitsevat II-luokan pohjavesialueet

Pohjois-Savossa sijaitsevat II-luokan pohjavesialueet

Kunta	Pohjavesialue	Numero	Alueluokka	Kunta	Pohjavesialue	Numero	Alueluokka
Varkaus	Kaukolankangas	0621202	II	Pielavesi	Keisarinkangas	0859516	II
Iisalmi	Kuusimäki	0814001 A	II	Rautalampi	Toholampi	0868602 A	II
Juankoski	Helvetinhauta	0817403	II	Rautalampi	Toholampi	0868602 B	II
Juankoski	Mustanharju	0817411	II	Rautalampi	Heimosenkangas	0868605	II
Kaavi	Kaavinjärvi	0820401	II	Rautalampi	Vennamonkangas	0868606	II
Kaavi	Luikonniemi	0820402	II	Rautavaara	Paljakka	0868704	II
Kaavi	Niskalammenkangas	0820404	II	Rautavaara	Vellikangas	0868706 B	II
Kaavi	Syrjänsärkkä	0820406	II	Rautavaara	Ollinjärvenkangas	0868708	II
Kaavi	Hiekkakangas	0820407	II	Rautavaara	Pohjoisniemi	0868710	II
Kaavi	Keikonniemi	0820409 A	II	Rautavaara	Apulaisenkangas	0868713	II
Kaavi	Keikonniemi	0820409 B	II	Rautavaara	Särkänmäki	0868715	II
Kaavi	Niemikylä	0820411	II	Rautavaara	Kukonsärkkä	0868718	II
Karttula	Syvänniemi	0822703	II	Rautavaara	Ukko-Pyry	0868719	II
Karttula	Pihkainmäki	0822704	II	Rautavaara	Sarvikangas	0868720	II
Karttula	Jouhtenisenkankaat	0822707	II	Sonkajärvi	Selkäniemi	0876211	II
Karttula	Hatunkivi	0822709	II	Suonenjoki	Viipperonharju	0877802 A	II
Keitele	Juusolanvuori	0823903	II	Suonenjoki	Viipperonharju	0877802 B	II
Kiuruvesi	Kangaslampi	0826305	II	Suonenjoki	Hukkasenharju	0877803	II
Kuopio	Ryönänkangas	0829706 A	II	Suonenjoki	Tuikkasenkangas	0877804	II
Kuopio	Kukonharju–Vaaralampi	0829706 B	II	Suonenjoki	Eteläkangas	0877805	II
Kuopio	Kurkiharju	0829709	II	Tervo	Linnonsaari	0884402	II
Kuopio	Vääränsalo	0829712	II	Tuusniemi	Käärmevaaru	0885704	II
Kuopio	Haapokangas	0891903	II	Tuusniemi	Hottikangas	0885707	II
Lapinlahti	Alapitkä	0840203	II	Tuusniemi	Telkkämäki	0885714	II
Leppävirta	Hiisimäki	0842002	II	Tuusniemi	Kiiskiniemenkangas	0885751	II
Leppävirta	Särkiniemi	0842005	II	Tuusniemi	Nivanmaa	0885752	II
Leppävirta	Paukariharju	0842007	II	Varpaisjärvi	Silmälampi - Syrjäharju	0891603 A	II
Leppävirta	Kerilehdonkorpi	0842011	II	Varpaisjärvi	Silmälampi - Syrjäharju	0891603 B	II
Leppävirta	Turpeensalmi	0842013	II	Varpaisjärvi	Huuhkaja	0891605 B	II
Maaninka	Pyssymäki	0847602	II	Varpaisjärvi	Maaselänkangas	0891606	II
Nilsjä	Hietasalo	0853402	II	Varpaisjärvi	Vuorisenkangas	0891607	II
Nilsjä	Valkeisamminkangas	0853407	II	Varpaisjärvi	Kankainen	0891651	II
Pielavesi	Oravaisjärvi	0859507	II	Vieremä	Hiisiharju-Laajakangas	0892502	II
Pielavesi	Ulppaankankaat	0859512	II	Vieremä	Honkamäki	0892509	II
Pielavesi	Pieni-Korppinen	0859514	II	Vieremä	Valkeiskangas	0892551	II

