



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015

Paula Mononen, Riitta Niinioja, Anita Rämö ja Panu Ranta (toim.)

Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskuksen julkaisu

1/2011

Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015

Paula Mononen, Riitta Niinioja, Anita Rämö ja Panu Ranta (toim.)

1/2011

Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne ja
ympäristökeskuksen julkaisuja

ISSN 1799-2524 (painettu)
ISBN 978-952-257-256-1 (painettu)

ISSN 1799-2532 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-257-257-8 (verkkojulkaisu)

Taitto: Oskari Pöntinen ja Anita Rämö
Kartat ja grafiikka: Anita Rämö
Kannen kuva: Outokummun luontokeskuksen lampia, Heikki Kokkonen

Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2011

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2011				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Paula Mononen, Riitta Niinioja, Anita Rämö ja Panu Ranta (toim.)		Julkaisuaika Maaliskuu 2011		
		Julkaisija Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015				
Tiivistelmä Vesienhoidon tavoitteena on pinta- ja pohjavesien hyvä tila vuonna 2015 Euroopan Unionin alueella. Suomessa valmisteltiin seitsemälle vesienhoitoalueelle vesienhoitosuunnitelmat, jotka valtioneuvosto hyväksyi 10.12.2009. Vesienhoitosuunnitelmat perustuvat alueittaisiin toimenpideohjelmiin. Vuoksen vesienhoitoalueeseen kuuluvassa Pohjois-Karjalassa laadittiin pinta- ja pohjavesille toimenpideohjelmat vuonna 2009. Tässä julkaisussa ne on koottu yhteen Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2010-2015.				
Pohjois-Karjalan vesistöjä tarkastellaan osa-alueittain: Pielisen reitti, Koitajoen alue, Viinijärven – Höytiäisen alue, Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue ja Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue. Vesienhoidon suunnittelua varten luokiteltiin 186 järvi- ja jokivesistöä vuonna 2008. Hyvää heikommassa tilassa on luokitelluista järvistä 8 % ja jokivesistöistä 34 %. Tarkasteltavina ovat keskikokoiset ja sitä suuremmat vesistöt, 47 järveä ja 72 jokea. Näistä 20 tyydyttäväksi luokitellulle kohteelle on esitetty toimenpiteet tilatavoitteen saavuttamiseksi. Lisätoimenpiteitä ehdotetaan maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi ja vesistöjen kunnostamiseksi.				
Pohjois-Karjalassa pohjaveden tilaa uhkaavat pilaantuneet maa-alueet, tiestö, asutuksen leviäminen, maa-ainesten otto ja ampumaradat. Maakunnan 342 pohjavesialueesta neljä on määritelty riskialueeksi ja kemialliselta tilaltaan huonoksi. Selvityskohteiksi on esitetty 18 pohjavesialuetta. Tärkeimpinä vesienhoitotoimenpiteinä ovat mm. suojelusuunnitelmien laatiminen ja päivittäminen, pohjaveden tilan seuranta, riskitoimintojen ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle sekä neuvonnan ja valvonnan tehostaminen.				
Ehdotettujen nykykäytännön mukaisten vesienhoitotoimien kustannukset ovat 49 milj. euroa vuodessa. Tämä koostuu yhdyskuntien sekä haja- ja loma-asutuksen jätevedenpuhdistuksesta, maatalouden ympäristötuista ja pilaantuneiden alueiden kunnostuksesta. Lisätoimenpiteiden rahoitustarve on 3,7 milj. € vuodessa. Siitä suuren osan muodostavat pilaantuneiden kohteiden kunnostus pohjavesialueilla, siirtoviemäreiden rakentaminen, maatalouden kuormituksen vähentämistoimenpiteet ja vesistöjen kunnostus.				
Toteuttamalla esitetyt vesienhoitotoimet hyvä tila arvioidaan pääosin saavutettavan vuoteen 2015 mennessä. Heposelässä ja useissa pienehköissä vesistöissä tilatavoitteen toteutumiseen tarvitaan jatkoaikaa vuoteen 2021. Pohjavesialueilla hyvän tilan arvioidaan säilyvän kaikissa selvityskohteissa, sen sijaan riskialueilla jatkoaika on tarpeen.				
Asiasanat Vesipolitiikan puitedirektiivi, vesienhoito, toimenpideohjelma, pintavesi, pohjavesi, ekologinen tila, kuormitus, Pohjois-Karjala				
ISBN (painettu) 978-952-257-256-1	ISBN (PDF) 978-952-257-257-8	ISSN-L 1799-2524	ISSN (painettu) 1799-2524	ISSN (verkkajulkaisu) 1799-2532
Kokonaissivumäärä 230		Kieli Suomi		Hinta (sis. alv 8%) -
Julkaisun myynti/jakaja Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Kauppakatu 40 B 80100 Joensuu, puh. 020 63 60110 Julkaisu on saatavana myös verkossa: www.ely-keskus.fi/pohjois-karjala/julkaisut				
Julkaisun kustantaja Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				
Painopaikka ja -aika Jyväskylä 2011				

ESIPUHE

Vesienhoidon tavoitteena on kaikkien pinta- ja pohjavesien hyvä tila vuonna 2015. Vesienhoidon tavoitteen toteuttamiseksi on laadittu Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010–2015. Se täsmentää Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa maakuntamme osalta. Suomen pinta- ja pohjavesiä käsitellään seitsemässä vesienhoitosuunnitelmassa, jotka valtioneuvosto hyväksyi joulukuussa 2009. Vesienhoito pohjautuu Euroopan Yhteisön vesipuitedirektiivin toimeenpanoon. Suomessa vesipuitedirektiivi otettiin kansalliseen lainsäädäntöön vesienhoitolain ja sen perusteella annettujen säädösten myötä vuonna 2004. Vesienhoitotyötä Suomessa ohjaavat ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö. Käytännön työtä tehdään vesienhoitoalueittain, ja keskeisenä toimijana ovat olleet alueelliset ympäristökeskukset. Työ jatkuu ELY-keskuksissa.

Toimenpideohjelmaan on koottu tietoa pinta- ja pohjavesien tilasta, niitä muuttavista ja kuormittavista tekijöistä ja vesiensuojelukeinoista. Toimenpideohjelma sisältää ehdotuksen toimenpiteistä, joiden avulla tilaltaan heikentyneiden vesien tilaa voidaan parantaa. Vesienhoitoa tarvitsevien kohteiden tunnistaminen on keskeinen asia vesienhoidossa. Pintavesien tilan arviointiin onkin kehitetty uusi valtakunnallinen luokittelujärjestelmä, joka ottaa huomioon vesistöjen luontaiset ominaisuudet ja heijastaa entisiä luokitteluja paremmin ihmistoiminnan aiheuttamaa muutosta luonnontilasta. Myös pohjavesien tilan luokittelua on kehitetty. Sekä pinta- että pohjavesien osalta määritellään myös niiden kemiallinen tila. Kuormituksen ja sen vähentämistoimenpiteiden arviointiin on kehitetty uusia menetelmiä.

Vesienhoidon yhtenä perusajatuksena on, että tarvittavista vesienhoitotoimenpiteistä saavutetaan yhteinen maakunnallinen näkemys. Vesienhoidon suunnittelua on tehty alueellisena yhteistyönä vuodesta 2005 alkaen. Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmässä on ollut mukana maakunnan asiantuntijatahojen ja sidosryhmien kattava edustus. Toimenpideohjelman laatimiseen on saatu lisäksi ehdotuksia ja kommentteja vesienhoidon kuulemiskierroksilla ja yleisötilaisuuksissa.

Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmien laadinnassa vuosina 2008-2009 käytettiin kansallisia toimenpideohjelman oppaita ja ohjeita, joista tärkeimmät ilmenevät lähdetiedoista. Pintavesien toimenpideohjelman laativat Paula Mononen, Minna Kukkonen, Janne Kärkkäinen, Teppo Linjama, Hannu Luotonen, Riitta Niinioja, Mika Pirinen ja Anita Rämö (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus). Lisäksi työhön osallistuivat useat muut ympäristökeskuksen henkilöt asiantuntemuksellaan sekä Pohjois-Karjalan TE-keskuksen asiantuntijat. Pohjavesien toimenpideohjelman laati Panu Ranta (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus). Toimenpideohjelmat julkaistiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen vesienhoidon verkkosivuilla marraskuussa 2009. Tässä julkaisussa nämä kaksi toimenpideohjelmaa on sovitettu yhteen Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi. Toimitustyön ovat tehneet Paula Mononen, Riitta Niinioja, Panu Ranta ja Anita Rämö Pohjois-Karjalan ELY-keskuksessa.

Vesienhoidon toimenpideohjelman toteutuksessa tarvitaan jatkossa vielä yksityiskohtaisempaa suunnittelua sekä edelleen hyvää alueellista ja paikallista yhteistoimintaa. Keväällä 2010 perustettu uusi Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä on tarkoitettu entisen yhteistyöryhmän tapaan edustamaan laajaa joukkoa sidosryhmiä ja asiantuntijatahoja sekä toimimaan yhteytenä hallintoon päin. Pohjois-Karjalan vesienhoidon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/pka/vesienhoito) ovat vesienhoidon yhteistyöryhmän pöytäkirjat ja muut vesienhoidon ajankohtaiset asiat.

Valtion aluehallinnon uudistuksen myötä Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen tehtävät ovat 1.1.2010 alkaen siirtyneet Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen, lukuun ottamatta ympäristölupa-asioita, jotka ovat siirtyneet Itä-Suomen aluehallintovirastoon. Tässä toimenpideohjelmassa käytetään kuitenkin vielä nimeä Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, ja muutoinkin sen valmistelun aikana vallinneita toimijoiden nimiä ja termistöä.

Sisällysluettelo

OSA I YLEISTÄ	9
1 Johdanto	9
1.1 Toimenpideohjelman tarkoitus ja tavoitteet	9
1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö	9
2 Alueen kuvaus	12
3 Toimintaympäristön muutokset	15
3.1 Ilmastonmuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt	15
3.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset	15
3.1.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin	16
3.2 Muut toimintaympäristön muutokset	17
3.2.1 Teollisuus ja energian tuotanto	17
3.2.2 Maatalous	17
3.2.3 Metsätalous	17
3.2.4 Väestörakenne ja yhdyskunnat	18
4 Vesienhoitoon liittyvät ohjelmat, suunnitelmat ja selvitykset	19
4.1 Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat	19
4.2 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet	21
4.2.1 Maakunnalliset suunnitelmat ja ohjelmat	21
4.2.2 Aiemmat vesien käytön, hoidon ja suojelun suunnitelmat	22
4.2.3 Vesihuoltosuunnitelmat	23
4.2.4 Vedenottamoiden suoja-alueet	23
4.2.5 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat	24
4.2.6 Tulvariskien arviointi ja hallinta	24
4.2.7 Säännöstelyjen kehittäminen	27
4.2.8 Maankäytön suunnittelu	27
4.2.9 Muut ohjelmat ja suunnitelmat	28
OSA II PINTAVEDET	29
5 Tarkasteltavat pintavedet	29
5.1 Pintavesien tyypittely	29
5.2 Yleiskuvaus Pohjois-Karjalan vesistöistä	30
5.3 Pintavesien tila Pohjois-Karjalassa	32
5.3.1 Pintavesimuodostumien luokittelu	32
5.3.2 Järvien ja jokien tila osa-alueittain	34
5.3.3 Pienvedet	38
5.4 Vesistöjen kuormitus ja muu muuttava toiminta	39
5.4.1 Ravinne- ja kiintoainekuormitus osa-alueittain	39
5.4.2 Pistekuormitus	39
5.4.3 Hajakuormitus	45
5.4.4 Haitalliset aineet	47

5.4.5	Vedenotto	48
5.4.6	Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen	49
5.4.7	Muu muuttava toiminta	53
5.5	Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet	54
5.5.1	Yleistä	54
5.5.2	Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi	54
5.5.3	Keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen	56
5.6	Erietyiset alueet pintavesissä	60
5.6.1	Vedenhankinta	60
5.6.2	Suojelualueet	60
5.6.3	Uimarannat	66
6	Pintavesien tilan parantamistarpeet	68
6.1	Pintavesien tilatavoitteet ja niiden toteutuminen	68
6.1.1	Yleiset tilatavoitteet	68
6.1.2	Tavoitteet keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesissä	68
6.1.3	Erietyisalueiden tavoitteet (suojelualueet)	73
6.2	Kuormituksen vähentämistarpeet osa-alueittain	77
6.2.1	Pielisen reitti	77
6.2.2	Koitaiojen alue	77
6.2.3	Viinijärven – Höytiäisen alue	78
6.2.4	Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue	78
6.2.5	Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue	79
6.3	Tarpeet vaikuttaa hydrologis-morfologisiin muutostekijöihin vesistöissä	80
6.4	Kuulemisessa saatu palaute pintavesien tilan parantamistarpeista	80
7	Pintavesien hoidon toimenpiteet ja kustannukset	82
7.1	Toimenpiteiden suunnittelun ja kustannusten arvioinnin perusteet	82
7.2	Toimenpiteet ja niiden kustannukset sektoreittain	83
7.2.1	Yhdyskunnat	83
7.2.2	Haja- ja loma-asutus	85
7.2.3	Teollisuus	88
7.2.4	Kaatopaikat	89
7.2.5	Turvetuotanto	89
7.2.6	Kalankasvatus	92
7.2.7	Maatalous	93
7.2.8	Metsätalous	98
7.2.9	Liikenne	101
7.2.10	Vedenotto	101
7.2.11	Vesistöjen säännöstely, rakentaminen ja kunnostus	102
7.3	Ehdotukset toimenpideyhdistelmiksi ja arvio niiden vaikutuksista	107
7.3.1	Arvio nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden riittävydestä	107
7.3.2	Esitys lisätoimenpiteiksi, toimenpideyhdistelmiksi ja arvio niiden riittävydestä	107

OSA III POHJAVEDET	111
8 Tarkasteltavat pohjavedet	111
8.1 Pohjavedet, niiden rajausta ja luokittelu	111
8.2 Pohjavedet Pohjois-Karjalassa	111
9 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta	113
9.1 Suunnittelun perusteet	113
9.2 Peltoviljely	113
9.3 Kotieläintuotanto	113
9.4 Metsätalous	114
9.5 Turvetuotanto	114
9.6 Asutus	114
9.7 Liikenne	115
9.8 Teollisuus ja yritystoiminta	116
9.9 Pilaantuneet maa-alueet	116
9.10 Maa-ainesten otto	119
9.11 Vedenotto	122
9.11.1 Vedenottamot	122
9.11.2 EU-vedenottamot	122
10 Pohjavesien seuranta, riskinarviointi ja tilan luokittelu	124
10.1 Tilatavoitteet	124
10.2 Pohjavesiin liittyvät erityisalueet	124
10.2.1 Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet	124
10.2.2 Suojelualueet ja niihin liittyvät pohjavesialueet	125
10.2.3 Pohjavesialueilla sijaitsevat EU-uimarannat	125
10.3 Seuranta	125
10.3.1 Pohjavesiseurannan järjestäminen	125
10.3.2 Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet	127
10.3.3 Seurantatulokset	127
10.4 Riskinarviointi	130
10.4.1 Riskinarvioinnin perusteet ja tulokset	130
10.4.2 Tilan arviointi riskinalaisilla ja selvityskohde -pohjavesialueilla	130
10.4.3 Riskinarviointi pohjavesialueittain	132
11 Pohjavesien hoidon toimenpiteet	142
11.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet	142
11.2 Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet	142
11.2.1 Asutus	142
11.2.2 Teollisuus ja yritystoiminta	142
11.2.3 Pilaantuneet maa-alueet	143
11.2.4 Liikenne	143
11.2.5 Maa-ainesten otto ja rakentaminen	144
11.2.6 Turpeen otto	144
11.2.7 Maa- ja metsätalous	145

11.2.8	<i>Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen</i>	146
11.2.9	<i>Arvio nykykäytännön toimenpiteiden riittävydestä</i>	146
11.3	Lisätoimenpiteet	146
11.3.1	<i>Yleistä</i>	146
11.3.2	<i>Maa- ja metsätalous</i>	147
11.3.3	<i>Asutus</i>	147
11.3.4	<i>Liikenne</i>	148
11.3.5	<i>Teollisuus ja yritystoiminta</i>	148
11.3.6	<i>Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen</i>	148
11.3.7	<i>Maa-ainestenotto ja rakentaminen</i>	148
11.3.8	<i>Pilaantuneet maa-alueet</i>	149
11.3.9	<i>Muut lisätoimenpiteet</i>	149
11.3.10	<i>Arvio lisätoimenpiteiden riittävydestä</i>	149
OSA IV YHTEENVETO		150
12	Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä, niiden kustannuksista ja vaikutuksista	150
12.1	<i>Yleistä</i>	150
12.1.1	<i>Pintavedet</i>	150
12.1.2	<i>Pohjavedet</i>	150
12.2	<i>Ympäristötavoitteet ja niiden saavuttaminen</i>	150
12.2.1	<i>Pintavedet</i>	150
12.2.2	<i>Pohjavedet</i>	152
12.3	<i>Toimenpiteet ja niiden kustannukset</i>	152
12.3.1	<i>Pintavedet</i>	152
12.3.2	<i>Pohjavedet</i>	153
12.4	<i>Toimenpiteiden toteutumisen ja vaikuttavuuden seuranta</i>	156
12.5	<i>Vaikutus viranomaisten toimintaan</i>	156
13	Toimenpideohjelman ympäristövaikutukset	157
13.1	<i>Arvio pintavesiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksista</i>	157
13.2	<i>Arvio pohjavesiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksista</i>	158
13.3	<i>Vesienhoidon yhteistyöryhmän arvio vaikutuksista</i>	159
14	Selostus vuorovaikutuksesta	160
14.1	<i>Kuulemiskierrokset</i>	160
14.1.1	<i>Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu</i>	160
14.1.2	<i>Vesienhoidon keskeiset kysymykset</i>	160
14.1.3	<i>Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi</i>	160
15	Lähteet	163
	Liitteet	170

OSA I YLEISTÄ

1 Johdanto

1.1 Toimenpideohjelman tarkoitus ja tavoitteet

Toimenpideohjelmien laatiminen on olennainen osa vesienhoitoa, joka on koko Euroopan laajuista vesipolitiikan puitedirektiivin pohjautuvaa työtä. Päättävänä on vesien hyvän tilan turvaaminen. Vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD, 2000/60/EU) on Suomessa pantu toimeen lailla vesienhoidon järjestämisestä (vesienhoitolaki, 1299/2004) ja siihen liittyvillä asetuksilla vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (vesienhoitoasetus, 1040/2006) ja vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Lisäksi on tarvittavin osin muutettu ympäristönsuojelulakia (86/2000) ja vesilakia (264/1961). Näillä säädöksillä vesipuitedirektiivin vaatimukset on liitetty osaksi suomalaista vesien käyttöön, hoitoon ja suojeluun liittyvää toimintaa, jonka olennaisena perustana on edelleenkin ympäristönsuojelulain (YSL) ja vesilain (VL) mukainen lupajärjestelmä. Samoin pohjavesien suojelun perustana ovat edelleen pohjaveden pilaamiskielto (YSL 8 §) ja muuttamiskielto (VL 1 luku 18 §) sekä ympäristönsuojelulain ja vesilain mukainen lupajärjestelmä.

Pohjois-Karjala on osa laajaa koko Itä-Suomen kattavaa Vuoksen vesienhoitoaluetta. Vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi kootaan pinta- ja pohjavesien tilan arviointi, tilan seuranta, tilatavoitteiden asettaminen ja tavoitteiden saavuttamiseksi tarpeelliset toimenpiteet. Vesienhoitoalueen toimenpiteistä laaditaan lisäksi maakunnallisia (alueellisia) toimenpideohjelmia, joiden yhteenveto on osa vesienhoitosuunnitelmaa. Vesienhoitosuunnitelmat hyväksytään valtioneuvostossa vuoden 2009 lopussa. Toimenpideohjelmat ja vesienhoitosuunnitelmat päivitetään kuuden vuoden välein.

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

- Pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene
- Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä

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

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

1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö

Toimenpideohjelman laatiminen on aloitettu vesien tilaongelmien määrittämisestä. Tätä varten on koottu tietoja pinta- ja pohjavesien tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Vesien alustavan luokituksen ja asiantuntija-arvioinnin avulla on asetettu tilatavoitteet. Tavoitteiden saavuttamiseksi on ongelmakohteissa tarkasteltu erilaisia toimenpidevaihtoehtoja ja tehty toimenpide-ehdotukset. Keskeisimmät sidosryhmät ovat osallistuneet suunnitteluun.

Vuoksen vesienhoitoalueen vesien tilan tärkeimmät ongelmat on esitetty kesä-joulukuussa 2007 kunnissa nähtävänä olleessa vesienhoidon keskeisten kysymysten asiakirjassa (Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon 2007). Pohjois-Karjalan alueella vesien tilaongelmat ovat paljolti samoja kuin koko vesienhoitoalueella ja liittyvät pintavesien kuormitukseen, pohjavesien tilan turvaamiseen, vesistöjen rakentamiseen, säännöstelyyn ja kalojen vaellusteisiin sekä ympäristövahinkoihin ja vesiympäristölle haitallisiin aineisiin. Pohjavesien suojelun osalta keskeiset kysymykset liittyvät ensisijaisesti pohjaveden laatuun. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella pohjavedessä tavataan paikoin luonnostaan korkeita rauta-, mangaani- ja nikkeli- pitoisuuksia. Pohjaveden suojelun keskeiset kysymyk-

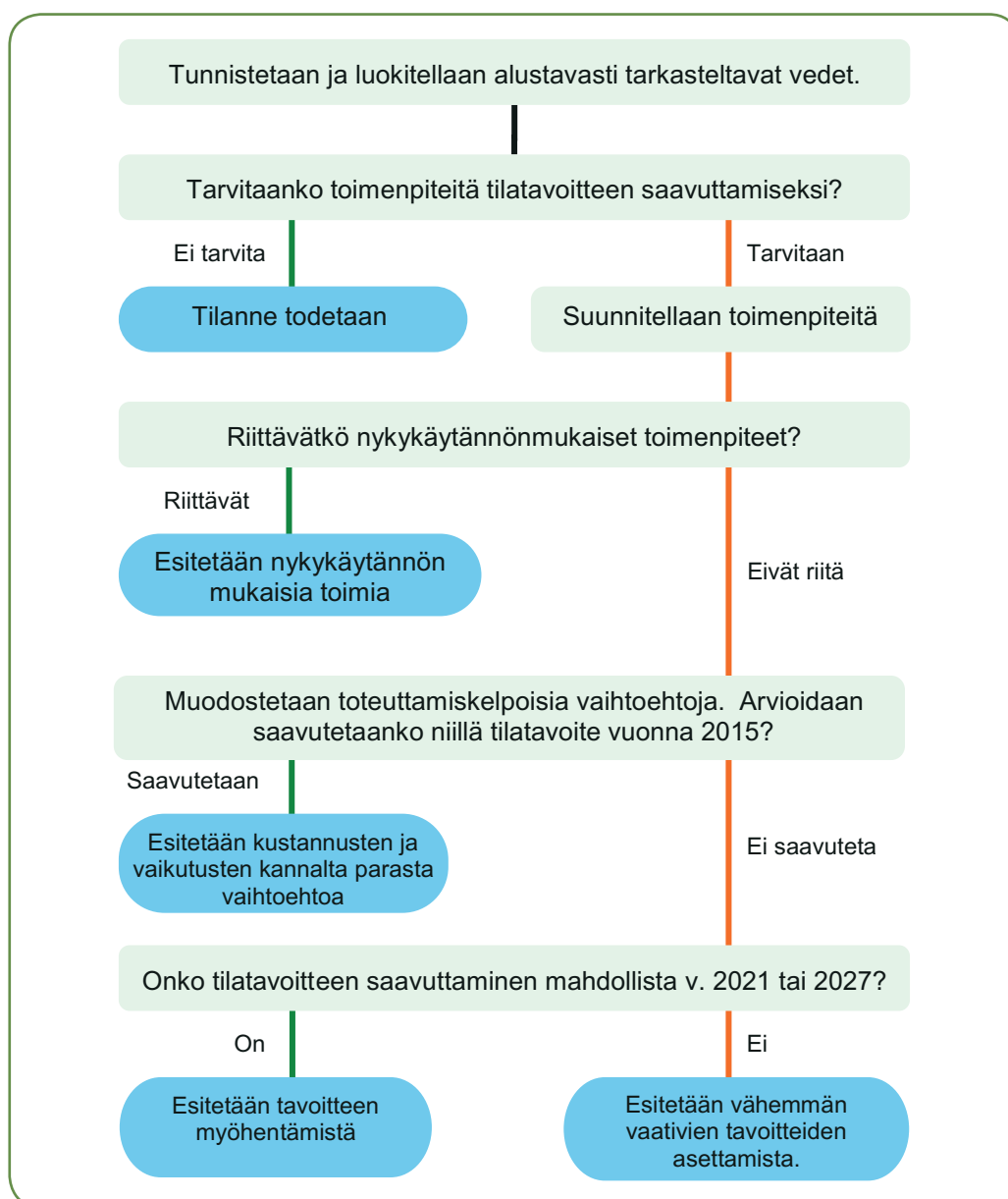
set alueella liittyvät lähinnä maa-ainesten oton, teollisuuden ja yritystoiminnan, tienpidon sekä maa- ja metsätalouden mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin.

Toimenpideohjelmien laadinnassa on huomioitu vesienhoitosuunnitelmaehdotuksen kuulemisessa keväällä 2009 sekä vesienhoidon keskeisiä kysymyksiä koskevassa kuulemisessa vuonna 2007 saatu palaute. Myös vuonna 2006 nähtävillä olleen Vuoksen vesienhoitosuunnitelman työohjelman ja aikataulun palautteessa tuotiin esille seikkoja, jotka on huomioitu valmistelussa.

Vesien tilan parantamiseen soveltuvia toimenpiteitä on pyritty löytämään portaittain etenevänä prosessina,

jossa on tarkasteltu nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä ja niiden lisäksi mahdollisesti tarvittavia ns. lisätoimenpiteitä (kuva 1). Suunnittelukoh-teisiin on muodostettu mahdollisuuksien mukaan vaihtoehdot ja tarkasteltu vaihtoehtojen kustannuk-sia, vaikutuksia vesien tilaan ja muita merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehtojen vertailun kautta on pyritty löytämään kustannuksiltaan kohtuullisimmat ja vai-kutuksiltaan parhaimmat toimenpiteet.

Mikäli vaihtoehtotarkastelun kautta ei ole kaikilta osin löydetty soveltuvia toimenpiteitä hyvän tilan saavuttamiseksi vuonna 2015 on tarkasteltu, voi-daanko hyvä tila saavuttaa seuraavalla kuuden vuoden jaksolla vuoteen 2021 tai 2027 mennessä.



Kuva 1. Kaaviokuva vesienhoidon toimenpideohjelman laatimisesta.

Vaiheittainen eteneminen on päätyntä yhteenvetoon valuma-alueille ehdotettavista tavoitteista ja toimenpiteistä.

Toimenpideohjelman laadinnassa on noudatettu mahdollisimman pitkälle osallistuvan suunnittelun periaatteita. Varsinainen vesienhoitosuunnitelma on laadittu suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista annetun lain (soveltuvien osin SOVA-lain 200/2005) mukaisin menettelytavoit ja siihen sisältyy ns. ympäristöselostus. Lain periaatteiden mukainen vuorovaikutus on toteutunut toimenpideohjelmaa laadittaessa osallistumisena ja kuulemisena erilaisissa valintatilanteissa. Palaute ja sen huomiointi toimenpideohjelman laadinnassa on kirjattu.

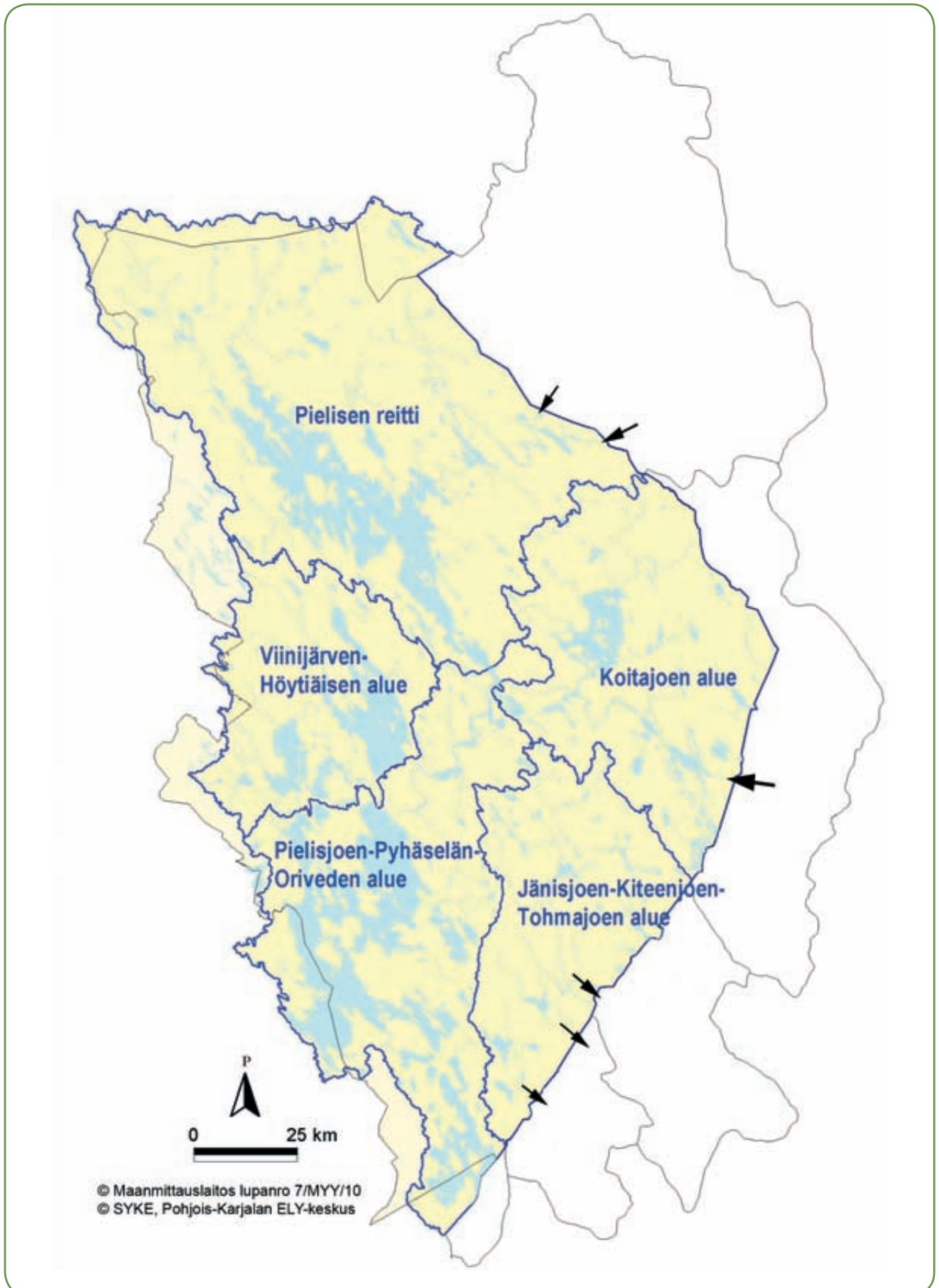
Toimenpideohjelmien laatimista on ohjannut Vuoksen vesienhoitoalueen ohjausryhmä ja Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä. Vuoksen vesienhoitoalueen ohjausryhmä muodostuu alueen ympäristökeskusten ja kalatalousviranomaisten edustajista. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen

vesienhoidon yhteistyöryhmään kuuluu varajäsenet mukaan lukien runsaat 40 järjestöjen, viranomaisten, kuntien sekä elinkeinojen edustajaa Pohjois-Karjalasta vuosina 2005-2009 (liite 1). Yhteistyöryhmän tueksi on perustettu suunnittelujaos, joka on osallistunut toimenpiteiden suunnitteluun ja ohjelman valmisteluun.

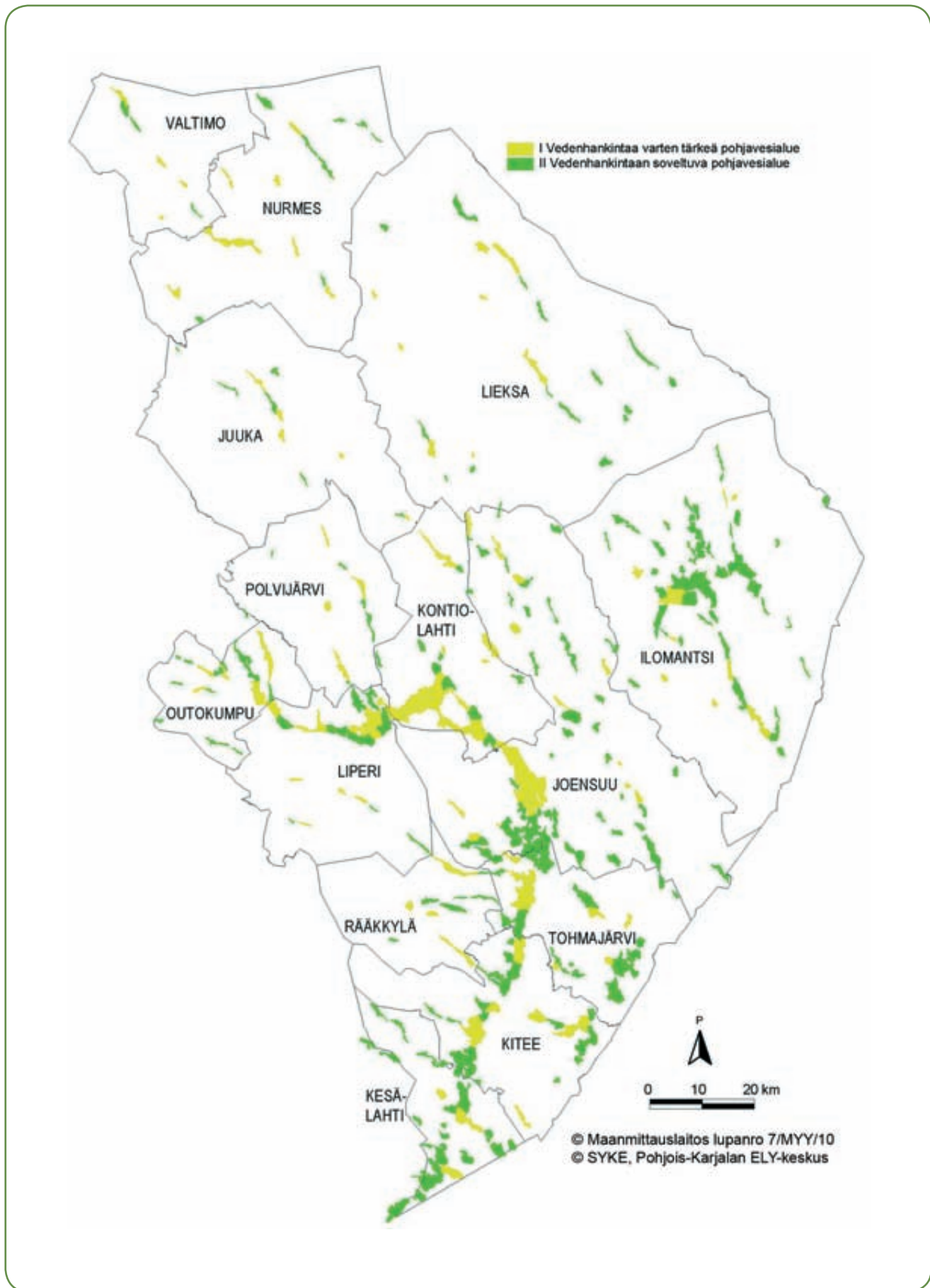
Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen lopullinen toimenpideohjelma sisältää sekä pinta- että pohjavesien tilan turvaamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Ohjelmien aiempi valmistelu eteni toisistaan hieman poikkeavien tarkastelutapojen ja työvaiheiden vuoksi pinta- ja pohjavesien osalta erillisinä, mutta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



Ala-Koitaajoki syksyllä tulvajuoksutuksen aikaan. Kuva Matti Pihlatie.



Kuva 2. Pohjois-Karjalan vesistöt ja toimenpideohjelmassa tarkasteltavat osa-alueet. Vesien virtaussuunta raja-alueella merkitty nuolilla.



Kuva 3. Pohjois-Karjalan pohjavesialueet.

3 Toimintaympäristön muutokset

3.1 Ilmastonmuutos ja hydrologiset ääri-ilmiöt

3.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

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 suunnittelukaudella yleisellä tasolla ja tarkennetaan lähestymistapaa tulevilla kierroksilla.

Veden kiertokulussa liikkuvat vesimäärät ja niiden ajallinen vaihtelu ovat keskeisiä vesien ekologisen tilan kannalta. Tulvien ja kuivuuden haittavaikutusten vähentäminen on toisaalta vesienhoidon yhtenä tavoitteena, joka riippuu suoraan vesimäärästä ja niihin kohdistuvista säätelytoimista. Tulvadirektiivin toimeenpanon kytkeminen vesienhoitoon varmistaa ilmastonmuutoksen riittävän tarkastelun molemmista näkökulmista seuraavilla suunnittelukausilla. Myös kuivuusriskien käsittelyyn vesienhoidossa ollaan kehittämässä eurooppalaista lähestymistapaa ilman varsinaista direktiiviä.

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

Viime vuosisadan aikana vuoden keskilämpötila nousi Suomessa 0,7 °C. Eniten ovat lämmenneet kevät ja syksyt. Vuoteen 2100 mennessä keskilämpötila nousee 1,65–9,6 °C Suomessa maailmanlaajuisten ilmastomallien arvioiden mukaan. Nousun ennustetaan olevan suurempi kuin maapallolla keskimäärin, 1,1–6 °C vuoteen 2100 mennessä. Kokonaissademäärässä ei ole havaittu muutosta 1900-luvulla. Myrskyindeksi, joka kuvaa voimakkaiden matala-

paineiden esiintymistä, on noussut 1960-luvulta, muttei ole vielä ylittänyt sata vuotta sitten vallinnutta tasoa. Ilmastomallit arvioivat sademäärän lisääntyvän 6–37 % Suomessa vuoteen 2100 mennessä. Ilmastonmuutoksen myötä talvisateet lisääntyvät, ja sään ääri-ilmiöt (tulvat, rankkasateet ja kuivat kaudet) lisääntyvät, mutta routa vähenee (Kolström ym. 2007).

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

Ilmastonmuutos voimistaa vesiekosysteemien rehevöitymistä. Peltojen lumettomuus ja talvivalunnan kasvu lisännevät ravinteiden, fosforin ja typen huuhtoutumista vesistöihin. Myös metsistä voi huuhtoutua enemmän typpeä. Lämpötilan nousu myös lisää esimerkiksi sinilevien kasvua järvissä ja huonontaa happitilannetta. Toisaalta jääpeitekauden lyheneminen on happitilanteen kannalta eduksi. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös kalastoon sekä ranta- ja vesikasvillisuuteen, jotka ovat sopeutuneet nykyisenkaltaiseen vedenkorkeuden vaihtelun rytmiin.

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

pinnan aleneminen voi aikaansaada myös pohjavesien suolaantumista varsinkin rannikolla. Rankkasaatet ja tulvien yleistyminen ja voimistuminen lisäävät riskiä pohjaveden bakteerisaastumiseen (Isomäki ym. 2007).

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

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

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

3.1.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Vuoksen vesistön vedenkorkeuksiin ja virtaamiin on selvitetty osana Suomen ympäristökeskuksessa vuonna 2007 alkunutta WaterAdapt –hanketta. Hankkeen tavoitteena on arvioida ilmastonmuutoksen vaikutuksia rankkoihin sateisiin, vesivaroihin, tulviin ja kuiviin kausiin ja edelleen vaikutuksia vesistönsäännöstelyihin, vesihuoltoon ja tulvariskien hallintaan. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vedenkorkeuksiin ja virtaamiin on si-

muloitu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämällä vesistömallijärjestelmällä. Laskelmat on tehty kahdelle eri vuosijaksolle, 2010–39 ja 2040–69. Vertailujaksona on käytetty vuosia 1971–2000. Pohjois-Karjalasta laskennassa ovat olleet mukana Pielinen, Koitere ja Höytiäinen. Saimaalle tehtyjä laskentoja voidaan soveltaa lähes samassa tasossa olevaan Pyhäselkä-Oriveteen (Veijalainen ym. 2008).

Laskennat vahvistavat aiempia arvioita vesistön sijainnin vaikutuksesta hydrologisiin muutoksiin. Latvavesillä Pielisellä, Koitereella ja Höytiäisellä suurimmat virtaamat ja vedenkorkeudet ajoittuvat tulevaisuudessa talveen ja alkukevääseen. Lumen-sulamistulvat pienenevät keskimäärin. Tilastollisesti arvioidut suurimmat tulvat ajoittuvat silti lähivuosikymmeninä lumien sulamisen yhteyteen. Suurimmat tulvavedenkorkeudet eivät latvavesillä kasva merkittävästi. Esimerkiksi Pielisellä todennäköisyydeltään keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvavedenkorkeuden arvioidaan nousevan 7–8 cm nykyisin käytettyyn vastaavaan tulvavedenkorkeuteen verrattuna.

Saimaalla tulvat kasvavat selvästi nykytilanteeseen nähden. Suurimmat tulvat ovat jatkossa talvella. Orivesi-Pyhäselällä todennäköisyydeltään keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeuden arvioidaan nousevan 25–45 cm nykyilmastoon verrattuna. Saimaalla kesäiset alimmat vedenkorkeudet laskevat latvavesiä vähemmän.

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

Muuttuneessa ilmastotilanteessa Koitereella ja Höytiäisellä ei tulevaisuudessa vähälumisina talvina voida tehdä nykyisen säännöstelykäytännön suuruista vedenpinnan ns. kevätkuoppaa, koska keväinen valunta ei riitä nostamaan järviä tavanomaiselle kesäkorkeudelle. Luultavasti ainakin Höytiäisen säännöstelylupaa voidaan seuraavilla suunnittelukausilla joutua muuttamaan kevään osalta.

3.2 Muut toimintaympäristön muutokset

3.2.1 Teollisuus ja energian tuotanto

Pohjois-Karjalan teollisuustuotanto on ollut pitkään puunjalostus- ja kaivannaisteollisuuden varassa. Muovi- ja metalliteollisuus sekä kiviteollisuus ovat maakunnan kehittämisalvoja. Metallien myönteisen hinnankehityksen myötä malmien tutkiminen ja louhiminen on selvästi lisääntynyt viime vuosina. Vireillä on useita nikkelin, kuparin, sinkin ja muiden metallien hyödyntämishankkeita, tosin taloudellisen tilanteen heikentyminen on hidastanut niiden käynnistymistä. Pohjois-Karjalan mineraaliesiintymät sijaitsevat melko lähekkäin malmirikkailla Outokummun - Polvijärven alueilla, ja myös hankkeiden ympäristövaikutukset kohdistuvat usein samoihin vesistöihin. Parhaillaan ovat käynnissä myös uraanivarojen tutkimukset Enossa ja Kontiolahdella. Mikäli uraanikaivoshanke tulevaisuudessa toteutuisi, siitä aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia Pohjois-Karjalaan.

Maakunnan energiahuolto perustuu pääosin uusiutuviin energialähteisiin, erityisesti metsäteollisuuden sivutuotteiden hyödyntämiseen. Uusiutuvien energialähteiden osuus maakunnan energiahuollosta on noin 65 %, kun valtakunnallinen keskiarvo on noin 25 %. Tässä suhteessa Pohjois-Karjala on ollut edelläkävijä. Biomassan, kuten peltoenergian, hakkuutähteiden ja kantojen käytön energiantuotannossa arvioidaan lisääntyvän lähivuosina.

Turvetuotannon vanhimpia tuotantoalueita jää turpeen loppumisen myötä pois käytöstä ja niitä korvaamaan valmistellaan uusia soita. Toimialan ennusteen mukaan turpeen käyttö säilyy ennallaan tai kasvaa Pohjois-Karjalassa vuoteen 2020 saakka. Vireillä on uusia hankkeita mm. Ilomantsissa ja Keski-Karjalassa. Maakunnassa tutkitaan parhaillaan myös mahdollisuuksia turpeen käyttöön dieselin valmistuksessa. Turpeen käytön ilmastovaikutusten vuoksi sen tulevaisuus on vielä osin avoin.

3.2.2 Maatalous

Maataloudessa on ollut käynnissä voimakas rakenemuutos 1990-luvun puolivälistä lähtien. Kehitys jatkuu edelleen tuotanto- ja tilarakenteessa. Tilojen määrä vähenee ja tilakoko kasvaa. Kokonaispeltoalan odotetaan kuitenkin pysyvän suurin piirtein ennallaan. Pellon käyttö voi muuttua kotieläintuotannon vähenemisen myötä. Bioenergiakasvien viljely sen sijaan lisääntyy. Yksikkökoon kasvaessa tiloilla on yleensä paremmat mahdollisuudet ottaa käyttöön uudempaa ja ympäristöä vähemmän kuormittavaa teknologiaa. Toisaalta tuotannon voimakas keskittyminen voi paikoin heikentää mahdollisuuksia saavuttaa alueen vesien tilatavoitteet ja olla risitiriidassa alueelle suunniteltujen vesiensuojelullisten toimenpiteiden kanssa.

Maailmanlaajuinen elintarvikkeiden hinnan nousu asettaa paineita peltoviljelyyn ja kotieläintuotannon lisäämiselle Suomessa. Sillä voi olla vaikutuksia maataloustuotannon kehityssuuntiin myös Pohjois-Karjalassa. Tuotannon kasvattamisen vaarana on lisääntyvä ravinnekuormitus vesistöihin tai ainakin myönteisen kehityksen hidastuminen. Ilmastonmuutoksen myötä leutojen talvien toistuvat sulamisjaksot vaikeuttavat osaltaan maataloudessa tavoiteltujen kuormitusvähennysten saavuttamista.

3.2.3 Metsätalous

Rakennemuutos on ollut metsäteollisuudessa viime aikoina voimakasta. Mahdolliset Venäjän puutullipäätökset lisäävät metsätaloudessa painetta kotimaisten hakkuiden lisäämiseksi 10 – 15 miljoonalla kiintokuutiometrillä vuodessa. Pohjois-Karjalassa on esitetty 1,5 miljoonan m³:n lisäystä hakkuisiin vuosi- na 2009-2010 metsäteollisuuden kuitupuun tarpeen tyydyttämiseksi. Tällöin tarve myös metsähoito- ja metsänparannustöihin, kuten kunnostusojituksiin ja lannoituksiin kasvaa. Toisaalta metsäteollisuuden supistuva puunkäyttö tulee vaikuttamaan kotimaisen puun hakkuumääriä alentavasti. Hakkuut koh-

distuvat erityisesti suometsiin ja kasvatushakkui-
siin. Puunhankinnan muuttuminen ympärivuotiseksi
lisää koneiden liikkumista maastossa roudattomana
aikana, ja saattaa lisätä metsätalousmailta tule-
vaa hajakuormitusta. Toisaalta Metso 2 -ohjelman
käynnistyminen tulee jonkin verran lisäämään suo-
jelupinta-aloja. Energiapuuksi käytettävien kantojen
korjuun yleistyminen hakkuualueilta voi aiheuttaa
valunnan kasvun myötä lisääntyvää eroosiota ja
kuormitusta, mitä juurikaan ei ole vielä tutkittu. Li-
säksi se lisää metsämaiden lannoitustarvetta.

3.2.4 Väestö rakenne ja yhdyskunnat

Pohjois-Karjalan kokonaisväestön ennakoitaan
edelleen vähenevän ja ikääntyvän lähivuosien aika-
na. Asukasmäärän arvioidaan kasvavan vain Joen-
suun seudulla. Tämän suuntainen kehitys vähentää
väestöä menettävillä alueilla palvelujen tarjontaa ja
toisaalta lisää sitä Joensuun seudulla. Käytännössä
tämä merkitsee palvelujen keskittymistä suurem-
man väestömäärän alueille. Pientalorakentaminen
on ollut viime vuosina vilkasta kunta- ja kaupunki-
keskusten läheisyydessä. Työpaikat ja asuminen
ovat osin epätasaisesti jakautuneet, mikä vaikuttaa
liikenteen määrään.

Lähellä eläkeikää olevien ns. suurten ikäluokkien
osuus on maakunnassa suuri, 20–35-vuotiaiden
sen sijaan suhteellisen vähäinen. Vapaa-ajan li-
sääntyminen ja varallisuuden kasvu ovat pidentä-
neet oleskelua loma-asunnolla, sen käyttöä kakkos-
asuntona ja muuttamista pysyväksi asunnoksi.

Yhdyskuntien jätevesien käsittelyä tehostetaan lä-
hivuosina edelleen keskittämällä jätevesien käsitte-
lyä suurempiin yksiköihin. Uusien siirtoviemäreiden
rakentaminen lisänee asumista taajama-alueiden
ulkopuolella viemäriverkostojen piirissä, mikä ha-
jauttaa yhdyskuntarakennetta ja lisää tarvetta yksi-
tyisautoiluun.



Joensuun tulevaa asuinalueita Penttilänrannassa, etualalla tukkialtaan pilaantuneiden pohjalietteiden käsittelyä geotuubeissa.
Kuva Mika Pirinen.

4 Vesienhoitoon liittyvät ohjelmat, suunnitelmat ja selvitykset

4.1 Kansainväliset ja kansalliset ohjelmat

Suomen 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 painottui rehevöitymisen torjuntaan. Pohjavesien suojelussa korostettiin ennaltaehkäisyä toimintojen sijoituspaikan valinnan avulla ja suojaamista niissä poikkeustapauksissa, joissa toiminto pohjavesialueelle sijoitettiin. Vuonna 2006 valtioneuvostossa hyväksytty **vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015** (Ympäristöministeriö 2007) jatkaa aiempaa vesiensuojelupolitiikkaa ja painopisteenä on edelleen vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen ja pohjavesien suojelu. Vesiensuojelun suuntaviivoilla määritellään vesiensuojelun tarpeet ja tavoitteet valtakunnallisella tasolla. Vesiensuojelun suuntaviivat tukevat alueellista vesienhoidon suunnittelua. Vesiensuojelun suuntaviivoissa on tarkasteltu eri toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisiin yleistavoitteisiin. Vesiensuojelun suuntaviivojen 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 suojelu
- Vesiluonnon suojelu ja vesien monimuotoisuuden turvaaminen

Lainsäädännön asettamina tavoitteina on turvata pohjavesien määrällinen, kemiallinen ja mikrobiologinen hyvä tila kaikilla vedenhankintaa varten tärkeillä ja siihen soveltuvilla pohjavesialueilla. Hyvinä säilyneillä alueilla ei pohjavesien tilaa saa ihmistoinnin vaikutuksesta heikentää. Keskeisinä tavoitteina vuoteen 2015 on, että pohjavesien laadullinen ja määrällinen tila säilyvät vähintään nykyisellä tasolla. Erityisesti vedenhankinnan kannalta tärkeiden ja muiden vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden veden laadun säilymisestä luonnontilaisena huolehditaan. Vesiensuojelun suuntaviivojen eri sektoreita koskevat taustaselvitykset (mm. Gustafsson ym. 2006, Lehtinen ym. 2006, Nyroos ym. 2006, Rekolainen ym. 2006, Vuori ym. 2006) antavat tietoa valtakunnallisista kehitysnäkymistä vuoteen 2015 ja vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksista ja vaihtoehdoista.

Vuonna 2002 valtioneuvosto vahvisti **Suomen Itämeren suojeluohjelman**. Sen toteutumisen edistämiseksi ympäristöministeriö on hyväksynyt Itämeren ja sisävesien suojelun toimenpideohjelman (Ympäristöministeriö 2005). Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005, Suomen Itämeren suojeluohjelmaa sekä näitä koskevien toimenpideohjelmien toimia toteutetaan edelleen siltä osin, kun tavoitteita ei ole saavutettu.

Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia (Maa- ja metsätalousministeriö 2005) määrittää ilmastonmuutoksen tulevia vaikutuksia Suomessa. Strategian tavoitteena on parantaa sopeutumismuutoksen tuomiin muutoksiin. Strategiassa on kuvattu ilmastonmuutoksen vaikutusta ja määritelty toimenpiteitä eri toimialueille: maatalous- ja elintarviketuotanto, metsätalous, kalatalous, porotalous, riistatalous, vesivarat, luonnon monimuotoisuus, teollisuus, energia, liikenne, alueidenkäyttö ja yhdyskunnat, rakentaminen, terveys, matkailu ja luonnon virkistyskäyttö ja vakuutus-toiminta. Toimialakohtaisten toimenpide-ehdotusten lisäksi esitetään tutkimusohjelman käynnistämistä.

Ympäristöministeriön kokoamassa toimintaohjelmassa **ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla** (Ympäristöministeriö 2008) on esitetty toimenpiteitä mm. tulvariskien hallinnasta, vesihuollosta ja jätevesien käsittelystä, säännöstelyn kehittämisestä, patoturvallisuudesta ja vesistöjen kunnostamisesta.

Kansallinen metsäohjelma 2015 on valtioneuvoston 27.3.2008 periaatepäätöksenä hyväksymä ohjelma (Maa- ja metsätalousministeriö 2008). Sen päämääränä on lisätä kansalaisten hyvinvointia hyödyntämällä metsiä monipuolisesti kestävänsä kehityksen periaatteita noudattaen. Ohjelman lähtökohtana on, että metsiin ja puuhun perustuvaa tuotanto- ja palvelutoimintaa voidaan uudistaa ja laajentaa niin, että toiminnot ovat yhteiskunnallisesti hyväksyttäviä, taloudellisesti kannattavia sekä ekologisesti ja kulttuurisesti kestäviä. Kotimaisen puun käyttöä pyritään lisäämään 10–15 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Toteutuessaan täysimittaisesti metsäohjelman toteuttaminen tulee olemaan haaste vesienhoidolle, sillä se merkitsee mm. hakkuiden ja metsälannoitusten volyymin merkittävää lisäystä.

Maatalouden ympäristötuki on osa **Suomen maaseudun kehittämissuohjelmaa 2007-2013**, jonka on laatinut maa- ja metsätalousministeriö (2006). Ohjelman yksi painopistealue on maa- ja metsätalouden harjoittaminen taloudellisesti ja ekologisesti kestävällä sekä eettisesti hyväksyttävällä tavalla koko Suomessa. Ympäristötuki jakautuu perustoimenpiteisiin, lisätoimenpiteisiin ja erityistukisopimuksiin. Ohjelman toimintalinjan 2 ensisijainen vesistöihin vaikuttava tavoite on vähentää maataloudesta maaperään, pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvaa ympäristökuormitusta ympäristöystävällisten tuotantomenetelmien käyttöä edistämällä.

Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut myös **vesivarastrategian** ja **luonnonvarastrategian** (Maa- ja metsätalousministeriö 1999, 2001). Vesivarastrategiassa linjataan vesivarojen käytön, vesihuoltopalveluiden ja vesistöarakentamisen periaatteita. Yksi visioista on, että vesivarojen käyttö on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Tulvasuojelun merkittävyyttä painotetaan mm. turvallisuussyistä. Pohjavesien osalta strategian tavoitteena on edistää pohjavesivarojen käyttöä yhdyskuntien talousveden laadun parantamiseksi, tehostaa vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden seuranta ja laatia pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia. Luonnonvarastrategian peruseriaate on uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö ja tavoitteena ihmisen ja luonnon hyvinvointi. Kalatalouden osalta on laadittu sekä **elinkeinokalatalouden** että **vapaa-ajankalastuksen**

strategiat (Maa- ja metsätalousministeriö 2007, 2001). Molempien strategioiden tavoite on kalavarojen hyödyntäminen kestävänsä kehityksen periaatteen mukaisesti.

Liikenne- ja viestintäministeriön ympäristöohjelmassa **Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010** määritellään ympäristötyön keskeiset toimintamallit kaikille liikennemuodoille. Yhtenä tavoitteena ympäristöohjelmassa on vesistöjen ja maa-perän 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 viestintäministeriö 2005).

Radanpidon ympäristöhaittojen vähentäminen on yksi **ratahallintokeskuksen (RHK) ympäristöraportissa** esitetyistä ympäristöpoliittisista tavoitteista (Ratahallintokeskus 2007). Pohjavesien suojelussa RHK:n pääpaino on pilaantuneiden alueiden puhdistuksessa, joita tehdään ratojen ja ratapihojen peruseräparannustöiden yhteydessä. RHK:lla on myös omaa tutkimustoimintaa uusien ratahankkeiden yhteydessä. Näiden lisäksi RHK tarkkailee säännöllisesti pohjaveden laatua 10–15 kohteessa eri puolilla Suomea (Ratahallintokeskus 2007).

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 ilman liikenneturvallisuuden ja pohjaveden laadun heikentämistä. Vuoteen 2010 mennessä tiehallinnon tavoitteena on vähentää tie-suolausta pohjavesialueilla osallistumalla muun muassa vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden tutkimukseen. Tavoitteena on myös saattaa loppuun

vuosille 2002–2006 ajoitettu kiireellisten pohjavesi-suojauksen teemaohjelma. Lisäksi Tiehallinnolla on erilaisia hankkeita yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, esimerkiksi valtakunnallinen pohjaveden kloridipitoisuuden seuranta sekä piiritasolla tapahtuva pohjaveden laadun ja pohjavesisuojausten seuranta yhteistyössä ympäristöhallinnon kanssa (Tiehallinto 2006).

Metsätalouden ympäristönsuojelua tehostetaan muun muassa metsänhoitosuosituksen ja metsäsertifiointin avulla. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion **Hyvän metsänhoidon suositukset** (Metsäkeskus Tapio 2007) luovat peruslinjauksen talousmetsien hoitoon ja niiden tavoitteena on taloudellisesti kannattavan puuntuotannon rinnalla turvata metsäluonnon monimuotoisuus ja ottaa huomioon metsien muut käyttömuodot. Sertifiointin 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 ryhmäsertifiointin 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.

4.2 Maakunnalliset ja alueelliset suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet

4.2.1 Maakunnalliset suunnitelmat ja ohjelmat

Pohjois-Karjalan maakuntasuunnitelma vuoteen 2025 on pitkän aikavälin strateginen suunnitelma, jossa osoitetaan maakunnan tavoiteltu kehitys. Siinä määritellään muun muassa tärkeimmät ympäristöä, alue- ja yhdyskuntarakennetta sekä alueidenkäyttöä koskevat tavoitteet. Maakuntasuunnitelma ja siihen perustuvat **maakuntaohjelma** ja **maakuntakaava** muodostavat kokonaisuuden, joka ottaa huomioon muut maakuntaa koskevat suunnitelmat ohjelmia ja

toimenpiteitä laadittaessa. Maakuntasuunnitelma on hyväksytty vuonna 2005.

Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2007-2010, POKAT 2010, on maakunnan kehittämisen toimenpidetasoisia ratkaisuja täsmäntävä ohjelma, joka perustuu maakuntasuunnitelmaan ja sen strategiaan. Maakuntaohjelmassa määritellään toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi, maakunnan kehittämisen kannalta keskeisimmät hankkeet sekä arvio niiden rahoituksesta. Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.11.2006. Sen uudistaminen vuosille 2010-2014 on käynnistetty vuonna 2009.

Maakuntaohjelman mukaan ympäristön muutoksista johtuvat tai eri toiminnoista ympäristölle aiheutuvat riskit otetaan kaikessa toiminnassa ja päätöksenteossa huomioon. Vesistöön liittyvien alueiden osalta suunnitelmallisen kehittämisen tulisi toisaalta edistää kohteiden toiminnallista käyttöä, mutta toisaalta ottaa huomioon ja säilyttää niiden erityispiirteet ja luonnonarvot. Rantojen käyttö loma- ja pysyvän asumisen alueina lisääntyy ja tulee painottumaan taajamaseutujen ja kyläalueiden läheisyyteen. Maisemallisten ja luonnonarvojen säilyttäminen ja vesi- ja jätevesihuollon järjestäminen parantavat järviluonnon säilymistä ja vesistöjen puhtautta. Vesistöjen ja vesiluonnon kulutus tulisi keskittää sitä kestäville alueille ja herkäät alueet säästää.

Pohjois-Karjalan maaseutuohjelman 2007-2013 tavoitteena on maaseudun elinvoiman ja yrittäjyyden vahvistaminen (Pohjois-Karjalan TE-keskus 2005). Tavoitteeseen pääsemiseksi on strategiseksi painopisteiksi valittu luonnonvarojen kestävän käytön edistäminen, osaamisen vahvistamisen, innovaatiotoiminnan vahvistaminen sekä alueen ja yritysten vahvuuksiin perustuva erikoistuminen. Luonnonvarojen kestävä käyttöön perustuva elinkeinotoiminta on yksi maaseudun vahvuuksista ja kehittämisen painopisteistä. Maatilatalouden jatkuvuuden ja kilpailukykyyn parantaminen, metsätalouden kehittäminen ja metsävarojen täysimääräinen hyödyntäminen sekä kalatalouden ja muidenkin luonnonvarojen käytön ja jalostuksen lisääminen ovat toimenpiteiden kohteena. Elintarvikeklusterin kehittäminen kokonaisuutena – raaka-aineen tuotannosta jalostukseen - on tärkeää koko arvoketjun tulevaisuuden kannalta. Luonnonvarat ja –ympäris-

tö luovat puitteet myös maaseutumatkailun kehittämiseksi ja maaseudun viihtyisyydelle asuin- ja työympäristönä.

Pohjois-Karjalan alueellinen metsäohjelma 2006-2010 on Pohjois-Karjalan Metsäkeskuksen (2002) laatima ohjelma, jolla Kansallisen metsäohjelman tavoitteet ja toimenpiteet pannaan toimeen maakunnassa. Se kokoaa yhteen alueen metsiin liittyvät tiedot ja kehittämistarpeet, mm. metsien kestävän hoidon ja käytön sekä metsätalouden kehittämisen yleiset tavoitteet sekä toimii maakunnan metsäpolitiikan suunnan näyttäjänä. Ohjelma on vahvistettu vuonna 2005, ja sitä on tarkistettu lokakuussa 2008. Tarkistuksessa alueellisen ohjelman tavoitteet, toimenpiteet ja rahoitus on sovitettu kansallisen metsäohjelman ja Metso-ohjelman (Valtioneuvoston periaatepäätös, VNP 27.3.2008) mukaisiksi. Metsäohjelman toteutumista seurataan vuosittain julkaistavalla metsä- ja ympäristökertomuksella.

Polkuja tulevaisuuteen - Pohjois-Karjalan ympäristöohjelma vuoteen 2010 (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2000) on maakunnallinen kestävän kehityksen periaatteita tukeva ja toteuttava ympäristöohjelma. Sen tavoitteena on turvata maakunnalle ominaisen luonnonympäristön säilyminen, luonnon ja luonnonvarojen kestävä käyttö sekä puhdas ja virikkeellinen asuin-, työ- ja harrastusympäristö asukkaille. Ympäristöohjelma pohjautuu maakunnallisiin ja valtakunnallisiin ohjelmiin. Viime mainituista ohjelmaan on nostettu ne tavoitteet, jotka ovat Pohjois-Karjalan kannalta keskeisiä ja kiireellisiä toteuttaa. Ohjelman kokoamisesta vastasi Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja sen laatimiseen osallistuivat kunnat, keskeiset hallintoviranomaiset, järjestöt ja muuta sidosryhmät sekä eri alojen asiantuntijat.

Pohjois-Karjalan ympäristöohjelman toteutumista arvioitiin vuonna 2007 Joensuun yliopiston Ekologian tutkimusinstituutin koordinoimassa EAKR-hankkeessa, joka toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen yhteistyönä. Hankkeen loppuraportissa (Kolström ym. 2007) on myös vesiensuojelun ja alueellisen vesipolitiikan kehittämis ehdotuksia.

Valtakunnallinen pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävä POSKI -hanke on suuressa osassa Suomea jo toteutettu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen, alueellisten ympäristökeskusten, maakuntien liittojen, Geologian tutkimuskeskuksen ja muiden toimijoiden kesken ympäristöministeriön toimeksiannosta. POSKI-projektin tavoitteena on turvata niin laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen kuin myös taata hyvän pohjaveden riittävyys vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoon sekä osoittaa alueet kiviainesten ja pohjaveden hankintaan. Projekti on toteutettu ja raportoitu koko Pohjois-Karjalan alueella 2000-luvun alkupuolella (Antikainen ym. 2001a, 2001b, 2002, 2003, Ranta ym. 2005).

Soranottoalueiden tilaa ja kunnostustarvetta selvitetään ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten valtakunnallinen SOKKA -projekti. Siinä selvitetään maa-ainesten ottoalueiden jälkihoitotilanne pohjavesialueilla sekä arvioidaan alueiden pohjavesi-riskejä ja maisemointitarvetta. Pohjois-Karjalassa SOKKA -projekti valmistui 2003 (Isola & Antikainen 2003).

4.2.2 Aiemmat vesien käytön, hoidon ja suojelun suunnitelmat

Vesien käytön ja vesiensuojelun suunnittelu käynnistyi Suomessa jo 1960-luvulla. Vesien käytön kokonaissuunnittelu käynnistyi 1970-luvulla perustuen vesihallinnosta annettuun lakiin (18/1970). Siinä vesihallinnon yhdeksi keskeiseksi tehtäväksi määrättiin vesien eri käyttömuodot huomioon otta-va vesien käytön kokonaissuunnittelu. Laadituilla kokonaissuunnitelmilla - mm. Pohjois-Karjalan ja Saimaan alueen vesien käytön kokonaissuunnitelmat (Vesihallitus 1979, 1983) - ei kuitenkaan ollut säädöspohjaista sitovuutta, vaikkakin vesihallinto noudatti niiden suosituksia omassa toiminnassaan. Seuraava vesien käytön, hoidon ja suojelun kehittämissuunnitelma, Pohjois-Karjalan vedet ja ympäristö 1990-luvulla, laadittiin 1990-luvun alkupuolella (Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1993).

Pohjois-Karjalan pinta- ja pohjavedet ovat olleet mukana myös useissa selvityksissä sekä tutkimuksissa. Osasta pintavesiä on tehty eri asteisia vesiensuojelu- ja hoitosuunnitelmia, ja pohjavesiin

kohdistuen on tehty vesihuoltosuunnitelmia (luku 4.2.3). Raportoidut suunnitelmat ja muita selvityksiä on koottu liitteeseen 2.

4.2.3 Vesihuoltosuunnitelmat

Vesihuoltolaki (119/2001) edellyttää, että kunnan tulee yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten kanssa laatia ja pitää ajan tasalla alueensa kattavat vesihuollon kehittämissuunnitelmat. Kehittämissuunnitelmia laatiessaan kunnan tulee olla riittävässä yhteistyössä muiden kuntien kanssa. Kuntakohtaisten vesihuollon kehittämissuunnitelmien lisäksi kuntien tulee vesihuoltolain mukaan osallistua myös vesihuollon alueelliseen suunnitteluun, jota kunnat tekevät yhteistyössä alueen vesihuoltolaitoksen ja ympäristökeskuksen kanssa. Vesihuollon yleissuunnittelun tarvetta korostetaan myös vesipolitiikan puitedirektiivin toteuttamisen kannalta ja suunnitelmissa saatua tietoa voidaan hyödyntää myös vesienhoitoalueiden hoitosuunnitelmissa (Vikman ja Santala 2001).

Pohjois-Karjalan kunnat ovat laatineet vuosien 2002-2004 aikana vesihuoltolain tarkoittamat vesihuoltolain tarkoittamat kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmat. Pielisen-Karjalan ja Keski-Karjalan seutukuntien alueella suunnittelutyö on tehty alueen kuntien ja ympäristökeskuksen kanssa yhteistyössä siten, että kuntakohtaisten suunnitelmien lisäksi suunnittelutyössä on tarkasteltu myös kuntarajan ylittävät alueelliset vesihuollon yhteishankkeet. Joensuun seudun ns. Jyty-kunnat (Joensuu, Liperi, Kontiolahti, Pyhäselkä) tekivät myös kehittä-

tämissuunnitelmat yhteistyössä alueen kuntien ja vesihuoltolaitosten kesken. Tämän lisäksi Liperi ja Kontiolahti teettivät vielä yksityiskohtaisemmat vesihuollon kehittämissuunnitelmat lähinnä haja-asutusalueiden osalta vuosina 2004 (Kontiolahti) ja 2007 (Liperi). Kesälahden ja Uukuniemen alueella suunnittelutyö toteutettiin myös yhteistyössä. Muut maakunnan kunnat toteuttivat suunnittelutyön melko itsenäisesti yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten kanssa.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella on laadittu maakunnan kattava vesihuollon yleissuunnitelma aiemmin 1990-luvun lopulla (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 1997). Tätä suunnitelmaa on päivitetty kuntien kehittämissuunnitelmien ja uusien näiden jälkeen esille tulleiden hankkeiden osalta vuonna 2007 valmistuneella Pohjois-Karjalan alueellisella vesihuollon kehittämissuunnitelmalla vuoteen 2020 (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2007). Suunnitelmassa kuvataan seutukunnittain ja kolmeen kiireellisyysluokkaan asettaen vesihuoltohankkeiden toteuttamista vuoteen 2020 mennessä.

4.2.4 Vedenottamoiden suoja-alueet

Aina vesilain voimaantulosta lähtien pohjaveden suojelua on toteutettu perustamalla vesilain mukaisia suoja-alueita vedenottamoiden ympärille. Suoja-alueet määrätään ympäristölupaviraston (nykyisin aluehallintoviraston) päätöksellä terveydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi. Pohjaveden laatua vaarantava toiminta suoja-alueella on siten kielletty ilman ympäristölupaviraston

Taulukko 2. Vedenottamoiden suoja-alueet Pohjois-Karjalassa.

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

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

Vedenottamoiden suoja-alueita on Suomessa noin 220 kappaletta. Pohjois-Karjalassa niitä on 15, ja ne on perustettu pääosin 1980- ja 1990-luvuilla (taulukko 2).

4.2.5 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Pohjavesialue- tai pohjavesimuodostumakohtainen suojelusuunnitelmamenettely on nykyisin yhä merkittävämpi väline pohjavesien suojelussa vedenottamoiden suoja-alueiden rinnalla. Menettelyn tarkoituksena on suojella pohjavesivarjoja rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmia on laadittu mm. riskinalaisille 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. Suojelusuunnitelmien yhteydessä kerätyt tiedot antavat hyvän pohjan riskien hallintaan.

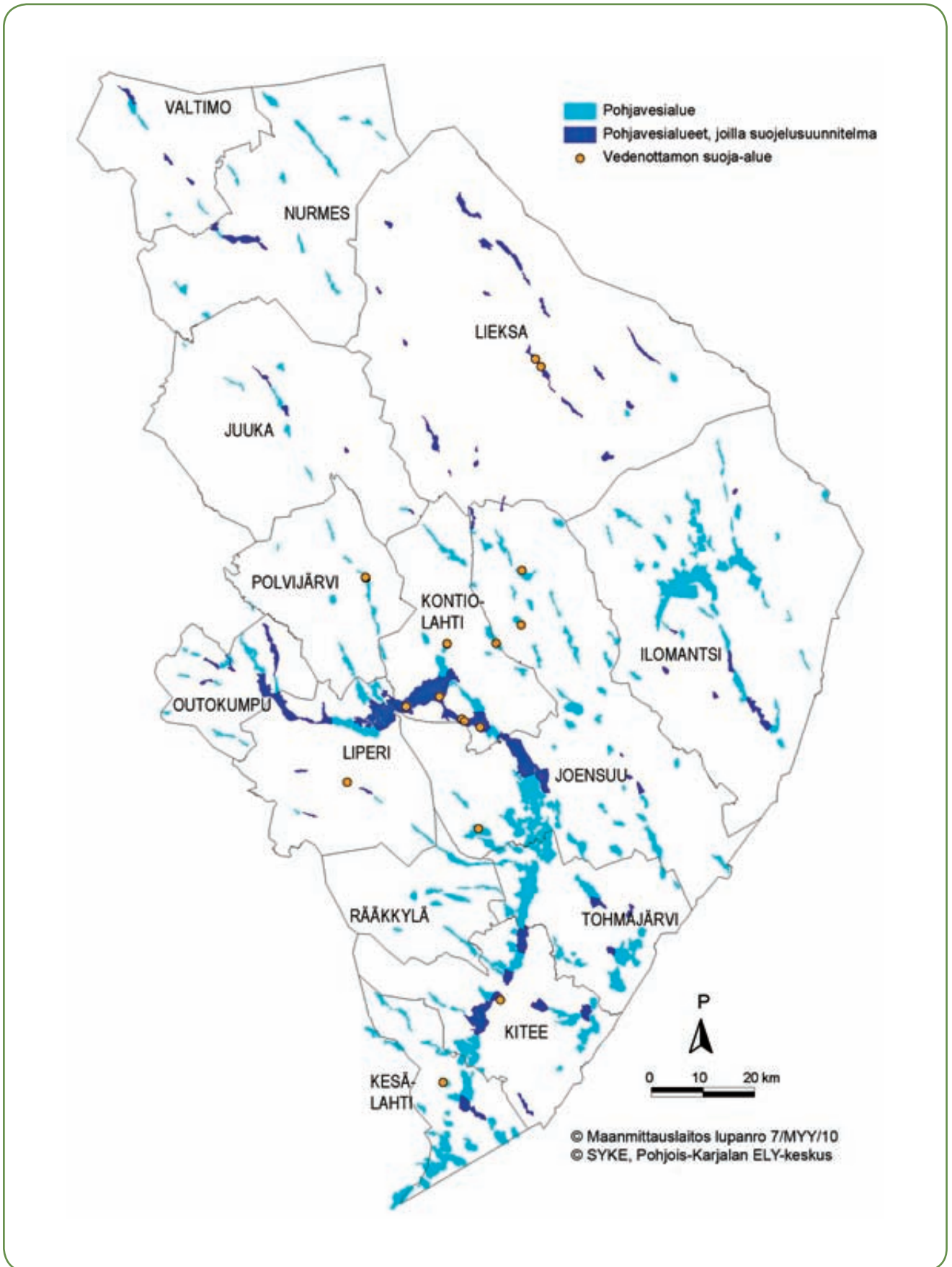
Valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin tuhannelta pohjavesialueelta. Alueellisten ympäristökeskusten tekemien arvioiden mukaan noin 240 vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella on todettu olevan pohjavedelle riskiä aiheuttavaa toimintaa siinä määrin, että suojelusuunnitelman 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).

4.2.6 Tulvariskien arviointi ja hallinta

Vuonna 2007 tuli voimaan Euroopan parlamentin ja neuvoston **direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta** (Neuvoston direktiivi 2007/60/EU). Tämän ns. tulvadirektiivin tarkoituksena on vähentää ja hallita tulvista ihmisen terveydelle, ympäristölle, infrastruktuurille ja omaisuudelle aiheutuvia riskejä. Tulvadirektiivi asettaa jäsenvaltioille kolme päävelvoitetta: tulvariskien alustavan arvioinnin, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisen. Tulvadirektiivin toimeenpanemiseksi maa- ja metsätalousministeriö

Taulukko 3. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat Pohjois-Karjalassa.

Kunta	Suojelusuunnitelmaan sisältyvät pohjavesialueet
Ilomantsi	Putkela 1997, Tervaruukki 1997, Hevonharju 1997, Tuomaanlähde 1997, Kurenharju 1997, Sonkaja 1997, Naarva 1997
Joensuu	Kirkonkylä (Kiihtelysvaara) 1997, Kaukaansärkät (Kiihtelysvaara) 1997, Metonlampi (Tuupovaara) 1998, Matosärkkä (Tuupovaara) 1998, Kovero (Tuupovaara) 1998
Juuka	Surmansärkkä 1995, Taivaanpankko 1995, Paattikangas 1997, Niittylammenkangas 1997
Kesälahti	Pitkälampi 1996, Kivisärkkä 1996
Kitee	Hallakorpi 1998, Kitee 1998, Haapavaara 1998, Variskangas 1998, Koivikonkangas 1998, Kajoo 1998, Likolampi 1998, Pitkä-Villeikönsärkkä 1998, Ukontii-Papinniemenkangas 1998, Varrenkangas-Paalihta 1998
Kontiolahti	Utranharju 1996, Kulho 1996, Lykynlampi 1996, Jaamankangas 1996
Lieksa	Rekiniemenkangas (pääosin Enossa) 1994, Herajoenkangas (pääosin Enossa) 1994, Kokkokangas 1994, Merilänranta 1994, Nälämö 1994, Pesonvaara 1994, Piilosensärkät 1994, Piitilänkangas 1994, Puuruunjärvi 1994, Ruunaa 1994, Vieki 1994, Vuonilahti 1994, Vornanharju (pääosin Enossa) 1994, Viisikonsärkät 1994, Hatunkylä 1994, Ulkkasärkät 1994, Onkilampi 1994, Särkkäjoki 1994, Valkealamminkangas 1994, Luusärkät 1994, Junginsärkkä 1994, Laklaniemi 1994, Luokkisärkät 1994, Haasinniemi 1994, Iso-Korppi 1994, Mäntyjärvenkangas 1994, Kaiskunniemi 1994
Liperi	Viinijärvi 1995, Käsämä 1995, Ahonkylä 1995, Kangasranta 1995, Jyrinkylä 1995, Konivaara A ja B 1995, Kalikkavaara 1995, Rikinlahti 1995, Venäänsuo 1995, Roukalahti 1995, Sirkkalammenkangas 1995, Reposärkkä 1995
Nurmes	Lamminkangas 1994, Juutilankangas 1994, Ylikylä 2000, Kuvajansärkkä 2000, Sopenkangas 2000, Porokylä 2001
Outokumpu	Saari-Oskamo 1995, Kinttumäki 1995, Lietukansärkät 1995, Valkeisensärkät 1995, Makumäki 1995, Suurikangas 1995
Polvijärvi	Lavalampi 2000, Räiskynkorpi 2000, Martonvaara 2000, Sotkuma 2000
Tohmajärvi	Valkealampi 1994, Uusi-Värtsilä 1994, Akkala 1994, Tikkala-Teerivaara 1994, Kaatio (Värtsilä) 1995
Valtimo	Juposärkkä 1997, Nuolikoski 1997, Kokkosärkkä 1997



Kuva 4. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja vedenottamoiden suoja-alueet Pohjois-Karjalassa.

on asettanut työryhmän, jonka toimikausi ulottuu helmikuulle 2009. Työryhmän tehtävänä on valmistella direktiivin toimeenpanemiseksi tarvittavaa lainsäädäntöä ja selvittää tulvariskien hallinnan parantamiseksi tarvittavia muita lainsäädännön kehittämistarpeita. Pohjois-Karjalassa tulvadirektiivin mukaisiksi ns. merkittäviksi tulvariskivesistöiksi on alustavasti arvioitu Pielinen ja Orivesi-Pyhäselkä.

Valtakunnallinen **suositus alimmista rakentamiskorkeuksista** (Ollila 1999) antoi yhtenäiset ohjeet alimpien rakentamiskorkeussuosituksen määrityksiperusteista. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa on laadittu suosituksia alimmiksi rakentamiskorkeuksiksi rannoille yhteensä noin 80 järvelle. Jokivesistöistä suosituksia on laadittu Pielisjoelle. Suositukset on päivitetty vuonna 2005.

Suomen ympäristökeskuksessa laaditussa **Suurtulvaselvityksessä** (Ollila ym. 2000) arvioitiin, millaisia vahinkoja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuva (1/250a) suurtulva aiheuttaisi Suomessa. **Suurtulvatyöryhmän loppuraportissa** (2003) ehdotettiin tarvittavia toimenpiteitä suurista tulvista aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi. Lisäksi arvioitiin toimenpiteiden toteuttamisesta aiheutuvat henkilöstövoimavara- ja rahoitustarpeet.

Vesivarojen tulevaisuuden tilaa ja käyttöä käsitellään myös maa- ja metsätalousministeriön laatimissa vesivara- ja luonnonvarastrategioissa sekä ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa. **Vesivarastrategiassa** vuosille 1999–2010 linjataan vesivarojen käytön, vesihuoltopalveluiden ja vesistö rakentamisen periaatteita (Maa- ja metsätalousministeriö 1999). Yksi visioista on, että vesivarojen käyttö on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Tulvasuojelun merkittävyyttä painotetaan muun muassa turvallisuussyistä.

Ilmastonmuutokseen varaudutaan **ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa** (Maa- ja metsätalousministeriö 2005). Strategiassa tarkastellaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia muun muassa luonnonvarojen käyttöön ja toimialakohtaista sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen ennustetaan muuttavan vesimääriä, veden laatua ja merenpinnan korkeutta, ja ilmaston ääri-ilmiöiden kuten tulvien ja kuivuuden uskotaan yleistyvän. Tällaiset muutokset vaikutta-

vat muun muassa vedenhankintaan. Strategian tavoitteena on vahvistaa sopeutumisvalmiutta ilmastonmuutokseen. Strategiassa esitetään mahdollisia toimenpidelinjauksia eri toimialoille, muun muassa vesivarojen käyttöä ja hoitoa koskien, esimerkiksi vesihuollon suunnitteluun ja pohjaveden tarkkailuun liittyen.

Vuonna 2007 valmistui **Pielisen tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma**, jossa kartoitettiin suurella tulvalla syntyviä vahinkoja sekä keinoja tulvavahinkojen pienentämiseksi. Suunnitelma on täydennetty päivitys vuonna 1997 samasta aiheesta tehdystä diplomityöstä (Mikkonen) ja vuonna 1989 tehdystä Pielisen tulvavahinkoselvityksestä (Reiter Oy). Suunnitelmaa on tarkoitus edelleen täydentää etenkin operatiivisen tulvantorjunnan osalta. Suunnitelman yhteydessä myös tehtiin Lieksan, Nurmeksen ja Juuan yleispiirteiset **tulvavaarakartat**. Karttoissa esitetään ne alueet, jotka jäävät veden alle tilastollisesti keskimäärin kerran 100 ja 250 vuodessa toistuvilla tulvilla. Karttoilla esitetään myös veden syvyys eri alueilla.

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

Saimaan alueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelman päivitys on aloitettu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen johdolla. Työhön osallistuvat Saimaan alueen ympäristökeskukset. Toimintasuunnitelman päivityksessä keskitytään etenkin tulvantorjuntavalmiuden parantamiseen, tulvatiedotuksen edistämiseen ja maankäyttöön liittyvien ohjeiden yhtenäistämiseen koko Saimaan alueella. Myös tulvavahinkoarviot päivitetään kymmenen vuoden aikana saatujen tietojen perusteella. Työssä pyritään edelleen parantamaan käytännön valmiuksia sekä tulvantorjunnan että tulvasuojelua edistävän työn osalta. Kuntien, pelastusviranomaisten ja ympäristökeskusten rooli ja työnjako tulvantorjunnassa ja tulvasuojelussa käydään läpi aiempaa tarkemmin. Tulvavahinkoarvioinnissa Pohjois-Karjalassa

Saimaan alueella on tehty yleispiirteiset tulvavaarakartat Liperin kirkonkylälle ja Joensuun alueen tulvavaarakartta on parhaillaan valmisteilla.

4.2.7 Säännöstelyjen kehittäminen

Koitereen säännöstelyn laaja ja monitieteinen kehittämishanke toteutettiin vuosina 2004–2006. Hankkeen tulokset on julkaistu Suomen ympäristökeskuksen ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen yhteisraporttina (Tarvainen ym. 2006). Hankkeessa tuotettiin tietoa Koitereen säännöstelyn vaikutuksista ja siitä, kuinka eri sidosryhmät kokevat vaikutukset sekä arvioitiin mahdollisuuksia säännöstelykäytännön muuttamiseen. Osaselvityksiä tehtiin kymmenen. Selvityksen tuloksena annettiin kaikkiaan 22 suositusta koskien lähinnä säännöstelykäytäntöä, rantojen kunnostusta, kalakantojen hoitoa, virkistyskäyttöä, yhteistyötä ja viestintää sekä jatkotutkimuksia. Hanke on seurantavaiheessa.

Pielinen on Suomen suurin säännöstelemätön järvi. Pielistä juoksetetaan luonnonmukaisen purkautumiskäyrän mukaisesti Kaltimon voimalaitospadolta. Pielistä on suunniteltu säännösteltäväksi ainakin 1960-luvulla ja 1980-luvulla, mutta hankkeet kaatuivat vastustukseen. Pielisen viime vuosien suuret vedenpinnan vaihtelut, etenkin haittaa aiheuttaneet kuivuusjaksot, ovat herättäneet kiinnostuksen kehittää Pielisen juoksetusta mm. virkistyskäytölle soveliaaseen suuntaan. Loppuvuodesta 2005 alkoi Pielisen juoksetuksen kehittämisen vaikutuksia ja mahdollisuuksia tutkiva hanke, jota vetää Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja johon osallistuvat Pielisen eri käyttäjäintressit. Hankkeessa otetaan ilmastomuutoksen vaikutukset huomioon. Vuonna 2006 julkaistiin raportti Pielisen juoksetuksen kehittämismahdollisuudet – Yhteenvedo vuonna 2006 tehdyistä selvityksistä. Hanke jatkuu edelleen, ja vuonna 2008 on mm. tarkennettu eri juoksetusvaihtoehtojen vaikutuksia.

Vuosina 2007–2009 toteutetaan selvitys Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämisestä. Siihen osallistuvat Tohmajärven kunta, Joensuun kaupunki, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus sekä laajasti alueen intressitahot. Hanke on raportointivaiheessa (Sutela ym. 2009).

4.2.8 Maankäytön suunnittelu

Maankäytön suunnittelun tavoitteena on luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle edistämällä samalla ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehityksestä. Maankäytön suunnittelujärjestelmä koostuu valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista sekä kaavoituksesta.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet sekä toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä. Alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Maakuntakaava on ylin kaavamuoto ja keskeinen maankäytön ohjausväline, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueidenkäytön suunnittelua. Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma maakunnan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteista sekä maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisten alueiden käytöstä. Se myös havainnollistaa ja välittää valtakunnallisia alueidenkäytön tavoitteita ja sovittaa ne yhteen maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa.

Yleis- ja asemakaavoilla huolehditaan tavoitellun kehityksen toteutumisesta kunnissa ja pienemmillä alueilla. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä, kunnat puolestaan vastaavat yleis- ja asemakaavojen laadinnasta ja hyväksymisestä.

Maankäytön suunnittelussa vesivarojen kestävä käyttö ja suojeleminen pyritään sovittamaan yhteen muiden alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Pohjavesien suojeleminen pyritään edistämään osoittamalla kaavoissa yhdyskuntien ja teollisuuden raakavesihuollon kannalta tärkeät pohjavesialueet, eli luokkien I ja II alueet. Myös III-luokan alueet voidaan merkitä varsinkin niiden ollessa osa laajempaa pohjavesialuetta, josta osa kuuluu I- tai II-luokkaan. Näin huolehditaan siitä, että muu alueidenkäyttö kaavoissa osoitetuilla pohjavesialueilla ei uhkaa vesivarojen määrää ja laatua (Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000-sarja, oppaat 6 ja 10).

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulisi sijoittaa riittävän etäälle vedenhankinnan kannalta tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista. Tämä saattaa edellyttää näiden alueiden käyttöä koskevien rajoitusten määrittelyä esimerkiksi maakuntakaavassa, jolloin pohjavesialuumerkintään voidaan liittää maakuntakaavamääräys, jolla osoitetaan vesiensuojelun näkökulmasta tarpeelliset reunaehdot alueen muulle käytölle. Yksityiskohtaisempia määräyksiä pohjaveden suojeluun voidaan tarvittaessa antaa yleis- ja asemakaavoissa. Määräykset voivat koskea esimerkiksi jätevesien johtamista; öljysäiliöiden, liikenneväylien ja -alueiden sijoittamista; pohjavesisuojausten rakentamista sekä maa-ainesten ottoa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -sarja, oppaat 11 ja 12).

Pohjois-Karjalan maakuntakaava valmistui vuonna 2005, ja valtioneuvosto vahvisti sen 20.12.2007. Kaava kattaa koko maakunnan ja käsittää pääosan alueidenkäyttömuodoista lukuun ottamatta muun muassa maa- ja kiviainesvarojen ottoalueita sekä turvetuotantoalueita. Maakuntakaavassa on osoitettu alueita muun muassa asumiseen, työpaikkatoiminnoille ja palveluille. Maakunnan palveluverkoston rungon muodostavat Joensuu maakunnallisten toimintojen keskuksena sekä Iloanta, Kitee, Lieksa, Nurmes ja Outokumpu seutukeskuksina. Kaavassa on otettu huomioon Pohjois-Karjalan kuuluminen Vuoksen vesistöalueeseen, joka on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen luonto- ja kulttuuriympäristönä erityinen aluekokonaisuus. Tämä on vaikuttanut kaavan sisältöön erityisesti loma-asutuksen, vakituisen asutuksen sekä matkailukohteitten ja -palveluiden sijoittamisperiaatteissa. Rantojen käyttöä kaavassa ohjataan osoittamalla erityisiä rantarakentamisen solmukohtia.

Pohjois-Karjalan maakuntakaavan täydennys käynnistyi vuonna 2006. Täydennys käsittää osa-alueet, joita ei ollut varsinaisessa maakuntakaavassa. Näitä ovat maa-ainesten otto- ja turvetuotantoalueet ja niihin liittyvät maakunnalliset suojelualueet sekä varuskuntien ja niiden ampuma-alueiden melualueet. Lisäksi täydennyksessä voidaan huomioida muita maakunnallisia suojelualueita ja maakuntakaavan tarkistukseen liittyviä asioita. Maakuntakaavan täydennys tulee korvaamaan voimassa olevan seutu-

kaavan ja hyväksytyt maakuntakaavan näiltä osin. Pohjois-Karjalan maakuntakaava on ympäristöministeriön vahvistettavana (marraskuu 2009). Kaavassa on yhteensä 346 tärkeää tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialuetta. Pohjois-Karjalan kehittämisestä vastaa Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Ehdotuksen valmistuminen, hyväksymisvaiheen viranomaisneuvottelut sekä kaavan hyväksymiskäsittely tapahtunevat vuoden 2009 aikana.

4.2.9 Muut ohjelmat ja suunnitelmat

Pohjois-Karjalan TE-keskuksen laatima **vapaajankalatalouden kehittämisohjelma ja kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat** ovat ohjelmia, joilla pyritään edistämään kalastettavan kalaston tilaa. Kalastoon vaikuttavat toimenpiteet vaikuttavat myös vesien yleistilaan myönteisesti. Muita vesien ekologista tilaa tukevia kalastoon liittyviä selvityksiä ja raportteja ovat mm.: Järvilohistrategia, Saimaan järvilohikannan säilymisen ja kestävän käytön turvaaminen (Kajomaa ym. 2003). Järvilohistrategiassa on koottu yhteen perustiedot järvilohikannan nykytilasta, kantaan vaikuttavista tekijöistä, kannan ylläpidon ja suojelun toimenpiteistä sekä suojelun säädös- ja sopimustaustasta. Strategian tärkeimpänä tavoitteena on kartoittaa ne toimenpiteet, joilla järvilohikanta säilytetään perinnöllisesti monimuotoisena, elinkelpoisena ja kalastettavana.

Kalataloushallinnon rapustrategian (TE-keskusten työryhmä ym. 2000) tavoitteena on Suomen rapukantojen ylläpitäminen terveisinä ja tuottoisina sekä täpläravun hallittu kotiuttaminen siten, että alkupe- räiset lajit tulee suojeltua.

Pohjois-Karjalan suostrategiassa (Ohtonen ja Kotanen 2003) on esitelty maa- ja metsätalouden sekä turpeenoston vaikutuksia suoluontoon sekä esitetty tavoitteita niiden aiheuttamien haittojen vähentämiseksi luonnon monimuotoisuudelle ja vesistöille.

OSA II PINTAVEDET

5 Tarkasteltavat pintavedet

Vesienhoito koskee toimenpideohjelma-alueen kaikkia pintavesiä. Vesienhoitolain (1299/2004) mukaan pintavesimuodostumalla tarkoitetaan pintavesien erillistä ja merkittävää osaa kuten järveä, tekoallasta, puroa, jokea, kanavaa tai rannikkovettä tai niiden osaa. Pintavesimuodostumat voivat rajaukseltaan poiketa nimeltään tutuiksi tulleista vesistöistä. Poikkeamien syynä on yleensä, että yhtenäiseksi miellettyjen vesien osat eroavat toisistaan merkittävästi luonnontieteilijönsä tai niihin kohdistuvan ihmistoiminnan vuoksi.

5.1 Pintavesien tyypittely

Vesienhoidon toimeenpanoa varten pintavedet on jaoteltu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan tyypeihin. Tyypittelyllä kuvataan pintavesien ominaispiirteet sellaisina kuin ne ovat tai olisivat ilman ihmistoiminnan vaikutusta. Tyypittely on ekologisen tilan luokituksen perusvaihe. Se on tehty Suomen ympäristökeskuksen 15.1.2007 antaman ohjeen perusteella. Suomen tyypittelyjärjestelmässä on jokityyppejä yhteensä 11 ja järvityyppejä 12.

Jokien tyypittely perustuu valuma-alueen kokoon, vallitsevan maaperän laatuun (turve-, savi- tai kangasmaa) ja maantieteelliseen sijaintiin. Joki on turvemaiden tyyppiä, kun turvemaiden luontainen vaikutus joen vesiympäristöön on huomattava; ohjeellisesti, kun valuma-alueen turvemaan osuus ylittää 25 % tai yläpuolisen järven luontainen väriarvo on yli 90 mg Pt/l. Savimaiden tyyppin joen valuma-alueella on savimaita tai hienoaaineksia sisältäviä maita niin paljon, että vaikutus esim. veden ravinteisuuteen on luonnostaan huomattava. Muut joet ovat kangasmaiden tyyppiä. Omaksi tyyppikseen erotellaan kuitenkin pääosaltaan metsänrajan yläpuolella sijaitsevat Pohjois-Lapin joet.

Jokityyppien erottelussa käytettävä valuma-alueen pinta-ala on:

Tyyppi	Valuma-alue
Pienet joet:	alle 100 km ²
Keskisuuret joet:	100–1 000 km ²
Suuret joet:	1 000–10 000 km ²
Erittäin suuret joet:	yli 10 000 km ²

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

Tyyppi	Pinta-ala
Pienet järvet:	alle 5 km ²
Keskikokoiset järvet:	5 - 40 km ²
Suuret järvet:	yli 40 km ²

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

Tyyppi	Luontainen väri
Vähähumuksiset järvet:	alle 30 mg Pt/l
Humusjärvet:	30 - 90 mg Pt/l
Runsashumuksiset järvet:	yli 90 mg Pt/l

Järvi määritellään matalaan järvityyppiin, kun sen keskisyvyys on alle 3 metriä tai vesi ei kerrostu kesällä tai kerrostuminen on lyhytaikaista. Hyvin lyhytviipymäisen tyyppin järvessä vesi vaihtuu muutamassa päivässä, ohjeellisesti alle 10 päivässä. Lisäksi erotellaan Pohjois-Lapin järvet maantieteellisen sijaintinsa perusteella.

Pohjois-Karjalan järvi- ja jokivesistöistä suurin osa on erityyppisiä humusvesiä (taulukko 4). Jokivesistöistä on tyypitelty valuma-alueeltaan yli 100 km²:n keskisuuria tai suuria jokia 73 ja pieniä jokia 53. Tyypiteltyjä jokia on kaikkiaan lähes 1 600 km; niistä lukumääräisesti ja pituudeltaan suurin osa on keskisuuria turvemaiden jokia. Pohjois-Karjalan jokivesistöistä Pielisjoki kuuluu ainoana valuma-alueeltaan yli 10 000 km²:n jokiin, ja on erittäin suuri kangasmaiden joki. Järvistä on tyypitelty kaikki yli 50 hehtaarin suuruiset sekä muutoin merkittäviksi katsotut pienemmät järvet, yhteensä 344. Niistä kahdeksan järveä on Pohjois-Karjalan ja muiden maakuntien rajavesiä tai vastaavia (esim. Suurijärvi, Jonkeri). Tyypiteltyjen järvien pinta-ala on lähes 3 400 km², josta suurimman osan muodostaa viisi suurta hu-

musjärveä: Pielinen, Koitere, Pyhäselkä ja Oriveden osa-alueet eli pääosa Orivedestä ja Oriveden Paasselkä eli Paasivesi. Pintavesimuodostumien tarkempiin tyypittelytietoihin voi tutustua Ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelu OIVA:ssa (www.ymparisto.fi/oiva).

Valtakunnallisen linjauksen mukaan ensimmäisellä suunnitelmakaudella vesienhoitotyössä ja erityisesti toimenpiteiden suunnittelussa on keskitytty voimavarasyistä keskikokoisiin ja sitä suurempiin vesimuodostumiin, yli 5 km²:n kokoiisiin järviin sekä jokiin, joiden valuma-alue on vähintään 200 km². Pohjois-Karjalassa tarkasteluihin on otettu kaikki keskikokoiset (valuma-alue > 100 km²) ja sitä suuremmat jokimuodostumat. Myös yksittäisiä pienempiä vesimuodostumia on tarkasteltu, jos niillä on käytettävissä olevan tiedon perusteella vesiensuojelun kannalta merkittäviä ongelmia. Toimenpideohjelmassa tarkasteltavia vesistöjä on osa-alueittain kuvattu jäljempänä kohdassa 5.3.2.

Vesienhoidon suunnittelutyön kuulemisten (2006, 2007, 2009) yhteydessä esitettiin mielipiteitä ja toimenpideehdotuksia useiden pienehköjen vesistöjen tilan parantamiseksi Pohjois-Karjalassa. Myös niitä tarkastellaan toimenpideohjelmassa jäljempänä.

5.2 Yleiskuvaus Pohjois-Karjalan vesistöistä

Vesistöjen kuvaus jakautuu viiteen toimenpideohjelman osa-alueeseen (vrt. kuva 2).

Pielisen reitti

Pieliseen laskevat mm. Lieksanjoen, Saramojoen, Valtimojoen ja Juuanjoen vedet sekä Kainuusta Jonkerinjärvi Jongunjoen kautta. Merkittävä osa vesistä tulee rajan takaa Venäjältä Lieksanjoen ja Tuulijoen kautta. Pielisen reitin valuma-alueen pinta-ala on noin 13 900 km² ja järvisyys lähes 15 % (Ekholm 1993). Suomen puolella alueesta on noin 7 900 km². Vedet purkautuvat Pielisestä Pielisjokea myöten Pyhäselkään ja edelleen Oriveteen ja lopulta Vuokseen laskevaan Ala-Saimaaseen.

Pielinen on Pohjois-Karjalan suurin ja Suomen neljänneksi suurin järvi, pinta-alaltaan pääallas on lähes 850 km². Pielisen valuma-alueella Suomen puolella on yhteensä satakunta yli 50 hehtaarin järveä. Keskikokoisia, yli 5 km²:n suuruisia järviä on 11 (liite 3). Suot ovat Pielisen Karjalassa yleisiä, mikä näkyy vesistöissä luontaisesti veden ruskeana värinä ja lievänä rehevyytenä. Suurin osa alueen järvisistä onkin erityyppisiä humusjärviä. Pielinen on tyypittään suuri ja Kuohattijärvi keskikokoinen humusjärvi;

Taulukko 4. Pohjois-Karjalan pintavesimuodostumien tyypittely. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Jokityyppi	Lyhenne	Lukumäärä	Pituus, km
Pienet turvemaiden joet	Pt	29	280,3
Pienet kangasmaiden joet	Pk	24	144,0
Keskisuuret turvemaiden joet	Kt	54	846,2
Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk	10	71,1
Suuret turvemaiden joet	St	6	159,9
Suuret kangasmaiden joet	Sk	2	19,4
Erittäin suuret kangasmaiden joet	ESk	1	66,9
Tyypitellyt joet yhteensä		126	1 587,8
Järvityyppi	Lyhenne	Lukumäärä	Pinta-ala, km ²
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet	Vh	58	167,4
Pienet humusjärvet	Ph	66	78,3
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	8	77,9
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh	5	721,3
Suuret humusjärvet	Sh	5	1 831,1
Runsashumuksiset järvet	Rh	64	175,2
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh	8	22,7
Matalat humusjärvet	Mh	47	73,6
Matalat runsashumuksiset järvet	MRh	70	155,2
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv	12	62,2
Tyypitellyt järvet yhteensä		344	3 365,1

Viekijärvi ja Jonkeri runsashumuksisia sekä Pankajärvi ja Ruunaanjärvi lyhytviipymäisiä järviä (liite 3). Alueen rehevimmät vesistöt ovat runsashumuksisia, kuten Valtimon Haapajärvi. Savikkoalueilla vesistöt ovat luontaisesti rehevämpiä kuin turvemaiden ja kankailla.

Pielisen reitin suurin joki on Lieksanjoki, jolla on pituutta lähes 100 km. Se on jaettu kahteen vesimuodostumaan, ala- ja yläjuoksuun. Molemmat ovat tyypiltään suuria turvemaiden jokia. Alajuoksu ulottuu jokisuulta Pankajärveen. Alajuoksulla keskivirtaama on 96 kuutiometriä sekunnissa. Keskikokoisia ja sitä suurempia jokia on Pielisen alueella runsaasti (liite 3). Valtaosa jokimuodostumista on humuspitoisia turvemaiden jokia. Esimerkiksi Valtimonjoki, Jöngunjoki ja Saramojoki ovat keskikokoisia turvemaiden jokia, keskivirtaamaltaan 10-15 m³/s.

Koitajoen alue

Koitajoen valuma-alue on pinta-alaltaan 6 630 km². Lähes puolet siitä on Venäjän puolella. Alueen merkittävin järvi on 163 km²:n suuruinen Koitere, johon laskee vesiä lähes 1 000 km²:n laajuiselta Haapajoen alueelta sekä Suomunjoen, Ukonjoen ja Käenjoen valuma-alueilta. Vedet virtaavat Koitereesta valtaosin Pamilon voimalaitoksen kautta Jäskyseen ja edelleen Pielisjoen Rahkeenveteen. Ala-Koitajoen alkuperäinen uoma on suljettu Hiiskosken padolla Pamilon voimalaitoksen tarpeisiin.

Koitajoen alueen vesistöt ovat tyypillisesti humuspitoisia. Vähähumuksisia pieniä järviä ja lampia on esim. Putkelanharjun alueella. Suomen puolella on yhteensä kuutisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä. Näistä yli 5 km²:n kokoisia on 13 (liite 3). Esimerkiksi Koitere on tyypiltään suuri humusjärvi, Nuorajärvi matala runsashumuksinen ja Viikinselkä runsashumuksinen järvi, Sysmä keskikokoinen humusjärvi.

Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on 15, ja ne ovat kaikki tyypiltään turvemaiden jokia (liite 3). Koitajoki on jaettu kahdeksi muodostumaksi, Nuorajärvestä Tekojärveen ulottuva alajuoksu on tyypiltään suuri ja yläjuoksu keskisuuri turvemaiden joki. Myös Ala-Koitajoki on luontaiselta tyypiltään suuri turvemaiden joki.

Viinijärven-Höytiäisen alue

Viinijärveen vedet kertyvät noin 800 km²:n ja Höytiäiseen 1 460 km²:n suuruisilta valuma-alueilta. Viinijärvestä vedet virtaavat Taipaleenjokea pitkin Oriveden Heposelkään ja Höytiäisestä vuonna 1859 avattua kanavaa myöten Pyhäselkään. Tätä ennen Höytiäisen vedet virtasivat Mertajärven kautta Viinijärveen. Alueen järvet ovat luontaisesti yleensä kirkasvetisiä ja karuja, tyypiltään vähähumuksisia, kuten Höytiäinen, Viinijärvi sekä niiden lähiympäristössä sijaitsevat lukuisat järvet ja lammet.

Alueella on kaikkiaan kolmisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä. Näistä yli 5 km²:n suuruisia on neljä (liite 3). Viinijärvi on jaettu kahteen vesimuodostumaan, länsi- ja itäosaan. Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on alueella kymmenen (liite 3). Näistä Höytiäisen kanava (keskivirtaama 16,4 m³/s) ja Taipaleenjoki (keskivirtaama noin 9 m³/s) ovat suuria kangasmaiden jokia, Sysmänjoki keskikokoinen kangasmaiden joki.

Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Oriveden-Pyhäselän järvalue on tyypillistä Järvi-Suomea, jossa vesistöt ovat suuria, luontaisesti karuja ja melko kirkasvetisiä. Vedet kertyvät Oriveteen suurelta, noin 28 000 km²:n valuma-alueelta, pääosin Pielisjoen kautta ja myös Viinijärven-Höytiäisen alueelta. Valuma-alueesta kolmannes sijaitsee Venäjän puolella. Pielisjoen ohella aluetta hallitsevat laajat Oriveden-Pyhäselän selkävesistöt, jotka ovat osa Suur-Saimaata. Kirkasvetinen Karjalan Pyhäjärvi laskee Oriveteen maakunnan eteläosista. Alueella on viitisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä, joista 12 on suuruudeltaan yli 5 km² (liite 3). Vedet virtaavat Pohjois-Karjalasta pääosin Paasiveden kautta Etelä-Savon puolelle Haukiveteen ja edelleen Vuokseen laskevaan Ala-Saimaaseen.

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

Pielisjoki on Pohjois-Karjalan valtavirta, jonka kautta sekä laajan Pielisen että Koitajoen alueen vedet virtaavat Pyhäselkään. Pielisjoki on tyyppiltään erittäin suuri kangasmaiden joki. Pielisjoen keskivirtaama, noin 253 m³/s (Kuurnan voimalaitoksella), kattaa 75 % Pohjois-Karjalan alueelta virtaavasta vedestä. Joen pituus on lähes 70 km. Koitajoen lisäksi siihen laskevat mm. liksenjoki ja Jukajoki. Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella on kaikkiaan viisi keskikokoista tai sitä suurempaa jokea (liite 3). Suurin osa alueen joista on virtaamaltaan pieniä kangas- ja turvemaiden jokia, kuten Haapajoki, Piimäjoki ja Lepikonjoki.

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Jänisjoen, Kiteenjoen ja Tohmajoen vedet laskevat suoraan Laatokkaan. Jänisjoen valuma-alue on kooltaan Suomen rajalla noin 2 000 km² ja Kiteenjoen-Tohmajoen 760 km². Suomen puolella on yhteensä kuutisenkymmentä yli 50 hehtaarin järveä, yli 5 km²:n kokoisia kuusi (liite 3). Näistä Säynejärvi on vähähumuksinen, muut erityyppisiä humusjärviä.

Myös alueen joet ovat tyyppillisesti humusväritteisiä, kuten Tohmajoki, Rekijoki ja Kotajoki. Keskikokoisia tai sitä suurempia jokia on 13 (liite 3). Suurin on Jänisjoki, joka on jaettu kahdeksi muodostumaksi. Alajuoksu (Melakko-Loitimosta Venäjän rajalle) on suuri ja yläjuoksu keskisuuri turvemaiden joki. Kangasmaiden jokia ovat mm. Kiteenjoki ja Viesimonjoki.

5.3 Pintavesien tila Pohjois-Karjalassa

5.3.1 Pintavesimuodostumien luokittelu

Vesienhoitolain mukainen pintavesien luokittelu perustuu vesistöjen ekologiseen tilaan, joka määritellään biologisten laatekijöiden (kasviplankton, pohjaeläimet, vesikasvit ja kalat) perusteella ja niiden vasteilla erilaisiin ympäristön tilaa muuttaviin tekijöihin. Liitteessä 4a on esitetty pintaveden ekologisen tilan luokittelussa käytetyt määritelmät. Toinen keskeinen arviointitekijä on vesien kemiallinen tila, joka määritetään haitallisten aineiden ympäristölaatu- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2008)

Ekologisen tilan arvioinnin pohjana ovat vesistöjen luontaiset ominaispiirteet, joiden mukaan pintavedet on jaettu tyyppisiin. Kullekin pintavesityypille on määritetty vertailuolot, jotka vastaavat mahdollisimman häiriintymätöntä vesien tilaa. Vesimuodostuman tilan arviointi on tehty vertaamalla tarkasteltavia tilatekijöitä vastaaviin tekijöihin vertailuoloissa. Eri tekijöille määritettyjen mittarien avulla on saatu tila-arvio, joka on esitetty viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Vesienhoitolain mukaan veden fysikaalis-kemialliset ja ns. hydrologis-morfologiset tilatekijät ovat tuke- massa biologisiin tekijöihin perustuvaa ekologisen tilan arviointia. Ensimmäisellä suunnittelukaudella ekologisen luokittelun pohjaksi tarvittavaa biologista tietoa on ollut niukasti. Ekologisen tilan luotettava, laajaan biologiseen aineistoon perustuva arvio on voitu tehdä vain muutamissa vesimuodostumissa (taulukko 5). Pintavesien luokittelu on sen vuoksi tehty hyödyntäen tähän mennessä toteutettujen biologisten seurantojen ja erillisten tutkimusten aineistoja sekä niitä tukevia tietoja veden laadusta, hydrologiasta, morfologiasta sekä vesiin kohdistuvista paineista. Erityisesti alueiksi määrittelyillä alueilla, kuten lintuvesissä ja Natura-alueilla sijaitsevissa vesimuodostumissa tietopuutteita on vielä runsaasti, minkä vuoksi tilan arviointi on monessa tapauksessa jouduttu tekemään pitkälle asiantuntija-arviona. Erityisiä alueita pintavesien kannalta tarkastellaan jäljempänä kohdassa 5.6.

Vesimuodostumien ekologinen luokittelujärjestelmä on kehitysvaiheessa ja sen käyttökelpoisuus parane- e tiedon lisääntyessä mm. siitä, miten nyt käytetyt biologiset indikaattorit kuvastavat paineiden vaikutuksia vesiekosysteemissä. Ympäristöhallin- non yhteisessä seurantaohjelmassa vuosille 2009-2012 biologista seuranta- on lisätty tuottamaan aineistoa seuraavaa arviointikautta varten. Tämän suunnittelukauden luokittelussa Pohjois-Karjalan luontaisesti karut vesistöt näyttäisivät sijoittuvan esimerkiksi vedenlaatuluokituksessa käytettyjen laatekijöiden osalta hieman parempaan tilaan kuin aikaisempi käsitys vesien tilasta on ollut. Joissakin kohteissa on myös vaikea erottaa, mikä on ihmis- toiminnasta johtuvaa muutosta, mikä puolestaan luontaisista häiriötekijöistä johtuvaa muutosta (esim. humusjärvet, joissa voi olla luontaisestikin happi-

Taulukko 5. Pintavesien luokittelu Pohjois-Karjalassa. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Luokittelun taso	Joet, valuma-alue		Järvet, pinta-ala	
	< 100 km ²	> 100 km ²	< 5 km ²	> 5 km ²
0 Ei voida luokitella tiedon puutteen vuoksi	27	19	239	0
1 Vedenlaatuluokitus	24	25	22	20
2 Suppeaan biologiseen aineistoon perustuva ekologinen luokitus	0	19	20	22
3 Laajaan biologiseen aineistoon perustuva ekologinen luokitus	0	0	1	1
4 Arvio muiden vesimuodostumien tietoihin perustuen	0	2	1	1
5 Alustava asiantuntija-arvio	2	8	15	3
Yhteensä	53	73	297	47

ongelmia pohjanläheisissä vesikerroksissa). Lisäksi järvien ekologisen tilan arvio tehdään tällä hetkellä koko vesimuodostumalle pääosin selkävesien tilan perusteella, jolloin suurten järvien lahtialueilla mahdollisesti havaittavat vesien tilan muutokset eivät näy luokittelussa. Vesienhoitotyön jatkuessa seuraavilla hoitosuunnitelmakausilla ekologisen tilan arviointimenetelmät tulevat tarkentumaan.

Vesienhoidon suunnittelua varten luokiteltiin Pohjois-Karjalassa kaikkiaan 186 vesimuodostumaa (taulukko 5). Pintavesien luokittelussa käytettiin ensisijaisesti vuosien 2000-2007 aineistoja.

EU:lle tehtävää raportointia varten luokitus tehtiin, osin alustavana asiantuntija-arviona, kaikille yli 5 km² kokoisille järville ja jokimuodostumille, joiden valuma-alue oli yli 200 km² sekä vesimuodostumille, jotka sijaitsevat erityisalueilla. Suppeaan tai laajaan ekologiseen aineistoon perustuva tila-arvio oli mahdollista tehdä kaikkiaan 44 järvelle ja 19 joelle. Laajaan aineistoon perustuva luokittelu tehtiin kahdelle järvelle: Karjalan Pyhäjärvelle ja Iso Hietajärvelle, joista jälkimmäinen on pitkäaikainen seurantakohte Lieksassa ns. ympäristön yhdenntyn seurannan alueella.

Pohjois-Karjalan tarkastellut vesistöt ovat pääosin hyvässä tilassa. Luokitellusta järvipinta-alasta 14 % on erinomaisessa, 78 % hyvässä ja 8 % hyvää heikommassa tilassa. Luokiteltujen jokien pituudesta 6 % on erinomaisessa, 60 % hyvässä ja 34 % hyvää heikommassa tilassa. Tyydyttävään tai sitä heikompaan tilaan luokiteltiin 45 vesimuodostumaa (19 järveä ja 26 jokea). Varsin suurta osaa, yli 60 % vesimuodostumista ei voitu luokitella lainkaan tiedon vähäisyyden tai puutteen vuoksi. Järvien pinta-alasta luokittelematta jäi noin 10 % ja joki-

pituuksista neljännes. Seuraavaa suunnitelmakautta varten tarvitaan tietoa erityisesti jokien sekä alle 5 km²:n kokoisten järvien ekologisesta tilasta.

Vesien kemiallinen tila määritellään hyväksi, jos vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa tarkoitetun vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen ympäristölaatu-normi ei ole ylittynyt. Pohjois-Karjalassa pintavesien kemiallista tilaa heikentää veden nikkelpitoisuus, joka paikoin on luontaisesta kohonnut (vrt. kohta 5.4.4). Nikkelille ei toistaiseksi ole määritelty ympäristölaatu-normia em. asetuksessa. Nikkeli, samoin kuin muut yhteisön tasolla tunnistetut vesiympäristölle vaaralliset aineet kuitenkin sisältyvät vuonna 2008 vahvistettuun ympäristölaatu-normidirektiiviin (2008/105/EY). Käytössä olevan tiedon perusteella kemiallinen tila on tässä vaiheessa arvioitu kaikissa luokitelluissa vesistöissä hyväksi lukuun ottamatta Sysmäjärveä, jossa kemiallinen tila on alustavasti arvioitu hyvää huonommaksi.

Seuraavassa on lyhyesti kuvattu toimenpideohjelmassa tarkasteltavien vesimuodostumien, yli 5 km²:n kokoisten järvien ja valuma-alueeltaan yli 100 km²:n jokien tilaa osa-alueittain. Kaikki hyvää heikompaan tilaan luokitellut järvet on koottu taulukkoon 6 ja joet taulukkoon 7. Lisäksi kaikkien luokiteltujen vesistöjen tila on esitetty kuvassa 5 ja liitteessä 4b. Rakenteellisesti merkittävästi muutettuja ja keinotekoisia vesistöjä on tarkasteltu tarkemmin kohdassa 5.5.

5.3.2 Järvien ja jokien tila osa-alueittain

Pielisen reitti

Pielisen reitillä noin puolelle tarkasteltavista vesistöistä on voitu tehdä ekologinen luokitus biologisten aineistojen perusteella tai arvioida tila veden laadun ja muun käytettävissä olevan riittävän tiedon pohjalta. Pääosin vesistöjen arvioidaan olevan hyvässä tilassa, kuten Pielinen, Lautiainen, Pankajärvi ja Kuohattijärvi. Monissa tilaltaan hyväksi arvioiduissa vesistöissä, kuten Pielisen lahtialueilla on havaittavissa muutoksia, mutta järven kokonaistila on luokitteletekijöiden perusteella hyvä. Erinomaisiksi on luokiteltu Ruunaanjärvi, Herajärvi, Vaikkojärvi (joka sijaitsee Juojärven reitillä) ja Jongunjoen yläjuoksu.

Tilaltaan heikentyneiksi on arvioitu Haapajärvi, Viekipjärvi, Koppelojärvi, Siikajoki sekä Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ja Koppelojoki. Ne on luokiteltu tyydyttäväksi. Lieksanjoen alajuoksu ja Valtimonjoen vesistön alajuoksulla sijaitseva Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ovat rakenteellisesti voimakkaasti muuttuneita ja tarkastellaan kohdassa 5.5.

Koitajoen alue

Koitajoen alueella tarkasteltavista jokimuodostumista on voitu luokitella noin puolet pääosin veden laadun perusteella, koska biologisia aineistoja ei juurikaan ole ollut käytettävissä. Järvet on arvioitu

Taulukko 6. Hyvää huonommassa tilassa olevat järvet Pohjois-Karjalassa. Vedenlaatu-tietoihin perustuva tila-arvio tai muu asiantuntija-arvio on merkitty tähdellä. Muutoin luokittelu perustuu biologiseen aineistoon. E = erinomainen, H = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä, Hu = huono. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Järvi, vesistöalue	Kunta	Biologiset laatutekijät				Luokitusta tukevat tekijät		Ekologinen kokonaisluokka tai muu tila-arvio*
		Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat	Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuusluokka	
Pielisen reitti								
Haapajärvi 04.462	Valtimo	H				T	H	Tyydyttävä*
Koppelojärvi 04.465	Valtimo	T	E	H	T	H	E	Tyydyttävä
Viekipjärvi 04.482	Lieksa	T				H	H	Tyydyttävä*
Koitajoen alue								
Ilomantsinjärvi 04.926	Ilomantsi	H				H	E	Tyydyttävä*
Viinijärven-Höytiäisen alue								
Viinijärvi länsiosa 04.352	Polvijärvi, Liperi	H	V			H	E	Tyydyttävä
Sysmäjärvi 04.353	Outokumpu	H		H		H	T	Tyydyttävä*
Polvijärvi 04.356	Polvijärvi	Hu	V			Hu	E	Huono
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue								
Orivesi Heposelkä 04.311	Liperi	T	T			H	E	Tyydyttävä
Suuri-Onkamo 04.372	Rääkkylä	H	H			H	E	Tyydyttävä
Ätäskö 04.392	Kitee	H	T			T	H	Tyydyttävä
Ylimmäinen Sulkama 04.316	Liperi					T	E	Tyydyttävä*
Keskimmäinen Sulkama	Liperi	V	T	T	V	T	E	Välttävä
Pyhäselkä Hautalampi 04.321	Liperi					H	E	Tyydyttävä*
Juurikkajärvi 04.394	Kitee					H	E	Tyydyttävä*
Hanelinlampi 04.396	Kesälahti					T	E	Tyydyttävä*
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue								
Kiteenjärvi 02.022	Kitee	H	V			H	H	Tyydyttävä
Kiteenjärvi, Päätyeenlahti 02.022	Kitee						T	Tyydyttävä*
Sääperi 01.011	Tohmajärvi					T	Hu	Välttävä*
Pitkälampi 01.014	Tohmajärvi					T	E	Tyydyttävä*

pääosin hyvään tilaan. Koitere on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi pohjaeläimistön, levätuotantoa kuvaavan *a*-klorofyllin sekä veden laadun perusteella. Ilomantsinjärvi ja Koitajoen alajuoksu on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi. Ala-Koitajoki on rakenteellisesti voimakkaasti muutettu ja tarkastellaan kohdassa 5.5.

Viinijärven-Höytiäisen alue

Kaikki Viinijärven-Höytiäisen alueella sijaitsevat yli 5 km²:n kokoiset järvet on luokiteltu. Sysmäjärvi sisältyy Natura-kohteena erityisalueisiin ja tarkastellaan erikseen kohdassa 5.6.2. Höytiäinen ja Viinijärven itäosa ovat hyvässä tilassa. Luokittelu on tehty vedenlaatutekijöiden perusteella. Tilaltaan heikentyneiksi vesistöiksi on arvioitu Viinijärven länsiosa, siihen laskeva Sätös-Vuonosjoki sekä Taipaleenjoki ja Sysmänjoki. Viinijärven alueella on lisäksi useita pienempiä vesistöjä, kuten Polvijärvi ja Kirkkojoki-Viinijoki sekä Sysmäjärven laskevat pienehköt uomat, joiden tila on hyvää heikompi. Alueen vesistöihin kohdistuu vireillä olevien kaivoshankkeiden myötä kasvavaa metallikuormitusta, jolla voi olla vaikutusta kemialliseen tilaan.

Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

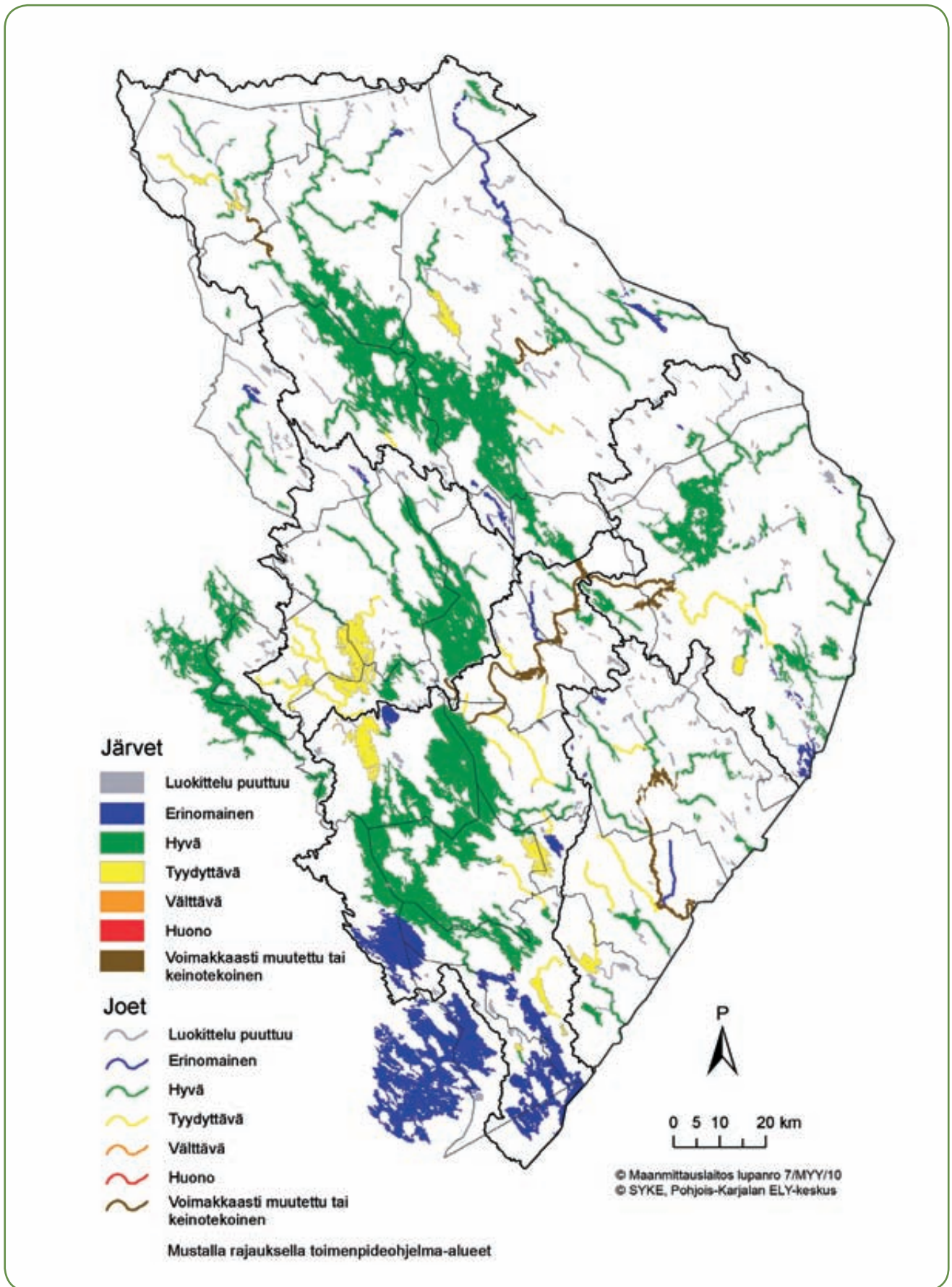
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella tarkasteluun valituista vesistöistä on ollut käytettävissä muihin osa-alueisiin verrattuna enemmän aineistoa, jolloin ekologinen luokittelu on voitu tehdä järvistä melko kattavasti. Alueen vesistöt ovat yleensä vähintään hyvässä tilassa, ja alueella on myös useita erinomaisessa tilassa olevia vesistöjä, kuten Oriveden Paasselkä, Karjalan Pyhäjärvi, Särkijärvi ja Kuorinka, joiden tilan säilymisestä tulee huolehtia. Myös pääosin Etelä-Savon puolella sijaitseva Puruvesi on arvioitu tilaltaan erinomaiseksi. Pyhäselkä ja Orivesi Heposelkää lukuun ottamatta on luokiteltu hyvään tilaan biologisten muuttujien perusteella. Tilaltaan tyydyttäväksi on arvioitu Oriveden Heposelkä, Ätäskö, Suuri-Onkamo ja liksenjoki. Alueella on lisäksi lukuisia pienehköjä vesistöjä, kuten Ylimäinen ja Keskimäinen Sulkama, Hanelinlampi, Haapajoki, Jukajoki, Piimäjoki sekä Ätäsköön laskevat Lepikonjoki, Juurikankanava ja Juurikkajärvi, joiden tila on hyvää heikompi.

Pielisjoki on rakenteellisesti voimakkaasti muuttunut ja tarkastellaan kohdassa 5.5. liksenjoessa ongelmana ovat ensisijaisesti veden laadun voimakkaat vaihtelut esim. rauta- ja kiintoainepitoisuuksissa (vuosina 2000-2007 rauta, mediaani 2,9 mg/l ja kiintoaine 5,4 mg/l) sekä uoman rakenteelliset muutokset.

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella ekologinen luokittelu on voitu tehdä vain osalle tarkasteltavista vesistöistä. Tilaltaan hyväksi on luokiteltu biologisten tekijöiden perusteella Tohmajärvi, Kiteenjoki ja Tohmajoki sekä veden laadun ja muun tiedon perusteella mm. Säynejärvi, Korpijärvi, Jänisjoen yläjuoksu ja Viesimonjoki. Kangasjoki on luokiteltu tilaltaan erinomaiseksi.

Kiteenjärvi on luokiteltu tyydyttäväksi biologisen aineiston, lähinnä pohjaeläimistön perusteella. Lisäksi veden laadun tai muun tiedon pohjalta Koskutjoki, Suonpäänjoki ja Kiteenjärkeen laskeva Humalajoki on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi. Myös Tohmajärven laskeva valuma-alueeltaan alle 100 km² kokoinen Luosojoki samoin kuin Kiteenjärven Päätyeenlahti ja Tohmajärvellä sijaitsevat Sääperi ja Pitkälampi ovat hyvää huonommassa tilassa. Melakko-Loitimo sekä Jänisjoen alajuoksu ovat rakenteellisesti voimakkaasti muuttuneita ja tarkastellaan kohdassa 5.5.



Kuva 5. Pohjois-Karjalan vesimuodostumien luokittelu, ekologinen tai muu arvio tilasta. Mukana kaikki vesimuodostumat, joiden tila on määritetty tai arvioitu. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

5.3.3 Pienvedet

Vesistöä pienempien purojen, norojen sekä lähteiden luonnontila on Pohjois-Karjalassa heikko; pienten lampien luonnontila on jonkin verran parempi kuin lähteiden ja virtavesien (Ohtonen ym. 2005). Virtavesiuomat ovat monin paikoin pirstoutuneita, ja täysin luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena säilyneitä uomia on hyvin vähän. Lähdepurojen luonnontilaisuus on muita noroja ja pikkupuroja parempi, tosin niistäkin suurin osa on osittain tai kokonaan muutettuja. Vesistöiksi luettavien virtavesien luonnontilaisuutta ei myöskään voi pitää tyydyttävänä. Pohjois-Karjalan kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiksi luokitelluista virtavesistä pääosa on osittain menettänyt luonnontilaansa jo 1990-luvulle tultaessa.

Pienvesien luonnontilaa muuttaneet tekijät

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

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

Pohjois-Karjalassa suolampien tilaa ovat muuttaneet erityisesti niihin tulevien uomien sekä laskupurojen perkaukset ja ojitukset. Laskupuron perkaus johtaa lammen vedenpinnan laskuun, mikä on nähtävissä itse purossa, mutta myös lammen rantatörmässä ja suoreunan liettymisenä. Suolampien lähiympäristöjä ovat muuttaneet ensisijassa ojitukset

ja hakkuut, harjulampien taas soranotto ja hakkuut. Paikoin lampien ja pienten järvien luonnontilaisuutta uhkaa myös rantarakentaminen.

Luonnontilan heikentymisen vaikutukset

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

Lähteiden tuhoutuminen on johtanut lähteistä riippuvaisten lajien taantumiseen. Lähdesammalissa valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten ja valtakunnallisesti silmälläpidettävien lajien osuus on suuri, Pohjois-Karjalassa se on 42 prosenttia (Virtanen 2003, Ohtonen ym. 2005). Alueellinen uhanalaistuminen liittyy pääsääntöisesti lähteiden vähenemiseen Etelä-Suomessa. Monet Pohjois-Suomessa elinvoimaiset lajit ovat alueellisesti uhanalaisia Etelä-Suomessa.

Pienten järvien (3–10 ha) valuma-alueilla tehdyt hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät vesien orgaanista ja epäorgaanista kuormitusta, mikä ilmenee liettymien sekä mm. klorofylli-a:n ja kasviplanktonin määrän kasvuna tai jopa sinileväkasvustoina järvissä (mm. Rask ym. 1993). Lampien laskulla on ollut haitallisia vaikutuksia linnustoon. Esimerkiksi kaakkurin kanta on taantunut, ja se luokitellaan valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi lajiksi.

5.4 Vesistöjen kuormitus ja muu muuttava toiminta

Pohjois-Karjalan vesistöihin joutuu päästöjä piste-mäisenä kuormituksena yhdyskunnista, teollisuuslaitoksista ja turvetuotannosta sekä hajapäästöinä pelloilta, metsistä ja haja-asutusalueiden kiinteistöistä. Vesistöjen kannalta kuormittavimpia ovat rehevöittävät ravinteet, fosfori ja typpi, veden happi-varoja kuluttavat orgaaniset aineet, liettymistä aiheuttava kiintoaine sekä vesieliöstölle haitalliset yhdisteet, kuten raskasmetallit. Monet maakunnan vesistöt ovat muuttuneet myös rakenteellisesti esimerkiksi voimalaitosrakentamisen, säännöstelyn tai perkaamisen seurauksena.

5.4.1 Ravinne- ja kiintoainekuormitus osa-alueittain

Pistekuormitusta koskevat tiedot perustuvat VAHTI-ympäristönsuojelun tietojärjestelmään tallennettuihin tarkkailutuloksiin vuosilta 2000-2007. Hajakuormituksen arvioinnissa on käytetty laskentamalleja ja asiantuntijatietoa. Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty VEPS-malli, jonka avulla voidaan arvioida kolmannen jakovaiheen vesistöalueiden (Ekholm 1993) ravinnekuormituksen suuruutta ja sen jakautumista eri kuormittajien välillä. VEPS-mallista saadaan erikseen maatalouden, metsätalouden, luonnonhuuhtouman ja laskeuman ominaishuhtoumakertoimet sekä haja-asutuksen kuormitus. Maatalouden kuormitustiedot käsittävät peltoviljelyn aiheuttaman pitkäaikaisen keskimääräisen kuormituksen, mutta ei esimerkiksi karjatalouden aiheuttamaa kuormitusta. Metsätalouden kuormitusta arvioidaan Metsäntutkimuslaitokselta saatujen vuotuisten metsätalouden toimenpidetietojen perusteella. Muilta osin hajakuormitusarviot edustavat vuosituuhannen vaihteen pitkän ajan keskimääräistä laskennallista vuosikuormitusta.