### Liite 13. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatu­normit

	Aine	Pohjaveden ympäristölaatu­normi	Yksikkö
1.	Nitraatit	50	mg/l
2.	Torjunta-aineiden vaikuttavat aineet ja niiden (merkitykselliset) aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet	0,1 0,5 yhteensä <sup>2</sup>	µg/l µg/l
3.	Bentseeni	0.5	µg/l
4.	Tolueeni	12	µg/l
5.	Etyylibentseeni	1	µg/l
6.	Ksyleenit (Σorto-, meta- ja paraksyleeni)	10	µg/l
7.	Antraseeni	60	µg/l
8.	Naftaleeni	1-Mar	µg/l
9.	Bentso(a)pyreeni	0.005	µg/l
10.	ΣBentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0.05	µg/l
11.	PCB-yhdisteet (Σ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0.015	µg/l
12.	ΣTri­kloori­eteeni ja tetra­kloori­eteeni	5	µg/l
13.	1,2-dikloori­eteeni	25	µg/l
14.	1,2-dikloori­etaani	1-May	µg/l
15.	Dikloori­metaani (metyleenikloridi)	10	µg/l
16.	Vinyyli­kloridi (kloori­eteeni)	0.15	µg/l
17.	Hiilitetra­kloridi	2	µg/l
18.	Kloro­formi (tri­kloori­metaani)	100	µg/l
19.	Kloori­bentseeni	3	µg/l
20.	1,2-dikloori­bentseeni	0.3	µg/l
21.	1,4-dikloori­bentseeni	0.1	µg/l
22.	Tri­kloori­bentseeni (Σ1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-tri­kloori­bentseeni)	2-May	µg/l
23.	Penta­kloori­bentseeni	1-Feb	µg/l
24.	He­k­sa­kloori­bentseeni	0.024	µg/l
25.	Monokloori­fenolit	0.05	µg/l
26.	Dikloori­fenolit	2-Jul	µg/l
27.	ΣTri-, tetra- ja penta­kloori­fenoli	5	µg/l
28.	MTBE (metyyli-tert-butyyli­eetteri)	7-May	µg/l
29.	TAME (tert-amyyli­metyyli­eetteri)	60	µg/l
30.	Öljy­jakeet (C10-40)	50	µg/l
31.	Elo­hopea	0.06	µg/l
32.	Kadmium	0.4	µg/l
33.	Koboltti	2	µg/l
34.	Kromi	10	µg/l
35.	Kupari	20	µg/l
36.	Lyijy	5	µg/l
37.	Nikkeli	10	µg/l
38.	Sinkki	60	µg/l
39.	Antimoni	2-May	µg/l
40.	Arseeni	5	µg/l
41.	Ammonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> tai Ammonium­typpi NH <sub>4</sub> N	0.25 (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) 0.20 (NH <sub>4</sub> N)	mg/l mg/l
42.	Kloridi	25	mg/l
43.	Sulfaatti	150	mg/l

<sup>1</sup> Pohjaveden ympäristölaatu­normilla tarkoitetaan tässä asetuksessa sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatu­normina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artiklassa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa.

<sup>2</sup> Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.