Toimenpideohjelmassa hajakuormitus on laskettu eri kuormittajien ominaishuhtoumakertoimien ja maankäyttöalojen tulona. Vesimuodostuman kokonaiskuormitusta on, milloin mahdollista, arvioitu myös mitattujen ainepitoisuuksien perusteella. Kokonaiskuormitus on tällöin jaettu eri kuormitussektoreille esimerkiksi VEPS:n avulla.

VEPS-mallin kaltaisen suhteellisen yksinkertaisen laskentajärjestelmän kyky tuottaa suuruusluokataan luotettavia kuormitusarvioita on rajallinen, koska arvion pohjalla käytetyn mittaustiedon määrä on vähäinen. Eri kuormittajien arviointimenetelmät poikkeavat toisistaan ja tästä johtuen kuormitusosuuksien vertailu sisältää suurta epävarmuutta. Kuormituslaskelmissa ei myöskään oteta huomioon eri vuosien välistä hydrologista vaihtelua, joka aiheuttaa hajakuormitukseen merkittävää vaihtelua. Vesistöihin kohdistuva ravinnekuorma vaihtelee voimakkaasti eri vuodenaikoina ja myös eri vuosina valuntaolojen mukaan.

Kuormituslaskelmissa on huomioitu kohdejärven valuma-alueen pienten järvien fosforisedimenttaation järvikorjaus (NUTLOAD, Bilaletdin ym. 1991). Suurten järvien ja reittivesien fosforin ainetaseet on laskettu Vollenweiderin kaavalla (Vollendweider 1969). Valuma-alueilta tuleva ja vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus Pohjois-Karjalassa osa-alueittain on esitetty kuvissa 6 ja 7 sekä taulukoissa 8 ja 9.

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

5.4.2 Pistekuormitus

Yhdyskunnat

Pohjois-Karjalan alueella on 21 yli sataa asukasta palvelevaa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoja, jolla on ympäristölupa (tilanne vuonna 2009). Niissä käsitellään kaikkiaan noin 123 000 asukkaan jätevedet, mikä kattaa noin 74 % maakunnan väestöstä. Puhdistamojen lukumäärä on viime vuosina vähentynyt, kun jätevesien käsittelyä on keskitetty suurempiin yksiköihin. Joensuussa käsitellään nykyisin mm. Kontiolahden, Joensuun (ent. Pyhäselän) Rei-

jolan ja Niittyahden taajamien sekä Kiihtelysvaaran alueen samoin kuin Liperin Ylämyllyn ja kirkonkylän alueen jätevedet. Valtimon jätevedet johdetaan Nurmeksen Mikonsalmen puhdistamolle. Jätevesien käsittelyä tullaan lähivuosina edelleen keskittämään siirtoviemärein, esimerkiksi Polvijärven – Joensuun sekä Hammaslahden – Joensuun välillä.

Jätevedenpuhdistamoista suurin on Joensuun Kulasalon puhdistamo, jossa käsitellään noin puolet koko maakunnan viemäröidyistä jätevesistä. Sen ravinnekuormitus oli vuosina 2000-2007 yhteensä 1 170 kg fosforia ja 172 000 kg typpeä vuodessa (keskimäärin 3,2 kg fosforia ja 470 kg typpeä vuorokaudessa).

Yhdyskuntien aiheuttaman vesistökuormituksen vähentämiseen on viimeisen parinkymmenen vuoden aikana panostettu voimakkaasti. Jätevesien tehokkaan käsittelyn ansiosta kuormitus onkin pienentynyt merkittävästi. Viimeisen kymmenen vuoden aikana suuria muutoksia kuormituksen tasossa ei ole enää tapahtunut, vaan kuormituksen vaihtelut johtuvat lähinnä yksittäisten laitosten toiminnan vaihteluista.

Taulukko 8. Pohjois-Karjalan vesistöihin kohdistuva fosforikuormitus alueittain ja sen jakautuminen sektoreittain (%). Sektorikohtaiset kuormat on laskettu lähialueen kuormista. Tiedot vuosilta 2000-2007. Tiedot: VEPS-malli, Vahti-tietojärjestelmä ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Osa-alueet	Hajakuormitus					Pistekuormitus		Kokonaiskuorma t/v
	Maa-talous %	Metsä-talous %	Haja-asutus %	Luonnon-huhtouma %	Laskeuma %	Yhdyskunnat, teollisuus %	Turve-tuotanto %	
Pielisen reitti	19	11	4	47	17	2	0	95
Koitajoen alue	3	13	2	61	20	0,3	0,3	41
Viinijärvi	51	4	13	19	10	3	0	14
Höytiäinen	48	7	5	31	9	0,01	0	11
Kiteenjoki- Tohmajoki	42	8	9	34	5	1,4	0,2	23
Jänisjoki	17	14	3	61	4	0,3	0,6	34
Pielisjoki	16	11	5	48	17	3	0,1	83
Pyhäselkä	52	3	16	18	5	3	3	9+87*
Orivesi-Pyhäjärvi	29	4	9	18	40	0,1	0	20+90**

* Pyhäselän lähialueet + Pielisjoesta ja Höytiäisestä tuleva kuormitus.

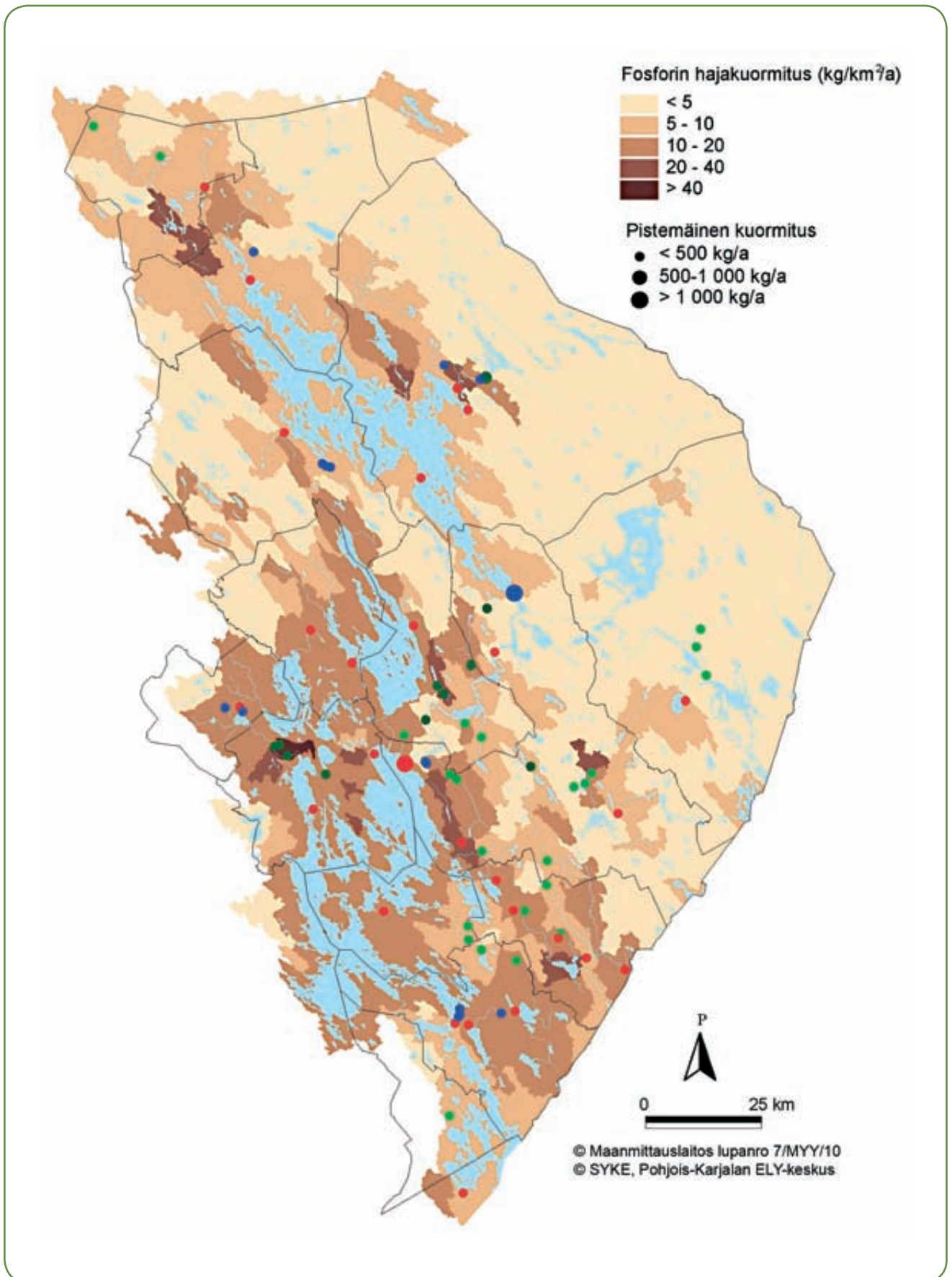
** Oriveden – Pyhäjärven alue + Viinijärven ja Pyhäselän alueet.

Taulukko 9. Pohjois-Karjalan vesistöihin kohdistuva typpeä kuormitus alueittain ja sen jakautuminen sektoreittain (%). Sektorikohtaiset kuormat on laskettu lähialueen kuormista. Tiedot vuosilta 2000-2007. Tiedot: VEPS-malli, Vahti-tietojärjestelmä ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

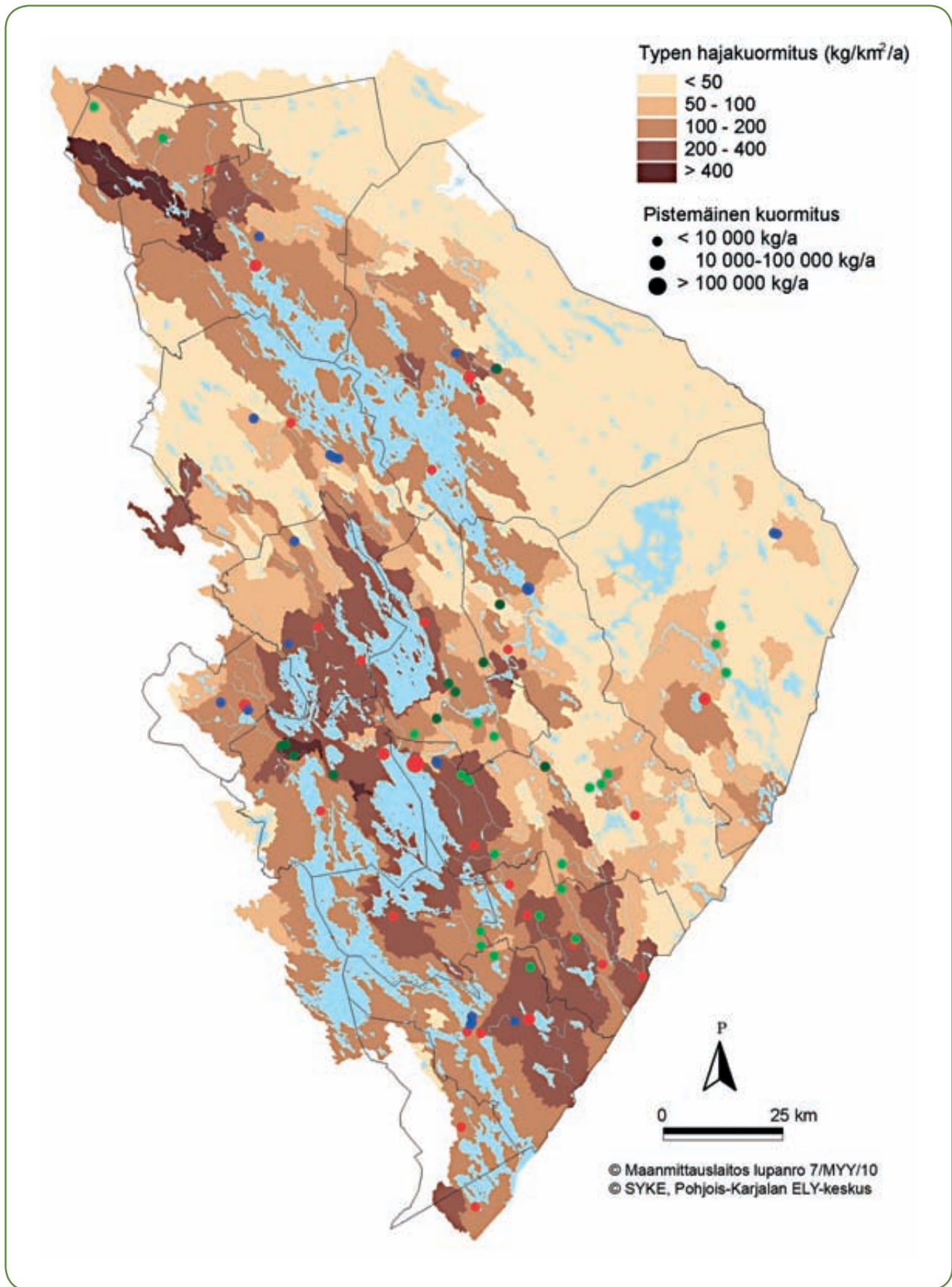
Osa-alueet	Hajakuormitus					Pistekuormitus		Kokonaiskuorma t/v
	Maa-talous %	Metsä-talous %	Haja-asutus %	Luonnon-huhtouma %	Laskeuma %	Yhdyskunnat, teollisuus %	Turve-tuotanto %	
Pielisen reitti	14	7	1	46	29	3	0	2 274
Koitajoen alue	2	6	1	59	30	1,2	1	1 214
Viinijärvi	43	3	4	24	21	5	0	287
Höytiäinen	41	5	2	35	18	0,01	0	260
Kiteenjoki- Tohmajoki	33	5	2	47	9	2	0,8	546
Jänisjoki	11	8	0,6	72	4	0,3	0,6	888
Pielisjoki	10	6	1,2	49	28	4	0,3	3 000
Pyhäselkä	49	2	5	23	10	6	5	200 + 3 200*
Orivesi-Pyhäjärvi	17	2	2	14	64	0,2	0	600 + 3 800**

* Pyhäselän lähialueet + Pielisjoesta ja Höytiäisestä tuleva kuormitus

** Oriveden – Pyhäjärven alue + Viinijärven ja Pyhäselän alueet



Kuva 6. Valuma-alueilta tuleva keskimääräinen ihmistoiminnasta peräisin oleva fosforikuormitus Pohjois-Karjalassa. Ihmistoiminnoista (maatalous, metsätalous) aiheutuva hajakuormitus on laskettu maa-alaa kohti. Pistekuormittajista teollisuus on sinisellä, yhdyskunnat punaisella, kalankasvatus tummanvihreällä ja turvetuotanto vaaleanvihreällä.



Kuva 7. Valuma-alueilta tuleva keskimääräinen ihmistoiminnasta peräisin oleva typpekuormitus Pohjois-Karjalassa. Ihmistoiminnoista (maatalous, metsätalous) aiheutuva hajakuormitus on laskettu maa-alaa kohti. Pistekuormittajista teollisuus on sinisellä, yhdyskunnat punaisella, kalankasvatus tummanvihreällä ja turvetuotanto vaaleanvihreällä.

Teollisuus

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

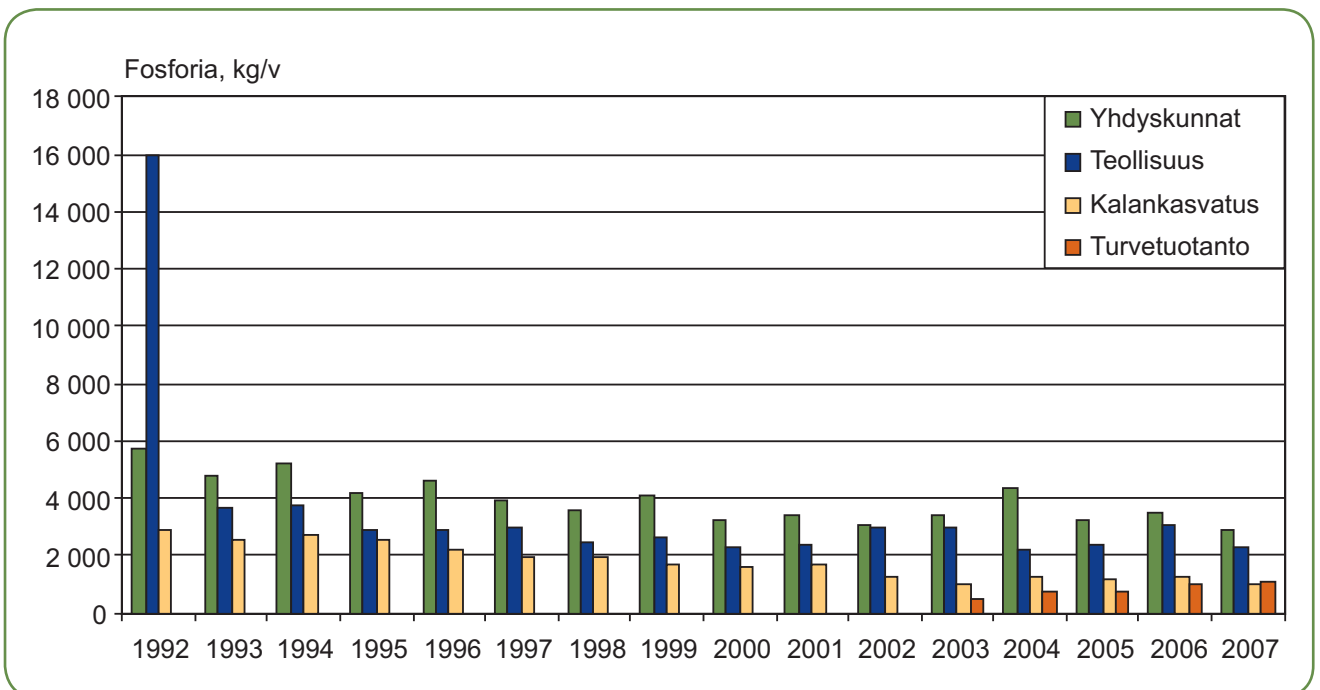
Pohjois-Karjalassa on noin 90 ympäristöluvanvaraista teollisuuslaitosta, jonka valvontaviranomainen on alueellinen ympäristökeskus. Lisäksi alueella on melko runsaasti teollisuutta, jota valvoo sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Merkittävimmät vesistöjä kuormittavat laitokset sijoittuvat Joensuun (ent. Enon) Uimaharjuun ja Kiteen Puhokseen, joissa on metsä- ja kemiateollisuutta. Kaivosteollisuus sijoittuu suurimmaksi osaksi Outokumpuun, Polvijärvelle ja Juukaan. Ravinne- ja orgaanista kuormitusta vesistöihin tulee metsäteollisuudesta; kaivannaisteollisuudesta taas kiintoainesta ja arseenia sekä raskasmetalleja, kuten nikkeliä ja kuparia.

Suurin vesistökuormittaja on Enocell Oy:n Uimaharjun selluloosatehdas, jonka kuormitus on ollut vuosina 2000-2007 noin 7 800 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainesta (COD), 2 300 kg fosforia ja 47 000 kg typpeä vuodessa (vrt. kuvat 6 ja 7).

Turvetuotanto

Pohjois-Karjalassa on 17 ympäristöluvanvaraista turvetuotantoaluetta (liite 5). Niiden kokonaispinta-ala on noin 4 800 hehtaaria. Tuotantoalueiden koko vaihtelee 15 - 1 400 hehtaariin ja on keskimäärin 280 ha. Laajimmat turpeennostoalueet sijaitsevat Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella Keski-Karjalassa. Alueista vanhimmat, kuten Valkeasuo Tohmajärvellä ja Kyyrönsuo Joensuussa, on otettu käyttöön jo 1970-luvun alussa. Turvekerroksen ehtymisen myötä käytöstä on jo poistunut satoja hehtaareja. Laajennuksia ja uusia tuotantohankkeita on vireillä useita.

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



Kuva 8. Kokonaisfosforin pistekuormitus vesistöihin (kg/v) Pohjois-Karjalassa 1992-2007. Tiedot: Vahti-tietojärjestelmä, turvetuotannon tiedot Vahdissa vuodesta 2003 lähtien.

Kalankasvatus

Kalaa, pääosin kirjolohta, tuotetaan Pohjois-Karjalassa vuosittain 180-200 tonnia. Tuotanto on ollut viime vuosina vähenemässä. Ympäristöluvanvaraisia kalankasvatustiloja maakunnassa on kuusi (vuonna 2009, liite 5). Lisäksi maakunnassa on viisi luvanvaraisuuden rajan ylittävää luonnonravintolammikkoa. Suurin kasvatustila on Lieksanjoessa sijaitseva Pankakosken kalalaitos, jonka tuotanto on noin 100 000 kg kirjolohta vuodessa. Myös Taipaleenjoessa on ollut merkittävää kasvatustoimintaa. Nykyisin joessa on toiminnassa yksi laitos.

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

Kaatopaikat ja pilaantuneet maat

Kaatopaikkojen määrä on Pohjois-Karjalassa merkittävästi vähentynyt, mikä on ollut seurausta kaatopaikkojen pohjarakenteille asetettujen vaatimusten kiristymisestä valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen voimaantulon myötä. Vuoden 2008 alussa toiminnassa oli kaksi yhdyskuntajätteen ja 13 teollisuusjätteen kaatopaikka (kaivannaisteollisuus mukaan lukien). Lisäksi käytössä on 11 maankaatopaikkaa. Kiteen Sopensuon ja Nurmeksen Imanteen kaatopaikkojen toiminta päättyi lokakuussa 2007, Juuan Maaselän ja Lieksan Riihivaaran jo vuoden 2004 lopussa (liite 5). Kompostointi sekä hyöty- ja ongelmajätteiden vastaanotto jatkuvat Nurmekses- ja Kiteellä edelleen.

Kaatopaikoilta pääsee vesiin orgaanista ainesta, kiintoainesta, ravinteita sekä kaatopaikan ominaisuuksista riippuen myös metalleja ja muita haitallisia aineita. Kuormitus vaihtelee eri vuosien valuntalojen mukaan suuresti.

Kuntien kaatopaikoista on lakkautettu yhdeksän vuosina 1996-1997. Ne ovat suurimmaksi osaksi toimineet ilman erityisiä rakenne- ja vesienkäsittelyvaatimuksia, jolloin ne voivat olla riski alueen pohja- ja pintavesille. Kaatopaikan ja sen ympäristön ominaisuuksia, kuten muitakaan mahdollisesti pilaantuneita alueita, ei tunneta riittävän hyvin. Näin ollen riskit on arvioitava tapauskohtaisesti.

Pohjois-Karjalassa merkittävimmät mahdollisesti pilaantuneet tai tutkimuksin pilaantuneeksi todetut maa-alueet (PIMA-kohteet) ovat polttoaineiden jakelupisteitä, kaatopaikkoja, korjaamoja, saha-alueita ja ampumaratoja. Lukuisia pienempialaisia kohteita ovat lisäksi esimerkiksi romuttamot, taimi- ja kauppapuutarhat sekä metalliteollisuuden laitokset. Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) on tallennettu Pohjois-Karjalasta noin 1 400 mahdollisesti pilaantunutta tai pilaantuneeksi todettua aluetta, joista vuoden 2007 loppuun mennessä oli kunnostettu tai tutkimuksin puhtaaksi todettu 299 kohdetta. Pääosa mahdollisesti pilaantuneista kohteista sijoittuu kuntakeskusten ja kaupunkien alueille.

Merkittävimpiä puhdistus- ja kunnostuskohteita on Joensuun keskustan läheisyydessä sijaitsevan entisen Penttilän sahan teollisuusalue, joka sisältää 29 hehtaaria maa-alueita, noin 7 hehtaarin kaatopaikka-alueen sekä Pielisjoessa sijaitsevan tukkialtaan. Alueen maaperä ja tukkialtaan sedimentti sisältävät monia puunjalostuksessa käytettyjä kemikaaleja sekä muista toiminnoista maaperään tai tukkialtaaseen joutuneita haitta-aineita. Alueen puhdistamisesta on annettu päätös vuonna 2006, ja kunnostustyöt ovat käynnistyneet vuonna 2009. Teollisuusalueen maaperä puhdistetaan koko alueella kaivamalla pilaantuneet maat pois ja viemällä ne muualle jatkokäsittelyyn tai loppusijoitukseen. Poistettavia massoja on arvioitu muodostuvan noin 260 000 m³. Kaatopaikkaa pienennetään siirtämällä massoja ja lopuksi maisemoidaan. Tukkialtaan sedimentti poistetaan imuruoppaamalla ja kuivataan ennen muualle viemistä. Poiskuljetettavaa lietettä arvioidaan kertyvän yli 10 000 m³. Tukkiallas eristetään Pielisjoesta töiden ajaksi ja altaan vesi puhdistetaan tehokkaasti ennen vesiyhdyden palauttamista jokeen.

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

5.4.3 Hajakuormitus

Hajakuormituksen laskentaperusteet on esitetty kohdassa 5.4.1. Hajakuormituksen suuruuteen vaikuttavat olennaisesti valuma-alueen maankäyttö (taulukko 10) ja valunta, joka voi vaihdella vuosittain merkittävästi. Suurin kuormitus vesistöihin tulee yleensä keväällä sulamisvesien mukana. Runsasateisina vuosina kuormitus on suurempaa kuin kuivina vuosina. Ihmisen toimista peräisin oleva fosforin ja typen hajakuormitus on esitetty kuvissa 6-7.

Peltoviljely ja karjatalous

Maataloustuotanto perustuu Pohjois-Karjalassa nautakarjavaltaiseen maidon ja lihantuotantoon. Kokonaispeltoalasta (vuonna 2007 noin 86 000 ha) noin puolet on nurmikasvien ja kolmannes viljojen viljelyssä. Peltoenergiaa, ruokohelpeä, kasvatettiin vuonna 2006 noin 2 900 hehtaarilla, pääosin käytöstä poistetuilla turvetuotantoalueilla.

Pohjois-Karjalan pellot ovat karkeita kivennäismaita (82 %), eloperäisiä (13 %) ja savimaita (alle 5 %). Peltojen lannoitustaso on samaa luokkaa kuin muualla Suomessa. Niiden keskimääräinen fosforitila on jonkin verran koko maan tasoa alhaisempi. Luomuviljelyn merkitys on maakunnassa varsin suuri ja se on kasvanut viime vuosina. Luomutuotannossa oli vuonna 2007 yli 10 800 ha (274 tilaa). Luomuviljelyalan osuus kokonaispeltoalasta on suurin Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa.

Maatalouden rakennemuutos on ollut Itä-Suomessa viime vuosikymmeninä voimakasta; tilojen määrä on vähentynyt, tuotanto tehostunut ja keskittymässä viljavimmille alueille. Maitotilojen vähentymisen myötä lihakarjan kasvatus ja kasvinviljely ovat jonkin verran lisääntyneet. Pohjois-Karjalassa oli vuonna 2007 aktiivituloja yhteensä 2 774 ja niiden keskipel-

toala 31 ha. Kotieläintiloja oli yhteensä 1 454, joista maitotiloja 959. Tiloilla oli nautaeläimiä kaikkiaan 60 600, sikoja 13 800, lampaita ja vuohia 4 900, siipikarjaa 18 900 ja hevosia 1 200. Uusia toimialoja on riistankasvatus, erityisesti villisian tarhaus, joka on koko maan mittakaavassa merkittävää. Tarhojen kuormittavasta vaikutuksesta ei ole toistaiseksi käytettävissä tutkimustuloksia. Myös hevostalous on viime vuosina ollut kasvussa.

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

Turkistarhaus

Turkistarhaus on Pohjois-Karjalassa voimakkaasti vähentynyt parin viime vuosikymmenen aikana. Tarhoja on kaikkiaan parikymmentä, eniten Juuassa ja Valtimolla. Yksittäisiä tarhoja lukuun ottamatta turkistarhauksen merkitys pintavesien kuormittajana on arvioitu kokonaisuutena vähäiseksi.

Metsätalous

Metsätalous on Pohjois-Karjalassa merkittävä sektori, maa-alasta on 84 % metsätalousmaata. Tästä turvemaata on kolmasosa. Metsätalousmaasta 54 % on yksityisten, 21 % valtion ja 20 % yhtiöiden omistuksessa. Valtion ja yhtiöiden suuri omistusosuus on Pohjois-Karjalan erityispiirre.

Maakunnan metsät ovat monin paikoin tehokkaassa metsätalouuskäytössä. Vesistöjä kuormittavimpia ovat suometsien ojitukset, joita toteutetaan eri puolilla Pohjois-Karjalaa 4 000-5 000 ha vuodessa. Uudisojituksia ei enää tehdä mutta kunnostusojitusten tarve on jatkuva. Pohjois-Karjalan metsäohjelmassa vuosille 2006-2010 tavoitteena on 4 750 ha kunnostusojitusta vuosittain. Ne painottuvat maakunnan itä- ja pohjoisosiin. Myös lannoitus, hakkuut ja muokkaukset aiheuttavat kuormitusta vesiin. Metsien lannoituksia on tehty vuosina 2003-2006 kaikkiaan 2 300-5 400 hehtaarille vuosittain. Kasvatushakkuiden määrä on ollut noin 33 000 ha/v ja uudistushakkuiden 14 000 ha/v. Metsäohjelman

tavoitteita ja toimenpiteitä on tarkistettu syksyllä 2008; kotimaisen puun kysynnän kasvun myötä mm. hakkuisiin on esitetty merkittävää lisäystä vuosille 2009-2010.

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

Haja- ja loma-asutus

Yleisen viemärlaitostoinnin ulkopuolella on Pohjois-Karjalassa noin 49 000 asukasta, mikä on 29 % maakunnan väestöstä. Omakotikiinteistöjä on noin 24 200 ja loma-asuntoja 23 500. Jätevedenkäsittely hoidetaan pääasiassa kiinteistökohtaisin ratkaisuin, yleisin on kaksi- tai kolmeosainen saostuskaivo ja maahan imeytys. Osa kiinteistöistä on vaatimattomasti varustettuja vanhoja asuntoja, joissa ei ole esimerkiksi vesikäymälää.

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

haja- ja loma-asutuksen osuudeksi fosforin kokonaiskuormituksesta on arvioitu reilut 10 % (taulukko 10).

Haja-asutusalueilla on käynnissä tai suunnitteilla useita viemäriverkoston laajennushankkeita mm. Valtimon ja Liperin-Polvijärven alueilla, johtuen pääosin vuoden 2004 voimaan tulleesta talousjätevesi-asetuksesta.

Hulevedet

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta ja katoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä, jotka yleensä johdetaan käsittelemättöminä vesistöön sadevesiviemäreitä pitkin. Erillisviemäroinnissä hule- ja jätevedet johdetaan eri viemäreihin ja sekaviemäroinnissä samaan viemäriin. Sekaviemärointiä on vielä jäljellä kaupunkien vanhoissa keskustoissa. Hulevesien määrä on erillisviemäroinnin yleistymisen sekä liikepaikkojen ja asfaltoitujen alueiden rakentamisen myötä lisääntynyt. Sadevedet kuljettavat mukanaan vesistöihin monia haitallisia aineita, kuten liikenteestä peräisin olevia öljyjäämiä ja raskasmetalleja. Vesistökuormitus voi olla suurta etenkin rankkojen sateiden jälkeen. Hulevesien aiheuttamia päästöjä ei ole Pohjois-Karjalassa juurikaan tutkittu. Niiden mahdolliset riskit purkuvesistöihin olisi tarpeen kartoittaa ainakin Joensuun ja Kiteen kaupunkialueilla.

Sisäinen kuormitus

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan vesistön pohjalietteen kertyneiden ravinteiden vapautumista veteen levien käyttöön. Sisäinen kuormitus on seurausta pitkään jatkuneesta ulkoisesta kuor-

Taulukko 10. Pohjois-Karjalan osa-alueiden maankäyttö sektoreittain. Arvot koko Suomen puoleista valuma-alueetta kohden, ojitusintensiiteetti kuitenkin maa-alaa kohden (ojan leveys < 2m).

Alue	Metsät %	Maatalous %	Rakennettu ympäristö ja liikenne %	Avosuot %	Turvetuotanto %	Ojitusintensiiteetti oja m/ha
Jänisjoki	86	4	2	3	1,1	67
Kiteenjoki-Tohmajoki	75	13	3	2	0,9	76
Orivesi-Pyhäjärvi	76	6	2	2	0,0	49
Pyhäselkä	76	8	3	2	0,9	56
Pielisjoki	84	3	4	2	0,7	59
Viinijärven alue	77	11	3	1	0,5	65
Pielinen	85	3	1	5	0,0	72
Höytiäinen	84	6	2	4	0,0	90
Koitaen alue	77	0,7	1	14	0,8	94

mituksesta, jonka seurauksena happea kuluttavaa eloperäistä ainesta kerrostuu pohjaan. Sisäinen kuormitus on voimakkainta yleensä keski- ja loppukesällä. Etenkin fosforia vapautuu hapenpuutteen seurauksena, mutta ravinteita siirtyy pohjasta takaisin veteen myös hapellisissa olosuhteissa mm. tuulen vaikutuksesta ja särkien pöyhiessä pohjan pintaa. Vaikka ravinteita hapellisissa oloissa vapautuu vähemmän kuin hapettomissa oloissa, on niillä rehevyyttä ylläpitävä vaikutus etenkin matalilla vesialueilla, missä ravinteet kulkeutuvat helposti tuottavaan vesikerrokseen levien ja muiden vesikasvien käyttöön. Fosforin sisäisen kierron nopeus kesäaikana on matalilla alueilla suoraan suhteessa veden lämpötilaan, jolloin ilmaston lämpeneminen tulee lisäämään rehevöitymistä mm. tätä kautta.

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

Voimakasta sisäistä kuormitusta tapahtuu mm. Kiteenjärvessä ja Valtimon Haapajärven Kylänlahdessa pitkään jatkuneen jätevesikuormituksen seurauksena. Ravinteiden vapautumista pohjalietteestä on pyritty ehkäisemään syvänteen ilmastuksen avulla, mitä Kiteenjärvessä on tehty lähes yhtäjaksoisesti vuodesta 1981 lähtien ja Haapajärvessä vuodesta 1995. Myös Tohmajärvessä syvännettä on ilmastettu pohjan hapettomuuden ehkäisemiseksi jo 1980-luvun lopulta lähtien.

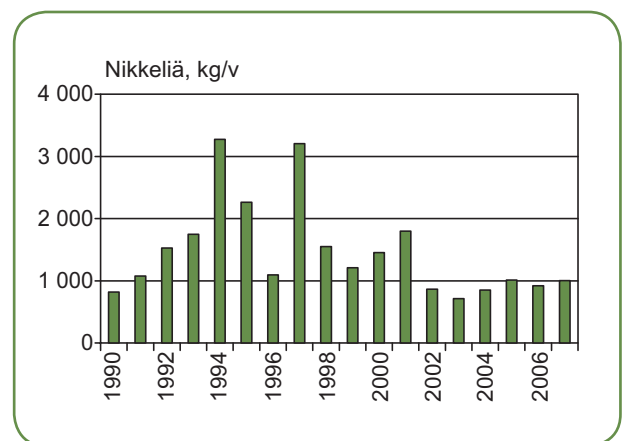
5.4.4 Haitalliset aineet

Haitallisilla aineilla tarkoitetaan valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa asetuksessa (1022/2006) mainittuja aineita tai yhdisteitä. Näitä ovat mm. raskasmetallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) ja orgaaniset ympäristömyrkyt. Asetuksessa on myös määriteltä ko. aineille ja yhdisteille ympäristölaatu- ja pitoisuusnormeja (EQS), joilla tarkoitetaan pitoisuuksia vedessä, joita ei saa ihmisen terveyden tai pintaveden suojelemiseksi ylittää.

Joulukuussa 2008 hyväksytty ympäristölaatu- ja normidirektiivi (2008/105/EY) asettaa jäsenmaille uusia vaatimuksia ympäristölaatu- ja normeista, vesiympäristön, sedimenttien ja eliöstön haitallisten aineiden tarkkailuista ja seurannoista sekä näiden aineiden päästöjen ja huuhtoutumien selvittämisestä. Suomessa on tarkoitus tehdä tarpeelliset lainsäädäntömuutokset vuoden 2010 aikana.

Vesiympäristölle vaarallisia tai haitallisia yhdisteitä, lähinnä raskasmetalleja joutuu Pohjois-Karjalan vesiin eniten kaivannaisteollisuudesta ja kaivosten vanhoilta jätealueilta. Näistä nikkeli on asetuksen mukainen vesiympäristölle haitallinen aine (vesipuitteidirektiivin mukaisesti vahvistettu muu kuin vaarallinen prioriteettiaine), joka voi aiheuttaa pintaveden pilaantumista. Valtaosa koko Vuoksen vesienhoitoalueen nikkeli- ja arseenipäästöistä on peräisin Pohjois-Karjalan kaivannaisteollisuudesta (kuva 9). Suurin kuormittaja on Vuoksen talkkitehdas, jonka päästöt Sysmäjärveen ovat vuosina 2001-2007 olleet keskimäärin 850 kg nikkeliä ja 480 kg arseenia. Outokummun Keretin ja Pyhäselän Hammaslahden 1980-luvulla lopetettujen kaivosten jätealueilta aiheutuu edelleen mm. raskasmetallien päästöjä vesiin, ja suotovesien käsittelyyn ja hallintaan on pyritty viime vuosien aikana löytämään kestäviä ratkaisuja.

Myös muusta teollisuudesta ja jätteenkäsittelylaitoksista voi päästä vesistöihin haitallisten aineiden päästöjä. Niistä ei ole vielä käytettävissä riittävästi tietoja vaikutusarviointia varten. Näitä puutteita tul- laan tarkkailujen kautta lähivuosina täydentämään.



Kuva 9. Pohjois-Karjalan vesistöihin kohdistuva nikkeli- ja arseenikuormitus (kg/v) vuosina 1990-2007. Tiedot: Vahti-tietojärjestelmä.

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

Orgaaniset tinayhdisteet ovat erityisen haitallisia vesiympäristössä. Niitä on aiemmin käytetty yleisesti mm. laivojen ja veneiden pohjamaaleissa, massa- ja paperiteollisuudessa sekä lauhdevesissä estämään levien ja pieneliöiden kasvaminen. Organotinojen, lähinnä tributyyliin (TBT) esiintymistä Pyhäselän järvisedimenteissä on selvitetty vuonna 2006 ”Organotinayhdisteiden ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, TBT-BATman” -hankkeen yhteydessä Joensuun syväsatamassa. Paikoin sataman sedimenteistä löytyi huomattavia TBT-pitoisuuksia. Myös syväväylältä sataman edustalta mitattiin paikoin kohonneita pitoisuuksia. Furaaneja tai dioksiineja alueella ei todettu. Alueella on tarvetta jatkotutkimuksiin. TBT sitoutuu vedessä hiukkasiin (humukseen) ja kertyy pohjasedimenttiin niihin sitoutuneena.

Haitallisia aineita, kuten kloorifenoleita, dioksiineja, furaaneja ja polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteitä) esiintyy runsaasti Joensuussa entisen Penttilän sahan teollisuusalueella, jota on käsitelty tarkemmin edellä kaatopaikkoja ja pilaantuneita maita koskevassa luvussa.

Käytettävissä olevien ympäristön tilaa koskevien selvitysten ja tietojen perusteella Pohjois-Karjalan vesistöissä ei ole havaittu asetuksessa (1022/2006) määriteltujen haitallisten aineiden tai yhdisteiden pitoisuuksia, jotka ylittäisivät ympäristölaatu-normit. Pilaantuneiden alueiden merkitystä ei ole voitu arvioida, koska valtaosaa mahdollisesti pilaantuneista kohteista ei vielä ole tutkittu. Yksittäisissä vesistöissä, kuten Sysmäjärven ja Sysmänjoessa tarkkailutiedot viittaavat siihen, että nikkelille ympäristölaatu-normidirektiivissä asetetun ympäristölaatu-normin ylittyminen on mahdollista. Sysmäjärven pohjasedimenttiin on kertynyt runsaasti raskasmetalleja kaivos- ja rikastustoiminnan jätevesien pitkäaikaisesta johtamisesta järveen. Kallioperän ominaisuuksista johtuen luontaiset nikkelipitoisuudet ovat Outokummun alueella korkeat, ja luonnolliset taustapitoisuudet otetaan huomioon

verrattaessa mitattua pitoisuutta ympäristölaatu-normiin. Laatu-normin mahdollista ylittymistä tul- laan seuraamaan asetuksen edellyttämällä tavalla, ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin päästöjen edelleen vähentämiseksi.

Pohjois-Karjalassa on viime vuosien aikana selvitetty petokalojen elohopeapitoisuuksia useilla suoval- taisilla alueilla, mm. Koitajoen, Jänisjoen ja Valtimon alueen vesistöissä terveystoiminta-aktiivisen toiminnan ansiosta (Huuskonen 2001, 2004, 2005). Humuspitoisten vesien petokaloissa, kuten hauessa ja kuhassa on yleisesti todettu kohonneita elohopea- pitoisuuksia varsinkin maakunnan itä- ja kaakkois- osissa tummavetisissä ja säännöstellyissä vesissä. Ylä-Karjalan alueella hauen elohopeapitoisuus on keskimäärin alhaisempi kuin Koitajoen, Pielisjoen ja Jänisjoen alueilla. Pitoisuudet ovat varsin yleisesti yli 0,5 mg/kg. WHO:n vuonna 2003 antama eni- mäsaantisuositus elohopealle on 1,6 µg /ruumiin- painokiloa kohti viikossa. Arvo ylittyy, jos esimerkik- si 70 kg painoinen aikuinen syö 0,5 mg elohopeaa/ kg sisältävää kalaa enemmän kuin kerran viikossa. Kalojen sisältämästä elohopeasta on keskimäärin 90 % metyylielohopeaa.

Korkeita kalojen elohopeapitoisuuksia esiintyy etenkin tummavetisissä runsaasti humusyhdistei- tä sisältävissä vesistöissä, sillä elohopea sitoutuu voimakkaasti orgaaniseen ainekseen. Humuksen huuhtoutumista edesauttavat tekijät toimivat samal- la elohopeakuormituksen lisääjinä. Näitä ovat esim. tekoaltaiden perustaminen, vedenkorkeuden sään- nöstely, turvemaiden kuivatus ja maanmuokkaus metsäalueilla. Tekoaltaiden perustamisen jälkeen kalojen elohopeapitoisuus nousee yleensä huomattavasti johtuen toisaalta veden alle jääneestä maas- ta tapahtuvasta epäorgaanisen elohopean vapau- tumisesta ja toisaalta mikrobien hajotustoiminnan kiihtymisestä, mikä johtaa elohopean metylaatioon. Hapettomat olosuhteet edistävät metyloitumista. Luonnontilaisilta turvemailta ei elohopeaa juurikaan huuhtoudu vesistöön.

5.4.5 Vedenotto

Yhdyskuntien vedenhankinta perustuu Pohjois- Karjalassa pohjaveteen. Käytössä on ainoastaan yksi pintavedenottamo Valtimolla, joka ottaa raaka- vetensä, noin 70 m³ vuorokaudessa pienikokoisesta Vierulammesta. Maakunnan noin 90 vesilaitoksen

pumppaama vesimäärä on keskimäärin 25 600 m³ vuorokaudessa, eli vajaat 10 milj. m³ vuodessa. Noin 84 % väestöstä on liittynyt vesilaitoksiin. Vesilaitosten kokonaisvedenkulutuksessa ei odoteta tapahtuvan suuria muutoksia vuoteen 2020 mennessä.

Pintavettä käytetään teollisuudessa ja voimalaitoksilla prosessi- ja jäähdytysvetenä. Vuonna 2008 pintavettä käytti 10 laitosta yhteensä 0,7 milj. m³ päivässä, eli noin 254 milj. m³ vuodessa (taulukko 11). Suurin pintaveden käyttäjä on Enocell Oy:n sellutehdas voimalaitoksineen, joka johtaa prosessi- ja jäähdytysvedet Pielisen Rukaveteen. Myös kalan kasvatuksessa pintavettä käytetään runsaasti, yhteensä noin 150 milj. m³ vuodessa. Eniten vettä käytetään Pankakosken kalalaitoksessa Lieksanjoella. Kalankasvatuksen vedensääntelyä varten säännöstellään kahden vesistön, Joensuussa sijaitsevan Ylisen ja Kontiolahdessa sijaitsevan Pitkälammen vedenkorkeutta.

Kasteluun vettä käytetään mm. perunan ja vihannesten viljelyssä sekä puutarhatuotannossa (mansikka, marjat) ja kasvihuoneissa. Kastelun piirissä arvioidaan Pohjois-Karjalassa olevan maa-alueita noin 700 ha. Vuosittainen kasteluvien tarve on noin 900 000 m³.

5.4.6 Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen

Vesien hyödyntämisellä on Pohjois-Karjalassa pitkät perinteet. Järvien laskut, säännöstely- ja järjestelyhankkeet, väylätyöt, uittoperkaukset sekä kuivausrakentaminen ovat aikojen kuluessa muuttaneet

useiden vesistöjen luonnontilaa ja vaikuttaneet kalakantoihin. Arvokkaat pienvedet, kuten luonnontilaiset purot ovat yhä harvinaisempia.

Pohjois-Karjalan merkittävimmät säännöstellyt järvet ovat taulukossa 12, suurimmat voimalaitokset taulukossa 13. Niiden sijainti on esitetty kuvassa 10. Tiedot on koottu pääosin Hertta-tietojärjestelmästä, sen vesivarat- ja vesistötyöt- eli VESTY-osiosta ja patotietojärjestelmästä sekä arkistolähteistä.

Patoturvallisuudesta 1980-luvulla annettu patoturvallisuuslaki on uudistettu, ja myös patoturvallisuusohje uudistuu. Uusi patoturvallisuuslaki (494/2009) tuli voimaan 1.10.2009. Uudistuksen tavoitteena on ollut varmistaa patojen turvallisuus selventämällä ja johdonmukaistamalla patoturvallisuuden sääntelyä. Uuden lain mukaan kaikki padot kuuluvat patoturvallisuuslain piiriin. Padot luokitellaan pato-onnettomuuksista aiheutuvan vaaran perusteella kolmeen luokkaan:

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

Taulukko 11. Teollisuuden ja kalankasvatuksen pintavedenotto Pohjois-Karjalassa vuonna 2007 tai 2008. Tiedot: Vahti-tietojärjestelmä.

Kunta	Vesialue	Vedenoton syy	Vuosi	Milj. m ³ /v
Kitee	Orivesi, Puhoslahti	jäähdytysvesi (Hexion Specialty Chemicals Oy)	2008	2,70
Kitee	Orivesi, Puhoslahti	jäähdytysvesi (Puhos Board Oy)	2008	0,40
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (UPM Vaneritehdas)	2008	0,70
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (Valio Oy)	2008	1,50
Joensuu	Pielisjoki	jäähdytysvesi (Fortum)	2008	23,40
Joensuu (Eno)	Pielinen, Rukavesi	prosessi- ja jäähdytysvesi (Enocell Oy)	2008	126,50
Juuka	Härkinpuro	prosessivesi (Tulikivi Oy)	2008	0,005
Juuka	Huutojoki	prosessivesi (Tulikivi Oy ja NunnaUuni Oy)	2007	0,019
Lieksa	Lieksanjoki	prosessi- ja jäähdytysvesi (PankaBoard Oy)	2008	2,50
Lieksa	Pielinen	jäähdytysvesi (Vapo Timber Oy, Kevätniemen saha)	2007	0,64
Liperi	Taipaleenjoki	vesiviljely (Siikakosken Lohi ky)	2006	n. 30,0
Kontiolahdi	Pitkälampi *)	vesiviljely (ProAgrian Kontiolahden kalanviljelylaitos)	2006	4,24
Joensuu	Ylinen *)	vesiviljely (ProAgrian Keskijärven kalanviljelylaitos)	2006	11,67
Lieksa	Lieksanjoki	vesiviljely (Savon Taimen Oy, Pankakoski)	2006	49,70

*) vesistön vedenpinnan korkeuden säännöstely.

Taulukko 12. Tietoja Pohjois-Karjalan alueen merkittävimmistä säännöstellyistä järvistä.

Järvi	Valuma-alue	Säännöstelyrajat (N60)	Alkuvuosi	Lyhytaikaisäättö	Sallittu talvi-alenema, m
Melakko-Loitimo	01.021	108,17-110,29	1957	kyllä	2,12
Ylinen	01.034	119,90-120,38	1967	ei	0,48
Eimisjärvi	01.072	141,95-143,40		ei	0,95
Tohmajärvi	02.013	79,78-80,18*	1957	ei	0,40*
Iso-Heinäjärvi	02.027	Ilmeisesti säännöstelty			
Pitkälampi	04.333	109,36-110,26	1958	ei	0,90
Pyhäjärvi	04.391	79,11-79,96 (NN)	1966	kyllä	0,85
Vuokonjärvi	04.415	94,50- (NN)	1971	ei	-
Pankajärvi	04.423	114,50-115,70 (NN)	1987	kyllä	0,60**
Karhujärvi, Joki-Vastimo	04.461	103,37-103,87	1966	kyllä	0,45
Haapajärvi, Pieni Valtimojärvi	04.461	103,52-	1966	kyllä	-
Sysmäjärvi	04.353	85,38-	1972	ei	-
Höytiäinen	04.821	86,65-87,50 (NN)	1982	kyllä	0,85
Koitere	04.941 04.912	142,00-144,05 (NN) (Varaslampi)	1980	kyllä	2,05

* tavoiteputken yläraja, tulva-aikana ei ylärajaa.

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

Taulukko 13. Tietoja Pohjois-Karjalan alueen vesivoimalaitoksista.

Voimalaitos	Valuma-alue	Putouskorkeus, m	Teho, MW	Energia, GWh/v	Rakennusvirtaama, m³/s
Vääräkoski	01.012	7,0	1,9	8,5	30
Saario	01.012	6,5	1,7	6,3	29
Vihtakoski	01.013	8,3	1,4	6,9	21
Ruskeakoski	01.021	20,0	3,2	16,5	21
Kuurna	04.332	7,0	18,0	119,0	316
Kaltimo	04.342	10,0	24,0	155,0	380
Puhos	04.391	4,0	0,6	1,4	20
Lieksankoski	04.422	12,0	16,0	75,0	150
Pankakoski	04.423	10,5	15,0	65,0	150
Kuokkastenkoski	04.461	8,9	1,8	5,0	15
Louhikoski	04.473	10,3	0,5	2,6	7,7
Puntarikoski	04.821	11,7	6,0	11,0	70
Pamilo	04.912	49,0	84,0	256,0	190

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

Seuraavassa osa-alueittaisessa tarkastelussa käytetty patojen luokittelu pohjautuu vanhan patoturvallisuuslain (413/1984) luokitteluoheeseen (Maa- ja metsätalousministeriö 1997). Siinä padot luokitellaan neljään luokkaan: *P-padoksi* luokitellaan sellainen pato, joka voi onnettomuuden sattuessa aiheuttaa ilmeisen vaaran ihmishengelle tai terveydelle tai ilmeisen huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. *P-padon* korkeus voi olla alle kolme metriä. Padon luokittelu *P-padoksi* varmistetaan vahingonvaaraselvityksellä. *N-pato* on vähintään kolme metriä korkea ja se voi aiheuttaa onnettomuuden

sattuessa vähäisempää vaaraa kuin *P-pato*, mutta sitä ei voida kuitenkaan pitää *O-patona*. *O-pato* on vähintään kolme metriä korkea ja se saattaa aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vain vähäistä haittaa, mutta ei aiheuta vaaraa ihmishengelle tai terveydelle. *T-padoksi* luokitellaan väliaikainen pato (työpato).

Pielisen reitti

Pielisen reitin suurin säännöstelty järvi on Lieksanjoen valuma-alueella sijaitseva Pankajärvi (23,8 km²), jota säännöstellään Pankakosken voimalaitospadolla. Valtimonjoen valuma-alueen Haapajärveä (6,0 km²), Pientä Valtimojärveä (0,74 km²), Karhujärveä (4,9 km²) ja Joki-Vastimoa (0,38 km²) säännöstellään Kuokkastenkosken voimalaitospadolla. Myös

Juuan kunnassa sijaitsevaa Vuokonjärveä (2,7 km²) säännöstellään. Pielisen reitillä sijaitsee yhteensä neljä vesivoimalaitosta. Lieksanjoen alaosalla sijaitsevat Pankakosken ja Lieksankosken laitokset, Saramojoella Louhikosken laitos ja Valtimonjoella Kuokkaskosken laitos. Louhikosken voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen O-pato, muut voimalaitospadot ovat N-patoja.

Koitajoen reitti

Koitajoen alueen säännöstellyt järvet ovat Koitere (164 km²) ja sen alapuoliset, lähes samassa tasossa olevat Heinäselkä (5,7 km²) ja Palojärvi (8,2 km²). Järviä säännöstellään Pamilon voimalaitospadolla. Koitajoen vanhaan lasku-uomaan, Ala-Koitajokeen juoksutetaan vettä Hiiskosken säännöstelypadolla. Juoksutuksen minimimäärä on lupaehtojen mukaan 2 m³/s. Pohjois-Karjalan TE-keskus on hakenut Itä-Suomen ympäristölupavirastolta lupaa minimijuoksutusveloitteen suurentamiseksi noin 4–6 m³ sekunnissa. Ympäristölupavirasto on päätöksellään 10.11.2008 velvoittanut 4–6 m³/s minimijuoksutukseen seitsemän vuoden määräajaksi. Päätökseen on haettu muutosta Vaasan hallinto-oikeudesta.

Koitajoen alueella sijaitseva Pamilon voimalaitos on ns. tunnelivoimalaitos. Sen putouskorkeus, 49 metriä, on Suomen voimalaitoksista toiseksi suurin. Pamilon voimalaitospadot ovat patoturvallisuuslain mukaisia P-patoja.

Viinijärven-Höytiäisen alue

Alueen suurin säännöstelty järvi on Höytiäinen (283 km²), jota säännöstellään Puntarikosken voimalaitospadolla. Voimalaitoksella harjoitetaan myös lyhytaikaissäätöä. Puntarikoski Höytiäisen kanavan yläpäässä, Höytiäisen ja Pyhäselän välissä, on alueen ainoa voimalaitos. Puntarikosken voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen N-pato.

Viinijärven-Höytiäisen alueella säännöstellään myös Outokummun Sysmäjärveä (6,9 km²). Säännöstelypato on tarkoitus korvata kiinteällä pohjapadolla.

Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Pielisjoessa on kaksi voimalaitosta. Noin 20 kilometriä jokisuulta sijaitsee Kuurnan voimalaitos, jonka putouskorkeus on noin seitsemän metriä. Noin 24 kilometriä Kuurnan voimalaitokselta ylävirtaan sijaitsee Kaltimon voimalaitos, jonka putouskorkeus on 10 metriä. Kaltimon voimalaitospadolla vaikutetaan Pielisen sekä Koitajoen reitin Jäsysjärven vedenpintaan. Kaltimo on lähes samassa tasossa Pielisen kanssa. Juoksutus noudattaa Pielisen luonnonmukaista purkautumiskäyrää. Myöskään lyhytaikaissäätöä ei harjoiteta. Pielisjoen voimalaitosten yhteydessä ei ole kalan kulun mahdollistavia rakenteita. Kaltimon voimalaitospato on patoturvallisuuslain mukainen P-pato, ja Kuurnan voimalaitospato ns. N-pato.

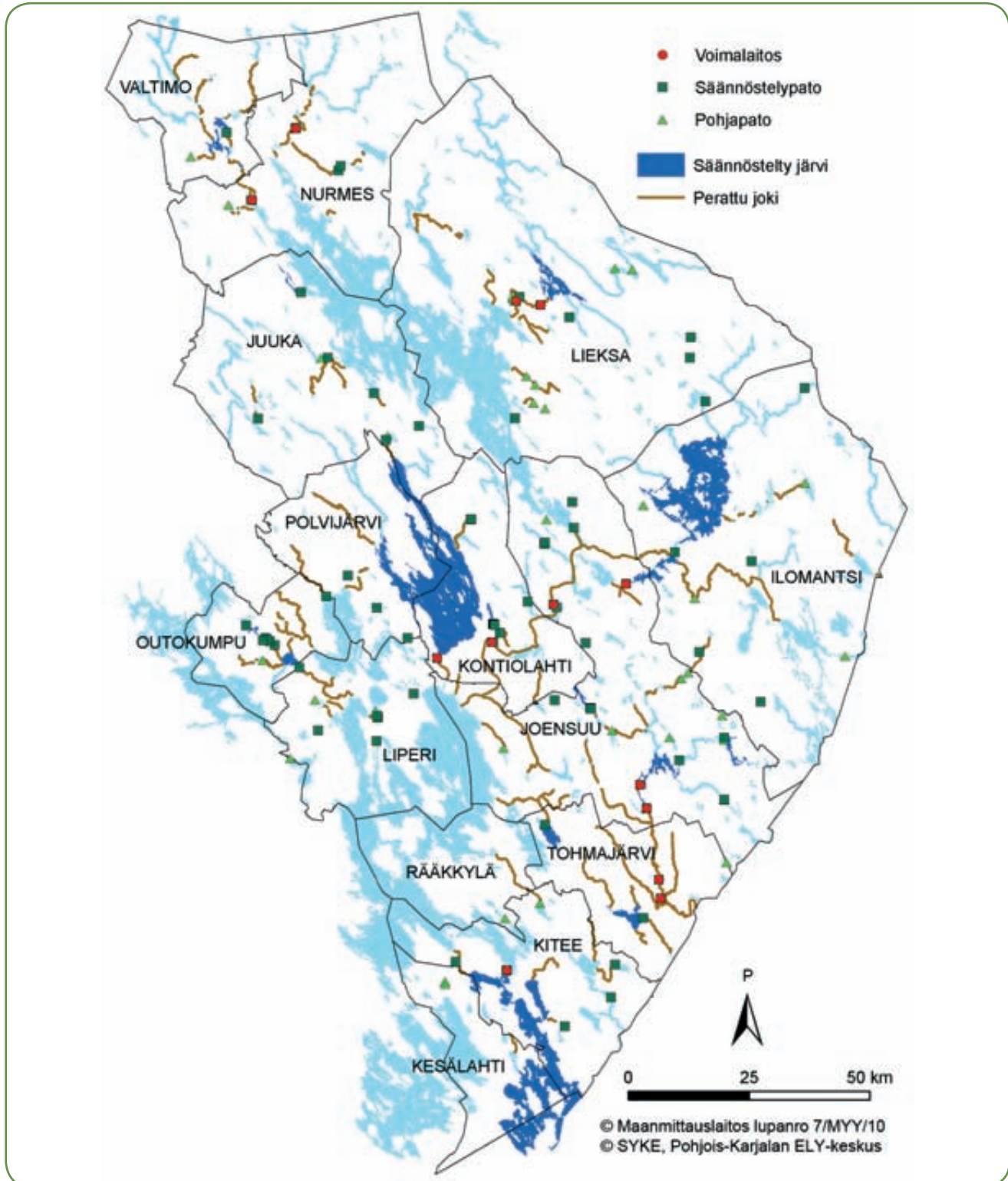
Karjalan Pyhäjärveä (207 km²) ja Ätäsköä (13,9 km²) säännöstellään Puhoksen voimalaitospadolla, joka on patoturvallisuuslain mukainen N-pato. Juoksutuksen viikkokeskiarvon tulee lupaehtojen mukaan noudattaa Syrjäsalmen asteikkoon sidottua purkautumiskäyrää. Puhoksen voimalaitoksella harjoitetaan lyhytaikaissäätöä.

Kontiolahdessa sijaitsevaa Pitkälampea (1,9 km²) säännöstellään alapuolisen kalanviljelylaitoksen vedensaannin turvaamiseksi.

Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki

Jänisjoen vesistöalueen Melakko-Loitimoa (14,7 km²) säännöstellään Ruskeakosken voimalaitospadolla (taulukot 12 ja 13). Myös Loitimon yläpuolinen Eimisjärvi (7,2 km²) on säännöstelty. Joensuun Kiihtelysvaarassa sijaitseva Ylinen (3,7 km²) on lievästi säännöstelty alapuolisen kalanviljelylaitoksen vedensaannin turvaamiseksi. Tohmajärvi on järjestelty vesistö. Järjestely on toteutettu 1950-luvulla lähinnä maanviljelyn tarpeisiin.

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



Kuva 10. Pohjois-Karjalan vesistöissä sijaitsevat voimalaitokset, säätöstelypatot, pohjapadot, säätöstellyt järvet ja peratut joet.

5.4.7 Muu muuttava toiminta

Virtavesien perkaukset

Virtavesien perkausten tarkoituksena on yleensä ollut tulvahaittojen poistaminen maa- ja metsätalousalueilta, muu edellä mainittujen alueiden kuivatustilanteen parantaminen tai puutavaran uittomahdollisuuksien lisääminen. Myös voimalaitosrakentamisen yhteydessä on perattu laitosten alapuolisia uomia putouskorkeuden kasvattamiseksi tai uoman virtausominaisuuksien parantamiseksi. Virtavesien perkauksia on aikanaan tehty kaikkialla toimenpideohjelma-alueella. Ne ovat merkittävästi vaikuttaneet muun muassa pienten jokien ja purojen luonnontilaan. Nykyisin uudet perkaukset ovat hyvin harvinaisia.

Perattujen virtavesien rakenteellista tilaa ei tunneta riittävän hyvin toimenpiteiden suunnittelutarpeen arvioimiseksi. Vesienhoitokauden ensivaiheessa kartoitetaan ja tarkennetaan perattujen virtavesien kunnostustarvetta ja priorisoidaan suunnittelua ja toimenpiteitä.

Järvenlaskut

Järvien veden korkeuksiin on ihmistoimin puututtu jo satojen vuosien ajan. Suurimmat vedenkorkeuden muutokset ovat liittyneet järvien laskuihin, joita toteutettiin karjan rehuksi tarvittavan niitty- ja myöhemmin peltoalan lisäämiseksi 1700-luvun lopussa ja varsinkin 1800-luvun puolivälissä. Suomen vanhin tiedossa oleva järvenlasku tapahtui Enon Sarvingissa vuonna 1743, jolloin vesimassojen hallitsemattoman purkauksen seurauksena yli viiden neliökilometrin suuruinen Alimmainen Sarvinginjärvi kuivui kokonaan. Pohjois-Karjalassa arvioidaan lasketun kaikkiaan noin 150 järven vedenkorkeutta, osaa useaan otteeseen (liite 6). Yleensä kohteena olivat pienet ja matalat järvet, tai jos kyse oli suuresta järvestä, veden pintaa alennettiin enintään pari metriä. Pielistä ja Saimaata lukuun ottamatta kaikkien maakunnan suurimpien järvien vedenkorkeutta on laskettu ainakin jonkin verran. Suurimmat laskut on tehty Herajärvässä (10 m), Höytiäisessä (9,5 m), Kannusjärvässä (noin 7 m), Vuokonjärvässä (noin 7 m) ja Juuan Sorveusjärvässä, joka Sarvinginjärven tapaan kuivattiin kokonaan (noin 5 m).

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

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

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

Rantarakentaminen

Rantarakentaminen on viime vuosina ollut vilkasta varsinkin maakunnan suurten järvien rannoilla, mutta monin paikoin myös aiemmin lähes erämaisilla metsäjärvillä. Rakentamispaine on kohdistumassa yhä enemmän virkistyskäyttöön huonosti soveltuville kasvillisuusrannoille. Tällöin rakentaminen johtaa usein ympäristöä suuresti muuttaviin maa- ja vesirakennustöihin. Etenkin rantojen ruoppaukset ja täytöt ovat merkittävästi köyhdyttäneet pohjan ja rantavyöhykkeen elinympäristöjä.

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

5.5 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet

5.5.1 Yleistä

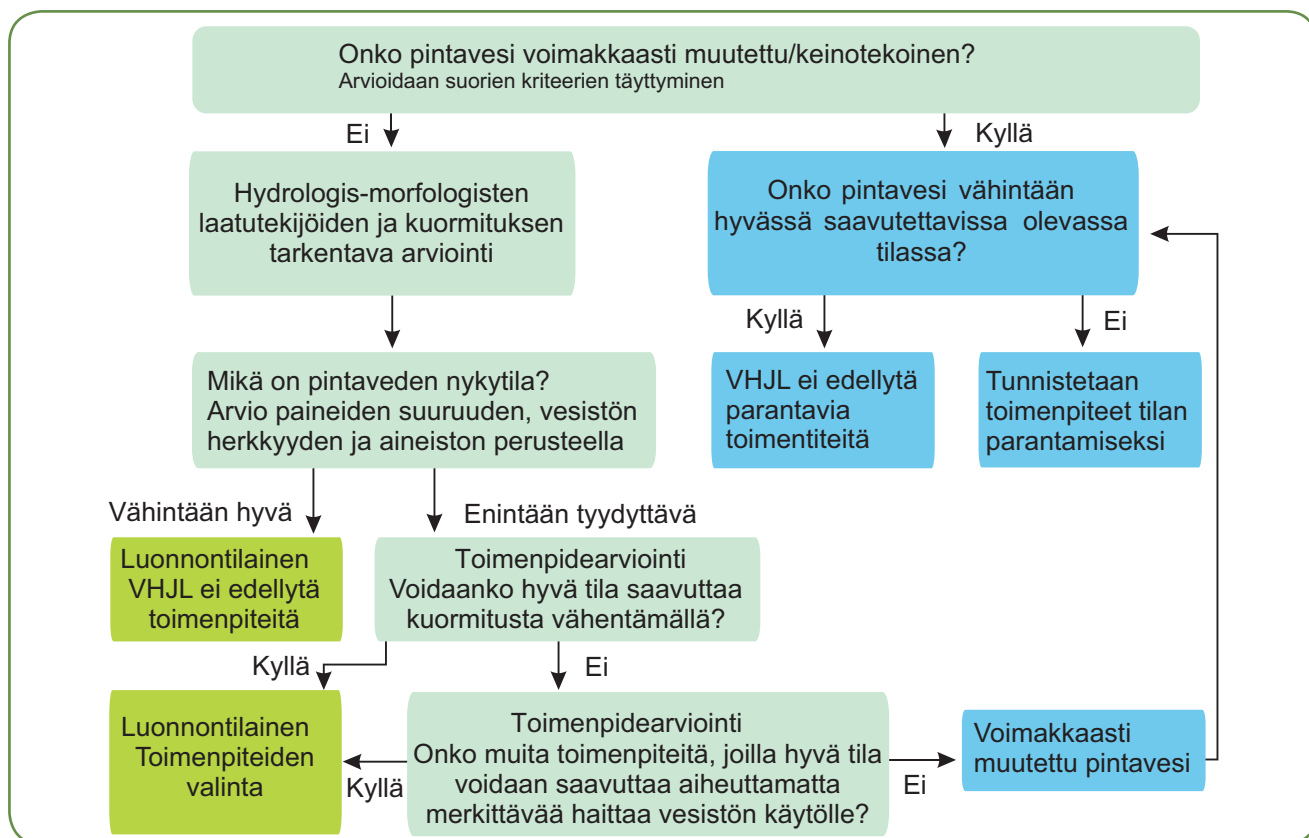
Vesistöjen hydrologiaa ja morfologiaa on muutettu vuosisatojen kuluessa. Järvenlaskut olivat yleisimpiä hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä 1900-luvulle saakka. Merkittävimmät muutokset vesiympäristöön on tehty 1940-1970-lukujen välisenä aikana. Usein toimenpiteiden tarkoituksena on ollut tulvahaittojen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

5.5.2 Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi

Järvien ja jokien hydro-morfologista muuttuneisuutta on arvioitu valtakunnallisen toimenpideohjelman valmistelun ohjeistushankkeen yhteydessä laaditun oppaan *Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi* mukaista pisteytystä apuna käyttäen (kuva 11). Kullekin arvioinnissa tarkasteltavalle tekijälle annetaan muutoksen suuruuden mukaan piste-arvo väliltä 1-5 (1 = vähäinen vaikutus, 5 = erittäin suuri vaikutus). Kokonaisarvio hydrologis-morfologisesta muuttuneisuudesta saadaan, kun lasketaan eri osatekijöiden muutospisteet yhteen (taulukko 14).

Taulukko 14. Hydrologis-morfologisten muutospisteiden perusteella tehtävä tila-arviointi järvissä ja joissa.

Hydrologis-morfologinen tila	Muutospisteet
Erinomainen	0-2
Hyvä	3-5
Tyydyttävä	6-7
Välttävä	8-9
Huono	10-



Kuva 11. Pintaveden hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arviointiprosessi. VHJL = vesienhoidon järjestämisestä annettu laki.

Järvissä hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arvioinnissa käytetään seuraavia tekijöitä:

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

Tekijät 1-3 kuvaavat hydrologisia muutoksia, tekijät 4-5 morfologisia muutoksia ja tekijä 6 esteettömyyttä. Tekijöistä 1 ja 2 otetaan pisteitä yhteen lasettaessa huomioon vain suurempi.

Hydromorfologisen tilan muutosten suuruuden arviointiasteikot on esitetty oppaassa *Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologismorfologisen tilan arviointi*. Taulukoissa 15 ja 16 on esitetty Pohjois-Karjalan niiden yli 5 km² suuruisien järvien ja valuma-alueeltaan yli 200 km² jokien hydrologis-morfologinen pisteytys, joiden hydrologis-morfologinen tila on enintään tyydyttävä.

Taulukko 15. Pohjois-Karjalan yli 5 km² kokoiset järvet, joiden hydrologis-morfologinen tila (Hymo-tila) on enintään tyydyttävä.

Järvi	Kunta	Järven pinta-ala, ha	Vaikutuspisteet				Hymo-tila
			Hydrologiset	Morfologiset	Esteettömyys	Yhteensä	
Melakko-Loitimo	Joensuu	1 471	6	1	4	11	Huono
Tohmajärvi	Tohmajärvi	1 213	2	3	2	7	Tyydyttävä
Sysmäjärvi	Outokumpu	687	4	1	2	7	Tyydyttävä
Pankajärvi	Lieksa	2 375	3	2	3	8	Välttävä
Palojärvi	Iломantsi, Joensuu	824	7	8	4	19	Huono
Heinäselkä	Iломantsi	572	7	8	4	19	Huono
Koitere	Iломantsi	16 379	4	1	4	9	Välttävä
Kuorinka	Liperi	1 292	0	4	2	6	Tyydyttävä

Taulukko 16. Pohjois-Karjalan valuma-alueeltaan yli 200 km² kokoiset joet, joiden hydrologis-morfologinen tila (Hymo-tila) on enintään tyydyttävä.

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

Jokien hydrologis-morfologisten muutosten arviointi perustuu seuraaviin tekijöihin:

- 1) Patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamat noususteet (% yläpuolisesta pääuomasta)
- 2) Rakennettu putouskorkeus (%)
- 3) Rakennettu osuus (perkaukset, pengerrykset, uudet uomat ja uoman oikaisut) jokipituudesta (%)
- 4) Lyhytaikaissäätönsäätelyn voimakkuus
- 5) Muutos kevään suurimmissa virtaamissa luonnonmukaiseksi palautettuun tai luonnonmukaiseen virtaamaan verrattuna (%) tai kriittisten alivirtaama tilanteiden yleisyys (%).

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

5.5.3 Keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen

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

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

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

Keinotekoisiksi vesiksi voidaan nimetä

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

Voimakkaasti muutetuiksi voidaan nimetä järvet, joiden säännöstelyssä

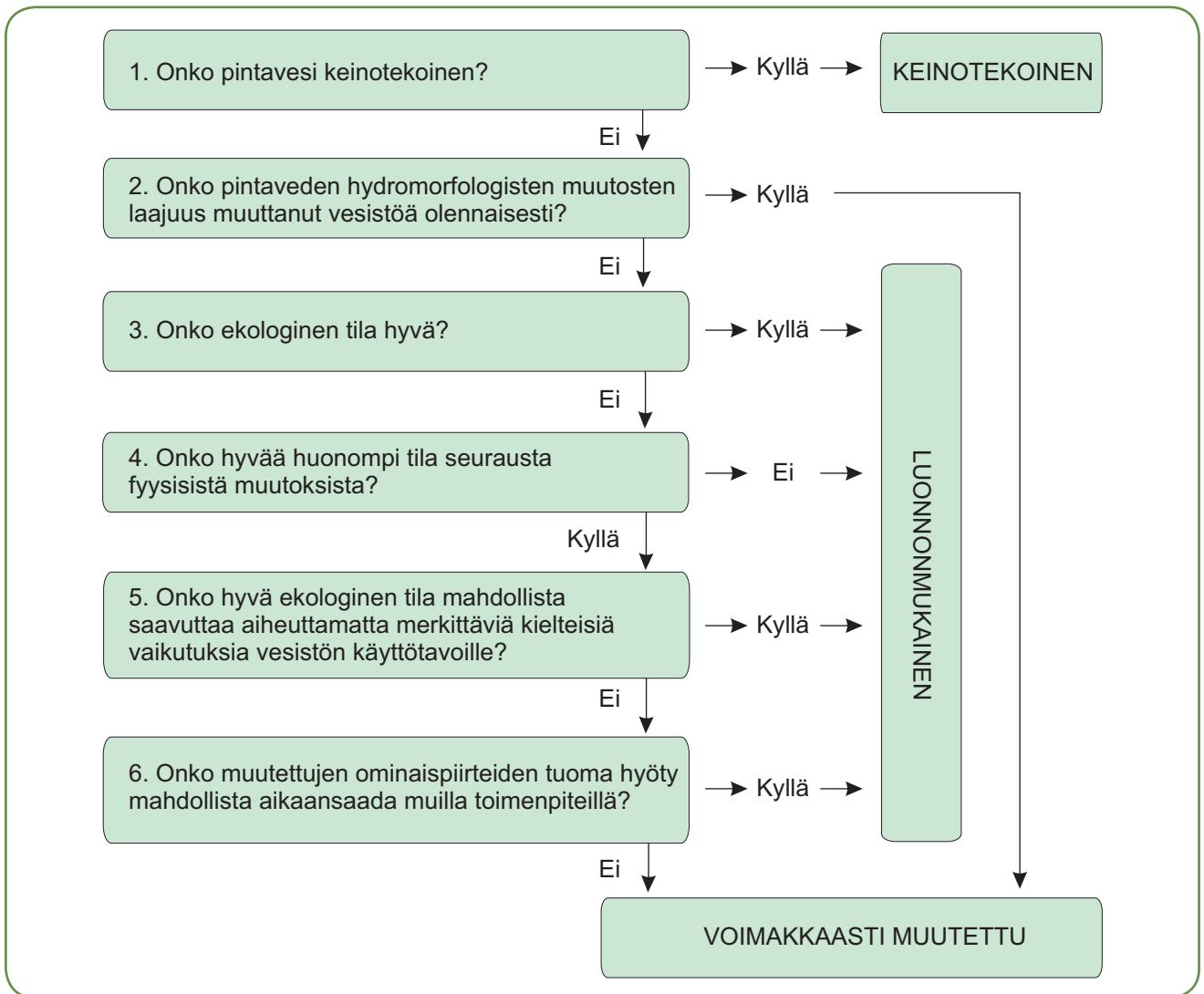
- 1) talven aikainen vedenpinnan alenema on yli 3 m tai
- 2) vähintään puolet järven keskisyvyydestä tai
- 3) säännöstely pienentää vesipinta-alan vähintään puoleen.

Voimakkaasti muutetuiksi voidaan nimetä joet, joissa,

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

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

Pintavesien hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden ja tilanarvioinnin periaatteita on esitetty kuvissa 11 ja 12. Muuttuneisuuden arviointi aloitetaan tunnistamalla voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset pintavedet suorien kriteerien perusteella. Niissä vesistöissä, joissa suorat kriteerit eivät täyty tai vesimuodostumaa ei ole tarkoituksenmukaista nimetä pelkkien suorien kriteerien perusteella voimakkaasti muutetuksi, tehdään yksityiskohtaisempi HyMo-tekijöiden tarkentava arviointi (vrt. kohta 5.5.2, *Hydrologisen muuttuneisuuden arviointi*). Tällöin arvioidaan, voidaanko hyvä tila saavuttaa toimenpiteillä, joista ei aiheudu merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle. Mikäli tällaisia toimenpiteitä ei ole, nimetään vesimuodostuma voimakkaasti muutetuksi. Voimakkaasti muutetuissa vesimuo-



Kuva 12. Periaatekuva vesimuodostuman nimeämisestä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi.

dostumissa tarkastellaan, onko vesimuodostuma hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa (vrt. kuva 11). Mikäli vesimuodostuma on hyvää huonommassa saavutettavissa olevassa tilassa, tunnistetaan ja toteutetaan kustannustehokkaimmat tilan parantamistoimenpiteet.

Järvet

Pohjois-Karjalassa on kaksi yli 5 km² kokoista keinotekoiseksi nimettävää järveä, Palojärvi ja Heinäselkä (taulukko 17, kuva 13). Järvet sijoittuvat Koitajoen alueelle ja ovat muodostuneet Pamilon voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä laitoksen yläpuolisiksi altaiksi. Heinäselkä on alkuperäistä Koitajoen uoma lukuun ottamatta muodostunut lähes kokonaan maalle. Palojärven pinta-alasta 2/3 on muodostunut maalle. Molemmat vesimuodostumat nimetään suorilla kriteereillä keinotekoisiksi.

Säännöstellyllä Melakko-Loitimolla talvialeneman suhde keskisyvyyteen on yli 70 %, mikä täyttää suoran kriteerin voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä. Yhdessä muiden vesimuodostumassa tehtyjen hydrologis-morfologisten suurten muutosten perusteella järvi nimetään voimakkaasti muutetuksi. Melakko-Loitimolla hyvää ekologista tilaa ei ole mahdollista saavuttaa säännöstelyä muuttamalla siten, että sillä ei olisi merkittäviä kielteisiä vaikutuksia nykyisille käyttötavoitteille. Muita yli 5 km² suuruisia voimakkaasti muutetuksi nimettäviä järviä ei Pohjois-Karjalassa ole. Tätä pienemmistä vesimuodostumista voimakkaasti muutetuksi on nimetty noin 118 ha:n kokoinen Sääperi, joka on ollut alkuaan Jänisjoen 'tulva-allas', mutta on nykyisellään täysin eristetty pengerryksillä ja järjestelypadolla. Hydrologis-morfologisia vaikutuksia ei ole mahdollista lieventää järjestelyn kärsimättä merkittävästi.

Taulukko 17. Pohjois-Karjalan keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat (pinta-alaltaan yli 5 km² järvet ja valuma-alueeltaan yli 200 km² joet) sekä niiden tämän hetkinen saavutettavissa oleva ekologinen tila tai asiantuntija-arvio tilasta.

Vesimuodostuma	Kunta	- voimakkaasti muutettu (V) - keinotekoinen (K)	Biologisten tekijöiden mukainen luokka	- saavutettavissa oleva ekologinen tila (E) - asiantuntija-arvio (A)
Järvet				
Palojärvi	Joensuu	K	Hyvä	Hyvä (E)
Melakko-Loitimo	Joensuu	V		Hyvä (A)
Heinäselkä	Iloimantsi	K	Hyvä	Hyvä (E)
Joet				
Jänisjoki alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	V	Hyvä	Hyvä (E)
Puhoksen kanava	Kitee	V		Hyvä (A)
Pielisjoki	Joensuu, Kontiolahti	V		Hyvä (A)
Lieksanjoki, alajuoksu	Liekksa	V	Hyvä	Hyvä (E)
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo, Nurmes	V		Tyydyttävä (A)
Höytiäisen kanava	Kontiolahti	V		Hyvä (A)
Kallion kanava	Iloimantsi	K		Hyvä (A)
Ala-Koitajoki	Joensuu, Iloimantsi	V		Tyydyttävä (A)

Edellisten lisäksi hydrologis-morfologisesti hyvää huonommassa tilassa ovat Tohmajärvi, Sysmäjärvi, Pankajärvi, Koitere ja Kuorinka. Tohmajärvässä ja Sysmäjärvässä muutoksia on aiheutunut järven laskusta ja järjestelystä. Pankajärvässä muutoksia on aiheutunut järven säännöstelyyn liittyneestä keskivedenkorkeuden nostosta ja kevätalenemasta sekä rantaviivan muutoksista. Koitereella muutokset liittyvät myös järven säännöstelyyn; keskivedenkorkeuden nostoon ja kevätalenemaan.

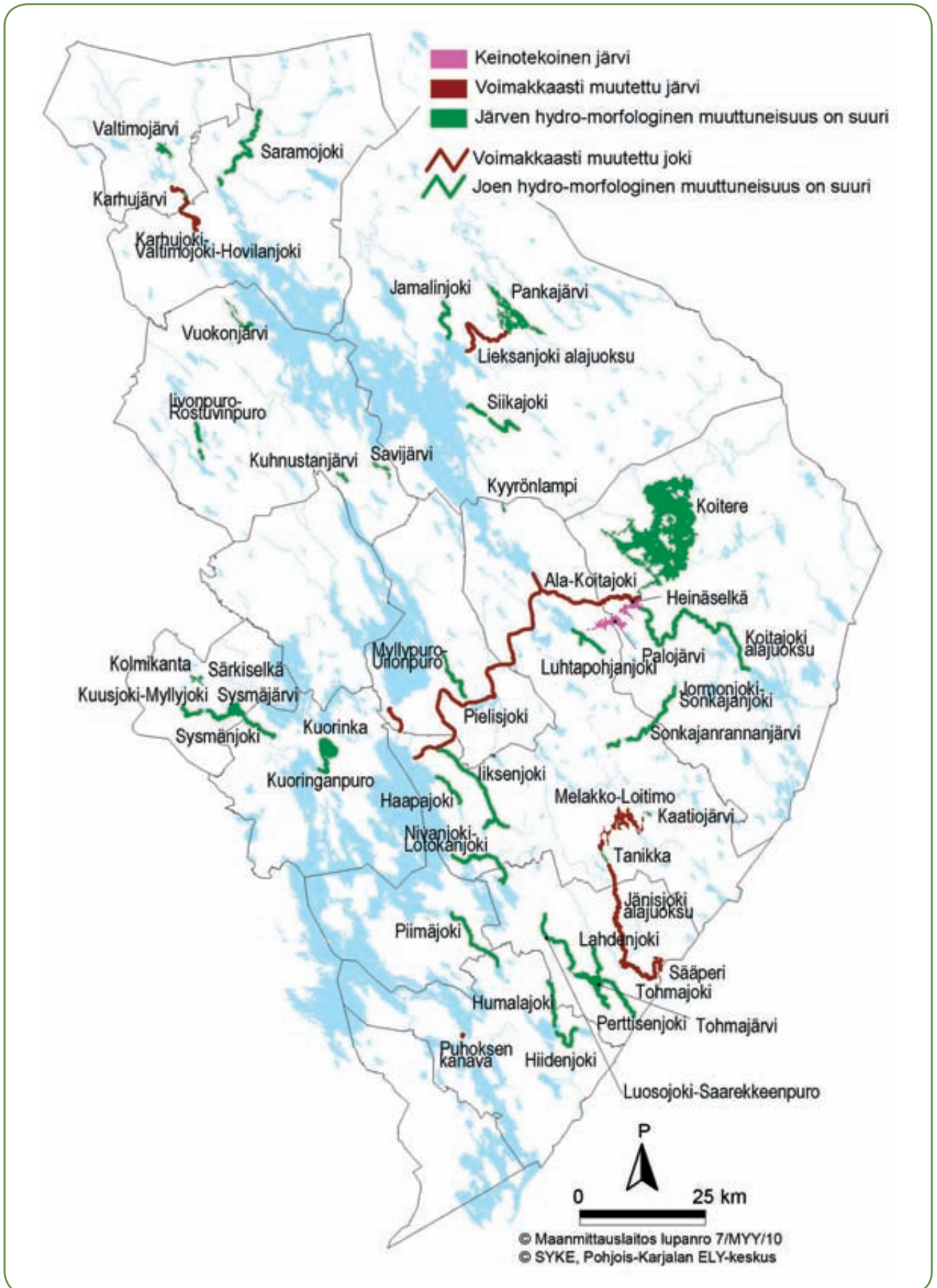
Kuoringalla muutokset ovat vähäisempiä. Muutoksia on kuitenkin aiheutunut luusuassa olevasta järjestelypadosta ja runsaista rantasortumista sekä rantaviivan muista muutoksista johtuen. Ekologisen tilanarvion tai muun asiantuntija-arvion mukaan järvet täyttävät kuitenkin vähintään hyvän tilan tavoitteen, eikä niistä olevan nykyisen tiedon pohjalta ole perusteita nimetä mitään järveä voimakkaasti muutetuksi.

Joet

Pohjois-Karjalassa on yksi valuma-alueeltaan yli 200 km² suuruinen selvästi keinotekoinen joki, Kallion kanava (taulukko 17). Se on Koitajoen alueella ja sijoittuu Heinäselän ja Palojärven välille. Kanava on kaivettu Pamilon voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Muita keinotekoisia jokia ovat Höytiäisen ja Puhoksen kanavat, jotka ovat nykyisellään yläpuolisten vesistöjen ainoi-

ta purku-uomia. Höytiäisen kanava on rakennettu 1850-luvulla tapahtuneen järven hallitsemattoman laskun jälkeen purkautumisessa muodostuneeseen uomaan. Tapahtumasta on kuitenkin jo niin kauan, että kyseinen varsin keinotekoinen muodostuma nimetään voimakkaasti muutetuksi joeksi. Puhoksen kanava on jo 1800-luvun alkupuolella kaivettu uusi lyhyt uoma Pyhäjärven ja Oriveden välille. Paikan luonnontilasta ei ole tarkempaa tietoa. Keinotekoisena uoma nimetään voimakkaasti muutetuksi joeksi. Voimakkaasti muutetuksi nimetään seitsemän jokea. Edellä mainittujen Höytiäisen ja Puhoksen kanavien lisäksi voimakkaasti muutetuiksi nimetään Jänisjoen alajuoksu, Pielisjoki, Lieksanjoen alajuoksu, Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ja Ala-Koitajoki.

Näiden muodostumien osalta katsotaan, että voimakkaasti muutetuksi nimeämisen kriteerit täyttyvät. Päätelmää tukevat suorat kriteerit, arvioinnissa saadut muuttuneisuuspisteet sekä voimakkaasti muutetuksi nimeämisen pääkriteeri eli se, onko tarpeelliset hydrologis-morfologiset muutokset mahdollista toteuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesistön käyttömuodoille (kuva 13).



Kuva 13. Pohjois-Karjalan keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesimuodostumat.

5.6 Erityiset alueet pintavesissä

Kukin alueellinen ympäristökeskus on koonnut vesienhoitosuunnitelmaa varten tiedot toimialueensa erityisistä alueista (Asetus vesienhoidon järjestämisestä, 4 §), joita ovat:

- alue, josta otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m³/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, jolla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta.
- yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritelty alue.

Pohjavesien osalta erityisiä alueita tarkastellaan kohdassa 10.2.

5.6.1 Vedenhankinta

Yhdyskuntien vedenhankinta perustuu Pohjois-Karjalassa lähes täysin pohjaveteen. Maakunnassa onkin vain yksi pintavettä käyttävä vedenottamo. Se sijaitsee Valtimolla, ja raakavesi otetaan Vierulamasta. Vedenotto on ollut vuonna 2005 keskimäärin 70 m³ vuorokaudessa.

5.6.2 Suojelualueet

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

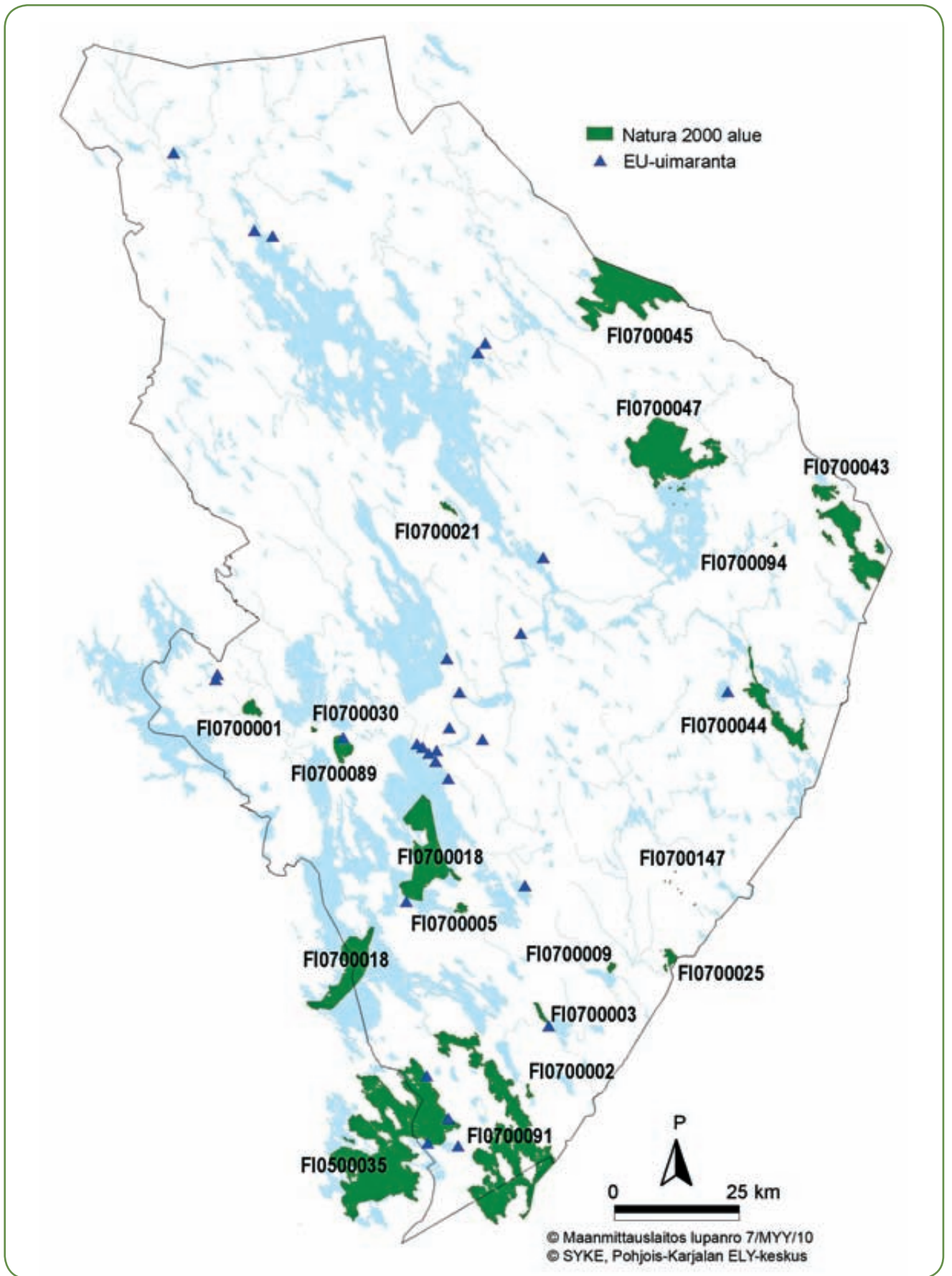
Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin. Suot on rajattu tarkastelun ulkopuolelle lukuun ottamatta vesistöihin tai pohjavesiin suoraan yhteydessä olevia luhtia ja lähdesoita. Noin kolmannes niistä alueista, joilla jokin valintakriteeri täyttyy, on sisällytetty ehdotettuun suojelualueiden rekisteriin.

Esitys pinta- ja pohjavedestä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeimmistä Natura 2000 -alueista on laadittu Suomen ympäristökeskuksessa (Leikola ym. 2006). Rekisteriin liittäminen ei tuo uusia juridisia lisäsuojeluvaihtoehtoja Natura 2000 -alueille. Natura-alueen ottaminen rekisteriin korostaa kuitenkin alueen merkitystä ja huomioon ottamista vesienhoitosuunnittelussa ja lupaprosesseissa.

Pohjois-Karjalasta suojelualueiden rekisteriin on valittu 17 Natura 2000 -verkoston aluetta (taulukko 18 ja kuva 14). Osa alueista sisältyy toisen alueen sisälle. Alueiden pinta-ala maa-ala mukaan lukien on yhteensä 672,4 km². Lisäksi rekisterissä on pääosin Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella sijaitseva Puruvesi, jonka koko pinta-ala maa-ala huomioon ottaen on 319,6 km².



Vehkakorpea Koivusuon Natura-alueella. Kuva Heikki Kokkonen.



Kuva 14. Suojelualueverkostoon ehdotetut Natura 2000-verkoston kohteet ja EU-uimarannat Pohjois-Karjalassa.

Taulukko 18. Suojelualueverkostoon ehdotetut Natura 2000-verkoston kohteet Pohjois-Karjalassa. Suojeluperusteen luontotyyppinumero viittaa edellä mainittuihin luontodirektiivin mukaisiin vesi- tai suoluontotyyppihin. SCI on luontotyyppin ja SPA lajin perusteella suojeltu kohde.

Alue-tunnus	NATURA 2000 -alue	Kunta	Suojelutyyppi	Pääasiallinen suojeluperuste	
				Laji	Luontotyyppinro
FI0700001	Sysmäjärvi	Outokumpu	SPA	Linnusto	
FI0700002	Juurikkajärvi	Kitee	SPA	Linnusto	
FI0700003 FI0700148	Päätyeenlahti, Päätye-Sepänniemi	Kitee	SPA, SCI	Linnusto, isolampisukeltaja	
FI0700005	Joki-Hautalampi	Rääkkylä	SPA	Linnusto	
FI0700009 FI0700093	Peijonniemenlahti, Peijonniemenlahden vesialue	Tohmajärvi	SPA, SCI	Linnusto, hentonäkinruoho ja isolampisukeltaja	
FI0700018	Oriveden-Pyhäselän saaristot	Rääkkylä, Liperi ym.	SCI	Saimaannorppa	
FI0700021	Huurunlampi-Sammakkolampi- Huurunrinne	Kontiolahti	SCI	Rupilisko, kiiltosirppi- sammal, huurre-sammal- lähde	
FI0700025 FI0700004	Värtsilän laakso, Värtsilän laakson luontokokonaisuus, mm. Sääperi-Uudenkylänlampi	Tohmajärvi	SPA, SCI	Linnusto, rupilisko	3160, 3150
FI0700030	Särkijärvi	Liperi	SCI, SPA	Linnusto, notkea- ja hento- näkinruoho	3150
FI0700043	Koitajoen alue	Ilomantsi	SCI, SPA		3160, 3210, 3260, 7160
FI0700044	Petkeljärvi-Putkelanharju	Ilomantsi	SCI		3110, 3160, 3260, 7160
FI0700045	Ruunaa	Lieksa	SCI, SPA	Planktonsiika	3160, 3210, 3260, 3110
FI0700047	Patvinsuo	Lieksa, Ilomantsi	SCI		3110, 3210, 3260, 3160, 7160
FI0700089	Kuorinka	Liperi	SCI		3110
FI0700091	Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus	Kesälahti, Kitee ym.	SCI		3110, 7160
FI0700094	Jorhonkorpi	Ilomantsi	SCI		Edustavia lähteikköjä
FI0700147	Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet	Joensuu, Tohmajärvi	SCI	Rupilisko	
FI050035	Puruvesi	Kesälahti, Kerimäki ym.	SCI		3110

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

- **Karut kirkasvetiset järvet** (3110), hiekkamaiden niukkamineraaliset ja niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*), niukkaravinteiset järvet, joissa on runsaasti pohjaversoiskasvillisuutta
- **Luontaisesti runsasravinteiset järvet** (3150), *Magnopotamion* tai *Hydrocharition* kasvustoiset luontaisesti ravinteiset järvet. Järviä ja lampia, joiden vesi on yleensä likaisen siniharmaata, enemmän tai vähemmän sameaa, emäksistä (pH yleensä >7) ja joissa irtokellujakasvillisuutta

(*Hydrocharition*) tai syvemällä suurten vitojen muodostamia yhdyskuntia (*Magnopotamion*).

- **Humuspitoiset järvet ja lammet** (3160), Luonnontilaiset humusvedet, joiden vesi on turpeen ja happaman humuksen ruskeaksi värjäämä. Yleensä turvepohjalla, soilla tai luontaisesti soistumassa olevilla kankailla. pH usein alhainen, (3-6).
- **Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit** (3210), luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia jokireittejä tai niiden osia boreaalisella ja hemiboreaalisella vyöhykkeellä. Vesi on niukkaravinteista, veden pinnan vuodenaikainen korkeusvaihtelu on suurta ja talvella vedenpinta jäätyy.

- **Pikkujoet ja purot** (3260), vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta. Tasankojen ja vuoristojen jokia ja puroja (kesällä vedenpinnan taso alhainen), joissa vedenalaista tai kelluslehtistä kasvillisuutta (*Ranunculion fluitantis*- ja *Callitricho-Batrachion*) tai vesisammalia.

Osassa suojeluperusteena ovat lähteet ja lähdesuot, jotka luokitellaan suoluontotyyppeihin:

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

Suojelualuerekisteriin valituilla alueilla elää mm. seuraavia lintudirektiivin liitteen I lajeja: kalatiira (*Sterna hirundo*), kuikka (*Gavia arctica*), kaakkuri (*Gavia stellata*), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), kalasääski (*Pandion haliaetus*), liro (*Tringa glareola*), luhtahuitti (*Porzana porzana*), mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*), pikkulokki (*Larus minutus*) ja vesipääsky (*Phalaropus lobatus*).

Luontodirektiivin liitteen II vesiympäristöistä riippuvia lajeja alueilla ovat mm. kirjojokikorento (*Ophiogomphus cecilia*), saukko (*Lutra lutra*), jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*) ja saimaannorppa (*Phoca hispida saimensis*) ja kasvilajeista mm. erittäin uhanalaiseksi luokiteltavat notkeanäkinruoho ja hentonäkinruoho. Muita huomioitavia lajeja alueilla ovat mm. uhanalainen Saimaan järvilohi (*Salmo salar m. sebago*), harjus (*Thymallus thymallus*) ja planktonsiiika (*Coregonus lavaretus*).

Sysmäjärvi (FI0700001, SPA, 733,7 ha)

Sysmäjärvi on Pohjois-Karjalan neljänneksi arvokain lintuvesikohde. Natura-alueeseen sisältyy Sysmäjärven vesialue sekä rantaluhtia ja -metsiä. Sysmäjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan, kansainvälisesti arvokkaiisiin lintualueisiin (IBA) sekä kansainvälisesti arvokkaiisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR).

Juurikkajärvi (FI0700002, SPA, 129,4 ha)

Juurikkajärvi on Pohjois-Karjalan kuudenneksi arvokain lintuvesi. Natura-alueeseen sisältyy Juurikkajärven matala, lähes umpeenkasvanut pohjoisosaa. Juurikkajärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaiisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR).

Päätyeenlahti (FI0700003, SPA, SCI, 313,5 ha)

Päätyeenlahti on Pohjois-Karjalan toiseksi arvokain ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi ja merkittävä lintujen muutonaikainen levähdyspaikka. Erittäin monipuoliseen pesimälajistoon kuuluvat mm. mustakurkku-uikku ja laulujoutsen sekä levähtäviin muuttajiin mm. laulujoutsen ja metsähänhi. Päätyeenlahti kuuluu pääosin valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, kansainvälisesti arvokkaiisiin lintualueisiin (IBA) sekä kansainvälisesti arvokkaiisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR). Alue sisältää SCI-alueen Päätye-Sepänniemi (FI0700148), jolla esiintyy lajia isolampisukeltaja.

Joki-Hautalampi (FI0700005, SPA, 289,2 ha)

Joki-Hautalammen alue muodostuu kahdesta kapean kannaksen erottamasta erillisestä lintujärvestä. Se on kansainvälisesti arvokas lintuvesi ja Pohjois-Karjalan läänin kolmanneksi arvokain. Alueella pesii harvinaisen monipuolinen linnusto. Säännölliseen pesimälajistoon kuuluvat mm. laulujoutsen, ruskosuohaukka, pikkulokki ja pikkutikka. Lajistossa ovat monipuolisesti edustettuina vesilinnut ja ruovikkolajit. Joki-Hautalampi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaiisiin kosteikkoalueisiin (RAMSAR).

Peijonniemenlahti

(FI0700009, SPA, SCI, 191,3 ha)

Peijonniemenlahti on Pohjois-Karjalan arvokkain ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi. Peijonniemenlahti on Euroopan Unionin luontodirektiivissä priorisoidun (= ensisijaisen tärkeä laji) hentonäkinruohon (*Najas tenuissima*) kolmas tunnettu kasvupaikka Pohjois-Karjalassa. Peijonniemenlahdella on huomattava merkitys isojen lintulajien, erityisesti laulujoutsenen ja metsähanhen, muutonaikaisena levähdysalueena. Alueen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kaulushaikara, luhtahuitti ja pikkulokki. Alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Alueeseen sisältyy SCI-alue Peijonniemenlahden vesialue (FI0700093), joka on uhanalaisen hentonäkinruohon esiintymisaluetta.

Oriveden-Pyhäselän saaristot

(FI0700018, SCI, 12 405,5 ha)

Oriveden-Pyhäselän saariston Natura-alue muodostuu lukuisia saaria ja vesialueita käsittävästä kahdesta erillisestä osa-alueesta, joista eteläinen on Paasiveden ja pohjoinen Pyhäselän alueella. Alueet ovat erittäin uhanalaisen saimaannorpan tärkeitä pesimä- ja elinalueita, ja niillä elää noin 5 % koko saimaannorppakannasta. Pyhäselkä on myös uhanalaisen Saimaan järvilohen vaellusalueita.

Huurunlampi-Sammakkolampi-Huurunrinne

(FI0700021, SCI, 257 ha)

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

Värtsilän laakso

(FI0700025, SPA, 521,9 ha) ja Värtsilänlaakson luontokokonaisuus (FI0700004, SCI, 212,0 ha)

Värtsilän laakson luontokokonaisuus muodostuu kahdesta erillisestä alueesta, joista pohjoisemman muodostaa Sääperi ympäröivine peltoalueineen. Sääperi on Pohjois-Karjalan arvokkaimpia ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi ja lintujen muuton

aikainen levähdyspaikka. Se kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan sekä kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA). Järven ja sen lähiympäristön pesimälajistoon kuuluu mm. mustakurkku-uikku. Natura-alueen eteläisempi osa muodostuu Uudenkylänlammesta sekä sitä ympäröivästä luhta-alueesta, mikä täydentää linnustollisesti Sääperiä.

Särkijärvi (FI0700030, SCI, SPA, 65,7 ha), Liperi

Särkijärvi on kansainvälisesti arvokas lintuvesi, joka on myös kasvistollisesti erittäin arvokas. Kasvilajistoon kuuluvat mm. hentonäkinruoho (*Najas tenuissima*) ja notkeanäkinruoho (*Najas flexilis*). Näistä hentonäkinruohoa esiintyy EU-maissa vain Suomessa. Järvi edustaa Pohjois-Karjalassa harvinaista Natura-ohjelman vesiluontotyyppiä luontaisesti runsasravinteiset järvet. Alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan.

Koitajoen alue (FI0700043, SCI, SPA, 7 561,0 ha)

Koitajoen alue on laaja ja monimuotoinen suojelukokonaisuus. Valtakunnallisesti se on merkittävä luonnontilaisten keidassoiden sekä joki- ja metsäalueiden tutkimisen kannalta. Alue koostuu useiden soiden ja vanhojen metsien muodostamasta alueesta, joiden läpi Koitajoki virtaa mutkitellen tulvahiekkamaiden välisessä uomassa, välillä matalia koskia pitkin. Lukuisat vanhat joenuomat ovat osittain soistuneet. Koitajoen alue kuuluu kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA). Lisäksi siellä suojellaan luontotyyppiä mm. pienvesiä.

Petkeljärvi-Putkelanharju

(FI0700044, SCI, 3 416,7 ha)

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

Ruunaa (FI0700045, SCI, SPA, 11 977,8 ha)

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

Patvinsuo (FI0700047, SCI, 12 727,1 ha)

Patvinsuon kansallispuisto on laaja, kansainvälisesti merkittävä suoluonnon suojelualue ja edustavimpia erämaa-alueita maamme eteläosissa. Erityyppisten järvien ja luonnontilaisten pienvesien, erityisesti Nälämänjoen ja Suomunjoen, monipuolisuus tekee alueesta merkittävän vesiekosysteemien suojelu-kohteena. Nälämänjoki ja Suomunjoki ovat meandroivia, hiekkakankaita halkovia luonnontilaisia jokia. Suomunjärvi ja Iso Hietajärvi ovat niukkaravinteisia nuottaruohotyypin järviä. Muiden järvien ja lampien vedet ovat ruskeita ja humuspitoisia. Patvinsuon linnusto on erittäin monipuolinen ja pesimälajistoon kuuluvat mm. Suomessa silmälläpidettävät, taantuneet kaakkuri, kuikka, kalasääski ja ampuhaukka. Patvinsuo kuuluu kansainvälisesti arvokkaiisiin lintu-alueisiin (IBA).

Kuorinka (FI0700089, SCI, 1 301,2 ha)

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

Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus (FI0700091, SCI, 15 296,2 ha)

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

Jorhonkorpi (FI0700094, SCI, 39 ha)

Rajaus käsittää suotyypiltään monimuotoisen Jorhonkorven ojittamattoman itäosan, jonka kapeat kangasmaat erottavat suon ojitetusta osasta. Jorhonkorven reuna-alueet ovat topografialtaan pienpiirteisesti vaihtelevia rehevien suotyyppien monimuotoisia yhdistelmiä. Suon läpi kulkevan puron ympäristöä luonnehtii runsaan lähteisyyden luomat tihkupinnat ja silmäkkeet. Alueeseen sisältyy puustoisten ja lähteisten suotyyppien ohella lettoa ja reheviä lehtokorpia sekä luonnonmetsää. Suon sisäosat ovat paikoin karumpia.

Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet (FI0700147, SCI, 14,9 ha)

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

Puruvesi (FI0500035, SCI, 31 963,4 ha)

Puruvesi on Saimaan päävirtaamasta erillään oleva osa, joka koostuu laajoista selkävesistä ja niitä jakavista harjusaarista ja -niemistä. Vedenlaadultaan ja luontotyyppiltään alue on erittäin karu nuottaruohotyypin järvi. Sen veden laatu on erinomainen, ravinne- ja humuspitoisuudet ovat alhaisia. Puruvedelle on tyypillistä runsas pohjaversoiskasvillisuus, jonka valtalajeina ovat nuottaruoho ja lahnaruoho. Iso-koskelo (*Mergus merganser*), tukkakoskelo (*Mergus serrator*) ja selkälokki (*Larus fuscus fuscus*) ovat Suomen erityisvastuulajeja. Järvikutuinen harjus (*Thymallus thymallus*) on harvinaistunut.

5.6.3 Uimarannat

Uimavesien hallinta perustuu uimavesidirektiivin (2006/7/EY) perusteella annettuun sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetukseen yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta (177/2008), joka tuli voimaan 1.4.2008. Asetuksen tarkoituksena on uimavesien laadun turvaaminen mm. hygieenisen tilan kannalta. Pieniä yleisiä uimarantoja koskeva asetus (354/2008) tuli voimaan 1.6.2008. Em. asetuksen (STM 177/2008) mukaan yleisiä uimarantoja ovat alueet, joilla arvioidaan käyvän vähintään 100 uimaria päivässä. Näistä uimarannoista on tehtävä terveydensuojelulain (763/1994) 13 pykälän mukainen ilmoitus. Asetuksessa määritellään uimakaudeksi 15.6. ja 31.8. välinen ajanjakso pääosassa Suomea. Yleisten uimarantojen laatuvaatimuksista ja -suosituksista sekä laadun seurannasta ja valvonnasta on uimavesiasetuksessa yksityiskohtaiset määräykset. Yleisten uimarantojen valvonta kuuluu kunnan terveydensuojeluviranomaiselle, joka raportoi tiedot lääninhallitukseen. Se raportoi tiedot edelleen Kansanterveyslaitokselle, joka vastaa puolestaan raportoinnista Euroopan komissiolle.

Yleisten uimarantojen laatua seurataan vähintään neljästi vuodessa otettavin näyttein. Niiden perusteella kunnan terveydensuojeluviranomainen arvioi ja luokittelee uimaveden laadun neljän viimeisimmän uimakauden tulosten perusteella, joten ensimmäinen luokittelu tehdään 2011 uimakauden

päätyttyä. Uimaveden laadun arviointi perustuu yksittäisten valvontatutkimusten ja sinilevien eli syanobakteerihavaintojen toimenpiderajoihin, kunnes em. ensimmäinen uimavesiluokitus saadaan tehtyä.

Uimarantojen riskinarviointia varten kaikille em. asetuksen soveltamisalaan kuuluville yleisille uimarannoille laaditaan uimavesiprofiili viimeistään maaliskuun alkuun 2011 mennessä. Sen laativat uimarannan omistaja tai haltija sekä kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä, ja tarvittaessa ympäristönsuojeluviranomaisen asiantuntemus huomioon ottaen. Uimavesiprofiili sisältää tietoa mm. kuvauksen uimarannan uimaveden ja sen valuma-alueella olevien muiden pintavesien fysikaalisista, maantieteellisistä ja hydrologisista ominaisuuksista, sellaisten saastumisen syiden määrittämisestä ja arvioinnista, jotka voivat vaikuttaa uimaveden laatuun ja heikentää uimarien terveyttä, tietoja lyhytkestoisista saastumisriskeistä, syanobakteerien eli sinilevien nopean lisääntymisen todennäköisyydestä, makrolevän ja /tai kasviplanktonin nopean lisääntymisen todennäköisyydestä, esiintymisestä tai lyhytkestoisesta saastumisesta, seurannasta ja yhteystiedot. Profiili tarkistetaan tietyin vuosivälein, jotka riippuvat uimaveden laadusta. Kun uimavesiprofiileja laaditaan ja tarkistetaan, tullaan hyödyntämään vesienhoitolain nojalla tehdyistä vesien tilan arvioinneista ja seurannasta saatuja tietoja, jotka ovat keskeisiä uimavesidirektiivin kannalta.

Pohjois-Karjalassa on 28 uimavesidirektiivin mukaista uimarantaa kaikkiaan 17 vesimuodostumassa (taulukko 19, kuva 14). Ne sijaitsevat pääasiassa kaupunkien, taajamien tai lomakeskusten läheisyydessä olevissa vesistöissä.

Taulukko 19. Uimavesidirektiivin (2006/7/EY) mukaiset uimarannat Pohjois-Karjalassa, tilanne huhtikuun alussa 2008.

Vesimuodostuma	Uimaranta	Kunta	Valuma-alue
Valtimojärvi	Lokkisaari	Valtimo	04.469
Pielinen	Hyvärilä	Nurmes	04.411
Pielinen	Satama	Nurmes	04.411
Pielinen	Timitranniemi	Lieksa	04.411
Pielinen, Rukavesi	Honkavaara	Joensuu	04.411
Lieksanjoki, alajuoksu	Uimalaitos, (urheilupuisto)	Lieksa	04.411
Pielisjoki	Louhioja	Joensuu	04.331
Pielisjoki	Ilosaari	Joensuu	04.331
Pyhäselkä	Linnunlahti	Joensuu	04.321
Pyhäselkä	Nuottaniemi	Joensuu	04.321
Pyhäselkä	Vehkalahti	Joensuu	04.321
Pyhäselkä	Honkaniemi	Joensuu	04.321
Pyhäselkä	Reijolan uimaranta	Joensuu	04.321
Pyhäselkä	Paksuniemi	Rääkkylä	04.321
Aittolampi	Aittolampi	Kontiolahti	04.331
Onkilampi	Onkilampi	Kontiolahti	04.331
Valkealampi	Valkealampi	Kontiolahti	04.332
Höytiäinen	Vierevänniemi	Kontiolahti	04.821
Kuorinka	Kuorinka	Liperi	04.317
Kolmikanta	Kolmikanta	Outokumpu	04.726
Särkiselkä	Särkiselkä	Outokumpu	04.726
Ilomantsinjärvi	Saharanta	Ilomantsi	04.926
Kiteenjärvi	Postinranta	Kitee	02.022
Särkijärvi	Särkijärvi (Tikkala)	Tohmajärvi	04.376
Puruvesi	Karjalan lomakeskus	Kesälahti	04.181
Puruvesi	Kievarin ranta	Kesälahti	04.181
Puruvesi	Mäntyrinta	Kesälahti	04.181
Puruvesi	Ruokkeen lomakylä	Kesälahti	04.181



Puruveden uimavesidirektiivin uimarantaa Kesälähdellä. Kuva Markku Tano.

6 Pintavesien tilan parantamistarpeet

6.1 Pintavesien tilatavoitteet ja niiden toteutuminen

6.1.1 Yleiset tilatavoitteet

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

Edellä kohdassa 5.3 esitetyn tila-arvioinnin perusteella toimenpidetarkasteluun on valittu pääosin yli 5 km² järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km² jokivesimuodostumat, joiden tila on arvioitu tämän hetkisen tiedon perusteella hyvää huonommaksi (taulukko 20). Niissä tavoitteena on hyvän tilan saavuttaminen ensisijaisesti vuoteen 2015 mennessä. Voimakkaasti muutetuiksi ja keinotekoiseksi määritellyt vesimuodostumat on tarkasteltu jäljempänä kohdassa 6.1.2.

Tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavia muutoksia vesistössä on pyritty arvioimaan ensisijaisesti vedenlaatuvaikutusten kautta; paljonko esimerkiksi ravinnekuormitusta tulisi vähentää, että luokituksen mukainen vedenlaatu tavoite fosforille voitaisiin saavuttaa. Biologisten vasteiden arviointi on huomattavasti vaikeampaa, eikä monimutkaisia ja työläitä malleja ole ollut juurikaan mahdollista hyödyntää. Suomen ympäristökeskuksessa kehitettyä LakeState-järvimallia on voitu muutamissa tapauksissa käyttää kasviplanktonin ja ravinnepitoisuuksien ennustamiseen ja sallittavan enimmäiskuormituksen määrittämiseen, mm. Ätäskössä ja Suuri-Onkamossa.

Tilatavoitteiden ja parantamistarpeiden määrittelyä on vaikeuttanut, että käytössä ollut luokittelu-järjestelmä ei kovinkaan hyvin tunnu soveltuvan Pohjois-Karjalan oloihin eikä veden laatuun perustuva luokittelutulos vastaa biologisten tekijöiden tai kuormituspainneiden antamaa kuvaa vesistön tilasta. Esimerkiksi Heposelässä ja Viinijärven länsiosassa

tila on kasviplanktonin biomassa-arvojen perusteella selvästi tyydyttävä, mutta veden ravinnepitoisuuksien perusteella hyvä. Runsashumuksisten järvi-tyyppien fosforin ja typen hyvän ja tyydyttävän luokan väliset raja-arvot ovat niin korkeat, että ne ylittyvät vain Valtimon Haapajärvässä. Jokimuodostumissakin ravinnepitoisuuksien tyydyttävän luokan rajat ylittyvät vain muutamassa tapauksessa. Tilatavoitteet ja kuormituksen vähentämistarpeet on tällöin määritelty asiantuntija-arvioina muulla tavoin. Ravinnekuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu alueesta riippuen 10-30 %.

Pohjois-Karjalassa on runsaasti pieniä järviä ja jokia, joiden tilan parantamiseen tarvittaisiin toimenpiteitä. Tiedot useiden erityisesti pienehköjen vesistöjen ekologisesta tilasta ovat lisäksi puutteelliset. Ensimmäisellä suunnitelmakaudella vesienhoitotyössä ja erityisesti toimenpiteiden suunnittelussa on jouduttu voimavarasyistä keskittymään keskikokoisiin ja sitä suurempiin vesimuodostumiin. Suunnittelua tullaan laajentamaan pienempiin vesistöihin seuraavilla suunnittelujaksoilla.

6.1.2 Tavoitteet keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesissä

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

Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tavoiteasettelu eroaa siis muita vesiä koskevasta suunnittelusta, sillä muissa vesissä tavoitteeksi asetetaan lähtökohtaisesti *vesien hyvä tila*. Käytännössä paras saavutettavissa oleva ekologinen tila voi olla selvästi alhaisempi kuin erinomainen ekologinen tila, ja vastaavasti tavoitetilana hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila on alhaisempi kuin hyvä ekologinen tila.

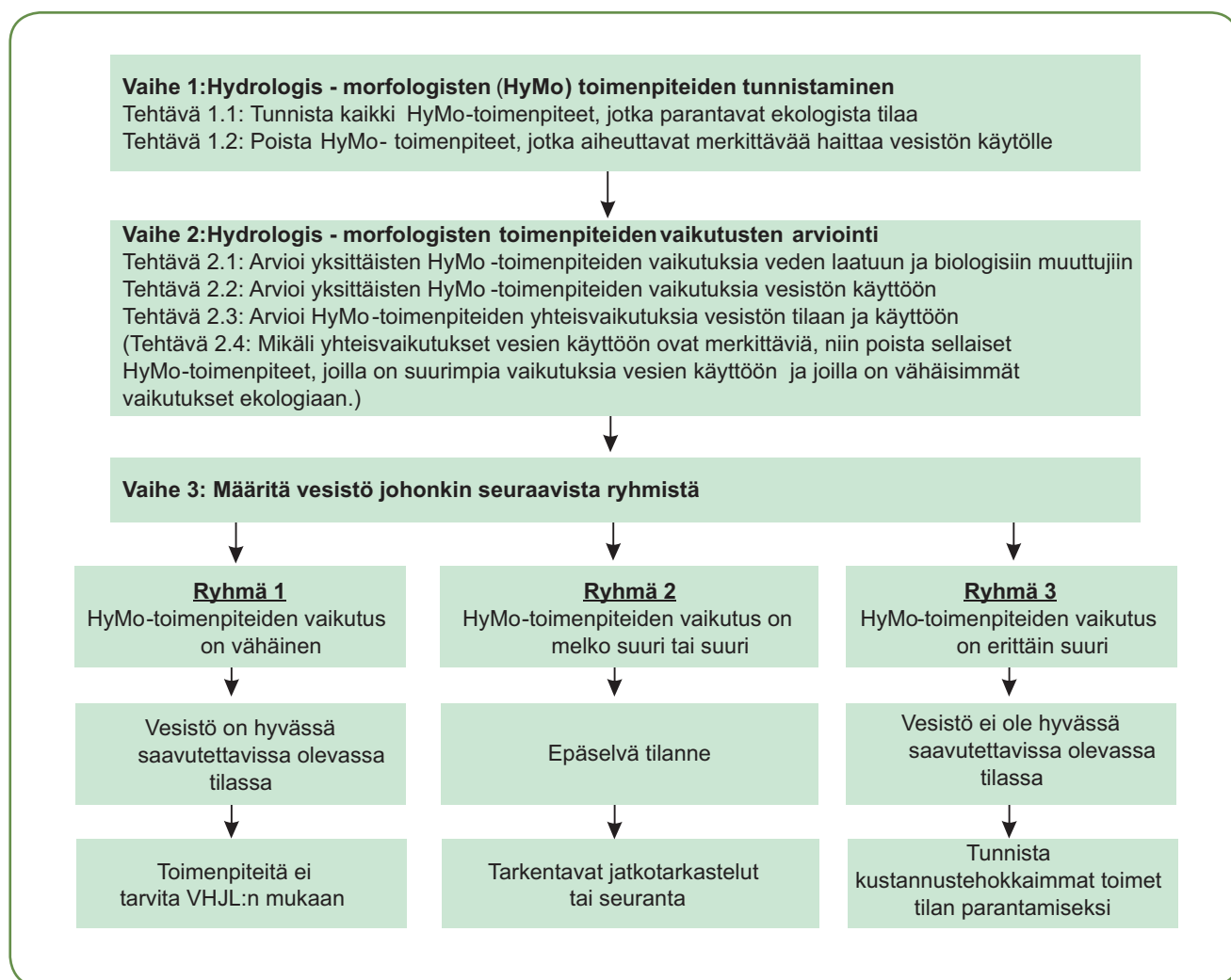
Taulukko 20. Toimenpidetarkasteluun valitut vesimuodostumat osa-alueittain, niiden tilaan liittyvät riskit ja ongelmat sekä tilan parantamistavoitteet.

Osa-alue/Vesimuodostuma	Ongelmat ja riskit	Vesistön tilan parantamistavoitteet
Pielisen reitti		
Haapajärvi	Rehevöityminen, happitilanne, kuormitus, sisäinen kuormitus	Veden laadun parantuminen, fosforitason alentuminen ravinnekuormitusta vähentämällä, sisäisen kuormituksen väheneminen
Koppelojärvi	Rehevöityminen, kuormitus	Veden laadun parantuminen, fosfori- ja klorofylliarvon alentuminen ravinnekuormitusta vähentämällä
Viekijärvi	Rehevöityminen, klorofylli-a	Veden laadun parantuminen, klorofylliarvon alentuminen ravinnekuormitusta vähentämällä
Siikajoki	Matala pH, rakenteelliset muutokset, kuormitus	Veden laadun kohentuminen ja kalaston elinolojen parantuminen
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Rakenteelliset muutokset, ravinnekuormitus	Fosforitason alentuminen kuormitusta vähentämällä, elinympäristöjen koheneminen, rakenteellisten muutosten vaikutusten väheneminen
Koppelojoki-Palmikkijoki	Kuormitus	Fosforitason alentuminen kuormitusta vähentämällä
Koitajoen alue		
Ilomantsinjärvi	Rehevöityminen, klorofylli-a	Veden laadun parantuminen, klorofylliarvon pieneneminen ravinnekuormitusta vähentämällä
Koitajoki alajuoksu	Kalaston elinolot, liettyminen, pH, kuormitus, elohopea	Veden laadun turvaaminen, kiintoainekuormituksen väheneminen, kalaston elinolojen kohentuminen ja elohopeapitoisuustason aleneminen
Viinijärven-Höytiäisen alue		
Viinijärvi länsiosaa	Rehevöityminen	Rehevöitymishaittojen väheneminen, kasviplanktonbiomassan aleneminen kuormitusta vähentämällä
Sysmäjärvi	Rehevöityminen, kuormitus, raskasmetallit, säännöstely	Luontoarvojen turvaaminen veden laatua parantamalla ja kuormitusta vähentämällä
Taipaleenjoki	Kalaston heikentyneet olot	Veden laadun parantuminen, kuormituksen väheneminen, kalaston elinympäristön koheneminen
Sysmänjoki	Rakenteelliset muutokset, ravinnekuormitus	Veden laadun parantuminen kuormitusta vähentämällä sekä elinympäristöjen kohentuminen
Sätösjoki-Vuonosjoki	pH, ravinnekuormitus	Veden laadun parantuminen kuormitusta vähentämällä sekä elinympäristöjen kohentuminen
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue		
Ätäskö	Rehevöityminen, klorofylli-a	Veden laadun parantuminen, fosfori- ja klorofylliarvon alentuminen sekä sinilevähaittojen vähentyminen ravinnekuormitusta vähentämällä
liiksenjoki	Rakenteelliset muutokset, kuormitus, rauta	Vedenlaatuvahteluiden tasaantuminen, kuormituksen vähentyminen, elinympäristöjen kohentuminen
Suuri-Onkamo	Rehevöityminen, sinilevähaitat, sisäinen ravinnekuorma, syvänteiden heikko happitilanne	Vedenlaadun parantuminen, klorofyllitasen alentuminen, sinilevähaittojen väheneminen, sisäisen kuormituksen väheneminen
Orivesi Heposelkä	Rehevöityminen, kasviplankton, ulkoinen ja sisäinen ravinnekuorma	Rehevöitymishaittojen väheneminen, kasviplanktonbiomassan ja klorofyllitasen aleneminen ravinnekuormitusta vähentämällä
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue		
Kiteenjärvi	Rehevöityminen, syvänteen heikko happitilanne	Rehevöitymishaittojen ja sisäisen kuormituksen väheneminen, pohjan tilan kohentuminen
Koskutjoki-Haarajoki	Matala pH, kuormitus	Veden laadun parantuminen
Suonpäänjoki	Kuormitus	Veden laadun turvaaminen
Humalajoki	Rakenteelliset muutokset, kuormitus	Veden laadun parantuminen, elinympäristöjen kohentuminen

Keinotekoisia ja voimakkaasti muutettuja vesiä käsittelevässä toimenpideohjelmahankkeen oppaassa on esitetty toimenpidelähtöinen lähestymistapa tilatavoitteen määrittämiseen (TPO-projekti, 11.3.2008). Prosessin kulku on esitetty kuvassa 15. Tarkastelun aluksi tunnistettiin kaikki sellaiset hydrologis-morfologiset parannustoimet, joilla voidaan parantaa vesistön ekologista tilaa. Niistä karsittiin pois sellaiset, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesienhoitolain 22 §:ssä mainituille käyttömuodoille (virkistyskäyttö, vesiliikenne, vesivoiman tuotanto, tulvasuojelu, luonnonsuojelu, jne.). Toisessa vaiheessa arvioitiin suuruusluokkatasolla, kuinka suuria vaikutuksia yksittäisillä toimenpiteillä on biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun ja vesistön käyttömuotoihin. Seuraavaksi arvioitiin kaikkien tarkasteltujen parannustoimien kokonaisvaikutuksia vastaaviin tekijöihin.

Kolmannessa vaiheessa ekologisten yhteisvaikutusten perusteella vesimuodostumat määritettiin johonkin seuraavista ryhmistä:

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



Kuva 15. Tavoitteiden asettaminen mahdollisten parannustoimien avulla on nelivaiheinen prosessi, jossa jaetaan voimakkaasti muutetut vedet tila-arvion suhteen karkeasti kolmeen ryhmään.

Tavoitteet voimakkaasti muutetuissa vesistöissä

Voimakkaasti muutetut vesistöt ovat voimakkaimmin ihmistoiminnalla, rakentamistoimilla, muutettuja vesimuodostumia. Usein niissä voitaisiin erilaisilla kunnostustoimenpiteillä saada aikaan merkittävääkin tilan parantumista. Kunnostusmahdollisuutta rajoittaa usein kuitenkin vesienhoitolain 22 §:n tarkoittama merkittävän haitan aiheutuminen jollekin vesistön käyttömuodolle. Tämän lisäksi joissakin voimakkaasti muutetuissa vesistöissä luonnontilaiset erityiset ominaispiirteet on rakentamistoimilla voitu menettää palauttamattomasti. Voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle asetetaan normaali-vesimuodostumia alemmat tavoitteet kuitenkin pyrkien hyvään saavutettavaan tilaan (kuva 16).

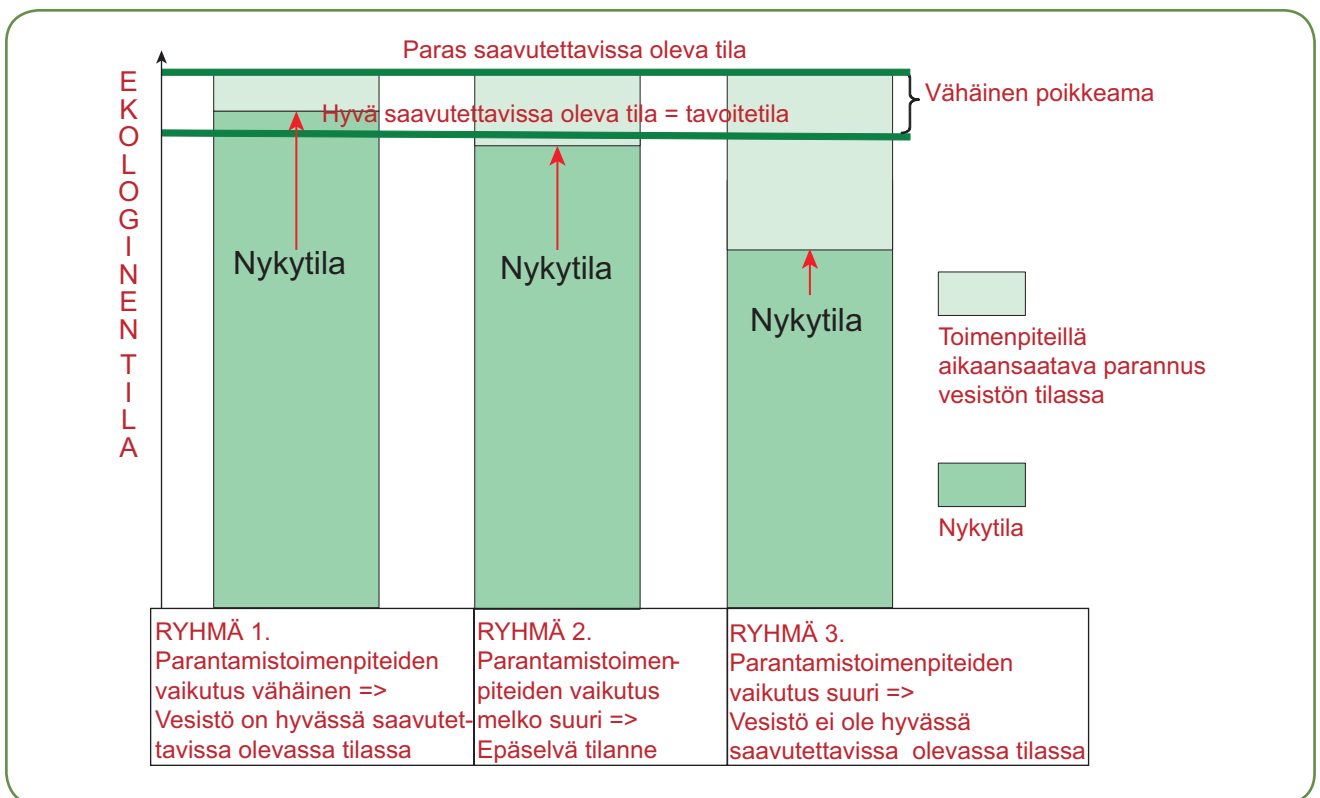
Tilaa ja toimenpidekokonaisuuksien vaikutusten suuruusluokkaa arvioitiin TPO-projektin oppaassa *Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologismorfologisen tilan arviointi* esitetyn mukaisesti.

Hydro-morfologiset tavoitteet normaalivesistöille, jotka eivät ole hyvässä tilassa

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

Hyvässä tilassa olevia vesimuodostumia koskevat tavoitteet

Toimenpideohjelmassa keskitytään niiden vesimuodostumien parantamiseen, jotka eivät täytä tavoitetilaa. Hydro-morfologisten olosuhteiden parantaminen on monissa tapauksissa tarpeen kuitenkin



Kuva 16. Parantamistoimenpiteiden ekologisten vaikutusten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilan välinen yhteys.

myös hyvään tilaan arvioiduissa vesimuodostumis- ja niillä voidaan saavuttaa esimerkiksi kalaston olosuhteiden osalta edistystä. Toimenpiteillä voidaan myös pyrkiä saavuttamaan normaalivesistössä erinomainen tila tai voimakkaasti muutetussa vesistössä paras saavutettavissa oleva tila. Myös näihin vesistöihin liittyviä toimenpiteitä esitetään.