## Liite 14. Pohjavesien riskialueille esitettävät toimenpiteet

Pohjavesialue	Riskialue / selvityskohde	Sektori	Toiminta	Toimenpidetyyppi	Investointi- tunnukset	Käyttökustan- nukset/ vuosi	Kokonaismäärä	Investoinnin aikaanne	Kokonaiskust- tannus	Toimenpiteen lisätieto
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Suojelu- suunnitelmat	Toimenpide-ehdotusten toteuttaminen	Lisätoimenpide					100	Seurantaryhmä perustetaan toimenpiteiden suunnittelemiseksi. Seurantaryhmä tulee priorisoimaan toimenpiteet ja aikataulun.
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Toiminnanharjoittajan seurannan aloittaminen tai laajentaminen	Lisätoimenpide	0	2000	1	30	2000	Vanhainhoiton torjunta-aineseuranta
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Asutus	Viemäreiden kunnon tarkastus	Nykykäytännön mukainen toimenpide	10000	0	10	30	6505	
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Liikenne	Vähemmän haitalliseen luokkudentorjunta-aineeseen siirtyminen lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	10000	3,5	30	35000	
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	2000	1,8	30	3600	
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	2000	1	30	2000	Valtakunnallinen kloridiseuranta
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden suojaamisen tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	48	30	24979	34 öljylämmitteistä kiinteistöä. Säiliöistä 19 on maanalaisia. Öljyntorjuntasuunnitelman mukaan 77 säiliötä joista 48 maanalaisia.
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden tarkastusten tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	250	77	6	19250	34 öljylämmitteistä kiinteistöä. Öljyntorjuntasuunnitelman mukaan alueella on 77 öljysäiliötä, joista 48 on maanalaisia.
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Muuntajien muuttaminen pohjavesialueelle soveltuviksi	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	17	30	8846	
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	15000	0	8	30	7806	
Haminämäki- Humppi	Riskialue	Vedenotto	Suoja-alueiden tai -määräysten päivittäminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	10000	0	1	6	1970	
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Suojelu- suunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	Lisätoimenpide	10000	500	1	6	2470	Suojelusuunnitelma toteutetaan EU-ohjelmalla (pohjaveden suojelusuunnitelmahanke).
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Rakenneselvitys/ mallinnus	Lisätoimenpide	50000	0	1	6	9850	Rakenneselvityksen ja virtausmallinnuksen kautta selvitys kloridin kulkeutumiseen.
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Liikenne	Vähemmän haitalliseen luokkudentorjunta-aineeseen siirtyminen lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	10000	7	30	70000	
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	20000	2000	7	6	41582	Tieliikelaitoksen kloridiseuranta ja -selvitys.
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	2000	7	30	14000	
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	2000	1	30	2000	Valtakunnallinen kloridiseuranta
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden suojaamisen tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	248	30	129062	Öljyntorjuntasuunnitelman mukainen kokonaisuus maanalaisia öljysäiliöitä.
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden tarkastusten tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	250	248	30	62000	Öljyntorjuntasuunnitelman mukainen kokonaisuus maanalaisia öljysäiliöitä.
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Muuntajien muuttaminen pohjavesialueelle soveltuviksi	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	5	30	2602	
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	15000	0	2	30	1951	
Harjamäki- Kasurila	Riskialue	Vedenotto	Suoja-alueiden tai -määräysten päivittäminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	10000	0	1	6	1970	Toteutetaan suojelusuunnitelmassa ehdotettuna toimenpiteenä.

## Liite 15. Pohjavesien selvityskohteille esitettävät toimenpiteet

Pohjavesialue	Riskialue / selvityskohde	Sektori	Toiminta	Toimenpide-tyyppi	Investointikustannukset	Käyttökustannukset/vuosi	Kokonaismäärä	Investoinnin aikajänne	Kokonaiskustannus	Toimenpiteen lisätieto
Kärängänmäki	Selvityskohde	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	Lisätoimenpide	10000	0	1	6	1970	Toteutetaan Eu-ohjelmalla (Pohjavesien suojelusuunnitelmahanke).
Kärängänmäki	Selvityskohde	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	Rakenneselvitys/ mallinnus	Lisätoimenpide	50000	0	1	30	3252	Rakenneselvityksen ja virtausmallinnuksen kautta selvyys kloridin kulkeutumiseen
Kärängänmäki	Selvityskohde	Liikenne	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	10000	4,5	30	45000	
Kärängänmäki	Selvityskohde	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	2000	4,5	30	9000	Valtakunnalliseen kloridiseurantaan liittäminen.
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Suojelu suunnitelmat	Toimenpide-ehdotusten toteuttaminen	Lisätoimenpide					100	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Asutus	Viemäreiden kunnan tarkastus	Nykykäytännön mukainen toimenpide	10000	0	22	30	14311	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Liikenne	Vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	10000	6,7	30	67000	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	0	2000	3,2	30	6400	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden suojaamisen tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	25	30	13010	50 öljysäiliötä, joista 25 maanalaisia.
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Säiliöiden tarkastusten tehostaminen	Nykykäytännön mukainen toimenpide	0	250	50	6	12500	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Kemikaali- ja öljysäiliöt	Muuntajien muuttaminen pohjavesialueelle soveltuviksi	Nykykäytännön mukainen toimenpide	8000	0	30	30	15612	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	15000	0	6	30	5854	
Peltosalmi-Ohenmäki	Selvityskohde	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	100000	0	1	30	6505	
Voivakka	Selvityskohde	Suojelu suunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	Lisätoimenpide	10000	0	1	6	1970	Toteutetaan Eu-ohjelmalla (Pohjaveden suojelusuunnitelmahanke).
Voivakka	Selvityskohde	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	100000	0	1	30	6505	

## Liite 16. Maatalouden lisätoimenpiteiden yksikkökustannukset

Toimenpide	Laskennassa käytetty käyttökustannus € / vuosi	Ympäristötuki (julkinen kustannus) € / vuosi
Suojavyöhyke	450 € /ha	450 € /ha
Kosteikko	450 € /ha	perustaminen II 500 € / ha, hoito 450 € / ha
Kasvipeitteisyys	50 € /ha	30 € /ha
Ravinnepestöjen hallinta	50 € /ha	20 € /ha
Ravinnepestöjen tehostettu hallinta	50 € /ha	27-56 € /ha
Koulutus ja neuvonta	300 € /kpl	300 € /kpl

Tekijät Veli-Matti Vallinkoski, Tuulikki Miettinen ja Jussi Aalto (toim.)		Julkaisu-aika Huhtikuu 2010	
		Toimeksiantaja(t) Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	
		Toimielimen asettamispäivä	
Julkaisun nimi POHJOIS-SAVON VESIHENHOIDON TOIMENPIDEOHJELMA VUOSILLE 2010–2015			
Tiivistelmä Vesienhoidon yleisenä tavoitteena on pinta- ja pohjavesien saaminen vähintään hyvään tilaan vuoteen 2015 mennessä. Tavoitteet ovat yhteiset koko Euroopan unionin alueella ja niiden saavuttamiseksi on valmisteltu vesienhoitoalueittaiset hoitosuunnitelmat. Vesienhoitosuunnitelmat pohjautuvat alueittain tehtyihin yksityiskohtaisempiin toimenpideohjelmiin. Tämä julkaisu on Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma ja se täsmentää Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmia maakuntamme osalta.  Toimenpideohjelmissä on kuvattuna maakunnan järvien, jokien ja pohjavesien nykytila, vesistöjä muuttavat tekijät, vakiintuneet vesiensuojelukeinot ja vesistöjen tilan parantamistarpeet sekä tarvittavat lisätoimenpiteet. Ensimmäisen vuosille 2010–2015 laaditun toimenpideohjelman toimenpidetarkasteluissa on keskitytty ensisijaisesti suurempiin vesistöihin (118 kpl), mutta tilaluokitukset on tehty laajemmalla 299 järven ja 89 joen vesistöjoukolle. Näiden pienempien vesistöjen osalta lisätoimenpiteitä on tarvittaessa esitetty yleispiirteisemmällä tasolla valuma-alueittain tai vesistöreiteittäin. Reittikohtaisissa tarkasteluissa erillisinä alueina ovat olleet lisalmen, Nilsiä, Juojärven ja Rautalammin reitit sekä Kallaveden-Sorsaveden alue. Pohjavesien osalta toimenpideohjelmissä on käsitelty kaikki vedenhankinnan kannalta tärkeät ja vedenhankintaa soveltuvat 173 pohjavesialuetta ja esitetty tunnistetuille riski- ja selvitysalueille tarvittavia lisätoimenpiteitä.			
Asiasanat Vesipolitiikan puitedirektiivi, vesienhoito, toimenpideohjelma, pintavesi, pohjavesi, ekologinen tila, kuormitus, lisalmen reitti, Nilsiä reitti, Rautalammin reitti, Juojärven reitti, Kallaveden-Sorsaveden alue			
ISSN (painettu) 1798-8055	ISBN (painettu) 978-952-257-031-4	ISSN (verkkojulkaisu) 1798-8063	ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-257-032-1
Kokonaissivumäärä 225		Kieli	Hinta
Julkaisija Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Paino Vammalan Kirjapaino Oy	

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskus (ELY)  
PL 2000,70101 Kuopio  
puh.020 636 0080  
[www.ely-keskus.fi/pohjois-savo](http://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo)

ISSN 978-952-257-031-4 (painettu)  
ISBN 978-952-257-031- 4(painettu)

ISSN 1798-8055 (verkkójulkaisu)  
ISBN 1798-8063 (verkkójulkaisu)