Pohjois-Karjalan keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tila

Pohjois-Karjalan keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tilatavoite määritettiin edellä esitetyn lähestymistavan mukaisesti. Tarkastelu tehtiin ympäristökeskuksessa asiantuntija-arviona ja esiteltiin suunnitteluajaksessa. Tarkastelu tehtiin kaikille keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuiksi nimetyille vesistöille ja ulotettiin myös nimeämisen rajatapauksiin. Tilan määrittämisessä tarkasteltiin lähinnä seuraavia toimenpiteitä:

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

Tarkastelun mukaan Pohjois-Karjalan keinotekoiset tai voimakkaasti muutetut vesimuodostumat ovat pääosin hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa (taulukko 17).

Järvet

Keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista järvistä Palojärvi ja Heinäselkä ovat selvästi hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Melakko-Loitimo on vedenlaatuluokitukseen perustuvan asiantuntija-arvion mukaan hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Ekologista tila-arviota ei ole tietojen vähyydestä johtuen voitu tehdä. Järven hydrologis-morfologinen tila on kuitenkin huono. Tila-arvio tarkentuu suunnittelukaudella mm. Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämishankkeesta saatavan tiedon perusteella.

Joet

Keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista joista Puhoksen kanava, Höytiäisen kanava ja Kallion kanava ovat selvästi hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Selkeimmin hyvää tilaa eivät saavuta Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki ja Ala-Koitajoki.

Jänisjoen alaosa on suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen arvion mukaan hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Joen hydrologis-morfologinen tila on kuitenkin huono. Tila-arvio tarkentuu suunnittelukaudella mm. Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämishankkeesta saatavan tiedon perusteella.

Pielisjoki on vedenlaatuluokitukseen perustuvassa arvioissa hyvässä tilassa. Ekologista tila-arviota ei ole tehty. Joen hydrologis-morfologinen tila on välttävä. Huonontunut hydrologis-morfologinen tila on seurausta voimalaitosrakentamisesta. Joen putouskorkeus on rakennettu lähes täysin. Samalla joessa olevat koskialueet ovat hävinneet. Pielisjoen kosket olivat merkittävimpiä Saimaan järvilohen lisääntymisalueita. Ainoat jäljellä olevat järvilohen luontaiset lisääntymisalueet sijaitsevat Pielisjokeen laskevassa Ala-Koitajoessa.

Kalatalousviranomaisen on hakenut vesilain 8 luvun 10b §:n perusteella lisävirtaamaa Ala-Koitajokeen järvilohen lisääntymismahdollisuuden palauttamiseksi. Itä-Suomen ympäristölupavirasto on määrännyt tähän liittyvän veloitteen (10.11.2008), mutta päätöksestä on valitettu. Arvio luontaisen lisääntymisen palautumiseen pohjautuu pitkälti emokalojen siirtämiseen Pielisjoesta Ala-Koitajokeen ja mäti- ja pienpoikasistutuksiin. Emolohien nousu Ala-Koitajokeen on haetulla lisävirtauksellakin epävarmaa. Asia tulee kuitenkin selvittää ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella.

Lieksanjoen alaosa on suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen luokituksen mukaan hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Joen hydrologis-morfologinen tila on kuitenkin huono johtuen voimalaitosrakentamisesta. Pielisen järvilohen luontaiset lisääntymisalueet sijoittuivat Lieksanjoen alaosaan Pankajärven alapuolelle. Koskialueet ovat hävinneet voimalaitosten rakentamisen ja joen allastumisen myötä.

Vesialueen omistaja on saanut vesilain mukaisen luvan joidenkin yläpuolisten koskialueiden kalataloudelliseen kunnostamiseen. Kunnostuksen tarkoituksena on luoda edellytykset järvilohen luontaiselle elinkierrolle Pielisen-Lieksanjoen -alueella. Tärkein toimenpide tavoitteen saavuttamiseksi on korvaavien poikastuotantoalueiden kunnostaminen voimalaitosten yläpuoliseen Lieksanjokeen. Emolohien nousu Pankajärven yläpuolisille koskialueille ja lisääntyminen siellä on epävarmaa. Luonnonkudun onnistumista tulee selvittää ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella.

6.1.3 Erityisalueiden tavoitteet (suojelualueet)

Vesienhoitolain 21 §:n 2 momentin mukaan suojeltavaksi määritellyn alueen vesien tilan tulee olla suojelun edellyttämällä tasolla viimeistään vuonna 2015. Natura-alueilla tarkastellaan pinta- ja pohjavesien tilaa suhteessa alueen suojeluperusteina oleviin vesiluontotyyppeihin ja lajeihin. Pinta- ja pohjavesien tilan tulee olla sellaisella tasolla, että se kykenee ylläpitämään alueen suojeluarvoja.

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

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

Pohjois-Karjalan Natura-alueilla sijaitsevien vesimuodostumien ekologista tilaa ei kaikissa kohteissa ole ollut mahdollista arvioida. Muun muassa useissa lintuvesissä samoin kuin Petkeljärvi-Putkelanharjun alueen lukuisissa lammissa tila-arviointi on jouduttu tekemään tietojen vähäisyyden vuoksi pelkätään asiantuntija-arviona. Natura-kohteille tullaan laatimaan hoito- ja käyttösuunnitelmat, joissa kunnostustarpeet ja -tavoitteet samoin kuin kunnostusvaihtoehdot ja niiden toteuttamismahdollisuudet selvitetään. Toimenpiteillä pyritään turvaamaan alueen luontoarvot Natura-vaatimusten tasolla. Osalle kohteista, kuten Sysmäjärven ja Värtsilän laakson Natura-alueille suunnitelma on jo laadittu (Lohilahti ym. 2009a, 2009b).

Seuraavassa on tarkasteltu suojelualueverkoston kohteiden vesistöjen tämän hetkistä tilaa ja alueilla esiintyviä ongelmia sekä arvioitu tilatavoitteiden toteutumista vuoteen 2015 mennessä.

Sysmäjärvi

Sysmäjärvi on luokiteltu tilaltaan tyydyttäväksi veden laadun ja eliöstön sekä järveen kohdistuvien paineiden perusteella. Sysmäjärveen kohdistuu merkittävää kaivannaisteollisuuden ja asutuksen jätevesikuormitusta sekä viljelyalueilta tulevaa haju-kuormitusta. Pitkään jatkunut ravinne- ja metallikuormitus on nähtävissä vedessä ja pohjalietteessä kohonneina pitoisuuksina. Vedenkorkeutta on laskettu useaan otteeseen viimeisen 100 vuoden aikana, ja sitä säännellään lasku-uomaan rakennetulla padolla.

Sysmäjärven vesialue on rauhoitettu yksityiseksi luonnonsuojelualueeksi. Hoito- ja käyttösuunnitelma on tehty vuosina 2005-2008 (Lohilahti ym. 2009a). Järven umpeenkasvu ja rantojen pensoittuminen ovat suurimpia uhkia. Ranta-alueilla tehdään toistuvaa niittoa liiallisen umpeenkasvun estämiseksi. Mahdollisesti tarvetta olisi myös pohjakerrosten hapestamiselle ja hoitokalastukselle. Valuma-alueelta tulevaa kuormitusta on myös tarvetta jonkin verran vähentää, mutta lintuvedelle tyypillisen rehevän järven luonnetta ei ole tarvetta poistaa. Natura-tavoitteet ovat osittain yhtenevät vesienhoidon tavoitteiden kanssa.

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

Juurikkajärvi

Lintuvesille on tyypillistä rehevyys ja runsas vesikasvillisuus. Juurikkajärven Natura-alueeseen kuuluvan pohjoisosan umpeenkasvu uhkaa kuitenkin jo järven linnustollisia arvoja. Asiantuntija-arviona tehdyn luokittelun mukaan järven tila on tyydyttävä. Linnustollisten arvojen kannalta olisi tarpeen rajoittaa vesikasvien kasvua ja määrää laskemalla järven ravinnetasoa ja niittämällä pahimmin umpeenkasvaneita alueita. Suojelutavoitteiden ja vesiensuojelun tarpeet ovat näin osin samansuuntaisia. Järvelle on ehdotettu tehtäväksi hoito- ja käyttösuunnitelma suunnitelmakauden aikana.

Päätyeenlahti

Kiteenjärven Päätyeenlahti on alueellisesti ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi. Alueen suojeluarvojen toteuttamista ohjaavat Natura-aluevaatimukset. Päätyeenlahti on melko umpeenkasvanut, joten linnustollisten arvojen säilyttämiseksi alueella on tarvetta toistuvaan vesikasvien niittoon umpeenkasvun estämiseksi. Lisäksi olisi tarvetta pohjan hapettamiseen, mutta lintuvedelle ominaista rehevyyttä ei tule täysin poistaa. Päätyeenlahdelle valmistuu hoito- ja käyttösuunnitelma hoitosuunnitelmakaudella.

Joki-Hautalampi

Kannaksen erottamasta kahdesta lintujärvestä muodostuva Joki-Hautalammen alue on arvokas lintuvesi. Jokilammen alue on osa Pyhäselän laajaa vesimuodostumaa, joka on arvioitu kokonaisuutena tilaltaan hyväksi. Luokittelu ei kuvaa Jokilammen tilaa. Pohjoinen osa, Hautalampi, on luokiteltu tilaltaan tyydyttäväksi asiantuntija-arviona. Vesienhoidon ja Natura-alueen suojeluarvojen tavoitteet ovat osin yhteneväiset, mutta suojelutavoitteet ovat etusijalla. Natura-alueen lintuvesien kunnostustarve on ajankohtainen noin kymmenen vuoden kulu-

sa. Lisäksi valuma-alueelta Piimäjoen kautta Jokilammen tulevan humuskuorman vähentämiseen on tarvetta vedenlaadun parantamiseksi.

Peijonniemenlahti

Peijonniemenlahti on osa Tohmajärveä, joka suppeaan ekologiseen aineistoon perustuen on luokiteltu tilaltaan hyväksi. Peijonniemenlahti on linnustollisesti arvokas, ja lisäksi siellä kasvaa harvinaista hentonäkinruohoa. Peijonniemenlahdella on toistuva niittotarve liiallisen umpeenkasvun estämiseksi. Jo umpeenkasvaneelle alueelle tulisi tehdä kunnostussuunnitelma. Alueelle tulevaa humuskuormaa tulisi vähentää näkinruohojen menestymisen turvaamiseksi. Tohmajärvelle esitetyt vesienhoidon ja Peijonniemenlahden Natura-alueen suojelutavoitteet ovat yhteneväisiä, ja alueella tarvitaan hajakuormituksen ja erityisesti orgaanisen aineen vähentämistä. Peijonniemenlahdelle valmistuu hoito- ja käyttösuunnitelma suunnitelmakaudella.

Oriveden-Pyhäselän saaristot

Oriveden-Pyhäselän alue on erittäin uhanalaisen saimaannorpan tärkeitä pesimä- ja elinalueita. Naturarajaus muodostuu kahdesta erillisestä alueesta, eteläisestä Oriveden-Paasiveden ja pohjoisesta Pyhäselän osa-alueesta. Viime vuosina virkistys- ym. vapaa-ajantoiminta on lisääntynyt alueella. Norppien pesimärauhaa häiritsee pesimäalueiden läheisyydessä tapahtuva moottorikelkkailu marras- huhtikuussa. Verkkokalastus norppien tärkeimmillä elinalueilla huhtikuun puolivälin ja heinäkuun alun välisenä aikana on suuri uhka lajin lisääntymiselle. Myös makuukivien läheisyydessä tapahtuva liikkuminen huhti-kesäkuussa häiritsee norppien karvanvaihtoa.

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

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

Huurunlampi-Sammakkolampi-Huurunrinne ja Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet

Näillä Natura-kohteilla ei sijaitse vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkasteltavia vesimuodostumia. Alueilla on rupiliskojen elinympäristöjä.

Huurunlammen-Sammakkolammen alueella ei tällä hetkellä tehdä toimenpiteitä rupiliskokannan ylläpitämiseksi vaan kannankokoa tarkkaillaan seurantaohjelman mukaan. Seurantaohjelma sisältyy tehtävään rupiliskon suojelusuunnitelmaan (Vuorio 2009).

Kangasvaaran-Kenraalinkylän rupiliskojen elinolosuhteita on alueella parannettu hoitotoimin. Suurin uhka rupiliskoille on lampien kuivuminen, mitä edistää alueella tehtävät ojitukset samoin kuin lampen rantaan ulottuvat hakkuut. Myös valuma-alueella tapahtuva kulutus saattaa muuttaa lampen elinoloja rupiliskolle epäsuotuisaksi.

Värtsilän laakso

Värtsilän laakson Natura-alueen kosteikoista muodostuva luontokokonaisuus koostuu Sääperistä ja Uudenkylänlammesta. Sääperi on peltojen ympäröimä matala ja rehevä järvi, jonka ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon suunnittelun yhteydessä välttäväksi. Uudenkylänlampi on matala ja lähes umpeenkasvanut. Alueen Natura-arvojen toteutumisen tavoitteet poikkeavat jonkin verran vesienhoidollisista tavoitteista: vesialueiden rehevyys ja runsas kasvillisuus ovat luonteenomaisia lintuvesille. Alueilla on kuitenkin toistuva hoitotarve liiallisen umpeenkasvun ehkäisemiseksi. Vuosina 2005-2007 toteutetussa suojelu- ja hoitohankkeessa on raivattu mm. kasvillisuutta rantaluhdilta ja rakennettu pesimäsaarekkeita lokeille (Lohilahti ym. 2009b).

Särkijärvi, Liperi

Särkijärvi on tyypiltään matala humusjärvi ja vesiluontotyyppinä runsasravinteinen järvi. Se on erittäin arvokas kasvillisuuden ja linnuston perusteella. Kasvilajistoon kuuluvat mm. hentonäkinruoho (*Najas tenuissima*) ja notkeanäkinruoho (*Najas flexilis*). Vesienhoidon suunnittelun yhteydessä tehdyn luokituksen mukaan järven tila on hyvä. Vesienhoitoon liittyvä tavoite ei poikkea Natura-tavoitteesta.

Koitajoen alue

Koitajoen alue on laaja ja monimuotoinen suojelukokonaisuus. Ympäröivien turvemaiden mittavat kuivatukset ovat vaikuttaneet rajaukseen kuuluvien luonnontilaisten soiden, pienvesien ja Koitajoen luonnontilaan. Myös osa rajaukseen kuuluvista soista on ojitettu. Alueella virtaava Koitajoen yläjuoksu on arvioitu suppean ekologisen aineiston perusteella tilaltaan hyväksi. Vesienhoitoon liittyvät tavoitteet ja Natura-tavoitteet ovat alueella yhteneväiset ja arvioidaan toteutuvan vuoteen 2015. Valuma-alueen turvemaiden kuivatus on kuitenkin uhka alueen luonnolle. Metsähallitus on tehnyt Koitajoen alue-ekologisen suunnitelman vuonna 1999.

Petkeljärvi-Putkelanharju

Petkeljärven-Putkelanharjun alue koostuu monen tyyppisistä alueista, harjuista, soista, vanhoista metsistä sekä karuista järvistä ja lammista. Alueeseen kuuluu useita vesienhoidon suunnittelussa määriteltyjä vesimuodostumia, joista 6,8 hehtaarin kokoinen Pieni Kuikkalampi on pienin ja 185,6 hehtaarin kokoinen Valkiajärvi suurin. Suppeaan aineistoon perustuvan luokittelun mukaan Valkiajärvi ja Petkeljärvi ovat hyvässä tilassa. Alueen alle 50 hehtaarin suuruista lammista tila-arviota ei ole tietojen vähäisyyden takia ollut mahdollista tehdä, sitä suuremmat sen sijaan on luokiteltu erinomaiseksi/hyväksi asiantuntija-arviona.

Vesienhoidolliset ja Natura-suojelutavoitteet ovat alueella yhteneväiset, ja niiden toteutuminen ja säilyminen on turvattu vuoteen 2015. Petkeljärvi-Putkelanharjun kokonaisuudelle on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2006 Metsähallituksen toimesta. Putkelan kylän kohdalla harjun ja sen deltamaisen laajentuman pinnalla on paikoin eroosioherkkää lössimäistä hietaa ja hienoa hiekkaa. Vaik-

ka kyseiset alueet ovatkin maastoltaan niin jyrkkiä, että tehokas metsätalous ei ole mahdollista, tulisi näillä alueilla metsätaloussuunnitelmissa kiinnittää erityisesti huomiota siihen, ettei niillä tehdä voimakasta maanmuokkausta.

Ruunaa

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

Vesien tilatavoitteet vesienhoidon ja suojelun kannalta ovat yhteneväiset, ja niiden arvioidaan toteutuvan vuoteen 2015. Ruunaan alueelle on tehty käyttö- ja hoitosuunnitelma, jonka avulla ohjataan mm. alueen metsästäystä, kalastusta ja metsänkäsittelyä. Lieksanjokea on käytetty uittoväylänä 1850-luvulta lähtien vuoteen 1984 saakka. Väylää on uiton vuoksi perattu ja paalutettu sekä sivuhaaroja padottu. Pääosa uittorakenteista on tarkoitus purkaa. Osa Ruunaan retkeilyalueen soista on ojitettu. Ruunaankoskiin ja Ruunaanjärveen istutetaan taimenia, kirjolohia ja järvilohia kesällä lähes viikoittain. Lisäksi istutetaan taimenen, harjuksen ja kuhan poikasiasia.

Patvinsuo

Patvinsuon kansallispuisto on laaja suoluonnon suojelualue ja edustavimpia erämaa-alueita maamme eteläosissa. Alueeseen sisältyy myös useita vesialueita kuten Suomunjärvi, Suomunjoki ja Iso Hietajärvi. Hietajärven valuma-alue on yksi neljästä Suomessa toiminnassa olevasta, kansainväliseen seurantaverkostoon kuuluvasta ympäristön yhdennetystä seuranta-alueesta. Ympäröivien turvemaiden ojitukset ovat jossain määrin vaikuttaneet pienvesien luonnontilaan, esimerkiksi Suomunjokeen laskee itäpuolisten ojitusalueiden laskuojia. Patvinsuon Natura-suojelutavoitteet ovat yhtenevät

vesienhoidon tavoitteiden kanssa ja niiden arvioidaan täyttyvän vuoteen 2015. Luokittelussa Suomunjoen ja Suomunjärven tila on hyvä ja Iso Hietajärven erinomainen.

Kuorinka ja Pyhäjärvi

Kuorinka ja Pyhäjärvi ovat veden laadultaan Pohjois-Karjalan ja samalla myös koko Suomen edustavimpia niukkaravinteisiä nuottaruohotyypin järviä. Niiden vesi on erittäin kirkasta, joten tuottava kerros ulottuu syvälle, monin paikoin pohjaan asti. Molemmat järvet ovat hyvin herkkiä kuormitukselle, ja jo pieni ravinnetason kohoaminen näkyy päällysväestön kasvun kiihtymisenä. Sekä Kuorinka että Pyhäjärvi on luokiteltu tilaltaan erinomaiseksi. Paikoitellen niissä on kuitenkin havaittavissa rehevöitymisen merkkejä, kuten vesikasvillisuuden lisääntymistä, rantakivien ja kalaverkkojen limoittumista sekä sini-leväkasvustoja. Pyhäjärven ja varsinkin Kuoringan kuormitus on pääsääntöisesti lähtöisin hajapäästöistä. Natura-alueen ja vesienhoitoon liittyvät tavoitteet ovat molemmissa järvissä yhteneväiset. Jotta järvien ekologinen tila säilyisi erinomaisena, tulee valuma-alueelta tulevaa kuormitusta vähentää. Molemmille järville on laadittu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa vesiensuojelusuunnitelmat (Mononen 1996, Kukkonen ym. 2003), joista järviin kohdistuvat uhkat ilmenevät. Niissä asetetaan myös vesiensuojelutavoitteet ja esitetään keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi.

Jorhonkorpi

Jorhonkorven Natura-alueella ei sijaitse vesimuodostumia, joita käsiteltäisiin toimenpideohjelmassa. Alue käsittää suon läpi kulkevan puron, jonka ympäristöä luonnehtii runsaan lähteisyyden luomat tihkupinnat ja silmäkkeet. Alueelle ei ole määritelty vesienhoidollisia tavoitteita.

6.2 Kuormituksen vähentämistarpeet osa-alueittain

6.2.1 Pielisen reitti

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

Ravinnekuormituksen vähentämistarpeita on erityisesti Valtimojoen vesistössä (Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki, Haapajärvi, Koppelojärvi, Koppelojoki, taulukko 21), jossa veden laadullisen tilan parantaminen hyvän luokan rajalle edellyttäisi mallilaskelmien ja muun arvioinnin perusteella vähintään 10 % fosforikuormituksen pienentymistä nykyisestä ja kohentuminen selvästi hyvään luokkaan noin 30 % kuormitustason alenemista. Maatalouden osuus kuormituksesta on erityisesti Valtimojoen vesistön alajuoksulla suuri (yli 50 %); ranta-alueet ovat luontaisesti viljavia ja tehokkaassa viljelyssä yleensä lähellä vesirajaa. Haapajärven kuormituksen vähentämistarve on noin 30 %; Kylänlahti on

yhdyskuntajätevesien kuormittama, voimakkaasti sisäkuormitteinen. Ilmastuksen avulla ravinteiden vapautumista pohjalietteestä on voitu merkittävästi vähentää.

Viekijärven hyvän tilan saavuttamiseen tarvitaan noin 10 %:n kuormituksen aleneminen. Siikajoessa tilan heikentyminen liittyy erityisesti veden happamuuden melko voimakkaisiin vaihteluihin. Myös ravinnekuormituksen vähentämisellä olisi myönteinen vaikutus joen tilaan.

6.2.2 Koitajoen alue

Koitajoen alueella vesistöjen tilaan on vaikuttanut voimakkaimmin metsätalous lannoituksineen ja ojituksineen sekä Koitajoen alajuoksulla ja Kelsimänjoessa myös turvetuotanto. Matalan Ilomantsinjärven tilaa heikentävät hajapäästöjen lisäksi yhdyskuntajätevedet. Muuta pistekuormitusta ei Koitajoen alueelle nykyisin kohdistu, mutta vireillä on useita kaivos Hankkeita, joista pisimmällä on Pampalon kulkavoksen valmistelu.

Koitajoen alaosaan (04.912) virtaa vesiä monelta eri valuma-alueelta, Koitereesta sekä Ilomantsin alueelta Koitajoen suunnasta. Fosforikuormituksesta reilu kolmannes tulee Koitereen alueelta. Vedet ovat humuspitoisia, ajoittain happamia, ja kiintoaineen

Taulukko 21. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/vuosi), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve tarkasteluun valituissa hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Pielisen reitillä. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Luonnonhuuhtouma sisältää metsätalousmailta tulevan luonnonhuuhtouman.

Vesimuodostuma	Maa- talous	Metsä- talous	Haja- asutus	Turkis- tarhaus	Lask. + lh	Fosfori- kuorma	Vähennys- tarve
	%	%	%	%	%	kg/vuosi	%
Koppelojärvi	13	16	2	4	65	700	15
Koppelojoki-Palmikkijoki	24	14	3	1	58	1 500	15-20
Haapajärvi	65	2	10	1	22	10 600	30
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	56	11	8	1	24	15 800	20-30
Viekijärvi	50	7	4	0	39	8 200	10
Siikajoki	22	20	4	0	54	1 000	10

Taulukko 22. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/vuosi), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve tarkasteluun valituissa hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Koitajoen alueella. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Metsätalousmaiden luonnonhuuhtouma sisältyy em. luonnonhuuhtoumaan.

Vesimuodostuma	Maa- talous	Metsä- talous	Haja- asutus	Piste- kuorma	Turvetuotanto	Lask. + lh	Fosfori- kuorma	Vähennys- tarve
	%	%	%	%	%	%	kg/vuosi	%
Ilomantsinjärvi	37	5	16	7	0	35	1 700	10
Koitajoki alajuoksu	3	13	3	0,3	0,3	80	29 000	5

määrä on niissä suuri. Kuormituksen vähentämistarpeet liittyvät erityisesti humus- ja kiintoainekuormitukseen ja sitä kautta liettymishaittojen vähentämiseen. Samalla vähenee myös ravinnekuormitus. Ilomantsinjärvässä fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu 10 % (taulukko 22).

6.2.3 Viinijärven-Höytiäisen alue

Viinijärven-Höytiäisen alueella kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat erityisesti Viinijärven länsiosaan ja siihen laskevaan Kirkkojoen-Viinijoen alueeseen sekä alueelta Heposelkään laskeviin vesistöihin, Sysmänjokeen ja Taipaleenjokeen. Fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu alueesta riippuen 15-30 % (taulukko 23). Sukkulajokea ja Myllypuroa lukuun ottamatta maatalouden osuus fosforikuormituksesta on arviolta puolet fosforin kokonaiskuormituksesta. Taipaleenjoessa ja Sysmäjärvässä myös pistemäisen kuormituksen merkitys korostuu. Sysmäjärveen johdetaan Outokummun kaupungin sekä alueen teollisuuden ja Taipaleenjokeen kalankasvatuksen jätevesiä. Sysmäjärveen laskee lisäksi useita pieniä tilaltaan heikkokuntoisia virtavesiä, kuten Ruutunjoki, Kuusjoki-Myllyjoki ja Kesselinjoki, joihin kohdistuvan kuormituksen vähentämiseen tarvittaisiin toimenpiteitä. Sysmäjärveä, joka on Natura 2000 –verkon suojelukohde, tarkastellaan tarkemmin erityisalueiden yhteydessä (kohta 6.1.3).

Taulukko 23. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/vuosi), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve tarkasteluun valituissa hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Viinijärven-Höytiäisen alueella. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Metsätalouden luonnonhuuhtouma sisältyy em. luonnonhuuhtoumaan.

Vesimuodostuma	Maa- talous	Metsä- talous	Haja- asutus	Piste- kuorma	Lask. + lh	Fosfori- kuorma	Vähennys- tarve
	%	%	%	%	%	kg/vuosi	%
Viinijärvi länsiosa	49	5	16	0	30	8 800	20
Sysmäjärvi	37	4	22	12	25	2 000	30
Taipaleenjoki	63	1	12	18	6	8 000	20
Sysmänjoki	53	3	19	3	22	1 800	30
Sätösjoki-Vuonosjoki	53	5	13	0	29	1 400	20

Taulukko 24. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/vuosi), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve tarkasteluun valituissa hyvää tilaa heikommassa vesistöissä Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alueella. Lask.+ lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Metsätalouden luonnonhuuhtouma sisältyy em. luonnonhuuhtoumaan.

Vesimuodostuma	Maa- talous	Metsä- talous	Haja- asutus	Piste- kuorma	Turve- tuotanto	Lask. + lh	Fosfori- kuorma	Vähennys- tarve
	%	%	%	%	%	%	kg/vuosi	%
liksenjoki	66	20	5	0	0,4	9	2 200	10-15
Orivesi Heposelkä	52	4	14	2	0	28	10 000	20
Suuri-Onkamo	26	5	12	2	1	54	1000	15-20
Ätäskö	46	5	8	1	0	40	2 800	15

Viinijärven länsiosaan, Sysmäjärveen, Sätösjokeen ja Viinijoen yläjuoksulla sijaitsevaan Polvijärveen kohdistuu lisäksi metallikuormitusta kaivannaisteollisuudesta, millä voi erityisesti Sysmäjärvässä ja pienikokoisessa Polvijärvässä olla merkitystä kemiallisen tilan tavoitteen toteutumisessa vuoteen 2015 mennessä.

6.2.4 Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat erityisesti Heposelkään ja siihen laskeviin vesiin, Suuri-Onkamoon, Karjalan Pyhäjärveen laskevaan Ätäsköön sekä liksenjokeen. Veden laadullisten luokittelutekijöiden perusteella Ätäskön, Suuri-Onkamon ja Heposelän tila luokituu hyväksi, biologisten laadutekijöiden perusteella tyydyttäväksi. Ravinnekuormitusta vähentämällä voidaan vaikuttaa rehevöitymistä ilmentäviin biologisiin tekijöihin, kuten kasviplanktoniin, levähaittoihin ja pohjaeläimistöön. Fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu 15-20 % (taulukko 24). Sisäisen kuormituksen arvioidaan olevan paikoin merkittävää, ja sen hallintaan tarvittaisiin keinoja erityisesti Suuri-Onkamosa ja Heposelässä. Alueella on useita pienehköjä tilaltaan heikentyneitä vesistöjä, kuten Ylimmäinen ja Keskimäinen Sulkama, Piimäjoki, Haapajoki, Siilaisenpuro ja Myllypuro-Uilonpuro, joihin kohdistuvan kuormituksen vähentämiseen tarvitaan toi-

menpiteitä. Juurikkajärvi ja Pyhäselän Hautalampi sisältyvät Natura 2000 –verkoston lintuvesikohteisiin, ja niitä tarkastellaan erityisalueiden yhteydessä (kohta 6.1.3).

Tilaltaan erinomaisiksi arvioiduissa Karjalan Pyhäjärven ja Kuoringassa samoin kuin Puruvedessä valuma-alueen maankäyttöä on tarpeen seurata ja vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta vähentää, jotta niiden erinomainen tilan säilyminen voidaan turvata. Vesistöt ovat Natura-suojelu-alueverkoston kohteina erityisalueita, luontotyyppiltään karuja kirkasvetisiä järviä, ja suojelutavoitteiden toteutumiseksi tarvitaan vesistön mahdollisimman hyvä tila. Vesi vaihtuu niissä hitaasti, Kuoringassa viipymä on lähes 12 ja Pyhäjärven lähes 8 vuotta. Pitkäviipymäiset järvet ovat erityisen herkkiä kuormitukselle, sillä vähäinenkin lisäkuormitus voi vaikuttaa niissä kumulatiivisesti.

Heposelän kokonaiskuormitus on 2000-luvun alun tietojen perusteella noin 10 000 kg fosforia vuodessa (taulukko 25). Kokonaiskuormitukseen vaikuttaa merkittävästi pohjoisen suunnasta, Taipaleenjoen

kautta Viinijärven ja Sysmäjärven valuma-alueilta tuleva ravinnekuormitus. Maatalouden osuus kuormituksesta on noin 50 %. Heposelässä veden viipymä on noin vuosi ja Viinijärven noin 4 vuotta.

6.2.5 Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat Kiteenjärven ja siihen laskevaan Humalajokeen sekä Suonpäänjokeen ja Koskutjoki-Haarajokeen. Kiteenjärven tilaan vaikuttavat hajakuormituksen ohella yhdyskuntajätevedet, joiden osuus fosforin kokonaiskuormasta on arviolta 15 %. Jokien tilan parantamistarpeet liittyvät pääasiassa muuhun kuin ravinteisiin, lähinnä rakenteellisiin muutoksiin ja happamuuteen. Humalajoen kuormitusta on kuitenkin tarpeen vähentää Kiteenjärven tilan parantamiseksi. Muiden em. jokimuodostumien kuormituksen vähennystarve vesien tilan parantamiseksi on noin 10 % nykyisestä (taulukko 26). Alueella sijaitsevat lisäksi Natura 2000 –verkostoon sisältyvät lintuvesikohteet Kiteenjärven Päätyeenlahti ja Sääperi, joita tarkastellaan tarkemmin erityisalueiden yhteydessä (kohta 6.1.3).

Taulukko 25. Heposelkään eri valuma-alueilta tuleva fosforikuormitus, alueiden osuus kokonaiskuormasta sekä eri sektoreiden osuus kunkin alueen kuormituksesta. Lask. + lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Metsätalouksmaiden luonnonhuuhtouma sisältyy em. luonnonhuuhtoumaan.

Fosfori	Kokonaiskuorma		Maatalous	Metsätalous	Hajatasutus	Piste-kuorma	Lask. + lh.
	kg/vuosi	%					
Heposelän lähivaluma-alue	2 000	20	46	3	15	6	30
Sysmäjoki	1 800	18	53	3	19	3	22
Kuoringanpuro	500	5	55	2	16	0	26
Sahinjoki	700	7	75	3	10	0	13
Heinonniemenjoki	500	5	58	5	8	0	29
Taipaleenjoki	1 500	15	63	1	12	18	7
Viinijärven alue	3 000	31	49	5	13	0,4	40
Kokonaiskuorma	10 000						

Taulukko 26. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/vuosi), eri sektoreiden osuus kokonaiskuormituksesta sekä arvioitu kuormituksen vähennystarve hyvää tilaa heikommassa vesistöissä (yli 5 km²:n järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km²:n joet) Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella. Lask. + lh = laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Metsätalouksmaiden luonnonhuuhtouma sisältyy em. luonnonhuuhtoumaan.

Vesimuodostuma	Maatalous	Metsätalous	Hajatasutus	Piste-kuorma	Turve-tuotanto	Lask. + lh	Fosfori-kuorma	Vähennys-tarve
	%	%	%	%	%	%	kg/vuosi	%
Koskutjoki-Haarajoki	16	12	3	0	21	48	1 000	5
Suonpäänjoki	42	13	15	2	1	27	1 800	10
Kiteenjärvi	39	3	14	15	0,3	29	2 300	10-15
Humalajoki	66	4	9	0	1	20	900	10-15

6.3 Tarpeet vaikuttaa hydrologis-morfologisiin muutostekijöihin vesistöissä

Voimakkaasti muutetuiksi määritellyt vesistöt ovat ihmistoimin rakentamalla voimakkaimmin muutettuja vesimuodostumia. Niiden tilan tavoitteet ja parantamistarpeet on tarkasteltu edellä kohdassa 6.1.2. Myös muissa rakenteellisesti muuttuneissa vesistöissä hydro-morfologisten olojen parantaminen on tarpeen, mm. kalaston elinolojen kohentamiseksi (vrt. taulukot 15 ja 16), ja niihin liittyviä toimenpiteitä ohjelmassa esitetään. Erityisesti parantamistarpeita arvioidaan olevan pienehköissä vesistöissä ja virtavesiuomissa, joiden tilaa ei vielä riittävästi tunneta. Niitä on ollut mahdollista tässä vaiheessa tarkastella vain yleispiirteisesti, ja käsittelyä tarkennetaan seuraavalla suunnittelukaudella.

6.4 Kuulemisessa saatu palaute pintavesien tilan parantamistarpeista

Vesienhoidon keskeisten kysymysten ja Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaehdotuksen kuulemisessa vuosina 2008 ja 2009 saatiin vesistöjen tilasta palautetta. Taulukkoon 27 on koottu vesistöt, joiden tilan parantamiseksi on esitetty lausunnoissa ja mielipiteissä toimenpiteitä. Ko. vesistöistä noin puolet on kokonsa perusteella mukana vesienhoidon suunnittelussa. Osasta vesistöistä ei ole ollut riittävästi tietoa ekologisen tila-arvioinnin pohjaksi, ja tietoa pyritään tällä suunnitelmakaudella täydentämään. Palautteissa on esitetty yksityiskohtaisia toimenpiteitä myös useille pienehköille järville ja lammille. Niistä on yleensä ollut käytettävissä vähän tai ei lainkaan tietoa, minkä vuoksi niiden ekologista tilaa ei ole voitu määritellä. Ensimmäisellä suunnittelukaudella pieniä vesistöjä on ollut mahdollista ottaa toimenpideohjelmaan vain rajoitetusti, lähinnä silloin, kun ekologinen tila ja siihen vaikuttavat tekijät riittävästi tunnetaan. Suunnittelua tullaan laajentamaan pienempiin vesistöihin seuraavilla suunnittelujaksoilla.



Sinilevät voivat muodostaa lauttoja suojaisiin lahtiin. Kuva Teppo Linjama.

Taulukko 27. Kuulemispalautteissa vuosina 2008 ja 2009 esille tulleet vesistöt.

Vesistö	Tilaan liittyvä ongelma tai parantamistarve
Koitajoen alue, Ilomantsi (myös 2009)	Mm. metsäojituksen, turvetuotannon haittojen vähentäminen, planktonsiian kutualueet
Nietaselkä, Ilomantsi	Liettyminen, rantojen heinittyminen
Viekijärvi, Lieksa (myös 2009)	Rehevöityminen, Kiikkulahden pengerrysalueen kuormitus
Muntsurinjärvi-Kattilalampi, Lieksa, (yhteensä 20 mielipidettä)	Rehevöityminen, v. 2000 tehdyn kunnostussuunnitelman toteutustarve
Vuonisjärvi, Lieksa (myös 2009)	Hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen
Käränkälampi, Lieksa	Hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen
Mähkönjoki, Lieksa	Hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen
Pankajärvi, Lieksa	Säännöstely, alhainen vedenkorkeus
Valkeislampi, Lieksa	Veden laadun heikentyminen
Herajärvi, Kontiolahti	Rehevöityminen, vedenkorkeuden vaihtelu, sinileväkukinnat
Palojärvi, Palojoki, Aluslampi, Nurmes	Pohjien liettyminen, umpeenkasvu, pyydysten limoittuminen
Viinijärven länsiosa, Outokumpu, Polvijärvi, Liperi, (useita mielipiteitä)	Matalien lahtien rehevöityminen ja umpeenkasvu, alhainen vedenkorkeus
Taipaleenjoki, Liperi	Rehevöityminen, kalaston elinolojen parantaminen
Kuorinka, Liperi	Kuormituksen vähentäminen
Höytiäinen Kaijanlahti, Katinlampi, Kontiolahti	Veden laadun ja vaihtuvuuden parantaminen
Karjalan Pyhäjärvi (Kitee, Kesälahti ym.)	Arvokkaan vesistön tilan turvaaminen
Ätäskö, Kitee (myös 2009)	Kuormittava vaikutus Pyhäjärveen ja sen vähentämistarve, tarve ruovikoiden poistoon ja ehkäisyyn ja kunnostussuunnitelman toteutukseen
Juurikkajärvi, Kitee	Kuormittava vaikutus Pyhäjärveen ja sen vähentämistarve
Puruvesi, pohjoisosa, Kesälahti	Lahtien umpeenkasvu; metsäojitukset, pengerrysalue
Heposelkä, Liperi (myös 2009)	Rehevöityminen, kuormituksen vähentäminen, kasvibiomassan poisto ja hyödyntäminen biokaasun tuotannossa
Riihilampi, Liperi	Rehevöityminen
Onkisalmi ja Orivesi, Liperi, Rääkkylä	Rantojen ruovikoituminen ja pinnankorkeuksien suuri vaihtelu
Täitimenjärvi, Rääkkylä	Rehevöityminen, vesikasvillisuuden lisääntyminen
Juojärvi, Laajalahti, Outokumpu	Erinomaisen tilan turvaaminen
Juojärvi, Varislahti, Outokumpu	Rehevöityminen
Rikkalampi, Rikkavesi, Outokumpu	Rehevöityminen
Salmilampi, Liperi	Rehevöityminen
Suuri-Onkamo, ml. Hasonselkä, Murtolahti (Rääkkylä, Tohmajärvi, useita mielipiteitä)	Rehevöityminen, liettyminen, virkistysmahdollisuuksien heikentyminen
Tohmajärvi, Tohmajärvi	Rehevöityminen
Melakko, Loitimo, Kivijärvi, Tohmajärvi	Säännöstelyrajat kohtuuttoman suuret, veden vähyys talvella
Karhujoki, Valtimo	Vedenkorkeuden voimakas vaihtelu säännöstelyn takia, joenpenkat sortuvat
Valtimon vesistöt, Valtimo	Sisäinen kuormitus ja särkikalakantojen voimakas kasvu, hoitopyynnin tarve
Piimäjärvi, Kitee	Alhainen vedenkorkeus, leväongelmat, heikko happitilanne talvella, tilanne ei ole korjautunut padon nostosta huolimatta
Puruvesi, Suokonlahti ja Ketolanlahti, Kesälahti	Lahtien tilan heikentyminen, tarve maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseen ja vesiensuojelun tehostamiseen
Kiteenjärvi ja Päätyeenlahti, Kitee	Kiteenjärven tilan heikentyminen, tarve kunnostustoimien jatkamiseen, Päätyeenlahdella kunnostuksen suunnittelu ja toteutus
Höytiäinen, Syvälahti, Kontiolahti	Syvälahden tilan heikentyminen vesiruton vuoksi, tarve toimiin
Riihilampi, Liperi	Tilan parantaminen virkistyskäyttämömahdollisuuksien lisäämiseksi
Pielinen, Höytiäinen, Puruvesi, Pyhäjärvi	Erinomaisen/hyvän tilan ja kalakantojen turvaaminen
Kelsimänjoki, Koitajoen alajuoksu, Mekrijärvi	Tilan heikentyminen turvetuotannon vaikutuksesta, tarve turveperäisen kiintoaineksen poistoon Kelsimänjoessa
Ilajanjärvi, Ilomantsi	Tila on tyydyttävä (ei hyvä) ja parantamistoimia tarvitaan
Lieksanjoki, Pielisjoki, Ala-Koitajoki	Tarve kalakantojen elinmahdollisuuksien parantamiseen

7 Pintavesien hoidon toimenpiteet ja kustannukset

7.1 Toimenpiteiden suunnittelun ja kustannusten arvioinnin perusteet

Vesipuidedirektiivissä ja vesienhoitoasetuksessa erotellaan **perustoimenpiteet** ja **täydentävät toimenpiteet**. Perustoimenpiteiksi katsotaan pääosin yhteisölainsäädännön pohjalta edellytetyt toimenpiteet. Koska kansallisen lainsäädännön soveltamisala on laajempi kuin yhteisösäädöksissä, katsotaan perustoimenpiteiksi myös kansalliseen lainsäädäntöön pohjautuvien säädösten mukaisia toimia kuten haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen. Täydentävät toimenpiteet nojautuvat usein taloudellisten ohjauskeinojen käyttöön ja ovat pääsääntöisesti vapaaehtoisia. Tällaisia ovat esimerkiksi maatalouden ja metsätalouden vesien-suojelutoimenpiteet.

Koska Suomessa vesiensuojelua toteutetaan jo nyt laajemmin, kuin perustoimenpiteet edellyttävät, on vesienhoidon suunnittelussa tehty jako **nykykäytännön mukaisiin** ja **lisätoimenpiteisiin**. Ensin on arvioitu, riittävätkö jo toteutetut ja vuoteen 2015 mennessä toteutettavat nykykäytännön mukaiset toimet vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseen. Näiden toimien laajuutta on arvioitu niiden vuosittaisten toteuttamismäärien ja niiden arvioidun kehityksen pohjalta. Mikäli ne eivät riitä ympäristötavoitteiden saavuttamiseen, on suunniteltu **lisätoimenpiteitä**. Nämä ovat pääosin samoja kuin nykykäytännön mukaiset toimet, mutta niitä ehdotetaan toimeenpantaviksi kohdealueella nykyistä laajemmin.

Uudet toimet, joiden toteutuminen perustuu olemassa oleviin säädöksiin ja päätöksiin tai joihin toiminnanharjoittajat voidaan niiden perusteella velvoittaa, ovat siis nykykäytännön mukaisia. Muut uudet toimet ovat **lisätoimenpiteitä**. Lisätoimenpiteitä kohdistetaan erityisesti sinne, missä niitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tai säilyttämiseksi tarvitaan.

Toimenpiteellä ymmärretään monesti suoraan vesistöön, sen valuma-alueelle tai kuormittaviin tai muuttaviin tekijöihin kohdistuvaa toimenpidettä (esim. jätevesien käsittely, järven kunnostus, kosteikon rakentaminen). Näiden toimenpiteiden toteuttamiseksi tarvitaan erilaisia ohjauskeinoja, kuten lainsäädännöllisiä, hallinnollisia, rahoituksellisia ja tiedollisia keinoja samoin kuin tutkimusta ja kehittämistä.

Toimenpideohjelmassa on tarkasteltu toimenpiteiden tarvetta kuormituksen ja muuttavan toiminnan eri sektoreilla sekä pyritty vertailemaan toimia niiden erilaisten vaikutusten, kustannusten ja muun toteutettavuuden perusteella. Päätelmien perusteella on valittu toimenpideyhdistelmä. Vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 tehty valtioneuvoston päätös on paljolti määritellyt valtakunnallisia toimintalinjoja. Päätöstä ja sen taustaselvityksiä on käytetty hyväksi myös muilta osin.

Kustannukset esitetään hoitokauden 2010–2015 investointeina, vuosittaisina käyttökustannuksina sekä pääomitettuina vuosikustannuksina. Hoitokauden investoinneilla tarkoitetaan investointien kokonaiskustannuksia koko kaudelle 2010–2015. Vuosittaisella käyttökustannuksella tarkoitetaan toimenpiteen käytön tai ylläpidon kustannuksia vuodessa.

Toimenpiteiden kustannukset on arvioitu ja esitetty vuosittaisina kustannuksina, jotta kustannusten vertailu olisi mahdollista. Toimenpiteiden vuosikustannukset tarkoittavat vuosittaista kustannusta toimenpiteen toteuttamisesta ja ylläpidosta koko sen elinkaaren ajan. Toimenpiteen elinkaari on aika, jona toimenpide on toiminnassa ja vaikuttaa kuormitukseen tai vesistön tilaan. Vuosikustannuksessa otetaan toimenpiteen käyttö ja ylläpitokustannuksen lisäksi huomioon toimenpiteen investointikustannuksen yhdelle vuodelle pääomitettu osuus. Pääomituksessa toimenpiteen investointikustannus kuuletetaan sen elinkaaren aikana. Elinkaaren pituus vaihtelee toimenpiteittäin. Esimerkiksi yhdyskuntapuhdistamojen pääomitetut vuosikustannukset on laskettu 30 vuoden elinkaarelle. Vuosikustannuksen laskennassa on käytetty 5 %:in korkokantaa.

Toimenpiteiden suunnittelu ja arviot perustuvat alueelliseen asiantuntijatyöhön, jota on tehty yhdessä alueen muiden toimijoiden kanssa. Taustalla on myös valtakunnallisia, lähinnä Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) tehtyjä keskitettyjä selvityksiä ja eri hallinnonalojen tutkimuksista saatuja arvioita. Näitä on koottu ympäristöhallinnon internet-opaskokonaisuudeksi, joka sisältää mm. tietoa vesistövaikutusten arvioinnista (www.ymparisto.fi > *ympäristönsuojelu* > *vesiensuojelu* > *vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö* > *vesienhoitosuunnitelma ja toimenpideohjelma* > *vesienhoidon toimenpideohjelman laatiminen*).

Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden ja lisätoimenpiteiden määrittelyyn samoin kuin kustannusten arviointiin on Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) valmisteltu valtakunnalliset ohjeet, joita suunnittelussa on hyödynnetty. Ohjeet löytyvät Internetistä (www.ymparisto.fi > *ympäristönsuojelu* > *vesiensuojelu* > *vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö* > *vesienhoitosuunnitelma ja toimenpideohjelma* > *vesienhoidon suunnittelun materiaalia*).

7.2 Toimenpiteet ja niiden kustannukset sektoreittain

7.2.1 Yhdyskunnat

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Pohjois-Karjalan merkittävimpiä pistemäisiä ravinnekuormittajia ovat yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot, joita on lukumääräisesti eniten. Niillä on ympäristönsuojelulain (86/2000) tai sitä edeltäneen ympäristölainsäädännön mukaiset päästöluvat, joiden lupaehdot tarkastetaan noin 8 vuoden välein (vrt. kohta 5.4.2, liite 5). Tarkistukset ajoittuvat laitoksesta riippuen vuosille 2008-2015. Jätevedenpuhdistamojen ympäristölupahakemukset on käsitelty puhdistamon koosta riippuen joko ympäristökeskuksessa tai Itä-Suomen ympäristölupavirastossa. Luvat sisältävät yleensä raja-arvoja vesistöön johdettavan veden fosforille, kemialliselle (COD) ja biologiselle (BOD) hapenkulutukselle, kiintoaineelle sekä puhdistusteholle. Esimerkiksi fosforin puhdistustehoksi edellytetään vähintään 90 %. Muutamalla puhdistamolla, kuten Outokummun kaupungilla, on lisäksi velvoite ammoniumtypen hapettamisesta.

Varsinaisia typenpoistovaatimuksia ei ole vuoden 2009 loppuun mennessä asetettu Pohjois-Karjalan alueen puhdistamoille.

Vesihuoltolaki (119/2001) sisältää säännökset mm. vesihuollon yleisestä kehittämisestä ja järjestämisestä samoin kuin kuntien, vesihuoltolaitosten ja niiden asiakkaiden velvollisuuksista ja oikeuksista sekä vesihuollon maksuista ja sopimuksista. Sopimuksissa voi olla velvoitteita muun muassa viemäriin liitettävien jätevesien esikäsittelystä.

Useita yhdyskuntajätevesipuhdistamoja on viime vuosien aikana jäänyt pois käytöstä, kun jätevesien käsittelyä on keskitetty suurempiin yksiköihin. Näitä ovat mm. Valtimon kunnan puhdistamo vuonna 1996 (purkuvesistö Haapajärvi), Tohmajärven Uusi-Värtsilän puhdistamo vuonna 2007 (Suonpäänjoki) ja Kiteen oppimiskeskuksen puhdistamo vuonna 2006 (Ätäskö). Joensuun seudun jätevesien käsittelyä ollaan keskittämässä entisestään Joensuuhun Kuhasalon puhdistamolle. Liperin kirkonkylän ja Ylämyllyn puhdistamot on liitetty Joensuuhun vuonna 2008, lisäksi Hammaslahden viemäroidyt alueet on suunniteltu liitettäväksi vuonna 2010 ja Polvijärven vuonna 2012. Kuhasalon puhdistamon lietettä käytetään lannoitevalmisteen raaka-aineena.

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

Yhdyskuntajätevesien puhdistamojen nykyinen toimintateho ja -varmuus ovat pääosin hyvää tasoa, eikä jätevesien käsittelyn tehostamisella juurikaan voida vaikuttaa alueen vesien tilaan. Juuan ja Kiteen Vesikunnan puhdistamojen toimivuudessa on kuitenkin ollut viime vuosina ongelmia, mihin etsitään ratkaisuvaihtoehtoja lähitulevaisuudessa. Nurmeksen puhdistamon vuonna 2009 annetussa luvassa on velvoite jätevesien käsittelyn tehostamiseen 1.1.2013 lähtien. Ilomantsin, Outokummun, Polvijärven, Liperin kirkonkylän ja Kiteen Vesikunnan puhdistamojen käsitellyt jätevedet johdetaan vesistöihin, jotka eivät ole hyvässä tilassa. Joissakin yhdyskuntajätevesien kuormittamissa vesistöissä tilannetta voidaan hieman parantaa johtamalla jäte-

vedet muualle käsiteltäväksi. Tämä on toteutunut mm. Suonpäänjoessa, Ätäskössä sekä Heposelässä ja toteutumassa Polvijärvessä.

Kuormitusta voidaan vähentää myös viemäriverkostojen laajentamishankkeilla, joita maakunnassa on vireillä useita. Viemäroinnin laajentamista kaava-alueille tapahtuu mm. Joensuussa Karhumäen, Penttilän, Utran ja Marjalan alueilla. Siirtoviemäreitä on rakenteilla mm. Valtimolla, Nurmekassa, Liperissä ja Polvijärvellä. Viemäriverkostojen saneeraukset ovat lisäksi tarpeen lähes kaikkien vesihuoltolaitosten verkostoissa. Liperissä saneeraus on suunnitelmavaiheessa, lisäksi selvitystarve on ainakin Kiteen, Juuan ja Joensuun Enon alueen viemäriverkostoissa. Nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin kuuluvat myös puhdistamojen ja viemäriverkostojen hyvä hoito ja huolto (toimintavarmuuden turvaamiseksi ja häiriötilanteiden ehkäisemiseksi), mihin tarvitaan lisäpanostusta.

Lisätoimenpiteet

Lisätoimenpiteinä esitetään siirtoviemäreiden rakentamista. Pohjois-Karjalaan alueelle on suunnitteilla siirtoviemäriinjoja usealle alueelle, kuten Pyhäselän vaikutusalueella Hammaslahden - Suhmuran - Niittylahden opiston - Joensuun välille ja Höytiäisen vaikutusalueella Varparannan – Kontiolahden välille. Pielisen altaan ympäristöön on suunnitteilla siirtoviemäri Vinkerrannan, Lieksan Märjälälahden ja eteläpään kylien sekä Tetriahon alueille. Tohmajärven alueella on vireillä Akkalan – Riikolan välisen viemäriin rakentaminen. Osa hankkeista on alueellista vesihuoltoa eikä rakentaminen liity ensisijaisesti vesien hoitoon. Niillä on kuitenkin merkitystä vesienhoidolle mm. haja-asutuksen kuormituksen vähentymisen kautta.

Lisätoimenpiteiden ohella vireillä on jätevesien käsittelyn tehostaminen Kiteen Vesikunnan puhdistamossa, jonka jätevedet johdetaan Kiteenjärkeen. Yhtenä vaihtoehtona on selvitetty alustavasti myös mahdollisen yhteispuhdistamon rakentamista, sijaintipaikkana Puhos. Ensisijaisena on tässä vaiheessa pidetty puhdistamon jälkikäsittelyn tehostamista, mihin on haettu avustusta vuodelle 2009. Myös Juuan puhdistamon toiminnan tehostamiseen on haettu rahoitusta.

Hulevedet

Hulevesien kuormittavaa vaikutusta Pohjois-Karjalassa ei ole tutkittu. Niillä saattaa olla vaikutusta veden laatuun ja tilaan kaupunkien ja taajamien läheisissä vesistöissä. Toimenpideohjelmassa esitetään, että hulevesien mahdolliset riskit purkuvesistöihin kartoitettaisiin ainakin Joensuun ja Kiteen kaupunkialueilla.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Yhdyskuntien vesiensuojelutarpeita on arvioitu mm. vesihuollon alueellisten yleissuunnitelmien, kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmien ja tiedossa olevien investointihankkeiden perusteella.

Vesihuoltolaitosten käyttö- ja ylläpitokustannukset on arvioitu valtakunnallisen keskimääräisen jätevesimaksun (1,79 €/m³) perusteella. Laitokset toimittavat asiakkailleen asukasta kohden keskimäärin 230 litraa vettä vuorokaudessa. Tarkemmat tiedot käytetyistä laskentaperusteista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten arviointiohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito).

Yhdyskuntien vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset hoitokaudella ovat yhteensä noin 19 milj. €, jotka muodostuvat pääosin viemärilaitosten käyttö- ja ylläpitokustannuksista (taulukko 28). Yhdyskuntien vesihuollon kustannukset katetaan pääosin liittymismaksuilla sekä vesi- ja jätevesimaksuilla. Jätevesimaksuilla katetaan käyttö- ja ylläpitokustannusten lisäksi myös tarvittavat uusinvestoinnit kuten viemärien saneeraukset, uusimiset ja puhdistamoiden perusparannukset. Vesihuoltolaitosten jätevesimaksutulojen ohella investointeja rahoitetaan myös kuntien verotuloilla erityisesti pienissä kunnissa.

Kunnilla on vastuu huolehtia vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden laajentamisesta vesihuoltolain mukaisesti. Vesihuoltolaitoksilla on vastuu toteuttaa yhteinen vesihuolto toiminta-alueillaan. Näiden toiminta-alueiden ulkopuolella vastuu haja-asutukselle ehdotettujen toimien toteuttamisesta on ensisijaisesti kiinteistön omistajilla.

Taulukko 28. Arvio yhdyskuntien vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja investointikustannuksista hoitokaudella 2010-2015, vuosittaisista käyttö- ja ylläpitokustannuksista sekä toimenpiteiden vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Määrä 2010-2015	Investoinnit 2010-2015	Käyttö- ja ylläpitokustannukset	Vuosikustannus
		1 000 €	1 000 € / vuosi	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Viemäröinnin laajentaminen kaava-alueille ¹⁾	3 000 asukasta	5 700	-	371
Uudet siirtoviemärit (ennen 1.1.2009 päätetyt) ¹⁾	24 km	3 400	-	221
Viemärlaitoksen käyttö ja ylläpito ¹⁾	120 105 asukasta	-	18 016	18 016
Lisätoimenpiteet				
Uudet siirtoviemärit (1.1.2009 jälkeen päätetyt) ²⁾	91 km	7 320	-	476
Kaikki yhteensä		16 420	18 016	19 084

¹⁾ Perustoimenpide

²⁾ Täydentävä toimenpide

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Jätevesiverkoston laajentamiseen, siirtoviemäreiden rakentamiseen sekä viemäriverkoston saneeraamiseen liittyvien hankkeiden rahoittamiseen tarvitaan jätevesimaksujen lisäksi riittävästi kuntien ja valtion resursseja. Rahoitus tulisi varmistaa myös pumppaamoiden toimintavarmuuteen ja häiriötilanteisiin varautumiseen.

Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- Vesihuoltolaitosten tuloja kohdennetaan puhdistamojen ja vesihuoltoverkostojen saneerauksiin ja uusimisiin
- Hulevesien hallintaa ja käsittelyä parannetaan
- Maankäytön ja vesihuollon suunnittelun ja rakentamisen yhteensovittamista edistetään
- Kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmia päivitetään
- Vesihuollon häiriötilanteisiin ja poikkeuksellisiin luonnonoloihin varautumista parannetaan
- Jätevesilietteen käsittelyn, käytön ja loppusijoituksen hyvien käytäntöjen käyttöönottoa edistetään

7.2.2 Haja- ja loma-asutus

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tärkein lainsäädännöllinen keino on vuonna 2004 voimaan tullut asetus haja-asutuksen jätevesien käsittelystä (523/2003), joka koskee pysyvää ja loma-asutusta. Asetuksen mukaan vuoteen 2014 mennessä haja-asutuksen jätevesistä tulee poistaa 85 % fosforista, 40 % typestä ja 90 % orgaanisesta aineksesta. Kymmenen vuoden siirtymäkausi (2004-2014) koskee ennen vuotta 2004 rakennettuja kiinteistöjä. Uusissa kiinteistöissä asetuksen vaatimat puhdistustehot ovat heti voimassa. Asetuksen mukaisia jätevesien käsittelymenetelmiä ovat mm. maahanimeyttämö, maasuodattamo ja pienpuhdistamo. Asetukseen sisältyy myös syntyvien sakokaivo- ja umpisäiliölietteiden asianmukainen käsittely, kuten toimittaminen puhdistamolle käsiteltäväksi.

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan määritellä alueet, joilla jätevesien käsittelyssä on mahdollista asetuksen vaatimuksia lievempi puhdistustulos, orgaaniselle ainekselle vähintään 80 %, kokonaisfosforille 70 % ja kokonaistypelle 30 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Pohjois-Karjalassa kaikkiaan 11 kunnassa on (tilanne syksyllä 2009) voimassa olevat ympäristönsuojelumääräykset. Outokummusta, Kesälahdelta ja Rääkkylästä ne vielä puuttuvat. Vesistöjen ranta-alueet on ympäristönsuojelumääräyksissä yleensä määritelty ns. normaalin käsittelyn alueiksi, joilla asetuksen mukaista jätevesien käsittelyvaatimusta edellytetään noudatettavaksi. Muilla alueilla voidaan noudattaa lievempiä vaatimuksia.

Haja- ja loma-asutuksen jätevesien käsittelyyn liittyen on arvioitu, että haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen edellyttämät toimet pääosin riittävät tilavoitteiden saavuttamiseen, mikäli ne toteutetaan kattavasti ja asetuksen mukaisessa aikataulussa. Aikataulu on kuitenkin erittäin haastava. Lietteiden asianmukaisen käsittelyn varmistamiseksi tulee myös lietteiden käsittely- ja vastaanottoaikoja olla riittävästi. Tarvetta vastaanottoaikalalle arvioidaan olevan ainakin Joensuun Tuupovaarassa. Myös kiinteistökohtaisten puhdistusratkaisujen huollosta ja toimintavarmuudesta tulee huolehtia. Lisäksi tarvitaan runsaasti neuvontaa ja osin myös taloudellista tukea. Aiempien haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyn tehostamiseen liittyvien kehittämis- ja neuvontahankkeiden (LOKAPUTS –projektit) jatkoksi syksyllä 2008 on käynnistynyt EU-osarahoitteinen *Hajajätevesihuolto* –kehittämishanke vuoteen 2011. Kohderyhmänä ovat normaalikiinteistöjen lisäksi mm. maatilamatkailuyritykset sekä toimijat, joiden jätevedet poikkeavat tavanomaisista asumajätevesistä.

Lisätoimenpiteet

Haja- ja loma-asutuksen osalta saatetaan lisätoimenpiteitä tarvita tilaltaan erinomaisiksi luokitellussa vesistöissä, joissa tavoitteena on erinomaisen tilan säilyttäminen (karut kirkasvetiset järvet: Karjalan Pyhäjärvi, Kuorinka, Puruvesi). Paineet mm. loma-asuntorakentamisen lisäämiseen ovat paikoin suuret. Kuormitusta voitaisiin vielä vähentää, jos kuivakäymälöiden käyttöä lisättäisiin merkittävästi (pääosa loma-asunnoista ja osa pysyvistä asunnoista) ja kaikki mahdolliset taloudet liittyisivät suunniteltuihin viemäriverkostojen laajennuksiin. Näiden toimenpiteiden toteuttamiseen tarvitaan todennäköisesti jatkoaikaa vuoteen 2021.

Hoitokaudella 2010-2015 haja- ja loma-asutukselle esitetyt toimenpiteet Pohjois-Karjalassa perustuvat haja-asutuksen jätevesiasetukseen ja ovat siten nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä (taulukko 29).

Taulukko 29. Arvio haja- ja loma-asutuksen kiinteistöjen investointikustannuksista hoitokaudella 2010-2015, vuosittaisista käyttö- ja ylläpitokustannuksista sekä toimenpiteiden vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Kiinteistöjen määrä 2010-2015	Investoinnit 2010-2015	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset	Vuosikustannus
		1 000 €	1 000 € / vuosi*	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Viemäröinnin laajentaminen haja-asutusalueille ¹⁾)	4 200	25 206	-	1 640
Uudet haja-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät ¹⁾)	6 000	24 000	1 200	3 126
Nykyisten haja-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö ja ylläpito ¹⁾)	4 030	-	806	1 748
Uudet loma-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät ¹⁾)	10 430	20 860	1 043	2 717
Nykyisten loma-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö ja ylläpito ¹⁾)	13 500	-	1 350	1 350
Yhteensä		70 070	4 400	10 580

¹⁾ Perustoimenpide

* hoitokauden lopulla

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn osalta on kustannustarkastelussa huomioitu erityisesti viemäriverkostoon liittymisen sekä vakinaisen asutuksen ja loma-asutuksen jätevesien käsittelyn ja sen tehostamisen kustannukset. Esitetyt toimenpiteet perustuvat nykyisen haja-asutuksen väestö- ja kiinteistötietoon. Pohjois-Karjalassa yleisen viemärlaitostoiminnan ulkopuolella on noin 49 000 asukasta (29 % maakunnan asukasmäärästä), joita jätevesiasetus koskee. Asetuksen toimeenpanotilanteesta vuoden 2008 alussa tehdyn selvityksen perusteella Pohjois-Karjalassa on reilut 24 000 omakotikiinteistöä, joista viemäriverkostoon arvioidaan liittyvän reilut 4 000 vuoteen 2014 mennessä. Jätevesijärjestelmien saneeraus- tai uusimistarvetta arvioidaan olevan noin 10 000 omakotikiinteistössä ja 10 000 loma-asunnossa.

Yksikköhinnat perustuvat Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoiden arvioihin. Viemäriverkostoon liittymisen keskimääräisenä kustannuksena on käytetty 6 000 €/kiinteistö. Pysyvän asutuksen jätevesijärjestelmän rakentamisen tai kunnostamisen keskimääräiseksi hinnaksi on pääosin arvioitu 4 000 ja lomakiinteistön vastaavasti 2 000 €/kiinteistö. Yksittäisten kiinteistöjen kustannuksissa on todellisuudessa varsin laaja vaihtelu. Tarkemmat tiedot yksikköhinnoista ja muista kustannuslaskennan lähtötiedoista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten arviointiohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito).

Vesiensuojelun kiinteistökohtaiset investoinnit ovat Pohjois-Karjalassa kaudella 2010-2015 arvioiden mukaan 45 milj. € ja viemärien rakentamiskustannukset haja-asutusalueilla noin 25 milj. €. Haja- ja loma-asutuksen vuotuiset kustannukset ovat 20-30 vuoden taloudellisella pitoajalla noin 10,5 milj. € vuodessa, kun kustannuksiin sisällytetään myös käyttö- ja ylläpitokustannukset.

Vastuu haja-asutukselle ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamisesta on ensisijaisesti kiinteistön omistajilla. Osin kustannukset kohdistuvat myös julkiselle sektorille eli kunnille ja valtiolle.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmat esitetään pikaisesti päivitettäväksi ja samassa yhteydessä esitetään selvitettäväksi ne alueet, joille viemäriverkostoa tullaan jatkossa laajentamaan. Näillä kuntien linjauksilla on erityistä merkitystä haja-asutuksen jätevesiasetuksen toimeenpanon edistämässä, sillä asukkaat odottavat kuntien päätöksiä mahdollisesta kunnan osallistumisesta jätevesijärjestelmien rakentamiseen ennen kuin tekevät kiinteistökohtaisia ratkaisujaan. Kuntakohtaisten suunnitelmien lisäksi tarvitaan ylikunnallisia suunnitelmia sekä kyläkohtaisia suunnitelmia

Haja-asutuksen jätevesien käsittelystä annetun asetuksen tehokas toimeenpano edellyttää kiinteistöjen omistajien ohjausta, tehokasta tiedotusta, valvontaa sekä osin myös yhteiskunnan rahoitusta. Erityisesti tukea tarvitaan toimivien puhdistamoratkaisujen suunnitteluun. Myös suunnittelijoiden riittävä koulutus on tärkeää. Tutkimustoimintaa tarvitaan haja-asutuksen jätevesien käsittelyn kehittämiseen, sillä kaikki markkinoilla olevat käsittelymenetelmät eivät täytä jätevesiasetuksen vaatimuksia tai muuten sovellu käyttöön.

Muita haja-asutuksen vesiensuojelun ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- Rakentamisen ohjaus jo viemäroityjen alueiden läheisyyteen ja pyrkimys toisaalta asutuksen tiivistämiseen
- Haja-asutuksen jätevesihuoltoon liittyvää neuvontaa lisätään ja parannetaan tietopohjaa ja ohjausta (mm. jätevesi- ja öljylaitteistojen tuntemus)
- Edistetään haja-asutuksen jätevesiasetuksen toimeenpanoa kehittämällä esimerkiksi kotitalousvähennystä ja korjausrakentamistuen perusteita
- Ohjataan avustuksien kautta jätevesijärjestelmien uusimista kuiva- ja vähävetisiin käymäläratkaisuihin.

7.2.3 Teollisuus

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Teollisuus- ja jätteenkäsittelylaitosten toimintaa säädelään ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla. Muun muassa metsä- ja kaivannaisteollisuudessa laitoksilla on omat jätevedenpuhdistamot, jolle on asetettu ympäristöluvista päästöraajat jätevesien laadusta riippuen esimerkiksi orgaaniselle ainekselle, kiintoaineelle, fosforille, sulfaatille, happamuudelle ja haitallisille aineille, kuten arseenille ja raskasmetalleille (vrt. kohta 5.4.4). Ympäristölupiin sisältyvät myös laitosten kaatopaikkoja koskevat velvoitteet. Valtaosin teollisuuslaitosten jätevedet puhdistetaan kuitenkin kunnallisissa jätevedenpuhdistamoissa niiden luvissa ja liittymissopimuksissa asetettujen velvoitteiden mukaisesti.

Teollisuudesta aiheutuvien haitallisten aineiden päästöjen tiedot ovat osin vielä puutteelliset. Eniten haitallisia aineita, lähinnä arseenia sekä raskasmetalleja johdetaan maakunnan vesistöihin kaivannaisteollisuudesta. Päästöjä ohjataan lupamääräyksillä. Lisäksi laitoksille on asetettu selvitys- ja tarkkailuvelvoitteita päästöjen ja vaikutusten arviointia varten. Haitallisten aineiden päästöjä ja tarkkailua ohjaa valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).

Lisätoimenpiteet

Suurimpien laitosten luvat on vastikään uusittu ympäristönsuojelulainsäädännön toimeenpanon myötä, eikä merkittäviä muutoksia ole päästöjen suhteen odotettavissa hoitokauden aikana. Lisätoimenpiteiden mahdollinen tarve liittyy kaivannaisteollisuuteen, joka on lähivuosina lisääntymässä. Toimenpiteitä saatetaan tarvita raskasmetalli- tai muiden haitallisten aineiden päästöjen vähentämiseksi, jos esim. nikkeliä asetettavat ympäristölaatu-normit ovat vaarassa ylittyä suunniteltujen kaivos-hankkeiden ja laajennusten toteutuessa. Hankkeet sijoittuvat osin samoille Outokummun-Polvijärven alueille, ja riskit kohdistunevat lähinnä Polvijärveen ja Sysmäjärven alueen vesistöihin ja ehkä myös Juuan alueelle. Toimenpideohjelmassa ehdotetaan selvitettäväksi vesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksia Vuonoksen rikastamossa ja Juuan vuolukivilouhoksissa.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Teollisuuden nykykäytännön mukaiset vesiensuojelukustannukset vuodelta 2006 on koottu valtakunnallisesti vesienhoitoalueittain tilastokeskuksen toimesta. Tiedot kerättiin suoralla kyselyllä käyttäen apuna otantamenetelmää kaivos- ja kaivannaisteollisuudelta, valmistavalta teollisuudelta sekä energia- ja vesihuolloilta.

Investoinnit sisältävät investoinnit sekä jätevesien käsittelyyn että prosessimuutoksiin, joiden tarkoituksena on jätevesipäästöjen ennalta ehkäiseminen. Käyttö- ja kunnossapitokulut sisältävät jätevesihuollon omassa laitoksessa, kuten energian, materiaalit, kemikaalit, palkat ja tarkkailun. Maksut sisältävät maksut muualla suoritetuista toimenpiteistä, kuten jätevesimaksut yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoille sekä ulkopuolisten suorittaman tarkkailun. Kustannukset eivät sisällä pohjaveden suojeluun kohdistettuja maksuja, kalanistutusvelvoitteisiin liittyviä kustannuksia, kalatalousmaksuja eivätkä vesiensuojelumaksuja. Teollisuuden kustannukset ovat nykykäytännön mukaisia ja EU-raportoinnissa perustoimenpiteiden kustannuksia.

Yleisen taloustilanteen vuoksi on oletettu, että investoinnit pysyvät enintään nykytasolla tai ovat laskusuunnassa. Tämän vuoksi vesienhoidon suunnittelukauden investointikustannukset on arvioitu olettaen niiden pysyvän vuoden 2006 suuruisena, Vuoksen vesienhoitoalueella noin 2,1 milj. € vuodessa. Koko hoitokaudella 2010-2015 teollisuuden investointikustannuksiksi (investointien annuiteetti mukaan lukien; toimenpiteiden elinkaari 30 v, korkokanta 5%) on arvioitu noin 12,6 milj. €. Teollisuuden vesiensuojelutoimien vuotuiset kokonaiskustannukset ovat yhteensä noin 28,6 milj. €, kun lukuun sisällytetään käyttökustannukset ja maksut 27,8 milj. € vuodessa.

Vastuu teollisuuden ja yritystoiminnan vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä. Yhteiskunnan tukea suunnataan teollisuudelle pääosin uusien innovaatioiden kehittämiseen sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Tukea voi saada esimerkiksi hankkeille, jotka edistävät ympäristötekniikan kehittämistä ja vesiensuojelua.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Kaivosteollisuuden vesistövaikutusten ehkäisemiseksi olisi jatkossa kiinnitettävä huomiota jätevesien käsittelyratkaisujen suunnitteluun, toteutukseen, käyttöön ja toiminnan seurantaan. Myös teollisuuden aikaisemmasta toiminnasta peräisin olevien haitallisia aineita sisältävien jätealueiden hoito edellyttäisi menetelmätutkimusta ja lisäselvityksiä.

Teollisuuden vesiensuojelun keskeisiä ohjauskeinoja ovat:

- Ympäristönsuojelulain mukaiset lupamenettelyt, joissa otetaan huomioon mm. parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate sekä muun teolliseen toimintaan vaikuttavan yhteisötason ja kansallisen lainsäädännön kehittyminen
- Riskienhallintasuunnitelmien laatiminen onnettomus- ja häiriötilanteiden varalle, ympäristöriskikartoitusten kehittäminen
- Häiriö-, onnettomuus- ja satunnaispäästöjen hallintaan liittyvän neuvonnan lisääminen erityisesti pienille ja keskisuurille teollisuusyrityksille
- Parhaan käyttökelpoisen tekniikan tiedonvaihdon edelleen kehittäminen
- Haitallisiin aineisiin liittyvän tietopohjan parantaminen ympäristölupaprosessissa.

7.2.4 Kaatopaikat

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Kaatopaikkojen toimintaa säädellään ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla, joissa määrätään mm. kaatopaikkavesien käsittelystä sekä käyttö- ja ympäristövaikutusten tarkkailusta. Joensuun Kontiosuon jäteaseman luvassa on tavoitearvo vesienkäsittelyjärjestelmän kiintoaineeksi, BOD:n, kokonaisfosforin ja kokonaistypen puhdistusteholle. Outokummun Jyrin jätteenkäsittelyasemalla on vesienkäsittelystä lähtevän veden fosforin, nikkelin, kadmiumin sekä elohopean pitoisuudelle määrätty raja-arvo. Mikäli yhden tai useamman aineen pitoisuuden vuosikeskiarvot ylittävät asetetun raja-arvon, on hakijan tehostettava jäteveden käsittelyä. Ennen valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen (861/97) voimaantuloa suljettujen kaatopaikkojen sulkemis- ja jälkihoitotoimet sekä tarkkailu toteutetaan ympäristökeskuksen jätelain nojalla hyväksymien sulkemis-

suunnitelmien mukaisesti. Pohjois-Karjalan pinta-vesien toimenpideohjelmassa kaatopaikoille ei ole esitetty lisätoimenpiteitä hoitokaudella 2010-2015.

7.2.5 Turvetuotanto

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Ympäristönsuojelulain (YSL) mukaan ympäristöluvanvaraisia ovat kaikki yli 10 hehtaarin turvetuotantoalueet. Alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueille on haettava ympäristölupa, jos toiminnasta saattaa aiheutua YSL 28 §:ssa tarkoitettu seuraus, esimerkiksi vesistön pilaantuminen.

Ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toimintoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) soveltamista. Turvetuotantoalueilla BAT määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon kunkin tuotantoalueen olosuhteet ja jäljellä oleva käyttöaika. Sarkaojarakenteet, lietteenpidättimet, laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet kuuluvat yleensä kaikkien turvetuotantoalueiden perusvesienkäsittelyyn. Tämän lisäksi tuotantoalueelta johdettavien vesien puhdistuksessa käytetään esimerkiksi pinta-avalutusta. Uusilla tuotantoalueilla vesienkäsittelyn edellytetään olevan vähintään pintavalutuksen tehoista, mahdollisuuksien mukaan ympärivuotisesti toteutettuna. Tehokkaimpana menetelmänä pidetään kemiallista käsittelyä.

Vanhoilla, usein jo pitkään tuotannossa olleilla alueilla pintavalutukseen ei aina ole mahdollisuutta. Niillä vesienkäsittely voi koostua esimerkiksi yksinomaan laskeutusaltaisiin ja virtaamansäätöön perustuvas- ta järjestelmästä tai niiden sekä osalle tuotantoalueesta toteutetun pintavalutuksen yhdistelmästä. Joissain tapauksissa kuormitusta voidaan vähentää ottamalla tuotantolohkoja tuotantoon vaiheittain tai käyttämällä tuotantomenetelmiä, joiden päästöt ovat pienempiä kuin perinteisessä tuotannossa. Esim. Valkeasuolla on kokeilu- ja kehitysvaiheessa ns. pikapalatuotantomenetelmä, jossa turve kuivataan laajoilla asfalttikentillä tuulen ja auringon avulla.

Pohjois-Karjalassa on useita vanhoja, melko suuria turpeennostoalueita. Myös uusia tuotantoalueita ja vanhojen alueiden laajennushankkeita on käynnistymässä korvaamaan tuotannosta jo poistuneita ja lähivuosina poistuvia tuotantoaloja. Tuotannos-

sa olevilla soilla on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta voimassa oleva ympäristölupa tai luvan käsittely on meneillään. Luvissa on mm. turvetuotantoalueen vesienkäsittelyä ja johtamista sekä vesiensuojelurakenteita ja niiden kunnossapitoa koskevia määräyksiä. Päästöraja-arvoja vesistöön johdettavalle kuormitukselle ei luvissa toistaiseksi ole annettu. Lupaehdot tarkistetaan noin 10 vuoden välein.

Osalla tuotantoalueista lupakausi ulottuu vesienhoitosuunnitelmakauden loppupuolelle, eikä vesiensuojelun nykykäytäntöihin ole tulossa muutoksia. Uusilla tuotantolohkoilla vesienkäsittely perustuu Pohjois-Karjalassa yleensä pintavalutukseen, osalla vanhimmista tuotantoalueista sen sijaan on käytössä ns. perusvesienkäsittelyrakenteet ja virtaamansäätö (taulukko 30). Vanhojen turvetuotantoalueiden luvitusten tai laajennushankkeiden yhteydessä vesienkäsittelyn tasoa on mahdollista tehostaa nykyisestä. Uusia turvetuotantoalueita on vireillä useita, kuten Polvijärven Teyrisuo ja Outokummun Viurusuo sekä YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä olevat Ilomantsin Kuuksensuo ja Tohmajärven Konnunsuo. Vanhoja tuotantolohkoja arvioidaan poistuvan tuotannosta vuoteen 2015 mennessä jopa satoja hehtaareja. Luvissa veloitetaan huolehtimaan asianmukaisesta vesienkäsittelystä myös tuotannosta poistuneilla alueilla (ns. jälkihoitovelvoitteet).

Tavoitteena vuoteen 2015 mennessä on, että myös vanhoilla tuotantoalueilla, joiden toiminta ei ole loppumassa, on käytössä laskeutusaltaiden lisäksi kyseisiin olosuhteisiin soveltuva tehokkaampi vesienkäsittelymenetelmä. Vuonna 2008 Pohjois-Karjalan noin 4 000 hehtaarin tuotantoalasta 60 %:lla vesien käsittely perustui laskeutusaltaisiin ja virtaamansäätöön ja 40 %:lla pintavalutukseen.

Lisätoimenpiteet

Turvetuotannon valumavesien käsittely ja sen tehostaminen on nykykäytännön mukaista, kun se perustuu olemassa olevaan tai suunnittelukaudella annettavaan lupapäätökseen. Myös uusien tai tulevien lupien mukaiset toimet katsotaan nykykäytännön mukaisiksi, mukaan lukien parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) kehittymisen mukaiset vaatimukset. Lisätoimenpiteenä pidetään esim. kemikaloin-

nin lisäämistä, ellei se sisälly lupapäätökseen. Näin ollen toimenpideohjelmassa hoitokaudelle esitetyt turvetuotannon vesiensuojelun tehostamistoimenpiteet ovat nykykäytännön mukaisia. Mahdollista kemikaloinnin tarvetta ei ole ollut mahdollista tässä yhteydessä arvioida, vaan se ratkaistaan tulevien hankkeiden luvittamisen yhteydessä.

Erityisesti Koitajoen valuma-alueella nykyisen toiminnan (Mekrijärvensuo, Puohtiinsuo) lisäksi on vireillä uusia hankkeita, samoin Tohmajärven valuma-alueella. Kiteenjärven tilatavoitteiden toteutumiseen voi vaikuttaa, missä laajuudessa Kirkkosuon uudet tuotantolohkot kunnostetaan turpeennostoon. Valmisteilla olevassa maakuntakaavassa on lisäksi runsaasti varauksia uusiksi turvetuotantoalueiksi. Tuotantotoiminnan suuntaaminen pois herkiltä vesistöalueilta on tärkeä turvetuotannon ympäristönsuojelukeino.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Kustannusten arviointi on perustunut Turveteollisuusliitolta saatuihin investointi- ja käyttökustannuksiin, jotka oli esitetty vesienkäsittelymenetelmittäin tuotantopinta-alaa kohden. Olemassa olevilla turvetuotantoalueilla vesiensuojelumenetelmien kustannukset on laskettu käyttökustannuksina. Vesiensuojelun perusrakenteiden ylläpito on esitetty koko olemassa olevalle tuotantopinta-alalle ja muut toimenpiteet sen mukaan, miten ne ovat käytössä.

Vesiensuojelurakenteiden kustannukset on arvioitu sen mukaisesti, millä toimenpiteellä vesiensuojelua on esitetty tehostettavaksi. Uusien turvetuotantoalueiden kustannukset on arvioitu käyttämällä pintavalutuskentän vastaavia kustannuksia, mikäli tarkempaa tietoa ei vesiensuojelurakenteesta ole käytettävissä. Tarkemmat tiedot yksikköhinnoista ja muista kustannuslaskennan lähtötiedoista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten arviointiohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito). Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden investointikustannukset ovat Pohjois-Karjalassa noin 3,5 milj. € hoitokaudella (taulukko 31). Vesiensuojelutoimien vuotuiset kokonaiskustannukset ovat yhteensä noin 0,8 milj. €, kaikki nykykäytännön mukaisia. Vastuu turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä.

Taulukko 30. Vesienkäsittelyrakenteet Pohjois-Karjalan turvetuotantoalueilla (syksy 2009).

Tuotantoalue ja purkuvesistö	Vesistö- alue	Kokonais- ala, ha	Tuotanto- ala, ha	Vesiensuojelu
Pielisen reitti				
Vapo Oy, Mäkelänsuo	04.466	21	21	Laskeutusallas
Vapo Oy, Suurisuo - Halmejoki, Halmejärvi	04.463	230	147,8	Kolme virtaamansäätöpadoilla varustettua laskeutusallasta ja pintavalutuskenttä (137 ha)
Koitajoen alue				
Vapo Oy, Mekrijärvensuo -Kelsimänjoki, Koitajoki	04.923	544	544	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet. Tehostamistoimet (pintavalutuskentät) ympäristöluvassa v. 2010.
Vapo Oy, Puohtiinsuo - Koitajoki	04.923	95	95/43	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet. Tehostamistoimet ympäristöluvassa v. 2010.
Vapo Oy, Mielansuo	04.944	56	49	Toiminta keskeytyksissä. Ollut tuotannossa 1980-luvulla.
Vapo Oy, Lusikkasuo	04.972	62	62	Toiminta keskeytyksissä. Ollut tuotannossa 1980-luvulla.
Vapo Oy, Tohlinsuo	04.972	103	68	Toiminta keskeytyksissä. Ollut tuotannossa 1980-luvulla.
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue				
Pyhäselän Turve Oy, Mannilansuo	04.361	38,5	15	Laskeutusallas ja virtaamansäätöpato. Toiminta keskeytyksissä.
Vapo Oy, liksensuo - liksenjoki	04.363		161	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet
Vapo Oy, Kyyrönsuo - Siilaispuro	04.325		246	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet
Vapo, Oy, Linnunsuo -Papulanpuro, Jukajoki	04.337		245	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätörakenteet
Vapo Oy, Pärnänsuo - Rauanjoki, Elinjoki, Lotokanjoki	04.374	306	286	Laskeutusaltaat, kosteikot ja imeytyskenttä, toteutus ehkä vuonna 2010.
Vapo Oy, Tuohtaansuo - Piimäjoki, Suuri-Onkamo	04.372, 04.383	Laaj. jälk.844	803	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet ja kuusi pintavalutuskenttää (460 ha).
Vapo Oy, Viurusuo, suunnitteluvaiheessa	04.353	335/292	0	Laskeutus-/haihdutusaltaat ja pintavalutuskenttä (ympäri- vuotinen). Päätöksestä valitettu.
Vapo Oy, Teyrisuo, - Sukkulanjoki, Viinijärven länsiosa	04.355	97,2	71,5	Virtaamansäätörakenteet, laskeutusaltaat, pintavalutus- kenttä (ympärivuotinen).
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue				
Vapo Oy, Kirkkosuo - Humalajoki, Kiteenjärvi	02.023	523	389,4	Laskeutusaltaat ja pintavalutus (51 ha) nykyisellä tuotantoalalla (118 ha). Uudessa luvassa ympärivuotinen pintavalutus 389 ha. Päätöksestä valitettu.
Vapo Oy, Linnansuo - Kuuspuro, Jänisjoki, Koskut- joki-Haarajoki	01.031, 01.032, 01.035	615	506	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet sekä kolme pintavalutuskenttää (180 ha), joista kaksi käytössä ympäri vuoden.
Vapo Oy, Teerisuo - Lahdenjoki, Tohmajärvi	02.016	120	42	Laskeutusaltaat 42 ha
Vapo Oy, Valkeasuo - Viesimonjoki ja Suonpäänjoki, Luosojoki, Tohmajärvi	01.053, 01.062, 02.014	1 086	1 086	Laskeutusaltaat, virtaamansäätörakenteet, pintavalutus (241 ha). Tehostamistoimet (virtaamansäätö), uudet pintavalutuskentät ja ruokohelpikenttä käyttöön viimeistään vuonna 2009. Valitettu.

Taulukko 31. Arvio turvetuotannon vesiensuojelun investointikustannuksista hoitokaudella 2010-2015, vuosittaisista käyttö- ja ylläpito-kustannuksista sekä toimenpiteiden vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Määrä 2010-2015		Investoinnit 2010-2015	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset	Vuosikustannus
			1 000 €	1 000 € / vuosi	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet	Ylläpito	Uudet toimet*			
Vesiensuojelun perusrakenteet ¹⁾	4 420 ha	1 898 ha	569	379	425
Pintavalutuskenttä (ei pumppausta) ¹⁾	-	363 ha	54	3	8
Pintavalutuskenttä pumppaamalla (kesä/ ympärivuotinen) ¹⁾	1 647 ha	2 308 ha	2 863	119	348
Virtaaman säätö ¹⁾	1 630 ha	448 ha	59	13	17
Yhteensä			3 545	514	800

¹⁾ Perustoimenpide

*Olemassa olevien turvetuotantoalueiden vesiensuojelun tehostamistoimenpiteet ja uusien tuotantoalueiden vesiensuojelurakenteet.

Ehdotukset ohjauseinojen kehittämiseksi

Uusien turvetuotantoalueiden sijainninhajauksella on keskeinen merkitys vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Uutta turvetuotantoa tulisi suunnata jo ojitetuille soille, tuotannossa olevien alueiden yhteyteen tai käytöstä poistuneille turvepelloille. Turpeennoston ohjaaminen jo osin kuivatetuille alueille luonnontilaisten soiden asemasta vähentää myös siitä vapautuvia kasvihuonekaasuja. Muita keskeisiä ohjauseinoja ovat:

- Uudet turvetuotantoalueet pyritään ohjaamaan alueille, joissa ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle
- Uusia turvetuotantoalueita ei sijoiteta pohjavesialueille eikä vesistön tai suojelualueen välittömään läheisyyteen
- Turvetuotannon vesistövaikutusten vähentäminen valuma-aluekohtaisella suunnittelulla
- Uusien vähän kuormittavien tuotantomenetelmien kehittäminen
- Uusien, erityisesti ympärivuotisesti toimivien vesiensuojelumenetelmien kehittäminen
- Kasvillisuuskenttien tehon selvittämien ja parantaminen.

7.2.6 Kalankasvatus

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Kalankasvatus tai kalanviljelylaitokset tarvitsevat ympäristönsuojelulain mukaisen luvan aina, 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 lupa tarvitaan aina kooltaan vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikolle tai lammikkoryhmälle. Myös näitä raja-arvoja pienempään kalankasvatukseen on tarpeen hakea ympäristölupaa, mikäli toiminnasta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Kalankasvatuslaitosten kuormitusta voidaan vähentää tehokkaalla kalankasvatuslietteen talteenotolla (tekniset toimet) sekä vähäfosforisten rehujen käytöllä, oikein mitoitettulla ruokinnalla ja huolehtimalla hyvistä kasvatusolosuhteista (hyvät käytännöt). Pohjois-Karjalan kalankasvatuslaitoksilla tuotettavasta kalamäärästä suurin osa kasvatetaan maapohjaisissa altaissa, joiden kohdalla teknisten toimien toteuttamien on vaikeaa. Tästä johtuen kalankasvatuksen kuormituksen vähentämistoimet painottuvat hyvien kalankasvatuskäytäntöjen soveltamiseen. Kasvatustoiminta on ollut maakunnassa vähenemässä eikä uusia laitoksia ole 1990-luvun jälkeen perustettu. Toimenpideohjelmassa ei ole esitetty lisätoimenpiteitä kalankasvatuksen vesiensuojeluun.

Kalankasvatuksen vesiensuojelukustannukset on arvioitu vuonna 2006 tuotettuun kalamäärän perustuen. Vesiensuojelukustannukset ovat koko Vuoksen vesienhoitoalueella yhteensä noin 1,8 milj. € vuodessa ja hoitokaudella 2010-2015 noin 11 milj. €. Vastuu kalankasvatuksen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä.

7.2.7 Maatalous

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Peltoviljelyn lakisääteiset vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), puhdistamoliedirektiiviin (86/278/ETY) ja EU:n asetukseen (1782/2003) yhteisen maatalouspolitiikan suoria tukijärjestelmiä koskevista yhteisistä säännöistä ja tietyistä viljelijöiden tukijärjestelmistä. Nitraattidirektiivi on Suomessa pantu toimeen valtioneuvoston asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000) ja puhdistamolietedirektiivi valtioneuvoston päätöksellä puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä (282/1994). Saadakseen EU:n joko kokonaan tai osittain rahoittamia maataloustukia viljelijän on noudatettava EU-asetuksen mukaisia ns. täydentäviä ehtoja. Täydentävät ehdot jakautuvat lakisääteisiin hoitovaatimuksiin sekä hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksiin. Niiden sisältö on kansallisesti säädetty maa- ja metsätalousministeriön asetuksella (183/2006). Lakisääteisiin hoitovaatimuksiin kuuluu mm. nitraattiasetuksen noudattaminen.

Nitraattiasetus sisältää lähinnä typpilannoitusta sekä karjanlannan varastointia ja käyttöä ohjaavia säädöksiä. Se koskee koko maata ja kaikkia viljelijöitä. Lakisääteisten velvoitteiden lisäksi käytännön vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumista edistetään maatalouden ympäristötukijärjestelmän kautta. Ympäristötukijärjestelmä on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa vuosille 2007-2013. Ympäristötuki koostuu perustoimenpiteistä, lisätoimenpiteistä ja erityistukitoimenpiteistä (taulukko 32). Ohjelman tavoitteena on, että tukijärjestelmään osallistuisi Suomessa vähintään 93 % viljelijöistä (98 % peltoalasta). Ympäristötukea täydentää vuodesta 2008 alkaen tuki ns. ei-tuotannollisille investoinneille, muun muassa monivaikutteisten kosteikkojen rakentamiseen.

Pohjois-Karjalassa 91,2 % viljelijöistä on sitoutunut noudattamaan ympäristötukijärjestelmän perustoimenpiteiden ehtoja. Pohjois-Karjala kuuluu maataloustukijärjestelmässä C-tukialueelle, jossa lisätoimenpiteitä voi valita 0-2. Maakunnan tilat ovat valinneet keskimäärin yhden lisätoimenpiteen, yleisimmin talviaikaista kasvipeitteisyyttä ja kevennettyä muokkausta koskevan sopimuksen. Kaikkien

ympäristötukeen sitoutuvien viljelijöiden on myös noudatettava lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä koskevia vähimmäisvaatimuksia.

Vesiensuojelullisia perustoimenpiteitä ovat mm. lannoitustasojen säätely sekä vesistöjen ja valtaojien varsille jätettävät suojakaistat ja pientareet. Vesiensuojelun kannalta tehokkaimpia ovat erityistukisopimusten nojalla tai ns. ei-tuotannollisina investointeina tehtävät toimenpiteet, kuten suojavyöhykkeet, monivaikutteiset kosteikot ja pohjavesialueiden peltoviljelysopimukset. Uusina erityistukivaihtoehtoina tulivat syksyllä 2008 haettaviksi sopimukset lietalannan sijoittamisesta peltoon ja ravinnekuormituksen tehostetusta vähentämisestä.

Ympäristötukijärjestelmän myötä viljelykäytännöt ovat muuttuneet vesiensuojelun kannalta myönteisemmiksi. Erityisesti peltojen fosforilannoitustaso on selvästi alentunut ja suojakaistat vesistöjen varsilla yleistyneet.

Vesiensuojelun kannalta keskeisinä toimenpiteinä pidetään erityistuen piiriin kuuluvia suojavyöhykkeitä, joiden avulla vähennetään rantapelloilta vesistöön pintavalunnan kautta huuhtoutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Suojavyöhykesopimusten edistämiseksi on vuosina 1999-2002 laadittu mm. maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella yleissuunnitelmia maatalouden vesiensuojelun kannalta keskeisille alueille seuraavasti:

- Rumonjoki, Matkusjoki, Ylä-Valtimojärvi - Sivakkajoki (Valtimo)
- Haapajoki (Valtimo, Nurmes)
- Saramojoki (Nurmes)
- Vuokonjärvi (Juuka)
- Höytiäinen (Juuka, Kontiolahti, Polvijärvi)
- Viinijärvi (Liperi, Outokumpu, Polvijärvi)
- Sysmäjärvi-Sysmänjoki-Taipaleenjoki, Heposelkä-Kuorinka (Liperi, Outokumpu)
- Pyhäselän ranta-alueet (Joensuu, Liperi, Rääkkylä)
- Tohmajoki-Kiteenjoki (Tohmajärvi, Kitee)
- Pitkälampi (Tohmajärvi)
- Jänisjoki (Tohmajärvi, Joensuu)
- lisäksi on laadittu suunnitelmia useille pohjavesialueille Kiteellä, Tohmajärvellä, Kesälahdella ja Valtimolla.

Suojavyöhykkeiden tarpeellisuutta on arvioitu myös ympäristökeskuksessa valmisteltujen vesiensuojelusuunnitelmien laadinnan yhteydessä mm. Karjalan Pyhäjärvellä ja Viekijärvellä.

Suojavyöhykesuunnitelmissa esitetään suojavyöhykkeitä kalteville rantapelloille kaikkiaan n. 94 km. Niiden laskennallinen pinta-ala (pituus x leveys 15 m) on noin 141 ha. Vuosien 1995-2007 tukipäättösten mukainen suojavyöhykkeiden toteuma on noin 71 ha eli puolet suunnitellusta. Suojavyöhykkeiden perustamiseen tarkoitettua erityistukea on myönnetty tapauskohtaisesti harkiten myös yleissuunnittelualueiden ulkopuolisille kohteille, esim. tulvaherkille rantapelloille. Yleissuunnitelmissa esitetyistä suojavyöhykekohteista on tukisopimusten piirissä arviolta noin 25 %.

Erityistukivaihtoehtoja on markkinoitu viljelijöille verkkosivuilla, sanomalehdissä ja vuosittain järjestävissä tukikoulutustilaisuuksissa. Tukien houkuttelevuutta ei voi pitää kovin hyvänä, sillä suojavyöhykesopimusten määrä Pohjois-Karjalassa on esimerkiksi Pohjois-Savoon verrattuna selvästi alhaisempi. Tukikaudella 2007-2013 suojavyöhykkeiden markkinoiminen on entistä haastavampaa, sillä suojavyöhykkeille maksettava korvaus on C-tukialueella alentunut 450 eurosta 350 euroon hehtaarille.

Valtaojien kautta tulevaa ravinnekuormitusta voidaan vähentää kosteikoilla, laskeutusaltailta ja pintavalutus kentillä. Laskeutusaltaita on toteutettu

mm. Kuorinkaan laskeviin Tatjanan- ja Taninpuroon, Taitimenjärveen laskeviin uomiin sekä Oravilahden pengerrysalueelle. Kosteikkoja on tähän saakka toteutettu maakunnassa muutama. Vuosittain maksettava hehtaariperusteinen tuki ei ole kovin hyvin soveltunut kertainvestointeja edellyttäviin rakentamishankkeisiin. Ohjelmakaudella 2007-2013 kosteikon perustamiseen on mahdollista saada ns. ei-tuotannollista investointitukea. Edellytyksenä kuitenkin on, että pellon osuus on vähintään 20 % ja kosteikkoala vähintään 0,5-1,0 % yläpuolisesta valuma-alueesta. Tämä rajoittaa kosteikkojen toteuttamismahdollisuudet vain tehokkaimmin viljellyille pienille valuma-alueille. Kosteikoille ja laskeutusaltaille soveliaita paikkoja on kartoitettu mm. vesiensuojelusuunnitelmissa. Ohjelmakauden 2007-2013 mukaisen monivaikutteisten kosteikkojen yleissuunnittelua on tehty vuonna 2007 Tohmajärven valuma-alueella ja osassa Kiteetä (Kondelin ja Varis 2008) ja vuonna 2008 Taipaleen- ja Sysmäjoen alueilla Liperissä (Kondelin ym. 2009) sekä vuonna 2009 Valtimon valuma-alueella. Kiinnostus kosteikkojen rakentamiseen on lisääntymässä.

Karjasuojat ja turkistarhat

Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti vähintään 30 lypsylehmälle, 80 lihanaudalle, 60 täysikasvuiselle emakolle, 210 lihasialle tai lannantuotannoltaan näihin verrattavalle eläinmäärälle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Turkistarha tarvitsee luvan, jos se on tarkoitettu vä-

Taulukko 32. Maatalouden ympäristötukijärjestelmän (2007-2013) vesiensuojelutoimenpiteet C-tukialueella.

Peltoviljelyn perustoimenpiteet	€/ha	Lisätoimenpiteet	€/ha
Kasvinviljelytilat	93	Vähennetty lannoitus	10
Kotieläintilat	107		
Sisältäen:		Typpilannoituksen tarkentaminen peltokasveilla	23
- viljelyn ympäristönsuojelun suunnittelu ja seuranta		Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus	11
- pientareet ja suojakaistat		Lannan levitys kasvukaudella	27
- peltokasvien lannoitus		Ravinnetaseet	18
Kasvipeitteinen kesanto (veloitteena)	39		
Erityistukitoimenpiteet		Vuonna 2008 käyttöön otettavat erityistuet	
Suojavyöhykkeen perustaminen ja hoito	350	Lietelannan sijoittaminen peltoon	56
Monivaikutteisen kosteikon hoito	Max 450	Turvepeltojen pitkäaikainen nurmiviljely	68-114
Pohjavesialueiden peltoviljely	Max 156		
Luonnonmukainen viljely	141		
Luonnonmukainen kotieläintuotanto	267		
Valumavesien käsittelymenetelmät			
- säätösalaajitus	54		
- säätökastelu	108		
- kuivatusvesien kierrätys	140		

hintään 250 siitosnaarasminkille tai -hillerille taikka vähintään 50 siitosnaarasketulle, -supille tai muulle siitosnaaraseläimelle. Harkinnanvaraisesti myös edellä lueteltuja vähäisemmälle eläinmäärälle tulee hakea ympäristölupa, mikäli eläinsuoja sijoitetaan I- tai II-luokan pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Lupaviranomaisia ovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja alueellinen ympäristökeskus (vuoden 2009 loppuun). Valtion lupaviranomainen käsittelee luvan, kun kyseessä on vähintään 75 lypsylehmälle, 200 lihanaudalle, 250 emakolle, 1 000 lihasialle tai lannantuotannoltaan näitä vastaavalle eläinmäärälle tarkoitettu eläinsuoja tai turkistarha, joka on tarkoitettu vähintään 2 000 siitosnaarasminkin tai -hillerin taikka vähintään 600 siitosnaarasketun tai -supin taikka vähintään 800 muun siitosnaaraseläimen turkistarha. Ympäristönsuojelulain voimaan tullessa toiminnassa olleiden ympäristönsuojelulain lupakynnyksen ylittävien eläinsuojien luvan tarpeellisuuden toimivaltainen lupaviranomainen on harkinnut tapauskohtaisesti ympäristönsuojelulain voimaantulosta annetun lainsäädännön mukaisesti.

Pohjois-Karjalassa oli vuonna 2009 yhteensä noin 430 ympäristöluvanvaraista eläinsuojaa. Näistä noin 70 % on maitotiloja, 20 % lihatiloja ja 6 % sikaloita. Ympäristöluvanvaraisia turkistarhoja oli 20. Eläinsuojien ympäristöluvissa on määräyksiä mm. enimmäiseläinmääristä, lannan ja maito- huonepesuvesien varastoinnista, käsittelystä ja hyödyntämisestä sekä ongelmajätteistä.

Eläinsuojien lupamenettelyn lisäksi karjataloudesta lannanlevityksen yhteydessä aiheutuvia ravinne- päästöjä säädellään nitraattiasetuksen kautta. Lannankäyttöä ohjataan lisäksi eräillä ympäristötukijärjestelmän toimenpiteillä. Joissakin kunnissa, kuten Valtimolla, Ilomantsissa, Kontiolahdessa, Joensuussa ja Polvijärvellä lannan ja muiden eloperäisten lannoitteiden levittämistä vesistöjen rantaan rajoit- tuvilla pelloilla on ohjattu kunnan ympäristönsuoje- lumääräyksiin. Lisäksi luvanvaraisuutta pienempien maitotilojen maito- huonepesuvesien käsittelyä ohja- taan haja-asutusalueiden jätevesiasetuksella.

Lisätoimenpiteet

Maatalous on muutamaa poikkeusta lukuun otta- matta toimenpideohjelmassa tarkasteltujen vesistö- jen merkittävien kuormittaja. Jotta tilatavoitteet hyvää tilaa heikommassa vesistöissä olisi mahdollista saa- vuttaa, nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden lisäksi tarvitaan monenlaisia kattavasti toteutettuja toimenpiteitä maatalouden vesiensuojeluun. Tehok- kaita toimia ravinnehuuhtoumien vähentämiseksi on tarpeen toteuttaa koko toimenpideohjelma-alueella, jotta voitaisiin turvata myös erinomaisessa tai hy- vässä tilassa olevien vesistöjen tilan säilyminen. So- veltuvia toimia ovat mm.

- Ympäristötukijärjestelmän lisätoimenpiteiden maksimaalinen hyödyntäminen, mm. vähennetty lannoitus, lannan levitys kasvukaudella, ravinne- taseet sekä viljanviljelyalueilla peltojen talviaikai- nen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus
- Ympäristötukijärjestelmän erityistukien mahdol- lisimman tehokas hyödyntäminen, suojavyö- hykkeet ja kosteikot, lietalannan sijoittaminen peltoon
- Energiakasvien viljely rantapelloilla
- Kosteikkojen yleissuunnittelu painopistealueilla
- Tehostettu neuvonta, erityisesti Heposelän ja Karhujoen-Valtimojoen-Hovilanjoen valuma- alueilla

Erityisesti tarvittaisiin toimia lannan käytön vesistö- vaikutusten vähentämiseksi. Pohjois-Karjala on nurmivaltaista aluetta, ja talviaikaisen kasvipeittei- syyden tarve kohdistuu ensisijaisesti maakunnan länsi- ja eteläosien viljanviljelyalueille. Vähennetty lannoitus soveltuu parhaiten viljavuudeltaan hyvän ja sitä korkeamman fosforiluvun peltolohkoille, joita Pohjois-Karjalan pelloista on noin 15 %. Toimen- pideohjelmassa esitetään lisätoimenpiteinä suoja- vyöhykkeitä, kosteikkoja sekä ravinne- päästöjen hal- lintaa ja lannan käytön tehostamista edistäviä toimia samoin kuin koulutusta ja neuvontaa (taulukko 33).

Nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ja lisätoi- menpiteillä, jotka perustuvat käytettävissä olevien maatalouden ympäristötuen perustuen lisätoimen- piteiden ja erityistukivaihtoehtojen mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön, arvioidaan saavutettavan korkeintaan 20 % vähenemä maatalouden ravinne- kuormituksessa vuoteen 2015 mennessä. Arvio on

varsin optimistinen, sillä on epätodennäköistä, että viljelijät olisivat halukkaita nykyisin sopimusehdoin perustamaan esim. suojavyöhykkeitä siinä laajuudessa, kuin niitä toimenpideohjelmassa esitetään.

Suuremman kuormitusvähennyksen saavuttaminen edellyttää selvästi nykyistä ympäristötukijärjestelmää tehokkaampia toimenpiteitä sekä muutoksia tuotannossa. Tämä tarkoittaa jopa peltojen käyttötarkoituksen muutosta tai viljelytoimien rajoitteita herkimmillä alueilla, joita ovat mm. eroosioherkät ja ravinteikkaat kaltevat rantapellot. Seurauksena voisi olla merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia. Käytössä oleviin ohjaukeinoihin tarvitaan uusia välineitä tuleville hoitosuunnitelmakausille.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Maatalouden nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset on arvioitu käyttäen hyväksi maataloudelle maksettua ympäristö- ja investointitukea. Kustannukset on laskettu maatalouden ympäristötukijärjestelmän perusteella. Mukaan on otettu vuosittain maksetun tukitason mukaisesti ympäristötuen perustoimenpiteet sekä lisätoimenpiteet ja vesiensuojelua edistävät erityistuet, kuten suojavyöhykkeet, kosteikot ja luomutuotanto. Näistä toimenpiteistä maksettiin maatalouden ympäristötukea vuonna 2007 Pohjois-Karjalassa yhteensä noin 11,4 milj. € (taulukko 33). Ympäristötuen määrät vaihtelevat vuosittain. Nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin sisältyy myös lantaloiden ja jaloittelualueiden rakentaminen, joiden julkisiksi kustannuksiksi on vuosien 2006-2008 investointitukitietojen pohjalta arvioitu kaudella 2010-2015 koko vesienhoitoalueella yhteensä 5,4 milj. €, noin 0,7 milj. € vuodessa.

Lisätoimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat maatalouden ympäristötukijärjestelmää varten tehtyihin taustalaskelmiin ja asiantuntija-arvioon ja ovat yleistyskysymyksiä. Käytetyissä yksikkökustannuksissa on pyritty huomioimaan toimenpiteiden todelliset kustannukset, jotka sisältävät sekä toimenpiteestä mahdollisesti maksettavan tuen että viljelijälle aiheutuvat muut kustannukset. Maatalouden lisätoimenpiteiden keskimääräisiä käyttökustannuksia ovat muun muassa:

- kosteikot ja suojavyöhykkeet 450 € ha / vuosi
- ravinnepäästöjen tehostettu hallinta 40 € / ha / vuosi (lannan käytön tehostaminen)
- Toimenpiteiden määrä on arvioitu esim. yleissuunnitelmien perusteella tai asiantuntija-arvoina. Ravinnepäästöjen tehostettua hallintaa on arvioitu tarvittavan 4-10 %:lla suunnittelun kohteena olevan vesistön valuma-alueen peltopinta-alasta. Tarkemmat tiedot yksikköhinnoina ja muista kustannuslaskennan lähtötiedoista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten laskentaohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito).

Maatalouden lisätoimenpiteiden investointikustannukset Pohjois-Karjalassa vuosina 2010–2015 ovat noin 0,7 milj. € ja muodostuvat kosteikkojen rakentamiskustannuksista. Lisätoimenpiteiden vuotuiset käyttökustannukset ovat vajaat 0,3 milj. €, josta noin kolmasosa muodostuu ravinnepäästöjen hallinnasta (taulukko 33).

Maatalouden vesiensuojelutoimia rahoitetaan pääasiassa Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2007–2013 varoilla. Maatalouden lisätoimenpiteiden toteuttaminen edellyttää, että maaseudun kehittämisen rahoitus pysyy tulevalla ohjelmakaudella vähintään nykytasolla. Osa lisäkustannuksista voidaan kattaa nykyisen ympäristötuen toimia tehostamalla ja kohdentamalla. Vuonna 2014 alkavista uusista maatalouden ympäristötuen vesiensuojelutoimenpiteistä valtaosa esitetään kohdennettavaksi maantieteellisesti ja tilatasolla kaikkein kuormittavimmille alueille ja lohkoille ja kohdennettujen erityistukien osuutta on ehdotettu kasvatettavaksi. Vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tarvitaan lisäksi kaikille ympäristötueessa mukana oleville tiloille pakollisia vesiensuojelua tehostavia perustason toimenpiteitä. Ympäristötukea uudistettaessa varmistetaan, että vesiensuojelullisesti tehokkaista toimenpiteistä maksettava korvaus on riittävä, jotta toimenpiteet kannustavat viljelijöitä sitoutumaan vesiensuojelutoimenpiteisiin. Myöhemmin voi olla tarpeen käyttää myös EU:n neuvoston maaseudun kehittämissäätöksessä (1698/2005 EY) artiklan 38 mukaista ns. vesipuitedirektiivitukea. Sen avulla on mahdollista kohdentaa tukitoimenpiteitä niiden vesistöjen valuma-alueilla, joilla vesien tila ei saavuta asetettua tavoitetta.

Taulukko 33. Arvio maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja investointikustannuksista kaudella 2010-2015, vuotuisista käyttö- ja ylläpitokustannuksista sekä vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Määrä	Investoinnit	Käyttö- ja	Vuosikustannus
	2010-2015	2010-2015	ylläpitokustannukset	
		1 000 €	1 000 € / vuosi	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet *				
Maatalouden nykyinen vesiensuojelu (ympäristötuki) ¹⁾		-	11 360	11 360
Lisätoimenpiteet				
Kosteikot (kpl) ¹⁾	53	742	24	95
Suojavyöhykkeet (ha) ¹⁾	150	-	70	70
Ravinnepestöjen hallinta (ha) ¹⁾	100	-	5	5
Ravinnepestöjen tehostettu hallinta (ha) ¹⁾	2 000	-	100	100
Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa) ¹⁾	43	-	13	13
Yhteensä		742	212	283
Kaikki yhteensä		742	11 570	11 640

¹⁾ Täydentävä toimenpide

*Nykykäytännön mukaiset kustannukset sisältävät lähinnä julkisen sektorin osuuden

Toteutusvastuu maataloudelle ehdotetuista vesiensuojelutoimenpiteistä on viljelijöillä. Toteutusvastuu maatalouden tukijärjestelmän kehittämisestä on maa- ja metsätalousministeriöllä ja ympäristöministeriöllä. Neuvontajärjestöillä on tärkeä rooli neuvonnassa ja koulutuksessa.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Keskeinen maataloutta koskeva ohjauskeinojen kehittämistarve on maatalouden ympäristötukijärjestelmän alueellisten rajoitteiden vähentäminen ja tukien kohdentaminen kaikkein kuormittavimmille kohteille. Tarve koskee myös erityisympäristötukia. Kuormituksen vähentämiseksi tarvitaan myös valtakunnallisia, hallinnonalojen yhteisiä projekteja maatalouden ravinnehuuhtoumien hallitsemiseksi ja vähentämiseksi sekä ravinteiden poistomenetelmien kehittämiseksi ja ympäristötukijärjestelmän uudistamiseksi. Myös tilakohtaiseen neuvontaan esitetään lisäpanostusta. Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- Tunnistetaan mahdollisuudet hyödyntää nykyisen ympäristötuen keinoja nykyistä laajemmin
- Maatalouden investointitukien suunnittelussa otetaan huomioon myös vesiensuojelun tavoitteet ja ohjataan investointitukia uusiin kotieläintalouden vesiensuojelua edistäviin toimiin
- Tunnistetaan uutta sopimuskautta koskevat muutostarpeet uusien tehokkaiden ympäristötukimuotojen löytämiseksi

- Riittävän tukirahoituksen varaaminen maatalouden vesiensuojelun neuvontaan
- Edistetään valuma-alueitasoista vesiensuojelun suunnittelua
- Edistetään tilakohtaista neuvontaa ja koulutusta erityisesti karjataloille, erikoiskasviviljelijöille ja hevostalleille
- Karjanlannan ja puhdistamolietteen hyötykäytön kehittäminen
- Parannetaan ravinnekuormituksen arviointimenetelmiä kehittämällä seurantaa ja edistämällä mallien käyttöä vesiensuojelutyössä
- Selvitetään ympäristötuen ulkopuolella olevia mahdollisuuksia vesiensuojelutoimien tukemiseksi mm. lannan hyödyntämisessä
- Selvitetään ilmastomuutoksen vaikutuksia maatalouden kuormitukseen ja sen aiheuttamiin muutoksiin sopeutumista. Kehitetään edelleen käytettävissä olevia kuormitusmalleja
- Arvioidaan maatalouden ravinnekuormituksen vähentämistoimien ja -keinojen taloudellisia vaikutuksia, kustannustehokkuutta ja hyötyjä.

7.2.8 Metsätalous

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Metsätaloustoiminnassa toteutettavat vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat metsälain ohella kestävän metsätalouden rahoituslakiin, metsäsertifiointiin ja toimijoiden omiin laatujärjestelmiin. Metsälaki (1997) edellyttää kestävää metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomioimista metsätaloudessa, mutta se ei sisällä vesiensuojelua koskevia säädöksiä. Ympäristönsuojelulaki ja vesilaki koskevat ojitusta ja pienvesien suojelua lukuun ottamatta vain vähäisiltä osin metsätalouden vesiensuojelua.

Vesilakiin sisältyvät ojitusta ja pienvesien suojelua ohjaavat säädökset. Luonnontilaisen lähteen, puron ja enintään yhden hehtaarin kokoisen lammen luonnontilan vaarantaminen esimerkiksi metsätaloustoimin edellyttää poikkeuslupan saamista ympäristölupavirastosta. Lisäksi, jos ojituksesta voi aiheutua ympäristönsuojelullaista tarkoitettua pilaantumista vesialueella, siihen tarvitaan vesilain mukainen lupa. Pohjois-Karjalassa metsäkeskuksen, metsähallituksen ja metsäyhtiöiden ojitushankkeiden samoin kuin metsäkeskuksen laatimien metsätiehankkeiden suunnitelmat toimitetaan ympäristökeskukselle tarkastettavaksi. Luvantarve harkitaan tapauskohtaisesti. Kunnostusojitushankkeissa lupaa on toistaiseksi edellytetty erittäin harvoin. Ojitushankkeet toteutetaan valtaosin ympäristökeskuksen lausunnon perusteella.

Yksityismetsissä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet jakautuvat metsätaloushankkeisiin sisältyviin vesiensuojelutoimenpiteisiin ja erityisinä luonnonhoitohankkeina toteutettaviin vesiensuojeluratkaisuihin. Hakkuiden, maanmuokkauksen, kunnostusojitusten ja lannoitusten vesiensuojeluvaatimukset huomioidaan metsälakiin, metsäsertifiointiin ja toimenpiteiden toteuttajien omiin laatujärjestelmiin liittyvin käytännöin. Ne perustuvat Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapion metsänkäsittelyohjeisiin, jotka on uusittu vuonna 2007. Kunnostusojituksissa yleisimmin käytettävät vesiensuojelumenetelmät ovat suojakaistat, kaivukatkot, lietekuopat ja laskeutusaltaat. Suojakaistojen, kaivukatkojen ja lietekuoppien suunnittelu vaatii lisätyötä jonkin verran, mutta toteutus ei juurikaan lisää kustannuksia.

Lähes kaikki metsäalan toimijat ja metsänomistajat ovat sitoutuneet yleismaailmalliseen PEFC-sertifiointijärjestelmään ja siihen pohjautuvaan Suomen olosuhteisiin sovitettuun FFCS-järjestelmään. Sertifiointissa sitoudutaan noudattamaan yhteisesti sovittuja kestävän metsätalouden kriteerejä ja ulkopuolinen valtuutettu tarkastaja seuraa kriteereiden noudattamista vuosittaisissa katselmuksissa. Sertifiointin vesiensuojelua koskevia kriteereitä (standardityöryhmä, 04/2009) ovat mm.

- Vesistöjen ja pienvesien varteen jätetään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova suojakaista (leveys vähintään 5 m), jota ei muokata, lannoiteta eikä käsitellä torjunta-aineilla
- Luonnontilaisia soita ei uudisojiteta, kunnostusojituksia tehdään vain alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua
- Metsäorganisaatioiden laatimiin kunnostusojitussuunnitelmiin sisältyy vesiensuojelusuunnitelma, johon sisältyvät vesiensuojelutoimet on toteutettu tarkoituksenmukaisella tavalla
- Uusien metsäteiden tiesuunnitelmiin sisältyy ympäristöselvitys, mm. arvio metsätien tekemisen vaikutuksista vesistöihin ja tarpeelliset vesiensuojelutoimenpiteet
- I-II -luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita
- I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita eikä korjata kantoja.

Kattavampia vesiensuojeluratkaisuja toteutetaan luonnonhoitohankkeina tunnistetuilla ongelmialueilla metsätalouden rahoituslain (Kemera, 1094/1996) perusteella. Pohjois-Karjalassa vesiensuojelullisia luonnonhoitohankkeita on toteutettu Ätäskön ja Karjalan Pyhäjärven valuma-alueilla (Kitee, Kesälahti). Parhaillaan ovat käynnissä Tohmajärven ja Kinnasjärven valuma-alueiden kunnostushankkeet.

Valtionmailla nykykäytännön mukaiset vesiensuojelutoimet metsätaloudessa poikkeavat jonkin verran yksityismetsistä. Vaatimukset vesiensuojeluun valtionmailla ovat joiltain osin yhteneviä metsäsertifiointin kriteereiden kanssa, mutta ensisijaisesti metsätaloustoimia ohjaavat metsähallituksen omat

ohjeet, etenkin vuonna 2004 julkaistu ympäristöopas valtion maiden metsätaloutta varten. Metsähallituksen ohjeiden katsotaan usein ylittävän sertifiointin vaatimustason.

Metsähallitus seuraa vesiensuojelun toteutumista kohteillaan. Viime vuosina suojavyöhykkeiden keskimääräinen leveys valtionmailla ollut Itä-Suomessa noin 15 metriä ja koko maassa yli 20 metriä, mikä on ollut seurannan mukaan useimmiten riittävä estämään näkyvät vesistöhaitat. Vesistöhaittojen torjunnassa käytetään yhtäaikaisesti monia toimenpiteitä, kuten laskeutusaltaita, lietekuoppia, suotautumisalueita ja pohjapatoja. Lisäksi syöpymiselle arimmat kohdat maastossa jätetään usein kokonaan käsittelemättä. Itä-Suomen luonnonvarasuunnitelussa ovat myös rantavyöhykkeet yhtenä tärkeänä suojelun kohteena: peitteisten, varovasti käsiteltävien rantametsien, suojavyöhykettä leveämpien alueiden lisääminen kohdistetaan alueille, joilla on saatavissa suurin ekologinen, matkailullinen ja virkistysellinen lisähyöty. Erilaisia kohteeseen soveltuvia toimenpiteitä yhdistelemällä on Metsähallituksen seurannan mukaan yleensä saavutettu riittävä vesiensuojelutaso.

Lisätoimenpiteet

Vesiensuojelun vuoteen 2015 ulottuvien suunta- viivojen (Ympäristöministeriö 2007, Nyroos ym. 2006) mukaan keskeisiä vesiensuojelutoimenpiteitä metsätaloudessa ovat suojavyöhykkeet, suotautumis- ja pintavalutusalueet sekä lannoituksen tarkka arviointi ja käyttö.

Nykykäytännön mukaisin toimin vesistöihin kohdistuvan kuormituksen ei arvioida vähentyvän nykyisestä. Päinvastoin, kuormitus voi kasvaa merkittävästikin, mikäli hakkuut sekä kunnostusojitukset ja lannoitus lisääntyvät. Alueellisen metsäohjelman tarkistus on parhaillaan käynnissä, ja siihen sisältyy hakuiden merkittävä lisäys vuosina 2009-2010. Kansallisen metsäohjelman ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan kunnostusojitusten vesistövaikutusten vähentäminen nykytasosta edellyttää uusimpien ojitushojjeiden täydellistä noudattamista.

Metsätalouden aiheuttamia haittoja tulee ehkäistä erityisesti herkkien pitkäviipymäisten ja karujen järvien sekä latvavesistöjen valuma-alueilla. Kunnostusojitusten viime vuosien volyymin perusteella

kuormittavimmat alueet sijaitsevat erityisesti Pie-lisen reitin pohjois- ja itäosissa, Koitajoen valuma-alueella ja paikoitellen muillakin alueilla. Vesistöjen erityispiirteet tulee ottaa huomioon vesiensuojelua ja toimenpiteitä mitoitettaessa, mm. uudistamistavassa, suojavyöhykkeissä, maanmuokkauksessa sekä kunnostusojitusten jaksotuksessa. Lannoituksen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota vesiensuojeluun ja herkimmillä alueilla niistä tulisi mahdollisuuksien mukaan pidättäytyä. Kasvavan puuntarpeen takia sulan maan aikaiset metsätaloustoimet tulee ottaa erityisesti tarkasteluun. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden tärkeyttä tulee lisätä neuvonnalla ja koulutuksella, joka kohdistuu sekä suunnitteluun että toteutukseen.

Metsätaloudessa suositeltavia lisätoimenpiteitä ovat:

- Luonnonhoitohankkeet sisältäen mm. kosteikkoja, pohjapatoja ja pintavalutusta
- Valuma-aluepohjainen suunnittelu hankkeissa, esim. luonnonhoitohankkeissa vanhojen ojitusalueiden haittojen vähentämiseksi
- Nykykäytäntöä leveämmät suojavyöhykkeet hakkuissa, muokkauksissa ja lannoituksissa.

Koulutus- ja neuvontahankkeet

Osin vastaavia toimenpiteitä esitetään Pohjois-Karjalan alueellisessa metsäohjelmassa. Sen mukaan vesiensuojelun tavoitteen saavuttaminen edellyttää kaikkien toimijoiden säännöllisen koulutuksen jatkamista ja parhaiden mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden käyttöä eri toimien yhteydessä. Luonnonhoitohankkeita esitetään kohdistettavaksi vesiluonnon kannalta tarpeellisiin kohteisiin, erityisesti valuma-aluekunnostuksiin ja pienvesien hoitoon. Alueellisen metsäohjelman tavoitteena on kolminkertaistaa ympäristötuki- ja luonnonhoitohankerahoitus 2000-luvun alun toteutuneesta tasosta vuoteen 2010 mennessä.

Vesienhoidon keskeisten kysymysten kuulemisen yhteydessä saatiin runsaasti palautetta vesistöjen tilan heikentymisestä metsätaloustoimien, mm. metsälannoituksen tai ojituksen vuosikymmenten aikana aiheuttamien muutosten vuoksi. Vesienhoidon suunnittelua varten tehty vesistöjen tila- ja vaikutus-

arviointi, joka kohdistui ensisijaisesti suurehkoihin vesistöihin, ei vastannut tätä käsitystä. Tämä johtui osin vedenlaatu- ja seurantatietojen vähäisyydestä. Käytössä olleiden luokittelutekijöiden perusteella vesistöt vaikuttavat valtaosin olevan hyvässä tilassa. Seurannan tarve metsätalouden kuormittamisessa vesistöissä on ilmeinen, ja parhaillaan käynnissä olevan MaaMet-hankkeen (2006) kautta pyritään saamaan tietoa vaikutusten arviointiin seuraavaa vesienhoitosuunnitelmaa varten.

Lisätoimenpiteenä Pohjois-Karjalassa on esitetty lähinnä metsätalouden vesiensuojelun suunnittelun tehostamista (taulukko 34). Tavoitteena on, että kunnostusohjelmahankkeen yhteydessä tai muutoin suunniteltaisiin vesiensuojelua tehostetusti, esimerkiksi luonnonhoitohankkeita tai ennallistettaisiin ojitusalueita, joilla vesiensuojelun tehostamis- ja muut vesienhoitotoimet ovat tarpeellisia.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Metsätalouden vuosittaiset toimenpidemäärät on pääosin arvioitu toiminnanharjoittajilta saatujen ojitus- ja lannoitustietojen sekä metsäkeskusten tekemien hakkuiden luontolaadun tarkastusten perusteella. Nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden määrä on arvioitu Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapion julkaisemissa vesiensuojeluoppaissa esitetyn vesiensuojelutason perusteella. Tietoja toimenpiteiden investointi- ja käyttö-

kustannuksista on kerätty kustannusarvioinnin pohjaksi Tapiolta, metsäkeskuksista, metsähallitukselta sekä metsänhoitoyhdistyksiltä. Tehostetun vesiensuojelun suunnittelun tarpeeksi on arvioitu 10 % suunnittelun kohteena olevan vesimuodostuman valuma-alueen kunnostusohjelmattomasta turvemaa-alasta. Tarkemmat tiedot yksikköhinnoista ja muista kustannuslaskennan lähtötiedoista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten laskentaohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito).

Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden nykykäytännön mukaiset investointikustannukset ovat Pohjois-Karjalassa arviolta noin 7 milj. € koko hoitokaudella (taulukko 34). Nyky- ja lisätoimenpiteiden kokonaiskustannuksiksi on arvioitu vajaat 1 milj. € vuodessa, josta suurin osa nykykäytännön mukaisia. Toimenpiteiden kustannusten arviointiin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Tarkastelussa on ollut ongelmallista sekä yksittäisten toimenpiteiden kohdentaminen että myös niiden määrän ja kustannusten arviointi.

Kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemeralain) asettamien ehtojen mukaan maksettavat tuet muodostavat nykyisin keskeisen metsätalouden vesiensuojelua tukevan rahoitusjärjestelmän. Metsän uudistamista, suometsien kunnostusohjelmasta ja metsäteiden rakentamista sekä kunnostamista koskevat suunnittelukustannukset maksetaan metsänomistajille kokonaan maa- ja metsätalousministeriön määräämin perustein.

Taulukko 34. Arvio metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden määristä ja investointikustannuksista kaudella 2010-2015, vuotuisista käyttö- ja ylläpitokustannuksista sekä vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta- tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Määrä	Investoinnit	Käyttö- ja	Vuosikustannus
	2010-2015	2010-2015	ylläpitokustannukset	
		1 000 €	1 000 € / vuosi	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Kunnostusohjelmien vesiensuojelun perusrakenteet (ha) ¹⁾	30 534	611	61	120
Lannoitusten suojakaistat (ha) ¹⁾	300	-	45	45
Hakkuualueiden suojavyöhykkeet (ha) ¹⁾	1 560	5 460	73	600
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (kpl) ¹⁾	454	1 135	45	155
Yhteensä		7 200	224	920
Lisätoimenpiteet				
Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu (ha/vuosi) ¹⁾	10 553	-	53	53
Koulutus ja neuvonta (kpl vuodessa) ¹⁾	61	-	9	9
Yhteensä			62	62
Kaikki yhteensä		7 200	290	980

¹⁾ Täydentävä toimenpide

Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tukijärjestelmä on suhteellisen joustava vesien-suojelun tehostamisen kannalta ja yleensä nykyisille perustason toimenpiteille on ollut käytettävissä riittävästi Kemeratukea. Nykyiset tukitasot saattavat osoittautua riittämättömiksi vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjen toimenpiteiden rahoittamisessa. Lisäksi tulisi selvittää Kemeratuen ulkopuolelle jäävien vesien suojeletoimenpiteiden rahoitusmahdollisuudet.

Vastuu metsätalouden toimenpiteiden toteuttamisesta on metsänomistajilla, mutta maa- ja metsätalousministeriöillä, metsäkeskuksilla ja neuvontajärjestöillä on myös keskeinen rooli.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Metsätalouden vesien suojeletoimenpiteiden ohjauskeinoja ovat mm. :

- Laaditaan yhtenäiset metsätalouden ympäristön- ja vesien suojeletoimenpiteet, joita sovelletaan yksityisten, valtion, yhtiöiden ja yhteisöjen metsiin. Kehitetään turvemaiden metsänuudistamista koskevia vesien suojeletoimenpiteitä ja -menetelmiä
- Kunnostusohjelmien varten laaditaan valtakunnalliset ilmoitus- ja lausuntomenettelyohjeet ottaen huomioon vesilakiin mahdollisesti lisättävä ilmoitusvelvollisuus
- Kehitetään metsäsertifiointia ottaen huomioon käytössä olevat metsätalouden vesien suojeletoimenpiteet
- Huolehditaan luonnonhoitohankkeiden riittävästä rahoituksesta
- Lisätään ja kehitetään edelleen valuma-alueen suunnittelua (ml. paikkatiedon hyödyntäminen) vesien suojeletoimenpiteiden edistämiseksi erityisesti ongelmalueilla
- Metsätalouden vesistövaikutusten tutkimusta lisätään (mm. energiapuun korjuu)
- Laaditaan pintavalutusenttien ja kosteikkojen yleissuunnitelmia metsätalouden vesien suojeletoimenpiteiden kannalta keskeisille alueille, erityisesti kunnostusohjelmien painopistealueille
- Koulutetaan ja neuvotaan metsätalouden toimijoita ohjeistusten ja suositusten käytännön toteuttamiseksi.

7.2.9 Liikenne

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

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

Joensuun sataman vesien suojeletoimenpiteet liittyvät satama-alueen toimintaan. Luvassa on annettu määräyksiä muun muassa laituri- ja varastointialueiden sadeviemäreiden vesien suojeletoimenpiteitä koskevista rakenteista, kuten hiekan-, lietteen- ja öljynerotimisesta ja sulkulaitteista. Lisätoimenpiteitä ei ole esitetty pintavesien toimenpideohjelmassa.

7.2.10 Vedenotto

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Pintaveden johtamista nesteinä käytettäväksi ohjataan vesilain (264/1961) 9 luvun säädöksillä. Jos vedenotosta aiheutuu lain 1 luvun 12-15 §:ssä tarkoitettu seuraus, siihen tarvitaan vesilain mukainen lupa. Pohjaveden ottoon on aina haettava lupa, jos vedenotto on suurempi kuin 250 kuutiometriä vuorokaudessa. Luvat sisältävät määräyksiä mm. suurimmasta sallitusta ottomäärästä ja tarkkailusta. Luvat ovat yleensä pysyviä, mutta uusien lupahakemusten yhteydessä lupaehdot voidaan ottaa uudelleen käsittelemään.

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

Pohjois-Karjalassa on 10 pintavettä prosessi- tai jäähdytysvetenä käytettävää laitosta (taulukko 11). Vedenotolla ei arvioida olevan vaikutusta pintavesien tilatavoitteiden toteutumiseen tai muihin käyttömuotoihin vuoteen 2015 mennessä, eikä lisätoimenpiteitä näin ollen ole esitetty. Ilmastonmuutoksen seurauksena tarve kasteluun voi lisääntyä ja vedenkäyttö kasvaa merkittävästikin. Tarkastelua tullaan tarkentamaan seuraavilla suunnittelukausilla.

7.2.11 Vesistöjen säännöstely, rakentaminen ja kunnostus

Vesistöjen säännöstely ja rakentaminen

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Vesilain (264/1961) mukaan vesien tilaan vaikuttaviin rakentamishankkeisiin tarvitaan ympäristölupaviraston lupa. Pohjois-Karjalaan on myönnetty useita kymmeniä lupia vesistöjen säännöstelyyn, järjestelyyn sekä patojen ja voimalaitosten rakentamiseen (vrt. luku 5.4.6).

Vesistörakentamista koskevat luvat ovat pääsääntöisesti pysyviä lukuun ottamatta säännöstelylupia, joita voidaan tietyin edellytyksin muuttaa vesilain 8 luvun 10a ja 10b §:ssä säädetyillä menettelyillä. Ensin mainittu pykälä koskee uusia vuoden 1991 jälkeen myönnettyjä säännöstelylupia, joiden ehdot tulee pääsääntöisesti määrätä tarkistettavaksi määräajoin. Jälkimmäisessä pykälässä säädetään menettelystä, jonka perusteella aikaisemmin voimassa olleen lainsäädännön perusteella myönnettyjen säännöstelylupien ehtoja voidaan tarkastaa, jos niistä aiheutuu vesiympäristön ja sen käytön kannalta huomattavia haitallisia vaikutuksia. Pohjois-Karjalaan myönnettyt säännöstelyluvat ovat kaikki pysyviä.

Pielisen järvilohen korvaavien elinympäristöjen muodostamiseen tähtävää työtä on tehty usean vuoden ajan Lieksanjoella. Joen alaosan ns. kuivaan uomaan on vuonna 2005 rakennettu kalatiet ja houkutusvirtauksen muodostava suiste. Työ jatkuu Lieksanjoen Pankajärven yläpuolisilla osilla.

Säännöstelyn kehittämistyötä voidaan tehdä myös yhteistyössä vesistön asianosaistahojen kanssa. Vuosina 2004-2006 toteutettu Koitereen säännöstelyn kehittämishanke on seurantavaiheessa. Suosiin säännöstelyn kehittämiseksi (Tarvainen ym. 2006) päästiin asianosaisten yhteisten näkemysten pohjalta, eikä selvitystyö edennyt ympäristölupaviraston käsittelyyn. Jänisjoen säännöstelyn kehittämishanke alkoi vuonna 2007 kahden paikallisen kyläyhdistyksen aloitteesta. Työssä on selvitetty Joensuun kaupungin, Tohmajärven kunnan, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n ja ympäristökeskuksen toimesta Jänisjoen vesistön säännöstelystä aiheutuvia haittoja ja niiden vähentämismahdollisuuksia. Työ on raportointivaiheessa (Sutela ym. 2009).

Koskiensuojelulaki (35/1987) kieltää uuden voimailoksen rakentamisen laissa lueteltuihin vesistöihin tai vesistön osiin. Sen nojalla on Pohjois-Karjalassa suojeltu

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

Pohjois-Karjalassa on viime vuosikymmeninä toteutettu useita satoja, jopa tuhansia, vesirakentamishankkeita. Suuremmat ja merkityksellisimmät hankkeet, kuten säännöstelyt, uittosääntöjen vahvistamiset, järven laskua käsittäneet järjestelyt ja vesistöön rakennetut tie- ja siltapenkereet on toteutettu vesilain tai sitä edeltävän vesilainsäädännön perusteella. Suurin osa ojitus- ja tulvapengerrys-hankkeista on toteutettu ojitustoimituksen päätöksellä. Lukumääräisesti eniten on kuitenkin toteutettu erilaisia pienehköjä ja pieniä vesitaloushankkeita, kuten perkauksia, ruoppauksia ja laitureiden tms. laitteiden rakentamisia yleiskäyttöoikeuden perusteella tai ilmoitusmenettelyyn pohjautuen. Viime vuosikymmenellä pienimuotoisista rakentamishankkeista aiheutuvien haittojen minimoimiseen on kiinnitetty erityistä huomiota. Ympäristökeskus antaa pienimuotoisista ruoppaushankkeista vuosittain noin 60 lausuntoa, joissa ohjataan hankkeen toteutusta vesiympäristön kannalta mahdollisimman haittottomasti.

Valtaosa vesitaloushankkeista on vaikutuksiltaan pysyviä, eikä niihin liity hankkeen toteuttamismuotoa ja varsinaisen rakentamistyön mahdollisimman haitatonta suorittamista lukuun ottamatta juurikaan vesien tilaa parantavia tekijöitä. Varsinaisia vesistö-kunnostuksia on toteutettu vähän.

Velvoiteistutuksiin ja kalatalousmaksuihin käytetään Pohjois-Karjalassa vuosittain noin 139 000 euroa. Merkittävä osa kalaistutuksista tehdään kalastukselle aiheutuneiden menetysten korvaamiseksi. Haluttaessa arvioida kuinka suuri osa velvoiteistutuksista kohentaa vesistön ekologista tilaa olisi arviointi tehtävä velvoitekohtaisesti, mihin ei ole tässä vaiheessa ole ollut mahdollisuutta.

Lisätoimenpiteet

Säännöstelyjen ja rakennettujen vesistöjen tilan parantamistarpeita ja mahdollisuuksia tarkasteltiin ympäristökeskuksen asiantuntijatyöryhmässä. Toimenpideohjelman kohdassa 5.5.3 *Keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen* on selostettu nimeämistä ja kohdassa 6.1.2 *Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet* vesistöjen tilatavoitetta. Tarkastelun mukaan Pohjois-Karjalan keinotekoiset tai voimakkaasti muutetut vesimuodostumat ovat pääosin hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Riskinä on kasvava paine tehostaa vesivoimatalouden lyhytaikaisia säännöstelytoimia, koska vesivoiman merkitys erityisesti lisääntyvän ydinvoiman säätövoimana tulee edelleen voimakkaasti kasvamaan.

Keinotekoisille tai voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille esitetään toteutettavaksi joitakin lisätoimenpiteitä. Parantamistoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei toimenpiteillä aiheuteta merkittävää haittaa vesistöjen käyttömuodoille.

Melakko-Loitimo: Jänisjoen vesistöissä on meneillään säännöstelyn kehittämishanke. Melakko-Loitimon järviolueella on koettu aiheutuvan vesistön virkistyskäyttöhaittaa erityisesti kevättalvisesta vedenpinnan suuresta alenemasta. Myös kuivimpina kesinä vedenpinnan alenemisesta aiheutuu haittaa. Säännöstelyn kehittämishankkeessa selvitetään erilaisia säännöstelymalleja, joilla haittoja voidaan vähentää. Uusi säännöstelykäytäntö otetaan käyttöön.

Jänisjoki: Suurimmaksi ongelmaksi jokialueella koetaan kuivimpina kesinä virtaaman väheneminen ja ajoittaiset virtaaman loppumiset, mistä aiheutuu haittaa joen virkistyskäytölle, kalastukselle, matkailuelinkeinolle ja vesimaisemalle. Jänisjoen vesistöissä on meneillään edellä kuvattu säännöstelyn kehittämishanke, jonka tuloksena otetaan käyttöön haitattomampi säännöstelykäytäntö.

Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki: Lisätoimenpiteet liittyvät vesiensuojeluun valuma-alueella. Alueella toteutetaan uomien pienimuotoisia elinympäristökunnostuksia.

Ala-Koitajoki: Valtakunnallisessa järvilohistrategiassa Saimaan järvilohen luonnonkudun palauttaminen lohen geeniperimän vahvistamiseksi on kat-

sottu priorisoinneissa tärkeimmäksi tulevaisuuden tavoitteeksi. Lisätoimenpiteenä on esitetty virtaaman lisäystä Ala-Koitajokeen. Toimenpiteen arvioidaan mahdollistavan Saimaan järvilohen säilymisen elinkelpoisena lajina, ja se nähdään tarpeellisena hyvään saavutettavissa olevaan tilaan pääsemiseksi. Tätä koskevaan kalatalousviranomaisen hakemukseen Itä-Suomen ympäristölupavirasto on antanut 10.11.2008 päätöksen, jossa veloitetaan 4–6 m³/s minimijuoksutukseen seitsemän vuoden määräajaksi. Päätökseen on haettu muutosta Vaasan hallinto-oikeudesta. Virtaaman lisäyksen ohella Ala-Koitajoella esitetään tehtäväksi laajahkoja lisävirtaamaa hyödyntäviä poikastuotantoalueiden kunnostuksia. Vaativia kunnostuskohteita on 6-8 kpl.

Toimenpiteet muissa keskikokoisissa tai suurissa vesistöissä

Vesimuodostumille, joita ei nimetty voimakkaasti muutetuiksi, määritettiin myös joitakin parantamistoimenpiteitä. Yli 5 km² suuruisissa järvissä merkityksellisin hanke on Pielisen juoksutuksen kehittäminen. Valuma-alueeltaan yli 200 km² suuruisille ei voimakkaasti muutetuille ja hyvässä tilassa oleville joille ei tällä suunnittelukaudella esitetä rakenteellisia toimenpiteitä.

Pielinen: Pielistä juoksutetaan luonnonmukaisen purkautumiskäyrän mukaisesti Kaltimon voimalaitoksella. Ympäristökeskukselle on vuonna 2006 tullut aloite järven suurten vedenkorkeuden vaihteluiden ja vaihtelusta vesistön käytölle aiheutuvan haitan vähentämiseksi. Ympäristökeskus on yhteistyössä Pielisen alueen kuntien, vesivoimayhtiöiden, kalatalousviranomaisen, vesialueen omistajien ja muiden keskeisten toimijoiden kanssa selvittänyt Pielisen juoksutuksen muuttamisen mahdollisuuksia. Selvitystyön yhteydessä on laadittu ns. varautuva juoksutusmalli, jonka mukaisesti juoksutettaessa runsasvetisinä aikoina juoksutusta lisätään luonnonmukaisesta vedenkorkeuden alentamiseksi ja vastaavasti kuivina kausina vedenkorkeuden haitallista laskemista rajoitetaan juoksutusta vähentämällä. Juoksutuksen kehittämishankkeessa tutkitaan myös muita säännöstelymalleja. Lähtökohta juoksutuksen kehittämistyölle on se, että järven käytettävyyden parantuessa ekologinen tila ei muutu nykyistä hyvää tilaa huonommaksi. Uusi tulvien ja veden vähyyden torjuntaan liittyvä juoksutusmalli otetaan käyttöön.

Ilomantsinjärvi: Järven alivedenkorkeuksien nostoa on suunniteltu ensimmäisen kerran 1980-luvun loppupuolella. Asia tuli uudelleen vireille vuonna 2006. Alivedenkorkeuksien noston vaikutus järven tilaan selvitetään.

Toimenpiteet pienemmissä vesistöissä

Valtakunnallisen linjauksen mukaan toimenpiteiden suunnittelussa on ensimmäisellä suunnittelukaudella keskitytty keskikokoisiin ja sitä suurempiin vesimuodostumiin, yli 5 km² kokoiisiin järviin sekä jokiin, joiden valuma-alue on vähintään 200 km². Pohjois-Karjalassa on runsaasti edellä mainittuja pienempiä järviä ja jokia, jotka eivät ole hyvässä tilassa. Osa näistä vesistöistä on voimakkaasti muutettuja ja osassa muutokset ovat olleet vähäisempiä. Valtaosassa vesistöjä hydro-morfologiset muutokset ovat kuitenkin olleet merkittäviä. Tähän kokoluokkaan sijoittuvat mm. uiton ja maankuivatuksen tarkoituksessa peratut pienet joet ja purovesistöt.

Tässä toimenpideohjelmassa on suunniteltu toimenpiteitä myös näille vesistöille hydro-morfologisen tilan parantamiseksi. Järvien osalta toimenpiteet ovat vähäisempiä. Useassa joessa sen sijaan tulee toteuttaa uomien peruskunnostuksia elinympäristöjen monipuolistamiseksi (liite 7).

Tulevilla suunnittelukausilla toteutettavat toimenpiteet

Joidenkin tulevaisuuteen suunniteltujen toimenpiteiden toteuttamisedellytykset selviävät ensimmäisellä suunnitelmakaudella tehtyjen kunnostustoimien vaikutusten tai lisäselvitysten perusteella myöhemmässä vaiheessa. Vertailutilana olevan paras saavutettavissa oleva tila voidaan näissä vesistöissä arvioida olosuhteiden muuttuessa seuraavilla suunnittelukausilla uudestaan. Tilan ja toimenpiteiden arviointia varten tarvittava tieto tarkentuu ainakin seuraavissa jokivesistöissä:

Pielisjoki: Ala-Koitajoen virtaaman lisäyksen ja järvilohen luonnonkudun ja poikasten leimautumisen onnistuessa selvitetään tällä suunnitelmakaudella lohien nousumahdollisuus Ala-Koitajokeen. Mahdolliset nousua edistävät rakenteelliset toimenpiteet ajoittuvat seuraavalle hoitokaudelle.

Lieksanjoki: Järvilohen lisääntyminen Pankajärven yläpuolisessa Lieksanjoessa on epävarmaa. Asia selvitetään ja luonnonkudun ja poikasten leimautumisen mahdollisen onnistumisen seuranta tehdään tällä hoitosuunnitelmakaudella. Tulosten perusteella tulee seuraavalla suunnittelukierroksella selvittää väski lohien nousumahdollisuus Lieksanjokeen.

Vesistöjen kunnostus

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Pohjois-Karjalassa on toteutettu jonkin verran vesistöjen kunnostushankkeita. Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana järvikunnostuksia on tehty noin 20 ja virtavesikunnostuksia noin 15 (liite 8). Kunnostushankkeet ovat pääosin olleet laskettujen järvien alivedenkorkeuksien nostamisia, hoitokalastuksia, järvien ilmastukseen liittyviä hankkeita, niittoja ja kalataloudellisia virtavesikunnostuksia. Valuma-alueilla on tehty laajahkoja kunnostuksia mm. Saramojoen vesistöissä. Valtaosa kunnostuksista on toteutettu valtion varoin. Osa kunnostuksista on liittynyt uittosääntöjen kumoamisiin.

Nykykäytännön mukaisesti ilmastetaan Kiteenjärkeä ja Sysmäjärveä jätevesipuhdistamoiden ympäristöluvan veloitteen mukaisesti. Tohmajärvessä ja Valtimon Haapajärven Kylänlahdessa pitkään jatkunut ilmastus syvänteen happitilanteen parantamiseksi on toteutettu ao. kuntien toimeksiannosta. Yksi mittavimmista kunnostushankkeista on ollut osin EU-varoin toteutettu Kiteenjärven hoitokalastus vuosina 2000-2003. Ns. roskakalaa poistettiin nuotta- ja katiskapyyntinä noin 147 000 kg eli 160 kg/ha. Samaan aikaan toteutettiin myös kuhaistutuksia (> 200 000 kpl). Hankkeen loppuraportissa esitetään hoitopyyntiä edelleen jatkettavan, samoin muita järven tilaa edistäviä toimia.

Ympäristökeskuksen ja yhteistyötahojen toimesta on laadittu muutamia vesistöjen kunnostussuunnitelmia, joita ei kuitenkaan erinäisistä syistä ole aikanaan toteutettu (liite 8). Osa suunnitelmista on toteutettu osittain. Natura 2000 -ohjelman lintuvesikohteille tullaan valmistelemaan hoito- ja käyttösuunnitelmat, joissa määritellään tarvittavat kunnostustoimet ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Lintuvesistä muun muassa Sysmäjärvellä ja Sääperinjärvellä on toteutettu kunnostus- ja hoitotoimia viime vuosien aikana.

Lisätoimenpiteet

Lähes kaikki vesistöjen kunnostustoimet ovat lisätoimenpiteitä. Uoman monimuotoisuuden lisäämiseksi ja eliöstön elinolosuhteiden parantamiseksi esitetään tehtäväksi selvityksiä ja suunnitelmia useassa virtavedessä kuten Humalajoessa ja Sätös-Vuonosjoessa.

Lisätoimenpiteenä esitetään laadittavaksi selvityksiä tai suunnitelmia mahdollisuuksista parantaa vesien tilaa ravintoketjukkunnostuksen avulla Heposelässä, Ätäskössä ja Suuri-Onkamossa. Kyse olisi lähinnä tehokalastuksesta, millä yritetään vähentää sisäistä kuormitusta ja sitä kautta kasviplanktonin määrää vesistöissä. Ilomantsinjärvestä ja Sysmäjärvestä esitetään selvittäväksi vedenpinnan noston hyötyvaikutukset vesistön tilaan. Haapajärven Kylänlahden ilmastusta esitetään jatkettavaksi Valtimolla.

Lisätoimenpiteenä esitetään tehtäväksi kullakin toimenpideohjelman osa-alueella suunnitelmat pienten järvien ja virtavesien kunnostustarpeesta ja pienimuotoisesta kunnostuksesta. Kunnostettavat kohteet valitaan suunnittelun edetessä. Lisäksi erityisalueiksi nimetyille Juurikkajärvelle, Kiteenjärven Päätyeenlahdelle ja Tohmajärven Peijonniemenlahdelle esitetään lisätoimenpiteenä laadittavaksi hoito- ja käyttösuunnitelma suojelutavoitteiden edistämiseksi.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Vesistöjen kunnostuksen, säännöstelyn ja rakentamisen kustannusten arvioinnissa on käytetty olemassa olevista selvityksistä tai suunnitelmista saatavaa tietoa ja ympäristökeskuksen tai muiden toimijoiden asiantuntemusta. Etenkin pienehköissä, tähän asti selvittämättömissä kohteissa on käytetty keskimääräisiä kustannustietoja.

Kaikille toimenpiteille on arvioitu investointikustannukset ja osalle toimenpiteistä käyttö- ja ylläpito-kustannukset vuosille 2010 – 2015. Useille toimenpiteille, kuten pienten vesien kunnostukseen on tälle kaudelle esitetty lähinnä toteutusta valmistelevaa suunnittelua tai selvitystyötä. Niiden kustannukset katsotaan investoinneiksi, arvioitu keskimääräinen kustannus 10 000 €/kohde. Aikajänteenä kaikissa

toimenpiteissä on käytetty 20 vuotta. Tarkemmat tiedot yksikköhinnoista ja muista kustannuslaskennan lähtötiedoista löytyvät vesienhoidon toimenpiteiden kustannusten laskentaohjeesta (www.ymparisto.fi/vesienhoito).

Hoitokaudella 2010-2015 investointien kokonaiskustannusten on arvioitu olevan yhteensä 1,7 milj. euroa, josta yli 60 % lisätoimenpiteistä johtuvia (taulukko 35). Vuosittaiset kustannukset ovat arviolta 0,6 milj. euroa, yli kaksinkertaiset nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannuksiin verrattuna. Merkittävin kustannus muodostuu Ala-Koitajokeen esitetyn lisävirtaaman aiheuttamasta energianmenetyksestä, joka olisi 3 m³/s virtaamalla arvioituna vuodesta 2013 alkaen noin 486 000 € vuodessa. Koko hoitosuunnitelmakaudelle 2010-2015 laskettuna kustannus on 243 000 € vuodessa.

Valtio on ollut tähän asti selvästi tärkein kunnostustoimenpiteiden ja säännöstelyn kehittämishankkeiden rahoittaja. Valtion lisäksi kunnostustoimenpiteitä ja säännöstelyn kehittämistä rahoittavat mm. EU, kunnat ja yritykset. Etenkin pienten kunnostusten vireillepanossa, suunnittelussa ja toteutuksessa ranta-asukkailla ja vesien käyttäjillä on merkittävä rooli. Kunnostuskustannuksia ei ole usein siirrettävissä haitan aiheuttajille eikä hankkeille ole löydettävissä muita rahoittajia, on valtion rahoituksen merkittävä osuus vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjen kunnostusten toteuttamisessa perusteltua. Rakennetuissa ja säännöstellyissä vesissä luvanhaltijoilla tulisi olla nykyistä suurempi rooli ekologisen tilan parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden toteutuksessa.

Lukuisissa toimenpiteiden kohteena olevissa vesistöissä tehdään ensimmäisellä hoitokaudella vain selvityksiä tai suunnittelua, varsinaisten toimenpiteiden jäädessä toiselle tai kolmannelle hoitokaudelle. Usein kunnostustoimien toteuttaminenkin saattaa kestää pitempään kuin yhden hoitokauden. Näin ollen lisärahoituksen tarve jatkuu kaikissa toimenpideluokissa vähintään samansuuruisena myös vuoden 2015 jälkeen. Tietyissä toimenpideluokissa, kuten kalankulkua edistävissä toimenpiteissä ja pienvesien kunnostuksessa on odotettavissa merkittävä kustannustason nousu seuraavilla hoitokausilla.

Taulukko 35. Arvio vesistöjen kunnostustoimenpiteiden sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentämiseen tähtäävien vesiensuojelu-toimenpiteiden määristä ja investointikustannuksista kaudella 2010-2015, vuotuisista käyttö- ja ylläpitokustannuksista sekä vuosikustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) Pohjois-Karjalassa. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Toimenpide	Määrä 2010-2015		Investoinnit 2010-2015	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset	Vuosi- kustannus
			1 000 €	1 000 € / vuosi	1 000 €
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet	Suunnittelu tai selvitys*	Toteutus			
Suuren rehevöityneen järven kunnostus ²⁾	890 ha	70 ha	27	-	2
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus ²⁾	24 ha	40 ha	12	45	46
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet ²⁾	1 kpl		25	-	2
Virtavesien elinympäristökunnostus ²⁾	1 kpl		427	-	34
Säännöstelykäytännön kehittäminen ²⁾	2 kpl	1 kpl	100	7	15
Kalan istutus ja maksuvelvoitteet ¹⁾			-	139	139
Yhteensä			590	190	240
Lisätoimenpiteet					
Suuren rehevöityneen järven kunnostus ²⁾	1 500 ha	210 ha	51	1	5
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus ²⁾	124 ha		62	2	7
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet ²⁾	1 kpl		20	-	2
Virtavesien elinympäristökunnostus ²⁾	6 kpl	1 kpl	495	-	40
Pienten vesien kunnostus ²⁾	50 kpl		500	-	40
Säännöstelykäytännön kehittäminen ²⁾		1 kpl	-	243	243
Yhteensä			1 130	246	340
Kaikki yhteensä			1 720	440	580

¹⁾ perustoimenpide, tiedot TE-keskuksesta (vuoden 2009 tilanteen mukaan).

²⁾ täydentävä toimenpide.

* ensimmäisellä vesienhoitokaudella tehdään vain selvityksiä tai suunnittelua.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Vesistöjen kunnostuksiin ja kalataloudellisiin kunnostuksiin varattu rahoitus on nykyisin riittämätöntä. Vesistöjen kunnostukseen liittyvän rahoituksen järjestämistä tulee kehittää. Samalla tulee kehittää myös erilaisia vaihtoehtoisia toiminta-, osallistumis- ja rahoitusmalleja. Julkista ja yksityistä rahoitusta esitetään ohjattavaksi laaja-alaisesti sellaisiin kunnostustoimenpiteisiin, jotka edistävät vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Muita vesistöjen kunnostamisen, rakentamisen ja säännöstelyn keskeisiä ohjauskeinoja ovat mm.:

- Laaditaan ja käynnistetään kansallinen kalatie-strategia
- Kunnostushankkeiden priorisointi, kansallisen vesistöjen kunnostusstrategian laatiminen
- Pienruoppausten ohjeistusta selkiinnytetään ja yhtenäistetään lupakäytäntöjä

- Otetaan käyttöön uusia rahoitusinstrumentteja ja toimintamalleja yksityisen ja julkisen rahoituksen yhdistämiseksi vesistöjen tilan parantamisessa
- Julkista tukea saavissa rakentamis- ja säännöstelyhankkeissa edistetään vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista ja suunnataan tukea näihin toimenpiteisiin
- Säännöstelyjä kehitetään ottaen huomioon vesienhoidon tavoitteet, ilmastonmuutos ja koko vesistöalueen tulvariskien hallinnan tarpeet
- Edistetään kunnostuksen suunnitteluun ja toteutukseen liittyvää neuvontaa ja yhteistyötä.

7.3 Ehdotukset toimenpideyhdistelmiksi ja arvio niiden vaikutuksista

7.3.1 Arvio nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden riittävydestä

Nykykäytännön mukaisia toimenpiteiden riittävyttä on arvioitu alueittain ja vesimuodostumittain suhteessa edellä kohdassa 6 esitettyihin kuormituksen vähentämis- ja muihin tilan parantamistarpeisiin. Nykykäytännön mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden arvioidaan olevan riittäviä hoitokaudella 2010-2015 haja- ja loma-asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen, vedenoton ja liikenteen (satamien) sekä pääosin myös yhdyskuntien ja teollisuuden osalta. Johtopäätösten perusteena ovat seuraavat sektorikohtaiset lähtökohdat:

- Pistekuormituksen nykykäytännön mukaiset toimet perustuvat ympäristölupien velvoitteisiin. Muutamilla puhdistamoilla vesienkäsittelyä on tarpeen tehostaa. Kaivannaisteollisuuden lisääntyminen sekä turvetuotannon laajennushankkeet aiheuttavat kuormituksen lisääntymistä nykyisestä, mikä voi vaikuttaa joidenkin vesistöjen tilaan ja tavoitteiden toteutumiseen vuoteen 2015 mennessä. Haitallisten aineiden päästöistä ja vaikutuksista suhteessa ympäristölaatuunormeihin tarvitaan lisätietoa.
- Maataloudessa ravinnekuormituksen vähentämisen kannalta merkittävimpiä nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä ovat nitraattiasetuksen, ympäristötukijärjestelmän sekä ympäristölupien mukaiset toimet, jotka kattavasti toteutetaan. Myös maatalouden rakennemuutos vaikuttaa kuormitusta vähentävästi erityisesti maakunnan itäosissa.
- Metsätaloudessa käytettävien vesiensuojelutoimien ei arvioida vähentävän ravinnekuormitusta nykyisestä; päinvastoin, kuormitus saattaa selvästi lisääntyä, mikäli metsätaloustoimien, esim. hakkuiden, lannoitusten ja ojitusten volyymi sekä toiminta sulan maan aikana merkittävästi lisääntyy.
- Haja- ja loma-asutuksen aiheuttama kuormitus vähenee nykyisestä selvästi, kun hajajätevesiasetuksen edellyttämät toimet toteutetaan. Käynnistymässä on useita siirtoviemärihankkeita, joiden myötä mm. Valtimon ja Liperin alueen

vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta voidaan vähentää.

- Pintavedenotolla ei arvioida olevan vaikutusta tilatavoitteiden toteutumiseen.
- Nykykäytännön mukaisin toimin ei juurikaan vaikuteta rakenteellisten muutosten vaikutuksiin vesistöissä, vireillä olevia säännöstelyjen kehittämiseen ja kalaston elinolojen parantamiseen liittyviä hankkeita lukuun ottamatta.

Nykykäytännön mukaisten toimien arvioidaan olevan riittäviä erinomaisen tilan säilyttämiseen ja turvaamiseen toimenpideohjelmassa tarkastelluissa erinomaisiksi luokitelluissa vesimuodostumissa kuten Oriveden Paasivedessä, Karjalan Pyhäjärvesä, Herajärvesä, Ruunaanjärvesä, Tohmajärven Särkijärvesä, Kangasjoessa, Jongunjoen yläjuoksulla sekä valtaosin Etelä-Savon alueella sijaitsevassa Puruvedessä. Myös hyvään tilaan luokitelluissa vesistöissä nykykäytännön mukaisten toimien arvioidaan olevan riittäviä tilatavoitteen toteutumiseen. Sen sijaan tilaltaan hyvää heikommaksi arvioiduissa vesistöissä tarvitaan nykykäytännön mukaisten toimien lisäksi lisätoimenpiteitä tilan parantamiseksi.

7.3.2 Esitys lisätoimenpiteiksi, toimenpideyhdistelmiksi ja arvio niiden riittävydestä

Taulukkoon 36 on koottu sektorikohtainen esitys lisätoimenpiteistä vesimuodostumittain. Lisätoimenpiteiden mahdollisuuksia on arvioinnin yhteydessä tarkasteltu, vaikka nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ennakoarvion mukaan olisikin katsottu riittäviksi tilatavoitteiden saavuttamiseen. Monia ehdotetuista lisätoimenpiteistä jo jossain määrin toteutetaan. Tässä yhteydessä tarkoitetaan toimenpiteiden selkeää tehostamista ja enenevää käyttöä nykyiseen verrattuna. Kaikkien toimenpiteiden osalta on oletettu, että niitä toteutetaan alueen ominaispiirteet ja toteuttamismahdollisuudet huomioiden.

Edellä kuvattujen sektorikohtaisten tarkastelujen perusteella voidaan todeta, että mahdollisuudet erilaisen toimenpideyhdistelmien muodostamiseen ovat rajalliset. Kuormituksen vähentämistarpeet kohdistuvat ensisijaisesti hajapäästöihin, joiden pienentämiseksi on tarpeen toteuttaa monipuolisesti kullekin alueelle soveltuvia lisätoimenpiteitä. Eri sektoreilla, esim. yhdyskuntapuhdistamoissa, turvetuotannossa

tai maataloudessa tehtävät toimet eivät myöskään ole vaihtoehtoisia keskenään. Joissain tapauksissa vesistön kunnostaminen voisi olla vaihtoehto muille toimenpiteille, erityisesti sisäisen kuormituksen vähentämiseksi.

Ehdotetuilla lisätoimenpiteillä tilatavoitteiden arvioidaan pääosin toteutuvan toimenpideohjelmassa tarkastelluissa hyvää tilaa huonommassa olevissa vesistöissä vuoteen 2015 mennessä. Sen sijaan useissa pienehköissä vesimuodostumissa, jotka eivät vielä olleet toimenpidesuunnittelun piirissä, tilatavoitteiden toteutumiseen tarvitaan jatkoaikaa. Seuraavaa suunnitelmakautta varten tullaan myös resurssien mukaan täydentämään tilan arvioimiseen tarvittavaa tietoa biologisista tilamuuttujista. Tilatavoitteen saavuttamiseen tavoiteaikataulussa voi joissain järvissä vaikuttaa sisäinen kuormitus, jonka suuruudesta ja merkityksestä ei ole tarkemmin selvitetty. Tällaisia kohteita ovat varsinkin kauan jatkuneen kuormituksen rasittamat Haapajärvi Valtimolla, Heposelkä, Kiteenjärvi ja Ätäskö.

Pielisen reitti

Valtimonjoen vesistöille (Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki, Haapajärvi, Koppelojärvi, Koppelojoki) asetettujen kuormitusvähennystavoitteiden saavuttaminen edellyttää merkittäviä lisätoimenpiteitä erityisesti maataloudessa. Koppelojärven valuma-alueella tarvetta on myös metsätalouden kuormituksen vähentämiseen. Toimenpideohjelmassa esitetyillä maatalouden, metsätalouden ja haja-asutuksen kuormituksen vähentämistoimenpiteillä Valtimonjoen alajuoksulle kohdistuvaa fosforikuormitusta voidaan vähentää arvioiden mukaan kaikkiaan noin 15 %. Ilmastuksen jatkaminen Haapajärvessä on edelleen tarpeen sisäisen kuormituksen vähentämiseksi. Tilatavoitteet arvioidaan saavutettavan vuoteen 2015 mennessä, mutta lisätoimenpiteiden toteutukseen käytännössä kuluvan ajan ja vesistössä havaittavien muutosten (vasteiden) viiveen vuoksi jatkoaikaa voidaan kuitenkin ehkä tarvita.

Viekijärvessä lisätoimenpiteitä esitetään sekä maattä metsätalouden aiheuttaman kuormituksen vähentämiseksi ja Siikajoessa lähinnä maatalouteen. Niiden arvioidaan olevan riittäviä tilatavoitteiden saavuttamiseen.

Koitajoen alue

Koitajoen alueella lisätoimenpiteitä esitetään metsätalouteen erityisesti humus- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseksi. Vesienkäsittelyn tehostamistoimet ovat erityisesti tarpeen, mikäli suunnitellut turvetuotantohankkeet toteutuvat. Ehdotetuilla toimilla ei juurikaan voitane vaikuttaa veden happamuuteen, mikä heikentää joen tilaa. Joensuun yliopistossa on parhaillaan käynnissä tutkimus uhanalaisen planktonsiian luontaisen elinkierron edellytysten selvittämiseksi, mistä saataneen tietoa suunnittelua varten jatkossa.

Ala-Koitajoessa esitetään jo vireillä olevan virtaamanlisäyshankkeen ohella järvilohen poikastuotantoalueiden kunnostuksia. Tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva tila hoitosuunnitelmakauden aikana, mutta hankkeen toteutukseen (rahoitus ja lupakysymykset) ja elinympäristöjen elpymiseen tarvittavan ajan vuoksi tilatavoitteiden saavuttamiseen saatetaan tarvita jatkoaikaa.

Viinijärven-Höytiäisen alue

Viinijärven länsiosan tilan parantamiseksi esitetään lisätoimenpiteitä erityisesti maatalouden ja metsätalouden ravinnekuormituksen vähentämiseksi. Toimenpideohjelmassa esitetyillä maatalouden, metsätalouden ja haja-asutuksen kuormituksen vähentämistoimenpiteillä, kun niitä toteutetaan kattavasti, järveen kohdistuvaa fosforikuormitusta voidaan vähentää arvioiden mukaan kaikkiaan lähes 20 %. Tämän katsotaan riittävän tilatavoitteiden saavuttamiseen vuoteen 2015 mennessä. Tosin biologisten muuttujien luontaisen vaihtelun vuoksi toimenpiteiden vasteet tilamuuttujissa, kasviplanktonissa ja pohjaeläimistöissä voivat olla vaikeasti havaittavissa. Tähän tarvitaan riittävää seurantaa. Kansalaisten mielipiteissä korostuivat Viinijärven matalien lahtien rehevöityminen ja umpeenkasvu sekä alhaisten vedenkorkeuksien vesien käytölle aiheuttamat haitat. Vedenkorkeuksien muuttamiseen liittyviä toimenpiteitä ei ole hoitosuunnitelmakaudelle esitetty.

Sysmäjärvässä tilatavoitteet on määrättyvät alueen Natura-suojeluarvojen perusteella, ja siksi sille on asetettu linnuston kannalta erityistavoite, mikä poikkeaa vesienhoidon hyvän tilan tavoitteesta. Veden laadun parantamiseksi esitetään lisätoimenpi-

teitä maatalouden ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi sekä Sysmäjärven että Sysmänjoen alueelle. Lisäksi on esitetty kunnostustoimia Sysmäjärven linnuston elinolojen parantamiseksi. Toimenpiteisiin ja elinympäristöjen elpymiseen tarvittavan ajan vuoksi tilatavoitteiden saavuttamiseen voidaan tarvita jatkoaikaa.

Sysmänjoen ja Taipaleenjoen fosforikuormituksen vähentämistavoitteet on asetettu ensisijaisesti Heposelkään kohdistuvan kuormituksen alentamiseksi. Ehdotettujen lisätoimenpiteiden ravinnevähennysten arvioidaan olevan riittäviä näiden jokien tilan kohentamiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen vuoteen 2015 mennessä.

Vesiympäristölle haitallisiin aineisiin, kuten nikkeiliin liittyen esitetään selvitettäväksi vesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksia Vuonoksen rikastamossa ja Juuan vuolukivilouhoksissa. Seurantaan jatketaan Outokummun alueen vesistöjen luontaisen nikkelpitoisuustason määrittämiseksi, ja ympäristölaatuunormin täyttymistä tarkkaillaan haitallisista aineista annetun asetuksen edellyttämällä tavalla. Tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin päästöjen edelleen vähentämiseksi.

Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue

Heposelän ja Ätäskön tilan parantamiseksi esitetään lisätoimenpiteitä ravinnekuormituksen vähentämiseksi erityisesti maataloudessa. Lisäksi esitetään selvitystä/suunnitelmaa teho- tai hoitokalastuksesta, mitä kautta voidaan vähentää kasviplanktonin määrää vesistössä. Lisätoimenpiteiden toteutukseen käytännössä kuluvan ajan ja vesistössä havaittavien muutosten (vasteiden) viiveen vuoksi tilatavoitteiden saavuttamiseen ainakin Heposelän osalta tarvitaan todennäköisesti jatkoaikaa vuoteen 2021 saakka.

Useissa kansalaismielipiteissä on esitetty huoli Suuri-Onkamon rehevöitymisestä ja virkistyskäytömahdollisuuksien heikentymisestä. Järven tilan parantamiseksi on toimenpideohjelmassa esitetty lisätoimenpiteeksi selvitystä ravintoketjukurinnoista sisäisen kuormituksen hillitsemiseksi sekä tehostettua vesiensuojelusuunnittelua, lannan käytön

tehostamista ja kosteikon rakentamista valuma-alueelta tulevan maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi. Toimenpiteiden arvioidaan olevan riittäviä Suuri-Onkamon tilan parantamiseksi. Järven ekologisen tilan palautuminen voi kuitenkin viedä pitkänkin ajan.

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue

Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueen vesistöissä esitettyjen lisätoimenpiteiden arvioidaan riittävän tilatavoitteiden toteutumiseen vuoteen 2015 mennessä. Kiteenjässä tilan kehitykseen vaikuttaa, missä laajuudessa Kirkkosuon uudet tuotantoalat valmistellaan turpeennostoon.



Jänisjoen Ruskeakosken voimalaitos. Kuva Teppo Linjama.

Taulukko 36. Ehdotetut lisätoimenpiteet toimenpideohjelmassa tarkastelluille hyvää tilaa huonompaan tilaan luokitteluille järvi- ja joki- muodostumille Pohjois-Karjalassa.

	Maatalous					Metsä- talous		Vesistöjen kunnostus, säännös- tely ja rakentaminen					Yhdys- kunnat
	Kosteikko	Koulutus	Lannan hyödyntäminen	Ravinnetaseen hallinta / Optimaalinen lannoitus	Suojavyöhyke	Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu	Koulutus ja neuvonta	Suuren rehevöityneen järven kunnostus	Virtavesien elinympäristökunnostus	Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	Säännöstelykäytännön kehittäminen	Natura-alueiden kunnostus	
Vesimuodostuma													
Kiteenjärvi	x	x	x		x	x	x						
Koskutjoki-Haarajoki						x			x				
Humalajoki						x			x				
Suonpäänjoki						x							
Ilomantsinjärvi						x	x	x					
Koitaajoki alajuoksu						x	x						
Ala-Koitaajoki									x		x		
liksenjoki	x		x	x	x	x			x				
Siikajoki			x		x								
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	x	x	x		x				x				
Viekijärvi	x	x	x		x	x	x						
Haapajärvi, Koppelojoki-Palmikkojoki	x	x	x		x	x	x	x					
Orivesi Heposelkä	x	x	x	x	x	x		x					
Suuri-Onkamo	x		x			x	x						
Ätäskö	x		x		x	x		x					
Sysmäjärvi ja Sysmänjoki	x	x	x		x	x			x			x	
Taipaleenjoki	x		x		x								
Viinijärvi länsiosa	x	x	x		x	x	x						
Sätösjoki-Vuonosjoki									x				
Muihin vesimuodostumiin kohdistuvat toimenpiteet													
Höytiäinen													x
Kuorinka			x	x									
Pielinen pääallas													x
Pielisjoki									x				x
Pyhäselkä													x
Tohmajärvi											x		x

OSA III POHJAVEDET

8 Tarkasteltavat pohjavedet

8.1 Pohjavedet, niiden raja- ja luokittelu

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 m³/vrk). Käytännössä pohjavesimuodostumat sisältyvät ympäristöhallinnon kartoittamiin ja luokittelemiin vedenhankintaa varten tärkeisiin ja vedenhankintaan soveltuviin pohjavesialueisiin (Ympäristöministeriön kirje 11.6.2007). Pohjavesitermien selityksiä on koottu liitteeseen 9.

Suomessa pohjavesialueet sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja reunamuodostumissa (kuva 17). Pohjavesialueiden raja- ja luokittelu perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin: alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen. Varsinaisen pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hieno-hiekan läpäisevyyttä vastaava (Britschgi ym. 2009).

Pohjavesialueiden luokittelu perustuu muodostuman käyttökelpoisuuteen ja suojelutarpeeseen. Vedenhankintaa varten tärkeäksi, luokan I pohjavesialueeksi luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa, tai sitä muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään kymmenen asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Luokkaan II, vedenhankin-

taan soveltuvaksi pohjavesialueeksi katsotaan alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Muut pohjavesialueet ovat luokan III pohjavesialueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

Suomessa on tällä hetkellä noin 6600 ympäristöhallinnon luokittelemaa pohjavesialuetta. Tutkimusten myötä pohjavesialueiden luokitus tarkentuu vielä nykyisestään; vedenhankintaan soveltuvia alueita otetaan vedenhankintakäyttöön ja ne siirtyvät II luokasta I luokkaan. Muiden (III luokan) pohjavesialueiden soveltuvuus vedenhankintaan selvitetään ja ne siirretään joko I tai II luokkaan. Alueita voidaan myös poistaa kokonaan luokitukselta, mikäli ne todetaan tutkimuksissa soveltumattomaksi vedenhankintaan.

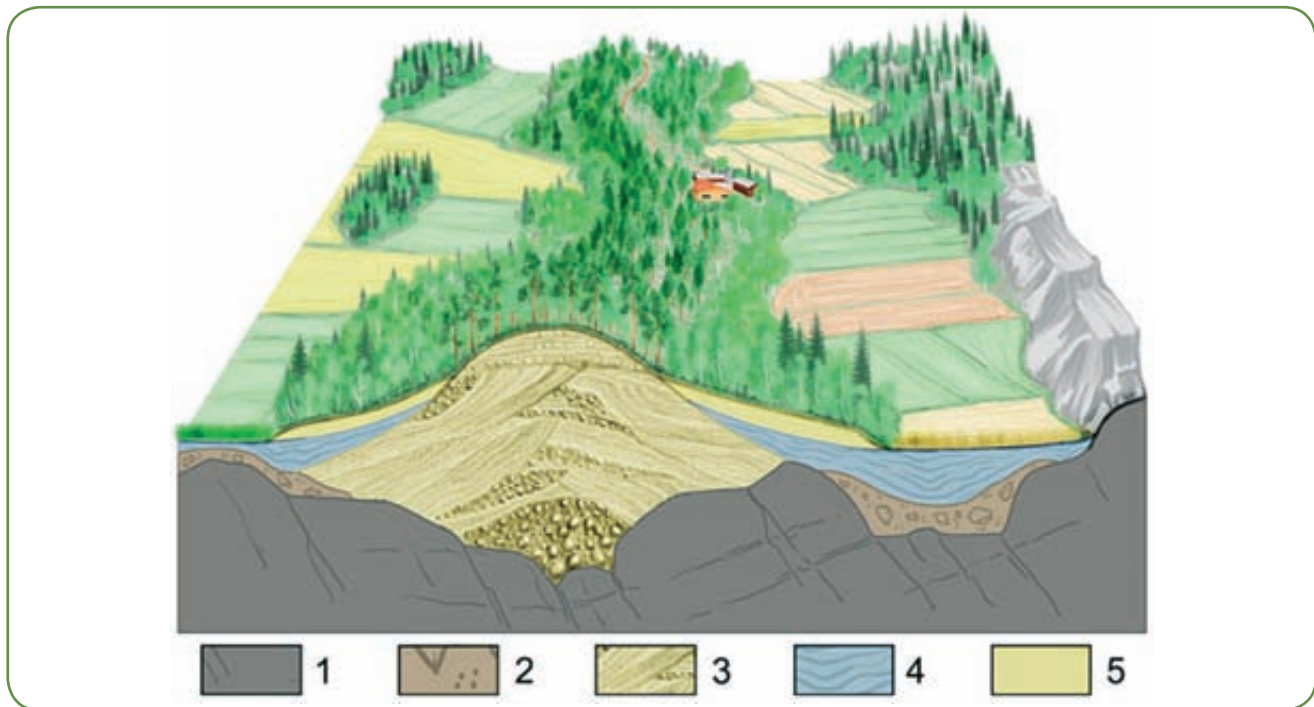
8.2 Pohjavedet Pohjois-Karjalassa

Toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena kaikki Pohjois-Karjalan alueen vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (kuva 3). Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella on kaikkiaan 342 pohjavesialuetta, joista vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan alueita on 114 kappaletta ja vedenhankintaan soveltuvia II-luokan alueita on 228 kappaletta (taulukko 37). Maakunnan I-luokan pohjavesialueet ilmenevät liitteestä 10 ja II-luokan alueet liitteestä 11.

Pohjois-Karjalan alueella pohjavesialueet on ryhmitelty seuranta- ja raportointia varten kahteen ryhmään, Salpausselkiin ja Sisäsuomeen (taulukko 38).

Salpausselät

I Salpausselän itäisen kaaren suuressa reunamuodostossa on laajoja reunatasanteita, sandurdelta ja deltoja Kiteen ja Tohmajärven itäosissa. Muodostumat ovat laajalti moreenipeitteisiä. II Salpausselän suurine reunatasanteineen ja reunaselänteineen hallitsee maisemaa Kesälahden Rajavaarasta Kiihtelysvaaraan. Salpausselkien välimaastossa Keski-Karjalassa on muutamia suuria harjukasvoja, joissa on selänteitä, deltoja ja harjukumpuja. Tohmajärveltä Joensuun itäpuolitse Outokumpuun ulottuu sau-



Kuva 17. Harjun poikkileikkaus. 1. kallio; 2. pohjamoreeni; 3. Harjuaines (sora ja hiekka); 4. savi ja siltti; 5. rantakerrostuma (hiekka). Harjuilla on usein "sianselkämäinen" muoto jyrkkine rinteineen. Tavallisesti harjussa on karkea, kivi ja soravaltainen ydin ja aines muuttuu hienommaksi harjun reunoille päin (Kuva: Harri Kuvonen ja Jukka Pekka Palmu, GTK)

Taulukko 37. Pohjavesialueet ja muodostuvan pohjaveden määrä Pohjois-Karjalassa. Tilanne tammikuu 2008.

Luokka	Pohjavesialueet, kpl	Pinta-ala yhteensä, km ²	Osuus Pohjois-Karjalan maapinta-alasta, %	Muodostuvan pohjaveden määrä, m ³ /vrk
I	114	503,93	2,3	242 130
II	228	729,08	3,4	318 160
Yhteensä	342	1 233,01	5,7	560 290

Taulukko 38. Pohjavesialueiden ryhmittely Pohjois-Karjalassa.

	Pohjavesialueet, kpl	Pinta-ala yhteensä, km ²
Salpausselät	120	857
Sisä-Suomi	222	526

mamuodostumien vyöhyke, jota luonnehtivat suuret tasanteet, selänteet ja vaihtelevan muotoiset kummut. Jaamankankaan suuri sandurdelta vaihettuu länsiosassaan saumakummuiksi ja -selänteiksi.

Sisäsuomi

Salpausselkien vyöhykkeeltä länteen, luoteeseen ja pohjoiseen sijaitsevat pohjavesialueet ovat pääasiassa kaakko-luode -suuntaisissa harjujaksoissa. Niille tyypillisiä muotoja ovat kapeahkot, jyrkkärinteiset harjuselänteet, rinnakkaiselänteet, harjudeltat, sivudeltat ja -laajentumat sekä harjukummut. Subakvaattisen alueen harjut ovat jossakin määrin suurempia ja monimuotoisempia kuin vedenkos-

kemattomalla alueella kerrostuneet. Harjut ovat jakaantuneet epätasaisesti, mm. Polvijärvellä, Juuassa ja Nurmeksessa on laajoja harjuttomia vyöhykeitä.

Salpausselkien vyöhykkeeltä itään sijaitseva Ilo-mantsin tavattoman suuri Selkäkankaan-Palokankaan reunamuodosto koostuu reunamoreeni-selänteistä ja sandurdeltasta. Myös Ilo-mantsin Petkeljärven-Putkelan harjujaksossa on sauma-harjujaksoille ominaisia laajentumia ja haarautumia sekä aineksen vaihtelevuutta.

9 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

9.1 Suunnittelun perusteet

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 sijaitsee paikoin runsaasti erilaisia riskiä aiheuttavia toimintoja, ja alueille tyypillistä onkin moniongelmaisuus. Ihmistoiminta on paikoin voinut aiheuttaa muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä. Varsinaiset pohjaveden pilaantumistapaukset ovat Suomessa olleet kuitenkin suhteellisen harvinaisia ja paikallisia (Gustafsson ym. 2006).

9.2 Peltoviljely

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteenlasketusta pinta-alasta noin 7 prosenttia luokitellaan pelloiksi. 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 tyypillannoitteiden 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, sähköjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota (Britschgi 1989, Huttunen ym. 2000, Vuori-
maa ym. 2007).

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueelle sijoittuu noin 4 prosenttia koko Suomen viljelyksessä olevasta peltoalasta. Kaikkien Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella sijaitsevien pohjavesialueiden pinta-alasta keskimäärin 6,9 prosenttia on viljelyksessä olevaa peltoa.

Peltoviljelyä on runsaimmin maakunnan eteläisessä osassa Kiteellä ja Tohmajärvellä sekä läntisessä keskiosassa Liperissä ja Polvijärvellä. Viljely pohjavesialueilla on Pohjois-Karjalassa suhteellisen vähäistä; runsaimmin sitä esiintyy maakunnan pohjoisosassa Nurmeksessa ja Valtimolla sekä eteläosassa Kiteellä. Muutamilla pienillä pohjavesialueilla, esim. Nurmeksen Jokikylässä, peltoalan osuus pohjavesialueesta voi olla hyvinkin suuri.

Tulevaisuudessa maatalojen keskikoon odotetaan Suomessa yhä kasvavan. Maatalouden ympäristötuki ohjaa maataloutta edelleen ympäristömyönteisempään suuntaan toimikaudella 2007–2013.

9.3 Kotieläintuotanto

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

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella kotieläintuotanto on pääosin karjataloutta, josta yli puolet on maitotiloja. Karjatalous keskittyy Pohjois-Karjalan eteläosassa Tohmajärvelle, keskiosassa Liperiin ja pohjoisosassa Valtimolle. Pohjavesialueilla on karjataloutta erityisesti maakunnan eteläosassa Kiteellä sekä pohjoisosassa Nurmeksessa.

Tulevaisuudessa kotieläintilojen määrä vähenee, mutta niiden koko kasvaa ja tuotanto keskittyy. Kotieläintuotannon keskittymisen seurauksena voi syntyä tilanteita, joissa lannan levitysalaa joudutaan hakemaan kaukaa, mikä edellyttää myös uusia ratkaisuja.

9.4 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-Karjalan maapinta-alasta noin 84 prosenttia on metsätaloustaloudessa. Pohjois-Karjalan alueellisen metsäohjelman mukaan puuntuotannon kannalta merkittävimpiä metsänhoitotöitä Pohjois-Karjalassa ovat kasvatushakkuut, joiden yhteenlaskettu pinta-alatavoite ohjelma-kaudella 2006-2010 on yli 37 000 ha/v.

Metsätalouden toimenpiteistä lähinnä kunnostusojitus, hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja mahdollisesti myös ravinteiden huuhtoutumista pohjaveteen. Esimerkiksi ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laadullisen tai määrällisen tilan etenkin alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei nykyisin pääsääntöisesti enää suoriteta kunnostusojituksia eikä metsälannoituksia (Metsähallitus 2004). Metsänhakuilla voi myös olla vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Tutkimuksissa on havaittu metsänhakuun aiheuttavan esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuden kohoamista. Lisäksi karkearakeisten maalojien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena (Rusanen 2002).

Metsätaloudessa energiapuun ja hakkuutähteiden korjuumäärät kasvavat ja lisäävät maaperän käsitteilyn pinta-alaa tulevaisuudessa. Tämä lisää eroosioriskejä ja ravinnehuuhtoumia.

9.5 Turvetuotanto

Pohjois-Karjalassa on turvetuotannossa noin 4 800 ha suota kaikkiaan 17 ympäristöluvanvaraisella tuotantoalueella (VAHTI, tilanne maaliskuu 2008). Tuotantoalueiden koko vaihtelee 15-1 400 hehtaariin. Laajimmat turvetuotantoalueet sijaitsevat Ilomantsissa ja Keski-Karjalassa. Tuotantoalueista vanhimmat, kuten Valkeasuo ja Kyyrönsuo, on otettu käyttöön jo 1970-luvun alussa. Laajennuksia ja uusia tuotantohankkeita on vireillä maakunnassa useita.

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 virtaussuunnan 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 ympäristönsuojeluratkaisuilla (Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas 2008).

9.6 Asutus

Haja-asutuksen jätevesien käsittely on Pohjois-Karjalassa edistynyt melko hyvin mm. lukuisten haja-asutusalueiden viemärintihankkeiden turvin. Viemäriin on liittynyt muutamien viime vuosien aikana noin 1 000 kotitaloutta. Viemäriin liittymisaste on nyt noin 73 % ja sen ennustetaan nousevan noin 80 %:n vuoteen 2014 mennessä, mikä on talousjätevesiasetuksen mukainen takaraja jätevesijärjestelmien kunnostustyölle. Haja-asutuksen jätevesihuolto on tehostunut myös EU-rahoitteisen Lokaputs-hankkeen sekä kuntien ympäristönsuojelumääräysten käyttöönoton myötä.

Puutteellisesti käsiteltyjen jätevesien päätyminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aikaansaama pohjaveden pilaantumisen riski. Pohjaveden laatua voivat heikentää kiinteistöjen puutteellisesti toimivat jätevesijärjestelmät, kuten esim. ulospäin vuotavat saostuskaivot tai väärin toteutettu jätevesien imeytys maaperään. Näiden seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua taudinaiheuttajamikrobeja, jotka voivat säilyä pohjavedessä jopa kuukausia. Näissä tapauksissa kiinteistön oma tai mahdollisesti esim. naapurin kaivo voi pilaantua käyttökelvottomaksi. Oman riskinsä aiheuttavat pohjavesialueilla olevat vanhat viemäriverkostot.

Asutukseen liittyvä pohjavesiriski ovat myös asuin-kiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja 1970-luvuilla asennetut lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaleita. Pientalojen maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3 000–5 000 litraa (Gustafsson ym. 2006). Esimerkiksi Nurmeksen Porokylän tärkeällä pohjavesialueelta on kartoitettu maanalaisia öljysäiliöitä noin 140 kappaletta, joista noin 20 on vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella asutus on pääosin väljää ja tasaisesti levittyntä. Asutusta on kuitenkin keskittynyt myös muutamille pohjavesialueille, esimerkiksi Nurmeksen ja Kiteen kaupunkien keskustat sijaitsevat tärkeillä pohjavesialueilla. Myös joiden kuntien, kuten Liperin, Kontiolahden ja Kesälahden taajamia sijaitsee pohjavesialueilla. Suurella osalla pohjavesialueista asutusta on kuitenkin vain hyvin vähän tai ei lainkaan: noin 80 prosentilla Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen pohjavesialueista asutusta on vain 0–5 prosenttia alueen pinta-alasta.

9.7 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 nykyään kehittyneimpien suolauslaitteiden ansiosta tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Nykyisestä suolan käytöstä voi kuitenkin aiheutua pohjaveden suolaantumista. Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee yhteensä noin 1 400 kilometriä teitä, joita suolataan liukkailla keleillä. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin I ja II kuuluvilla teillä, joita kulkee tärkeillä pohjavesialueilla 600 kilometriä (Gustafsson ym. 2006, Tidenberg ym. 2007).

Tiehallinnossa tehdään yhteistyötä ympäristöhallinnon kanssa vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kehittämiseksi. Kaliumformiaattia käytetään jo muutamien tiepiirien alueella, kuten Savo-Karjalan tiepiirissä Kontiolahden Jaamankankaan tärkeällä pohjavesialueella (Tidenberg ym. 2007).

Pohjois-Karjalassa pohjavesialueilla on yleisiä teitä 600-700 km (kuva 18). Pohjois-Karjalan pohjavesialueilla sijaitsevat tiet ovat 1-ajorataisia. Kunnossapitoluokkaan 1 s ja 1 – suolaus 1-ajorataiset tiet maksimi 6 t/km – kuuluvia teitä on parikymmentä kilometriä, kunnossapitoluokkaa 1 b – suolaus 1-ajorataiset tiet maksimi 1,5 t/km – kuuluvia teitä on hieinan alle 150 km. Loput noin 500 km kuuluvat luokkaan II ja III ja niitä suolataan kaikilla teillä maksimi 0,05 t/km.

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin äärevämpiin 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 verkkokaisuna (Saarelainen ja Makkonen 2007).

Pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on rakennettu pohjavesisuojaus, joissa on huomioitu myös VAK-onnettomuuksien mahdollisuus. Valtaosa vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu Etelä- ja Länsi-Suomessa, mutta itärajan läheisyys heijastuu myös Pohjois-Karjalan kemikaalikuljetuksiin. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Tienpidon ja liikenteen lisäksi ratapihat, lentokentät sekä erilaiset varikot ovat riski pohjaveden puhtaudelle. Esimerkiksi lentokentillä varastoidaan huomattavia määriä kemikaaleja, joiden käsittely ja varastointi aiheuttaa riskin pohjavedelle. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella oleva Joensuu lentoasema (Liperi/Kontiolahti) sijaitsee pohjavesialueella. Mahdollisia riskejä pohjavedelle ovat myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet (Gustafsson ym. 2006).

9.8 Teollisuus ja yritystoiminta

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

Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallises-ti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suo-jauksesta 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, puu-tavaran kyllästysaineet sekä polttoöljy (Gustafsson ym. 2006).

Pohjavesialueilla sijaitsee myös lukuisia taimi- ja kauppapuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käy-tetään lannoitteita ja torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtoutua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Viimeisten vuosikymmenien aikana

Taulukko 39. Teollisuus pohjavesialueilla Pohjois-Karjalassa (teollisuuden ja palveluiden aluetta > 3 % pohjavesialueen pinta-alasta). Tiedot: Corine-aineisto 2000.

Kunta	Pohjavesialue		Teollisuuden pinta-ala	
	Nimi	Pinta-ala, ha	ha	%
Joensuu	Lähdekorpi	27,82	0,88	3,12
Lieksa	Vuonislahti	49,62	1,81	3,65
Nurmes	Höljäkänkangas	194,62	7,19	3,69
Kesälahti	Pitkälampi	642,67	23,69	3,69
Liperi	Viinijärvi	197,33	7,94	4,03
Valtimo	Hirsikangas	104,70	4,38	4,18
Joensuu	Metonlampi	235,88	12,94	5,48
Ilomantsi	Naarva	90,93	5,00	5,49
Liperi	Rikinlahti	99,48	5,75	5,77
Kitee	Kitee	617,39	38,69	6,27
Nurmes	Jokikylä	82,52	6,19	7,49
Ilomantsi	Tuomaanlähde	118,44	8,94	7,55
Nurmes	Porokylä	664,75	79,19	11,91

kauppapuutarhojen lukumäärä on ollut laskussa, mutta puutarhojen kasvihuoneviljelyn kokonais-pinta-ala on kasvanut (Gustafsson ym. 2006).

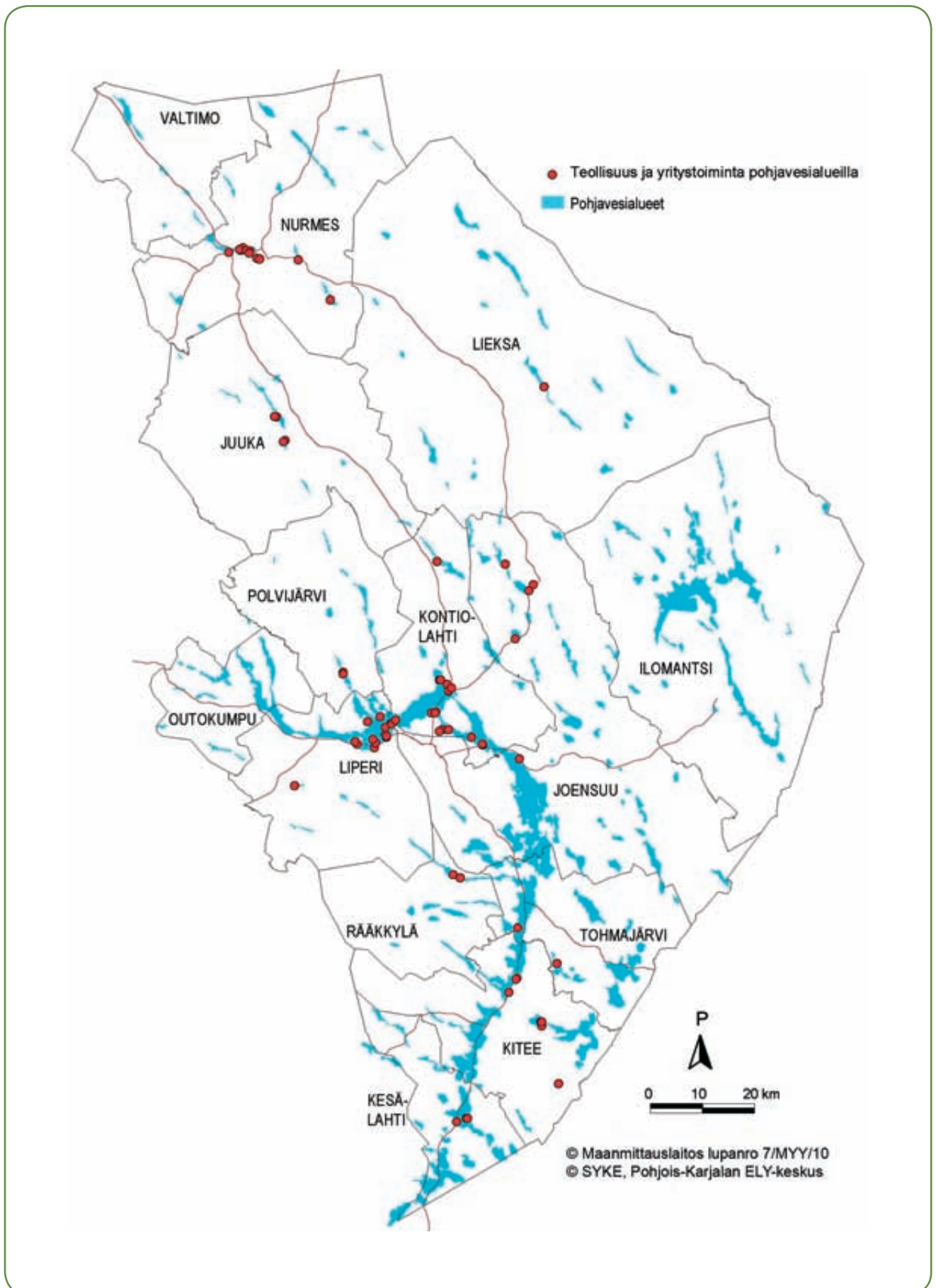
Pohjois-Karjalassa on runsaasti metsää, minkä vuoksi alueelle on keskittynyt paljon metsäteol-lisuutta. Pohjois-Karjalassa on runsaasti myös muovi-, metalli- sekä kivi/kaivosteollisuutta. Ympä-ristökuormituksen tai -riskien kannalta merkittävim-mät kohteet sijoittuvat Enon Uimaharjuun ja Kiteen Puhokseen, joissa on metsäteollisuutta ja kemian-teollisuutta. Kaivosteollisuus sijoittuu suurimmaksi osaksi Outokumpuun, Polvijärvelle ja Juukaan.

Pohjois-Karjalassa teollisuusalueilla pohjavesille riskiä aiheuttavat yritykset (taulukko 39, kuva 18) ovat yleensä pieniä. Ongelmat liittyvät usein kemi-kaalien varastointiin ja käyttöön sekä jätteiden käsit-telyyn. Lisäksi pienillä toiminnanharjoittajilla saattaa olla kiinteistöillään öljysäiliötä, joiden kunnosta ja tarkastuksista ei välttämättä ole huolehdittu.

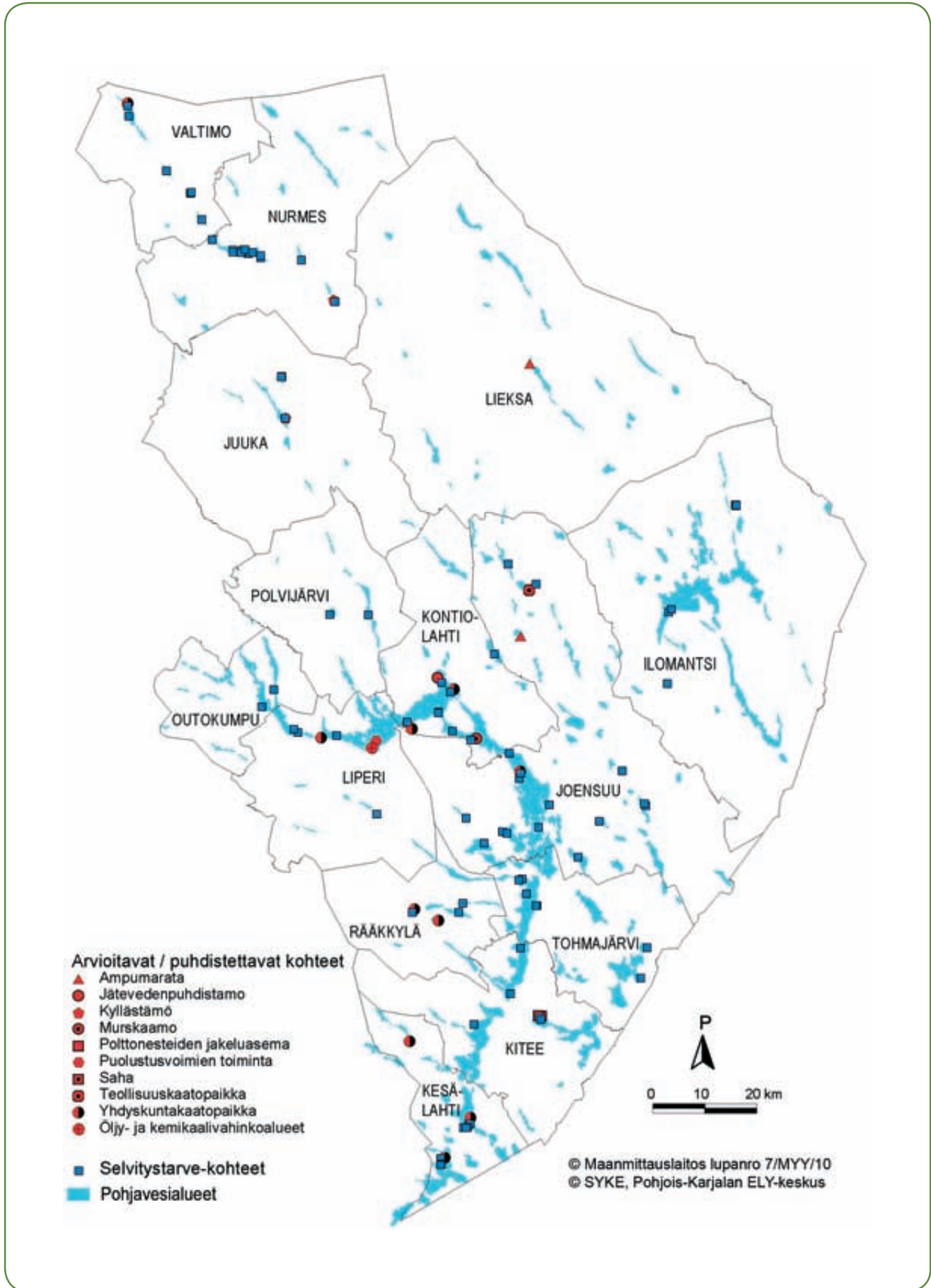
9.9 Pilaantuneet maa-alueet

Maaperä voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaan-tuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilma- ja maaperästä laskeuma sen si-jaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista maaperäs-sä. Pilaantuneen maaperän -käsittelyä käytetään yleisesti silloin, kun tarkoitetaan selvästi rajattavissa olevaa maa-alueita, jonka pilaantuminen on aiheu-tunut alueella aikaisemmin tapahtuneesta tai nykyi-sin harjoitettavasta toiminnasta.

Riski maaperän pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin kuten polttoaineen jakeluun ja varas-tointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin, ampumaratoihin, puutarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen on suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi liueta maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymme-nien ajan. Esimerkiksi torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä selvittäneen tutkimuksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan pohjavedessä esiintyi torjunta-



Kuva 18. Teollisuus ja yritystoiminta sekä päätiestö pohjavesialueilla Pohjois-Karjalassa. Tiedot: Povet- ja Vahti-tietojärjestelmät.



Kuva 19. Arvioitavat/ puhdistettavat sekä selvitystarpeen omaavat MATTI -kohteet Pohjois-Karjalan pohjavesialueilla.

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 saatavat myös kulkeutua pitkiäkin matkoja, mikä tekee päästölähteen paikantamisesta hankalaa.

Kohteesta riippuen pilaantuneet maa-alueet voivat sisältää esimerkiksi öljyä, raskasmetalleja, arseenia, polyaromaattisia hiilivetyjä, polykloorattu- ja bifenyylejä (PCB), kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja sekä 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-alueita, joilla tulisi tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden selvittämiseksi tarkempia tutkimuksia (Gustafsson ym. 2006).

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI), jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. Toimivat kohteet -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa käsitellään haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat selvitystarve -luokkaan. Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on todetusti huonontanut maaperän laatua. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan ei puhdistustarvetta.

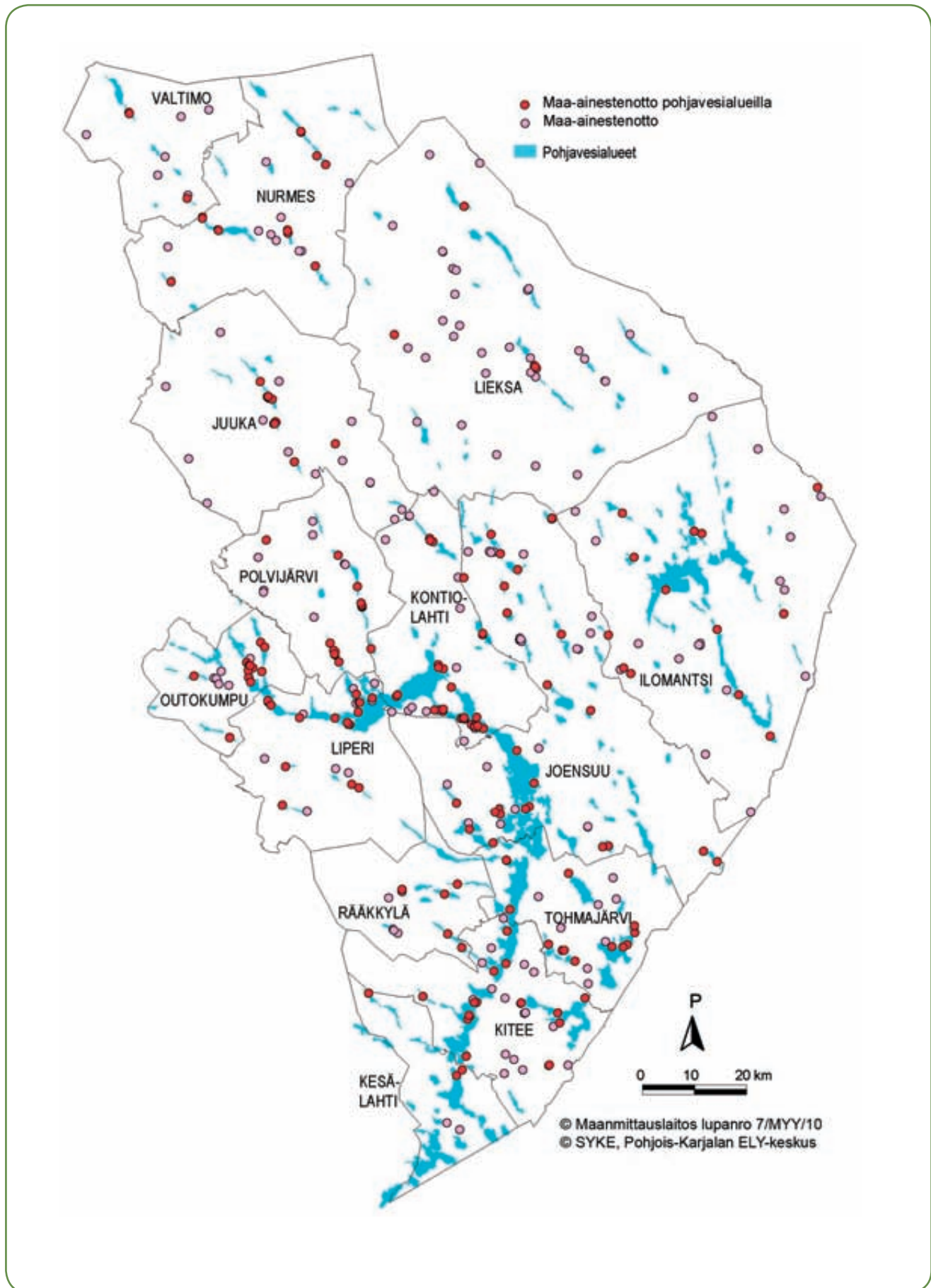
Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella merkittävimmät mahdollisesti pilaantuneet tai jo tutkimuksin pilaantuneeksi todetut maa-alueet (PIMA-kohteet) ovat polttoaineiden jakelupisteitä, kaatopaikkoja, korjaamoja, saha-alueita ja ampumaratoja. Lukuisia pienempialaisia kohteita ovat lisäksi esimerkiksi romuttamot, taimi- ja kauppapuutarhat ja metalliteollisuuden laitokset. Ympäristökeskuksen toimialueen pohjavesialueilla sijaitsee kaikkiaan 274 mahdollisesti pilaantunutta tai pilaantuneeksi todettua aluetta, joista vuoden 2007 loppuun mennessä oli kunnostettu 52 kohdetta ja tutkimuksin puhtaaksi todettu 20 kappaletta. Arvioitavien tai puhdistettavien kohteiden määrä pohjavesialueiden osalta oli 23 kappaletta ja selvitystarpeen omaavia kohteita oli 87 kappaletta (kuva 19, liite 12). Pohjavesialueella olevat kohteet ovat pääosin polttoaineiden jakelutoimintaan liittyviä kohteita. Muita pohjavesialueilla olevia kohteita ovat mm. ampumaradat ja korjaamot.

9.10 Maa-ainesten otto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottoalueet voivat olla riski pohjavesialueilla. Varsinkin Etelä-Suomessa ja suurten kasvukeskusten lähistöllä hiekkaa ja soraa otetaan vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Pohjois-Suomessa maa-ainestenotto voi olla useilla pohjavesialueilla ainoa pohjaveden riskitekijä. Laaja-alaisen maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi heikentyä. Myös ottotoiminta ja liikenne ottoalueilla aiheuttavat riskin pohjavedelle esimerkiksi polttoaineen käsittelyn, koneiden öljyvetojen ja pölynsidontasuolauksen muodossa (Gustafsson ym. 2006).

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueen sora- ja hiekkavarat ovat pääsääntöisesti hyvät. Maa-ainesvarojen jakautumisessa on kuitenkin suuria alueittaisia eroja. Runsaimmat sora- ja hiekkavarat sijoittuvat Salpausselkien, Jaamankankaan reuna- ja muodostumavyöhykkeen sekä Ilomantsin Koitereen etelä- ja itäpuolisille alueille. Pulaa maa-aineksista on eniten Pielisen-Karjalan alueella.

Pohjois-Karjalan sora- ja hiekkamuodostumat ovat yleensä selkeästi ympäristöstä erottuvia ja niiden pohjavedenpinnan yläpuoliset kerrokset ovat pääsääntöisesti paksuja. Monet harjut ovat olleet voimakkaan maa-ainestenoton kohteina vuosia. Ympäristökeskuksen toimialueella laajoja



Kuva 20. Maa-ainesten ottoalueet Pohjois-Karjalassa.

maa-ainestenottoalueita sijaitsee esimerkiksi Kontiolahden Kulhon, Polvijärven Sotkuman ja Lieksan Nälämön pohjavesialueilla.

Pohjois-Karjalan maa-ainesluvut mahdollistivat vuonna 2005 ottaa aineksia noin 36,6 milj. m³. Tästä määrästä noin 14 % oli kalliokiviainesta. Samana vuonna toteutunut otto oli noin 1,9 milj. m³, josta kalliokiviainesta oli hieman yli 7 % (taulukko 40, Rintala 2007). Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella pääperiaatteena on ohjata kiviaineksen otto pois luokitelluilta pohjavesialueilta sekä arvokailta harjualeilta.

Taulukko 40. Maa-ainesten ottotietoja Pohjois-Karjalasta vuonna 2005 (Rintala 2007).

Kallionottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m ³)	5 148 030
Kallionottomäärä (k-m ³)	138 599
Kallionottamisluvat (kpl)	42
Toiminnassa olleet kallion ottamisalueet (kpl)	23
Soranottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m ³)	31 453 060
Soranottomäärä (k-m ³)	1 724 968
Soranottamisluvat (kpl)	376
Toiminnassa olleet soranottamisalueet (kpl)	233

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen (POSKI) tähtäävät tutkimukset tehtiin Pohjois-Karjalan alueella vuosina 2000-2003 (taulukot 41 ja 42). Projektin päätavoitteena oli inventoida sora- ja hiekkamuodostumat eri käyttömuotoihin sopiviksi. Alueet, joilla tutkimusten perusteella katsottiin olevan suurta merkitystä pohjaveden tai luononsuojelun kannalta, rajattiin maa-ainesten oton ulkopuolelle. Ensisijaisia maa-ainesten ottoalueita määriteltiin 181 kpl, joissa on pohjavedenpinnan yläpuolella maa-ainesta noin 271,7 milj.m³.

Taulukko 41. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla Pohjois-Karjalassa. Tiedot: Corine-aineisto 2000.

Oton laajuus, % pohjavesialueen pinta-alasta	Pohjavesialueita, kpl
>10 % (max. 18,4 %)	10
5 - 10 %	23
< 5 %	235
Ei ottoa	72

Taulukko 42. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla Pohjois-Karjalassa, maa-ainesten ottoa > 10 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tiedot: Corine-aineisto 2000.

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Ottoalue, ha	Ottoalue %
Juuka	Kiieskangas	215,2	22,7	10,6
Lieksa	Nälämö	566,9	60,8	10,7
Lieksa	Ruunaa	128,4	14,7	11,5
Liperi	Roukalahti	138,7	16,9	12,2
Juuka	Niittylammenkangas	63,9	7,9	12,3
Nurmes	Multiharju	203,1	28,9	14,3
Juuka	Taivaanpankko	220,5	31,7	14,4
Liperi	Särkkienkangas	49,3	7,2	14,6
Joensuu	Rahkeenkangas	231,8	37,6	16,2
Lieksa	Kokkokangas	95,7	17,6	18,4

9.11 Vedenotto

9.11.1 Vedenottamot

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella vesilaitosten jakamasta talousvedestä (25 000 m³/vrk) 100 prosenttia on pohjavettä. Vedenjakelua hoitavia liittyjämäärältään yli 50 asukkaan laitoksia Pohjois-Karjalassa on 76 kappaletta ja liittyjämäärältään alle 50 asukkaan laitoksia on ainakin 13 kpl(kuva 21). Noin on 84 prosenttia alueen asukkaista on liittynyt vesilaitoksiin.

Alueen suurin pohjavedenottaja on Joensuun Vesi Oy, jonka 8 ottamolta otettiin vuonna 2007 yhteensä noin 12 650 m³/vrk vettä. Yhtiön suurimmat ottamot ovat Eerola ja Paavonlampi, joista otetaan noin puolet vesilaitoksen pumppaamasta vedestä. Muita huomattavia pohjavedenottajia alueella ovat Lieksan kaupungin vesihuoltolaitos (2 000 m³/vrk), Outokummun kaupungin vesihuoltolaitos (1 600 m³/vrk), Kiteen Vesi Oy (1 550 m³/vrk) sekä Nurmeksen kaupungin vesihuoltolaitos (1 350 m³/vrk).

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 ja Poussa 2001).

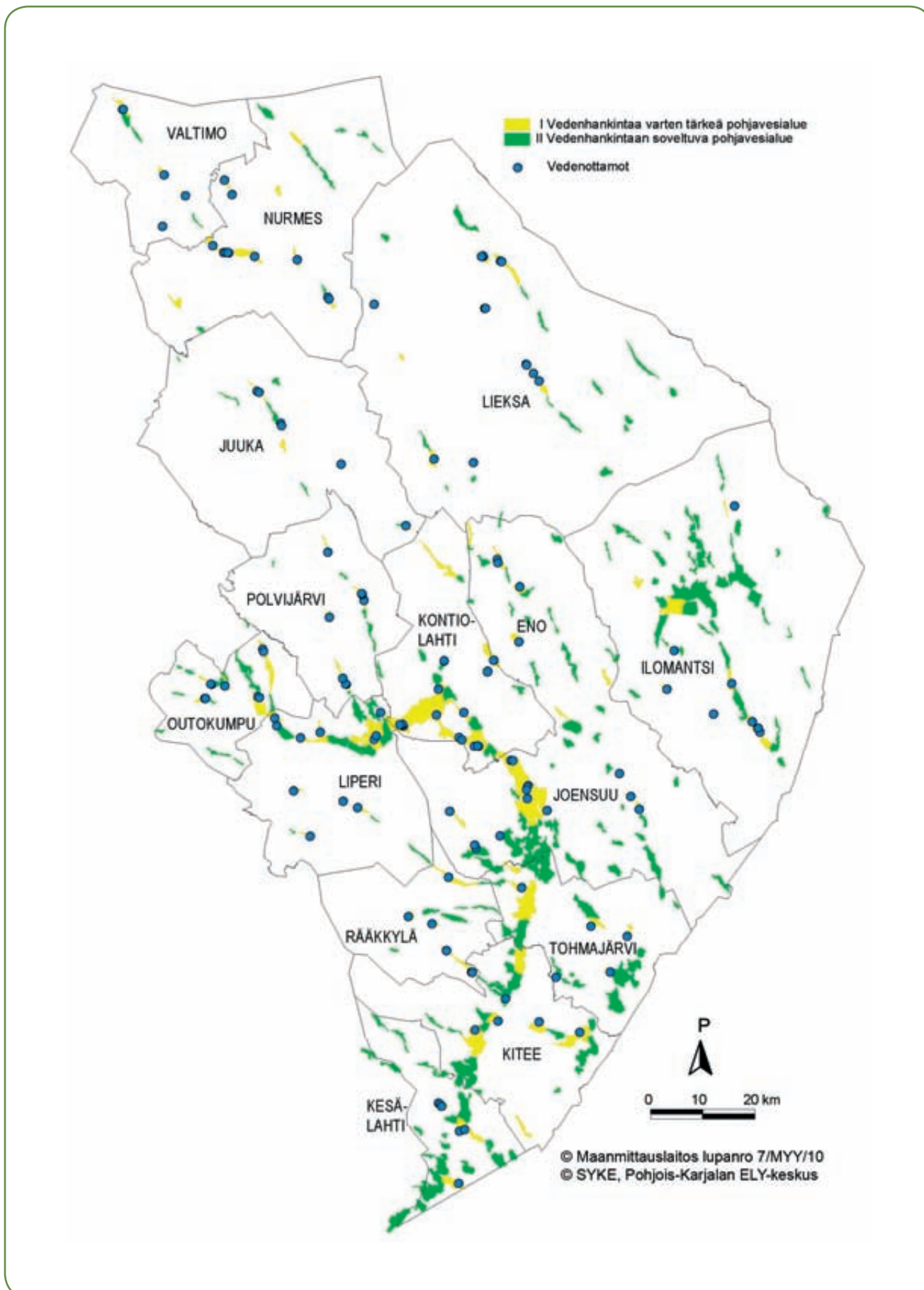
Pohjavedenoton seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja suoekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä. Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat väistämättömiä ja pitkäaikaisia (Heikkilä ym. 2001, Helmisaari ym. 2003).

9.11.2 EU-vedenottamot

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000 mukaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on toimitettava vähintään 5 000 käyttäjälle talousvettä toimittavien laitosten valvontatutkimusten tulokset lääninhallitukselle kutakin kalenterivuotta seuraavan kolmen kuukauden kuluessa. Lääninhallitus laatii tuloksista yhteenvedon ja toimittaa sen Kansanterveyslaitokselle, joka laatii kolmen vuoden välein kansallisen raportin Euroopan komissiolle toimitettavaksi. Pohjois-Karjalan alueella sijaitsevat EU-vesilaitokset on esitetty taulukossa 43.

Taulukko 43. EU-vesilaitokset Pohjois-Karjalassa.

Kunta	Vesilaitos
Joensuu	Joensuun vesi Oy
Kitee	Kiteen Vesikunta
Lieksa	Keskustan vesilaitos
Liperi	Kunnan vesilaitos
Nurmes	Kaupungin vesilaitos
Outokumpu	Kaupungin vesilaitos
Pyhäselkä	Kunnan vesilaitos



Kuva 21. Pohjavedenottamot Pohjois-Karjalassa.

10 Pohjavesien seuranta, riskinarviointi ja tilan luokittelu

10.1 Tilatavoitteet

Pohjaveden tila luokitellaan valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) 14§:n mukaan joko hyvään tai huonoon tilaan. Tila määräytyy sekä määrällisen että kemiallisen tilan perusteella sen mukaan kumpi niistä on huonompi. Kyseisen asetuksen mukaan pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää, ja pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske. Vesilain (264/1961) 18§ sisältää pohjaveden muuttamiskiellon, jonka perusteella merkittävä pohjavedenotto on aina luvanvaraista. Pohjavedenotosta ei saa aiheutua pohjavesimuodostuman antoisuuden olennaista vähentymistä tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuksien muuta huononemista tai toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutumista. Merkittävään (yli 250 m³/vrk) vedenottoon tarvitaan ympäristölupaviraston (nykyisin aluehallintoviraston) lupa. Lupaharkinnassa otetaan aina huomioon vedenoton mahdolliset vaikutukset pohjaveden määrään ja oton mahdollisiin vaikutuksiin ympäristöön.

Määrällisen tilan arviointiin käytetään pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden yhteismäärän suhdetta arvioituun kyseisellä pohjavesimuodostumalla muodostuvaan uuden pohjaveden määrään. Lisäksi pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia tulee tarkastella. Tehtäessä määrällisen tilan arviota, mm. vedenoton vaikutuksesta, tulee huomioida luonnolliset pohjaveden pinnanmuutokset. Vedenotto tai muu pohjaveden määrään pohjavesimuodostumassa vaikuttava ihmistoiminta, ei saa aiheuttaa pysyvää pohjavedenpinnan korkeuden laskua muodostumassa.

Pohjaveden kemiallista tilaa arvioidaan asetuksella annettujen raja-arvojen perusteella (liite 14). Pohjaveden laadun katsotaan olevan hyvä niillä pohjavesialueilla, joilla ei raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia todeta yhdessäkään havainto- tai seurantaapaikassa. Mikäli pohjavesialueella yhdessä tai

useammassa havainto- tai seurantaapaikassa pohjaveden pitoisuudet ylittävät asetetut raja-arvot, tulee arvioida tarkemmin pilaavan aineen ominaisuuksia ja pitoisuusmuutoksen laajuutta ja edellä mainittujen vaikutusta vedenhankintaan ja ympäristöön.

Pohjaveden laadun muutoksia tulee aina tarkastella pohjavesialueella sijaitsevan ihmistoiminnan tai aikaisemman maankäytön mahdollisesti pohjavedelle aiheuttaman riskin tai paineen yhdistelmänä. Paikoin tiedot pohjavesialueiden aikaisemmasta maankäytöstä tai jo lopetetusta toiminnasta ovat puutteellisia. Näissä tapauksissa seurantatiedon perusteella alueiden riskinarviointeja voidaan joutua tarkastelemaan uudelleen.

10.2 Pohjavesiin liittyvät erityisalueet

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.

Seuraavassa käsitellään näitä erityisalueita pohjavesien kannalta. Pintavesien kannalta asiaa on käsitelty kohdassa 5.6, jossa on myös kuvaukset vesienhoidon erityisalueiksi esitetyistä Natura 2000-verkoston kohteista Pohjois-Karjalassa.

10.2.1 Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet

Pohjois-Karjalassa on 342 vedenhankintaa varten tärkeää ja vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta. Niistä vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan alueita on 114 kappaletta ja vedenhankintaan soveltuvia II-luokan alueita on 228 kappaletta.

Pohjois-Karjalassa vesilaitosten jakamasta talousvedestä lähes 100 prosenttia on pohjavettä. Vedenjakelua hoitavia liittyjämäärältään yli 50 asukkaan vesilaitoksia on 76 kappaletta. Liittyjämäärältään alle 50 asukkaan vesilaitoksia on ainakin 13 kpl. Noin 84 prosenttia alueen asukkaista on liittynyt vesilaitoksiin. Vedenottoa käsitellään tarkemmin kohdassa 5.4.5

10.2.2 Suojelualueet ja niihin liittyvät pohjavesialueet

Vesienhoidossa kiinnitetään erityistä huomiota alueisiin, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tiettyjen elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta tärkeää. Nämä Natura 2000-alueet on sisällytetty vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualueiden rekisteriin, joka on laadittu Suomen ympäristökeskuksessa (Leikola ym. 2006), johon on Suomessa valittu luonto- ja lintudirektiivin mukaisia alueita.

Luontodirektiivin osalta pääkriteerinä on käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lintudirektiivin osalta alueiden valinnan pääkriteerinä on ollut vesistä riippuvaisten sekä muuton aikana vesielinympäristöä käyttävien lajien esiintyminen. Alueiden valinnassa on lisäksi huomioitu alueen merkitys kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, alueiden maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella vesipuitedirektiivin mukaisia suojelualuekisterikohteita sijoittuu kaikkiaan 35 pohjavesialueelle (taulukko 44). Kuitenkin ainoastaan Pyhäjärven luontokokonaisuudessa on selkeästi pohjavesivaikutukseen liittyvä arvoja. Neljällä Pohjois-Karjalan Natura-suojelualuekisterin kohteista pohjavesivaikutuksen arvioidaan olevan merkittävä: Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus, Petkeljärvi-Putkelanharju, Kuorinka ja Puruvesi. Niihin liittyy kaikkiaan 26 pohjavesialuetta, joilla sijaitsee muun muassa luonnonsuojelullisesti arvokkaita lähteitä. Monet uhanalaiset eliölajit, kuten taarna ja hurrasammal, ovat riippuvaisia pohjavesivaikutuksesta.

10.2.3 Pohjavesialueilla sijaitsevat EU-uimarannat

Ns. EU-uimarannaksi luokitellaan ranta, jonka suurin päivittäinen kävijämäärä on vähintään 100 henkilöä (vrt. kohta 5.6.3). Pohjois-Karjalassa pohjavesialueilla sijaitsee 10 EU-uimarantaa (taulukko 45).

10.3 Seuranta

10.3.1 Pohjavesiseurannan järjestäminen

Pohjaveden seurannan järjestäminen on lähtenyt yleensä vedenhankinnan tai vesiensuojelun tarpeista. Usein seuranta on liittynyt tiettyihin hankkeisiin ja ollut laajuudeltaan paikallista tai alueellista ja siten myös kestoltaan lyhytaikaista (Soveri ym. 2001). Viime vuosina vedenhankintaan liittyvä velvoitetarkkailu on usein laajentunut käsittämään myös vedenlaadun seurannan. Myös uusimmissa ympäristöluvuissa on usein velvoitteena pohjaveden tilan tarkkailu.

Pohjavesiasemilla seurataan erilaisissa ilmasto-, maasto- ja maaperäoloissa pohjaveden pinnan korkeuden ja laadun vaihteluita. Asemat edustavat luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia alueita. Ihmisen toiminnat näkyvät kuitenkin monin tavoin asemien seurantasarjoissa. Asemaverkko perustettiin 1970-luvun puolivälissä. Paikalliset havaittajat suorittavat pohjaveden pinnankorkeuden mittaukset kahden viikon välein. Alueellisten ympäristökeskusten näytteenottajat hakevat vesinäytteet. Laatonäytteet otetaan neljä kertaa vuodessa. Pohjavesiasemia sijoittuu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueelle 4 kappaletta. Kaksi niistä sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle, yksi muulle sora- ja hiekka-alueelle ja yksi moreenialueelle.

Toimenpideohjelman toteutumista seurataan sekä pohjaveden tilan että toimenpiteiden avulla. Pohjaveden tilaa seurataan valtakunnalliseen vesipuitedirektiivin mukaiseen seurantaan kuuluvissa kohteissa. Vesienhoitolain edellyttämä pohjavesien seurantaohjelma koostuu määrällisen tilan seurannasta sekä pohjaveden laadun peruseurannan ja toiminnallisen seurannan kohteista. Pohjavesialueet on ryhmitelty peruseurantaan varten ja niille on laadittu vesienhoitolain mukaiset seurantaohjelmat vuonna 2006. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuk-

Taulukko 44. Pohjois-Karjalassa sijaitsevat vesipuitedirektiivin mukaiset suojelualuekisterikohteet, joihin liittyy pohjavesialueita.

Natura-alue	Kunta	Pohjavesialue	Pv-alueen numero	Pääasiallinen peruste suojelulle
Joki - Hautalampi	Rääkkylä	Turpeelanniemi	0770709	Linnusto
Kangasvaaran-Kenraalinkylän lammet	Joensuu, Tohmajärvi	Lanttokangas	0725155	Rupilisko
		Lökölammenkangas	0794303	
		Tuomilammenkangas	0794352	
Kuorinka	Liperi	Heinävaara	0742627	Edustava karu kirkasvetinen järvi
Oriveden - Pyhäselän saaristot	Kitee, Liperi, Rääkkylä	Tikansaaret	0742615	Saimaannorppa
		Vuoniemi-Sintsi	0770712	
Petkeljärvi - Putkelanharju	Ilomantsi	Hevonharju	07146009	Luontotyypit, erityisesti pienvedet
		Issonjärvi	07146008	
		Littilampi	07146036	
		Mekrijärvi	07146012	
		Myllylamminsärkkä	07146006	
		Oinaslampi	07146011	
		Petkeljärvi	07146010	
		Putkela	07146001	
		Tervaruukki	07146003	
Puruvesi	Kesälahti	Kannokkosuo	0724825	Edustava karu kirkasvetinen järvi
		Karjalansärkkä	0724824	
		Kulleri	0724818	
		Putelinmäet	0724821	
		Riihiniemi	0724811	
Pyhäjärven alueen luontokokonaisuus	Kesälahti, Kitee	Hongikon-Välakangas	0726011	Edustava karu kirkasvetinen järvi
		Kajoo	0726013	
		Kiiesmäki	0724854	
		Kivisärkkä	0724815	
		Rokkamäki	0724816	
		Saramäki-Kampura	0724806	
		Sarvisalo	0724853	
		Siansärkkä	0726007	
		Suvannonkangas	0726006	
		Ukotii-Papinniemenkangas	0726012	
Variskangas	0726001			
Ruunaa	Lieska	Särkkäjoki	0742214	Luontotyypit, planktonsiika ja harjus
Sysmäjärvi	Liperi, Outokumpu	Saari-Oskamo	0730901	Linnusto
Värtsilän laakso	Tohmajärvi (Värtsilä)	Patsola	0794301	Linnusto, (rupilisko)
Värtsilän laakson luontokokonaisuus	Tohmajärvi (Värtsilä)	Patsola	0794301	Sisältyy SPA-alueeseen

Taulukko 45. Pohjavesialueiden yhteydessä sijaitsevat EU-uimarannat Pohjois-Karjalassa.

Kunta	Uimaranta		Vesialue	Pohjavesialue	
	Nimi	Numero		Nimi	Pv-alueen numero
Kesälahti	Ruokkeen lomakylä	F1133248004	Puruvesi	Riihiniemi	0724811
Kesälahti	Mäntyrinta	F1133248003	Puruvesi	Putelinmäet	0724821
Kitee	Postinranta	F1133260003	Kiteenjärvi	Kitee	0726003
Kontiolahti	Valkealampi	F1133276003	Valkealampi	Kuurna	0727604
Kontiolahti	Vierevänniemi	F1133276001	Höytiäinen	Vierevänniemi	0727619
Kontiolahti	Onkilampi	F1133276002	Onkilampi	Utranharju	0727656
Kontiolahti	Aittolampi	F1133276004	Aittolampi	Kulho	0727654
Liperi	Kuorinka	F1133426001	Kuorinka	Heinävaara	0742627
Nurmes	Satama	F1133541002	Pielinen	Porokylä	0754103
Tohmajärvi	Särkijärvi (Tikkala)	F1133848002	Särkijärvi	Tikkala-Teerivaara	0784809

sen alueella kemiallista perusseurantaa tehdään 9 seurantapaikalla. Toiminnallisen seurannan kohteita on 2, määrällistä tilaa seurataan 9 seurantapaikalla (taulukko 46). Seuranta perustuu pääasiassa pohjavesiasemiin, lainsäädännön perusteella määrättyyn tarkkailuun ja sitä täydentäviin määrityksiin sekä muutamaan uuteen tarkkailupisteeseen. Määrällistä tilaa seurataan vähintään kaksi kertaa vuodessa kuten kemiallista perusseurantaakin. Yleensä myös toiminnallista seurantaa tehdään kaksi kertaa vuodessa.

Vedenottoilla tehdään laajasti talousveden käyttöön ja vedenottolupaan liittyvää velvoitetarkkailua, jota voidaan hyödyntää myös toimenpideohjelman toteutumisen seurannassa. Lisäksi ympäristölupiin liittyviä pohjaveden tilan seurantatuloksia on mahdollista hyödyntää. Viimeistään vuonna 2012 tehdään kattava yhteenveto toteutuneista toimenpiteistä ja niiden vaikuttavuudesta.

10.3.2 Pohjaveden luontaiset taustapitoisuudet

Maa- ja kallioperän mineraalikoostumus vaikuttaa suuresti pohjaveden kemialliseen peruskoostumukseen. Suomessa pohjavedet ovat yleensä pehmeitä, pienen elektrolyyttipitoisuuden omaavia ja herkkiä happamoitumiselle. Sähkönjohtavuusarvot ovat yleensä Etelä-Suomessa pohjoista suurempia korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen esiintyessä Pohjanmaan sulfaattimailla. Pohjaveden laatu muutujien arvoja Suomessa on koottu liitteeseen 15. Suomessa luonnontilainen pohjavesi luokitellaan yleensä hyväksi. (Soveri ym. 2001).

Pohjois-Karjalan alueella pohjavesi on pääsääntöisesti hyvää, ja se täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja suositukset happamuutta lukuun ottamatta. Ongelmana on paikoin korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet sekä maakunnan keski- ja eteläosassa liian korkeat nikkelpitoisuudet. Saven tai moreenin peittämiä harjuja on vähän.

10.3.3 Seurantatulokset

Maatalous

Maatalouden pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan Pohjois-Karjalassa mm. ympäristöluvissa määrättyjen seurantojen mukaan sekä ns. MaaMet-seurannan (Maa- ja metsätalouden vaikutukset pohjaveteen)

yhteydessä. Pohjois-Karjalassa on pohjavesialueilla 39 eläinsuojaa, joilla on ympäristölupa. MaaMet-seurannassa on yhteensä 7 havaintopaikkaa (taulukko 48).

Metsätalous

Metsätalouden vaikutuksia pohjaveteen Pohjois-Karjalassa on seurattu Housiissärkän tärkeällä pohjavesialueella vuonna 1999 aloitetun tutkimuksen (Metsätalouden vaikutukset pohjaveteen, Eno, Silku) puitteissa (taulukko 49).

Torjunta-aineet

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjaveden ottamoiden raakavedessä (Vuorimaa ym. 2007). Tutkimus kohdistui pohjavesialueille, joilla sijaitsee tai on aiemmin sijainnut toimintaa, johon liittyy torjunta-aineiden käyttöä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ei ole ollut mukana varsinaisessa tutkimuksessa, mutta projektia varten on lähetetty tiedot kolmelta alueelta, josta on havaittu torjunta-aineita. Torjunta-aineet ovat löytyneet ns. rutiinitutkimuksissa. Havaintopaikat ja pitoisuudet on esitetty taulukossa 50.

Liikenne

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella tiesuolauksen vaikutusta seurataan 1 pohjavesialueella (Jaamankangas A), jolla on havaittu tiesuolauksen aikaansaamia kohonneita kloridipitoisuuksia (taulukko 51). Talvesta 2004/2005 alueella on käytetty liukkauden torjuntaan suolan sijaan kaliumformiaattia. Kloridipitoisuudet eivät ole silti olleet laskussa.

Vedenotto

Vesilain (9 luku, 7 §) mukaan vähintään 250 m³/vrk käsittävän vesimäärän ottamista varten tarvitaan lupa. Lupa tarvitaan myös pienemmälle vesimäärälle, jos vedenotosta voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä (pohjaveden muuttamiskielto) mainittu seuraus. Luvassa määrätään vedenototon suuruus ja tarkkailuohjelma, jolla oton vaikutuksia pohjavesialueen määrälliseen tilaan tarkkaillaan.

Taulukko 46. Vesienhoitolain edellyttämän seurantaohjelman pohjavesien seurantapaikat Pohjois-Karjalassa.

Seurantapaikka	Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesiryhmä	Määrällinen tila	Kemiallinen tila	
					Perus	Toiminnallinen
Kuuksenvaaran pohjavesiasema	Ilomantsi	Kuuksenvaara	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Putkelan vedenottamo	Ilomantsi	Putkela	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Keskustaajaman vedenottamo	Kitee	Kitee	VHA1 Salpausselät	X	X	
Jaamankankaan pohjavesiasema	Kontiolahti	Jaamankangas	VHA1 Salpausselät	X	X	
Jakokosken pohjavesiasema	Kontiolahti	Jakokoski	VHA1 Salpausselät	X	X	
Nälämön vedenottamo	Lieksa	Nälämö	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Ylämyllyn lisävedenottamo	Liperi	Konivaara A	VHA1 Salpausselät	X	X	
Lentokenttä	Liperi	Lykynlampi	VHA1 Salpausselät			X
Juutilankankaan pohjavesiasema	Nurmes	Juutilankangas	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	
Porokylän vedenottamo	Nurmes	Porokylä	VHA1 Sisä-Suomi			X
Kokkosärkän vedenottamo	Valtimo	Kokkosärkät	VHA1 Sisä-Suomi	X	X	

Taulukko 47. Valtakunnallisia taustapitoisuuksia keskiarvoina moreeni- sekä hiekka- ja sora-alueilla (Soveri ym. 2001). STM-enimmäispitoisuudet = Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 461/2000.

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	NO ₃ N	µg/l	150,00	93,90	11 000
Ammoniumtyppi	NH ₄ N	µg/l	16,00	13,10	500
Fosfaattifosfori	PO ₄ P	µg/l	13,00	8,15	
Sulfaatti	SO ₄	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	2 000
Lyijy	Pb	µg/l	1,89	1,68	10
Nikkeli	Ni	µg/l	1,49	2,12	20
Sinkki	Zn	µg/l	5,62	7,09	
Elohopea	Hg	µg/l	0,02	0,01	1

Taulukko 48. MaaMet-pohjavesiseurannan tuloksia Pohjois-Karjalassa.

Kuukausi/ vuosi	Havaintopaikka	NO ₃ N µg/l	NH ₄ N µg/l	O ₂ mg/l	COD _{Mn} mg/l	Klopyralidi µg/l
10/2009	Kaivo 1	950	<2	8,2	<1	0,1
10/2009	1 09	<5	67	<0,2	3,2	
10/2009	2 09	<5	110	<0,2	5,6	
10/2009	3 09	>13 000	73	2,9	1,3	
10/2009	4 09	2 900	29	4,7	<1	
10/2009	5 09	1 600	26	3,9	<1	
10/2009	6 09	12	16	0,8	2,1	

Taulukko 49. Metsätalouden pohjavesiseurannan tuloksia vuodelta 2007 Huosiissärkän tärkeältä pohjavesialueelta. Tiedot: Hertta-tietojärjestelmä, Pohjavedet-osio.

Pvm	Putki	Ph	P _{tot} µg/l	N _{tot} mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l
4.1.2007	P 23	6,99	5,09	0,04	5,02	<10	2,08	<0,32	3,44	0,32	<0,7
	P 25	6,17	<5,0	0,22	3,04	476,00	1,55	8,42	23,50	36,40	0,82
	P 26	6,61	8,48	0,04	3,36	<10	1,51	0,16	5,45	0,51	<0,7
	P 27	6,67	5,09	0,03	4,03	<10	1,93	1,03	3,81	0,32	0,82
	P 28	6,92	2,50	0,15	4,01	60,60	2,32	1,65	30,60	1,75	0,95
	P 29	6,49	13,57	<0,01	2,83	<10	2,13	0,92	6,58	1,22	1,26
6.6.2007	P 23	6,28	<5,0	<0,01	5,79	<10	2,40	2,60	7,88	1,75	1,69
	P 25	6,35	2,50	0,15	2,91	496,00	2,04	13,10	25,40	21,60	1,27
	P 26	5,87	6,78	<0,01	3,34	<10	1,48	0,33	3,58	0,72	0,84
	P 27	5,95	<5,0	0,10	4,25	<10	1,60	1,30	1,89	0,48	<0,7
	P 28	6,02	<5,0	0,11	3,82	55,60	1,84	2,64	18,80	4,51	<0,7
	P 29	5,81	<5,0	0,02	3,03	<10	1,24	1,84	2,31	1,28	<0,7

Taulukko 50. Torjunta-aineiden esiintyminen Pohjois-Karjalan alueella tutkituissa pohjavesissä.

Kunta	Pohjavesialue	Havaintopaikka	Kuukausi/vuosi	Todetut torjunta-aineet ja pitoisuudet µg/l
Liperi	Honkalampi	Pohjavesitutkimus, koepumppauspiste 3/05	10/2005	2,6-diklooribentsoamidi (BAM) 0,09 µg/l
Nurmes	Porokylä	Kötsinmäen vedenottamo	11/2006	Atratsiini 0,07 µg/l, terbutyyliatsiini 0,1 µg/l
Polvijärvi	Lavalampi	Pohjavesiputki 3/02	9/2002	Atratsiini 0,007 µg/l, terbutyyliatsiini 0,26µg/l
Tohmajärvi	Petravaarankangas	Kaivo 1	9/0209	Klopyralidi 0,1 µg/l

Taulukko 51. Tiesuolauksen pohjavesivaikutusten seurantatulokset Jaamankankaan tärkeällä pohjavesialueella.

Pohjavesiputki	Cl-pitoisuus kesä/syky 2003	Cl-pitoisuus kesä/syky 2004	Cl-pitoisuus kesä/syky 2005	Cl-pitoisuus kesä/syky 2006	Cl-pitoisuus kesä/syky 2007	Cl-pitoisuus kesä/syky 2008
PVP1	65,3	68,9	94,8	74,6	73,4	120,0
PVP2	1,1	0,8	0,8	6,7	17,2	6,5
PVP3	0,3	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
PVP4	4,1	3,3	3,8	1,8	2,8	7,5
PVP5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
PVP6	19,9	8,4	41,6	38,0	14,2	12,7
PVP7	18,6	8,3	9,3	3,0	13,8	10,4

10.4 Riskinarviointi

Pohjavesialueille on tehty alustava riskinarviointi asiantuntija-arvioon perustuen kansallisen lainsäädännön pohjalta siten, että pohjavesialueilla sijaitsevat toiminnot on otettu huomioon. Riskinarvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Herttatietojärjestelmän pohjavesiosassa (POVET) käytettyä riskipisteytystä. Alueita, joilla pohjaveden hyvä tila on heikentynyt tai uhattuna, tarkastellaan toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisesti. Tavoitteena on tarkentaa niiden osalta tiedot pohjavesiin kohdistuvista paineista, pohjaveden laadusta ja ihmistoiminnan vaikutuksista pohjaveden laatuun. Pohjavesialuekohtaiset riskinarvioinnit ja ihmistoiminnan vaikutusarviot tarkastetaan muun muassa suojelusuunnitelmamenettelyn ja näytteenoton perusteella.

10.4.1 Riskinarvioinnin perusteet ja tulokset

Pohjavesialueiden alustava riskinarviointi (taulukko 52) perustuu asiantuntija-arvioon, jossa on otettu huomioon alueen hydrogeologiset ominaispiirteet ja alueella sijaitsevat pohjavettä vaarantavat toiminnot. Arvioinnissa on käytetty hyväksi olemassa olevia tietoja pohjavesialueiden maankäytöstä, ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta. Tietoja on haettu mm. pohjavesitietojärjestelmästä (POVET) sekä maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI). Riskinarvioinnissa on tarkasteltu etenkin pohjavesialueella sijaitsevan toiminnan laajuutta ja sen sijoitumista suhteessa pohjaveden muodostumiseen ja virtaussuuntaan.

Pohjavesialueet jaotellaan ihmistoiminnan pohjavesivaikutusarvioinnin, seurantatulosten ja tilanarvioinnin myötä toimenpiteiden suunnittelua varten siten, että pohjavesialueet, joilta ei toistaiseksi ole saatavissa tarpeeksi pohjaveden laatutietoja nimetään ns. **selvityskohteiksi**. Selvityskohteille tehdään vain alustava kemiallisen tilan arviointi. Lopullinen arviointi tehdään vasta kun on hankittu ja tallennettu tarpeeksi laatutietoja.

Pohjavesialueet, joilla on todettu ihmistoiminnan vaikutuksia tai muutoksia pohjaveden laadussa tai määrässä seurantatietojen perusteella nimetään **riskipohjavesialueeksi**. Pohjaveden laadun tarkastelussa käytetään kunkin aineen osalta havainto-

paikan vuosikeskiarvoja. Pohjavesialue nimetään riskipohjavesialueeksi, mikäli pohjavedessä yhdessä tai useammassa havaintopaikassa on todettu määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia jotain orgaanista yhdistettä, epäorgaanisen aineiden pitoisuus ylittää pohjavesien ympäristölaatonormit tai pohjaveden nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l (taulukko 53). Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi tehdään kaikille nimetyille riskipohjavesialueille. Arvioinnissa käytetään Ympäristöministeriön laatimaa ohjetta pohjavesien tilan arvioinnista. Pohjavesialue voidaan nimetä riskipohjavesialueeksi myös pohjavedenoton tai muun pohjaveden pinnan korkeuteen vaikuttavan toiminnan seurantatulosten perusteella.

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. Kansallisesti nimettyjä riskipohjavesialueita ei raportoida EU:lle.

10.4.2 Tilan arviointi riskinalaisilla ja selvityskohde -pohjavesialueilla

Vesienhoitoa varten pohjavesialueet luokitellaan joko hyvään tai huonoon tilaan. Tila määräytyy sekä määrällisen että kemiallisen tilan perusteella sen mukaan kumpi niistä on huonompi. Määrällinen tila on hyvä silloin kun keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan pohjaveden määrää ja pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske. Pohjois-Karjalassa kaikilla vedenottamoilla, joilla on lupa, on tarkkailuohjelma, jolla pohjaveden määrällistä tilaa valvotaan.

Pohjaveden kemiallisen tilan luokittelun tulee perustua pohjaveden analyysituloksiin. Kemiallisen tilan arviointiin käytetään pohjavesidirektiivissä (2006/118/EY) asetettuja laatuunormeja sekä kansallisesti vahvistettavia raja-arvoja. Kemiallisen tilan arvioinnissa tulee huomioida myös, että pohjaveden laatu on sellainen, etteivät pilaavien aineiden pitoisuudet ilmaise suolaisen veden tai muiden haittekkijöiden pääsyä pohjaveteen. Pilaavien aineiden pitoisuudet eivät myöskään saa aiheuttaa pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien ekologisen tai kemiallisen tilan oleellista huonontumista tai haittaa pohjavedestä suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille. Pohjaveden kemiallisen tilan testimenetely ilmenee liitteestä 16.

Taulukko 52. Pohjavesien riskinarviot Pohjois-Karjalassa. Riskialue 1 = todettu, 2 = selvityskohde.

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen numero	Riski-alue	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine	Luokka	Riskitoiminnot	Suojelusuunnitelma
Joensuu	Tannilanvaara	0704502	2		I	Ampumarata, rautatie, valta-/kantatie	
Juuka	Taivaanpankko	0717601	2		I	Kyllästämö, vanha kaatopaikka, vanha ampumarata	1995
Juuka	Paattikangas	0717602	2		I	Maa-ainesten otto	1997
Kesälahti	Pitkälampi	0724801	2		I	Ampumarata, jakeluasema, kaatopaikka, korjaamo, rautatie, valta-/kantatie, asutus	1996
Kitee	Kitee	0726003	2		I	Ampumarata, asutus, korjaamo, saha, hautausmaa	1998
Kontiolahti	Jaamankangas	0727602	2		I	Asutus, valtatie, puolustusvoimat	1996
Kontiolahti	Sairaalasuo	0727603	2		I	Ampumarata, puolustusvoimat	
Kontiolahti	Lykynlampi	0727655	1	Nitraatti	I	Ampumarata, kaatopaikka, lentokenttä, puolustusvoimat	1996
Lieksa	Nälämö	0742207	2		I	Maa-ainesten otto	1994
Lieksa	Ruunaa	0742206	2		I	Maa-ainesten otto	1994
Lieksa	Vuonisahti	0742211	2		I	Maa-ainesten otto, maanviljelys, valta-/kantatie, rautatie	1994
Liperi	Jyrinkylä	0742602	2		I	Kaatopaikka, säiliö >50 m ³ , varuskunta, ampumarata	1995
Liperi	Konivaara B	0742611 B	2		II	Teollisuus	1995
Liperi	Sirkkalanlammin-kangas	0742614	2		I	Maa-ainesten otto pohjavedenpinnan alta	1995
Nurmes	Höljäkänkangas	0754119	1	Arseeni, kupari, kromi	I	Kyllästämö, jakeluasema, korjaamo, rautatie,	
Nurmes	Jokikylä	0754102	2		I	Maanviljelys, maatalousoppilaitos	
Nurmes	Multiharju	0754117	2		I	Maa-ainesten otto	
Nurmes	Porokylä	0754103	1	Torjunta-Aine	I	Asutus, jakeluasema, kaatopaikka, korjaamo, torjunta-aineita	2001
Outokumpu	Onkilaminsärkät	0730917	2		II	Kaivostoiminta	
Polvijärvi	Lavalampi	0760702	1	Torjunta-aine	I	Torjunta-aine	2000
Rääkkylä	Kirkonkylä	0770701	2		I	Ampumarata, vanha kaatopaikka	
Valtimo	Juposärkkä	0791101	2		I	Ampumarata, asutus, maa-ainesten otto, maanviljelys, valta-/kantatie, yksityinen polttoainesäiliö	1997

Taulukko 53. Pohjavesialueet, joilla on hyvän tilan vaje tai merkittävä ja pysyvä nouseva pitoisuusmuutos.

Kunta	Pohjavesialue	Havaintopaikka	Aika, kk/vvvvv	Todetut haitta-aineet
Kontiolahti	Lykynlampi	LP 54	11/2005	Nitraatti 260 mg/l
Nurmes	Höljäkänkangas	Kyllästämö (As), putki 12 (Cu, Cr)	08/2006	Arseeni 93 µg/l, kupari 860 µg/l, kromi 23 µg/l
Nurmes	Porokylä	Kötsinmäen vedenottamo	11/2006	Atratsiini 0,07 µg/l, terbutyyliatsiini 0,1 µg
Polvijärvi	Lavalampi	Pohjavesiputki 3/02	9/2002	Atratsiini 0,007 µg/l, terbutyyliatsiini 0,26 µg

Luvanvaraisilla pohjavedenottamoilla (vedenotto vähintään 250 m³/vrk) veden määrällistä tilaa valvotaan luvanantajan määräämien tarkkailuohjelmien avulla.

10.4.3 Riskinarviointi pohjavesialueittain

Tannilanvaara (luokka I), Joensuu

Tannilanvaaran pohjavesialue sijaitsee hieman Enon keskustaajamasta pohjoiseen. Lähes pohjois-eteläsuuntaisen harjuselänteen aines on karkeaa, heikosti lajittunutta hiekkaista tai kivistä soraa ja vedenjohtavuus on hyvä selänteen suunnassa. Selänteen itäpuolella maaperä on ainekseltaan hiekkavaltaista. Vedenottamoaluetta kohden aines hienonee hiekaksi ja lajittuneisuus paranee. Tannilanvaaran moreenipeitteisiltä kalliorinteiltä on pintavesivaluntaa pääselänteen länsipuoliseen maastopainanteseen. Myös Pielisjoen rannalla on havaittu useita lähteitä. Pohjavedenpinta laskee alueella jyrkästi pohjois-eteläsuunnassa. Kalliopaljastumat rajaavat pohjavesialuetta useammalta taholta. Tannilanvaaran pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,37 km², muodostumisalueen pinta-ala 2,44 km² ja antoisuus 1 600 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumarata, valtatie/kantatiestö sekä rautatie. Ampumaradalla on toiminnassa oleva kivääri- ja pistoolirata. Haulikkorata on lopetettu.

Alueella on Valliniemen vedenottamo (kirkonkylä), josta otetaan vettä noin 450 m³/vrk. Vedenottamolla on lupa ottaa vettä 600 m³/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Ampumaradan alue pitää arvioida ja tarvittaessa puhdistaa. Ammunta siirretään muualle tai järjestään siten, että pohjaveden pilaantumisvaaraa ei ole. Kanta- ja rautatielle tulee rakentaa riittävät pohjavesisuojaukset. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle laadittavan suoje-lusuunnitelman mukaisesti.

Taivaanpankko (luokka I), Juuka

Taivaanpankon pohjavesialue sijaitsee hieman Juuan keskustaajamasta lounaaseen. Ko. pohjavesialueella luode-kaakko-suuntainen pitkittäisharjujakso kääntyy lähes pohjois-etelä-suuntaiseksi. Harjuselänteen aines on vettä hyvin läpäisevää hiekkaa, myös karkeampia soralajitteita sisältäviä välikerroksia on havaittavissa. Pääselänne jatkuu kapeana ja katkonaisena luoteeseen. Lievealueet ovat hienompaa silttiainesta ja soistuneet. Alueen lammista Valkealampi on pohjavesilampi. Päävirtaussuunta on muodostuman suuntainen, etelästä pohjoiseen. Alueella on runsasta soranottoa ja paikoin on soraa ja hiekkaa otettu pohjavedenpinnan alapuoleltakin, mikä lisää olennaisesti pohjaveden pilaantumisvaaraa. Taivaanpankon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,21 km², muodostumisalueen pinta-ala 1,53 km² ja antoisuus 850 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu vanha kyllästämö ja vanha kaatopaikka.

Alueella on Taivaanpankon (kirkonkylä) vedenottamo, josta otetaan vettä noin 150 m³/vrk. Vedenottamalla on lupa ottaa vettä 850 m³/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

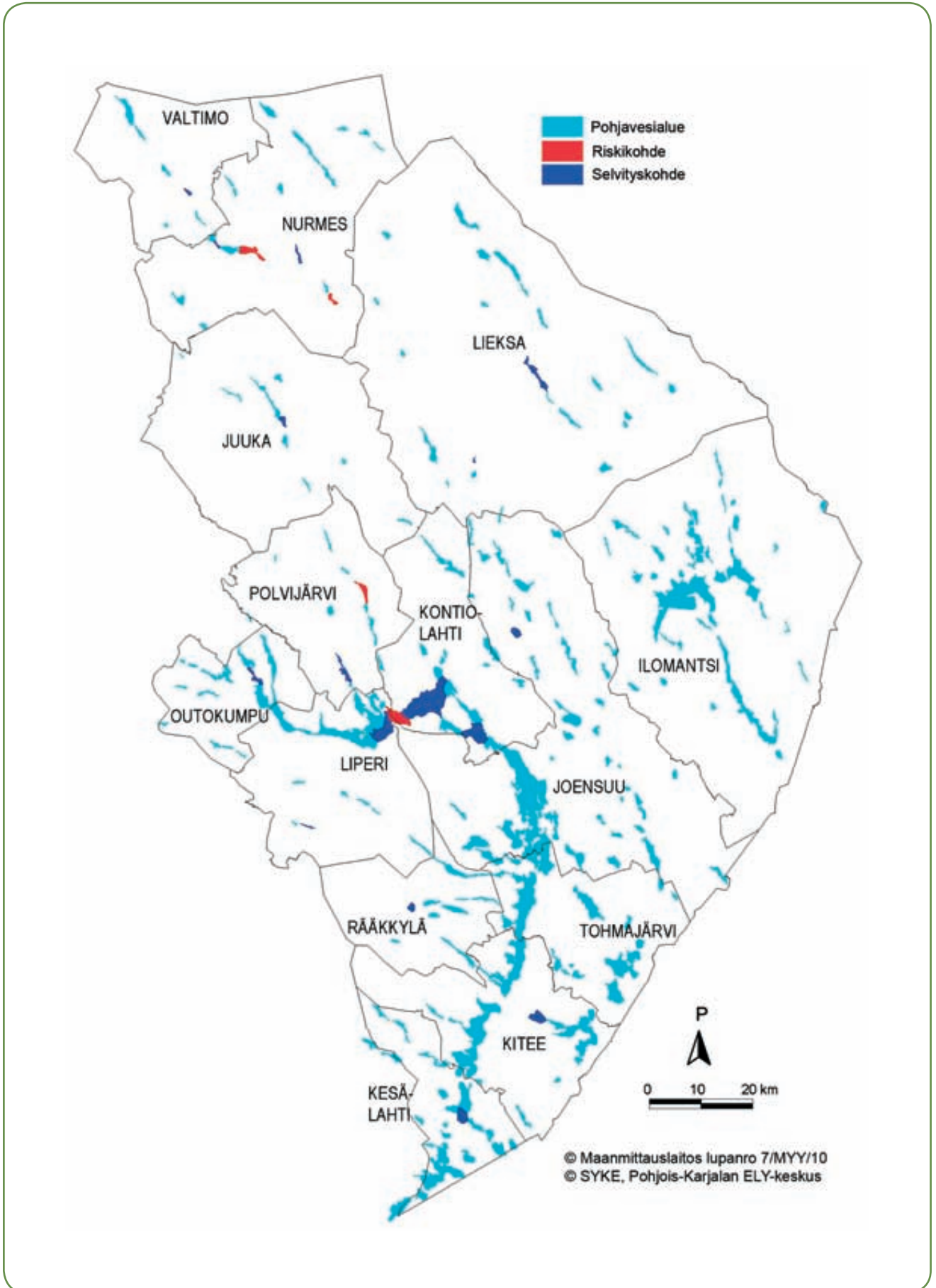
Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Kyllästämöalueella on löydetty kohonneita arseeni-, kromi- ja kuparipitoisuuksia maaperästä. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Kyllästämöalueen maaperä puhdistetaan ja kaatopaikka tutkitaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitetävän suoje-lusuunnitelman mukaisesti.

Paattikangas (luokka I), Juuka

Paattikankaan pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaisesta, katkonaisesta pitkittäisharjujaksosta. Selänteen aines on heikosti lajittunutta, paikoin kerroksellista soraa ja karkeaa hiekkaa. Kaakkoispuolelle leviävän deltamaisen lievealueen aines on hiekkavaltaista. Harjuaines on kasaantunut toden-



Kuva 22. Riskipohjavesialueet sekä riski- ja selvityskohteet Pohjois-Karjalassa.

näköisesti kallioperän painanteeseen. Ympäröivien kalliomäkien rinteet ovat moreenipeitteiset. Pohjaveden päävirtaussuunta on alueella kaakosta luoteeseen. Maa-ainesten ottoalueella on ainesta otettu myös pohjavedenpinnan tason alapuolelta, mikä heikentää pohjaveden suojeltavuutta alueella merkittävästi. Paattikankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,85 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,34 km² ja antoisuus 200 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 34 m³/vrk. Vedenottamo ei tarvitse lupaa eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Toimenpiteet täsmentyvät alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Pitkälampi (luokka I), Kesälahti

Pitkälammen pohjavesialue sijaitsee Kesälahden keskustaajaman pohjoisosassa II Salpausselän distaaliosassa. Reunamuodostuman poikki kulkee katkonainen luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju. Paksuja soralajitteisia maakerroksia on etenkin Laminniemen ja Hellaniemen selänteessä. Reuna-alueitten maaperä on pääasiassa hienoa hiekkaa etenkin alueen luoteisosassa, Kylänkankaan alueella esiintyy välikerroksina silttiä ja savea. Harjuselänne toiminee ympäristöstään vettä kokoavana ja johtavana muodostumana. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Edullisia vedenottoaikoja saattaisi löytyä muualtakin Savilahden pohjoispuolitse aina Uukuniemelle asti jatkuvasta selväpiirteisestä harjuselänteestä. Maastopainanteissa sijaitsevat lammet ovat pohjavesilampia. Pitkälammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,43 km², muodostumisalueen pinta-ala 5,88 km² ja antoisuus 3 700 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu vanhat ampuumaradat, vanha jakeluasema,

korjaamo, rautatie sekä asutus. Valtatiellä on pohjavesisuojaus.

Alueella on kaksi vedenottamo, Sortolampi ja Pitkälampi, joista tällä hetkellä vain Sortolampi on käytössä. Siitä otetaan vettä noin 190 m³/vrk. Sortolammen vedenottamolla on lupa ottaa vettä 500 m³/vrk ja Pitkälammesta 560 m³/vrk. Pitkälammen vedenottamo on varavedenottamo. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Ampumaradat tutkitaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Vanhan huoltamo tutkitaan ja tarvittaessa maaperä puhdistetaan. Rautatielle rakennetaan riittävät pohjavesisuojuukset. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Kiteen pohjavesialue (luokka I), Kitee

Kiteen pohjavesialue sijaitsee Kiteen kaupungin keskustassa. Laajan topografialtaan epätasaisen deltamaisen alueen keskiosassa kulkee haarautunut, jyrkäsälänteinen syöttävä harju, joka näyttää liittävän I ja II Salpausselän reunamuodostumat toisiinsa. Harjuselänteiden aines on erittäin hyvin vettäjohtavaa, runsaslohkareista, kerroksellista kivistä sora. Laajan sora-alueen liepeillä maaperä on eteläpuolella hiekkaa, kaakkoispuolella silttiä ja savea. Luoteessa muodostumisalue rajoittuu kallioharjanteeseen ja moreenialueeseen. Myös kaakossa on runsaasti kalliopaljastumia. Kirkkosärkkien koillispuolella oleva maastopainanne toimii pohjaveden kerääntymisalultaana. Päävirtaussuunnat ovat selänteiden suuntaiset; pohjaveden pääpurkautuminen tapahtuu luonnontilassa selänteiden päässä sekä useina lähteinä pitkin ranta-aluetta Kiteenjärveen. Ranta-alue on hyvin vettäläpäisevää ja etenkin tulva-aikoina on todennäköistä, että Kiteenjärvestä tapahtuu rantaimetyymistä, mikä heikentää pumpattavan veden laatua. Kiteen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,17 km², muodostumisalueen pinta-ala 4,29 km² ja antoisuus 1 700 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumarata, asutus, korjaamo, saha sekä hautausmaa. Ampumaradalla on toiminnassa oleva kivääri- ja pistoolirata. Haulikkorata on lopetettu. Toimivalla hautausmaalla on pohjaveden tarkkailua.

Alueella on Kiteen vedenottamo, josta otetaan vettä noin 630 m³/vrk. Vedenottamolla on lupa ottaa vettä 3 000 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Ammunta siirretään muualle tai järjestään siten, että pohjaveden pilaantumisvaaraa ei ole. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Jaamankangas (luokka I), Kontiolahti

Jaamankangas on laaja, monimutkainen muodostumakompleksi. Se on kerrostunut osittain kahden jäätikön kielekevuiran välissä saumamuodostumana, osin sandurdeltana. Proksimaaliosassa Höytiäisen rannalla materiaali on karkeaa ja morfologia osittain päätemoreenityyppejä. Distaaliosaan eli etelään päin materiaali on hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Jaamankankaan läpi kulkee harjujaksoja, joiden aines on hyvin vettä johtavaa karkeampaa hiekkaa ja soraa. Etenkin lampien kautta kulkeva harju toimii salaojamaisena ympäristön pohjavesien kerääjänä. Laajuutensa ja vaihtelevuutensa takia Jaamankankaan pohjavesiolot ovat vaihtelevia ja alue on jakautunut useampaan pohjavesialtaaseen. Lännessä alue rajoittuu Höytiäisen kanavaan, vaikkakin kanavan ali on olemassa hydraulinen yhteys. Jaamankankaan alue on täynnä metsäautoteitä ja idässä Kontioniemellä on myös taajama-asutusta. Jaamankankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 38,54 km², muodostumisalueen pinta-ala on 35,39 km² ja antoisuus 25 500 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu asutus, valtatie ja puolustusvoimat. Valtatielle on rakennettu osittain pohjavesisuojauskset. Jaamankankaalla on myös kaliumformiaatti-kokeilu valtatiehen liittyvän torjunnassa.

Alueella on Lehmon vedenottamo, josta otetaan vettä noin 670 m³/vrk. Vedenottamolla on lupa ottaa vettä 900 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Lisäksi alueelle on valmisteilla uusi sekä Joensuun että Kontiolahden tarpeita palveleva vedenottamo.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Pohjavesisuojauskset lisätään ja armeijan toimintaa alueella rajoitetaan. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Lykynlampi (luokka I), Kontiolahti

Alueen halki kulkee luode-kaakkosuunnassa toiseen Salpausselkään liittyvä harju, joka on ainekseltaan vettä hyvin johtavaa lajittunutta karkeaa hiekkaa ja soraa. Reuna-alueet lännessä ja etelässä ovat hienompaa hiekkaa, pohjoisessa on moreeni-alueita ja kalliopaljastumia. Pienen Mertalammen koillispuolella nousee kallio lähelle maanpintaa ja pohjavedenpinnan lasku on alueella tästä syystä melko jyrkkää. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Pääpurkautumisalue on vedenotamon kaakkoispuolelle leviävä deltamainen, vettä huonosti läpäisevä silttisiä välikerroksia sisältävä hiekkamuodostuma. Pohjavettä kerääntynee myös lentokentän alueelta. Pintavettä imeytyy harjuun Hupenevanlahdesta ja Keskimmäisestä Polvijärvestä sekä myös Höytiäisen kanavasta. Lykynlammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,25 km², muodostumisalueen pinta-ala 8,17 km² ja antoisuus 6 000 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu ampumaradat, kaatopaikka, lentokenttä sekä puolustusvoimat. Lentokentän kiitoradan liukkauden torjuntaan käytettiin aikaisemmin ureaa, joka johti alueen nitraattitason kohoamiseen. Urean käyttö lopetettiin 1998. Lentokenttä ja siihen liittyvät toiminnot ovat saaneet ympäristöluvut polttonesteiden jakelun osalta vuonna 2007 ja muiden toimintojen osalta 2008.

Lykynlammen alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä n. 1 132 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 6 000 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeus-tietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen tila: alueella on havaittu kohonneita nitraattipitoisuuksia. Määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään riski-alueeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen tila kohenee hyväksi ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Rajavartioston vanha kaatopaikka arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Vanha hau-likkorata-alue puhdistetaan. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Lentokenttäaluetta ja sen toimintoja tarkkaillaan lupien mukaisesti. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tar-kentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Sairaalasuo (luokka I), Kontiolahti

Sairaalasuon pohjavesialue on osa Jaamankan-kaan reunamuodostumasta. Aines on melko huo-nosti lajittunutta, lähinnä soraa ja hiekkaa; alueen muodostumaa peittää löyhä, ohuehko moreeni-kerros. Karkeimmat maalajitteet ovat muodostu-man länsireunassa aineksen hienontuessa idässä hiekkavaltaiseksi. Alueella on runsaasti suppia, ranta-aluetta reunustaa lohkarevyö. Sairaalasuon maastopainanteeseen pohjavettä kerääntyy ympä-röiviltä alueilta. Leveän syöttävän osan maaperä on pintaosista soraista hiekkaa, alueen koillispuolella aines hienonee siltiksi ja hienoksi hiekaksi. Päävir-taussuunta vedenottamolle lienee idästä länteen. Sairaalasuon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,97 km², muodostumisalueen pinta-ala 3,56 km² ja antoisuus 1 400 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on ar-vioitu ampumaradat (7 kpl) sekä puolustusvoimain muu toiminta. Ampumaradoilla on lupa ja niiden vai-kutuksia pohjaveteen tarkkaillaan. Alueella on ve-denottamo, joka ei ole käytössä.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Toi-menpiteet täsmentyvät alueelle päivitettävän suoje-lusuunnitelman mukaisesti.

Nälämö (luokka I), Lieksa

Nälämön pohjavesialue on luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, joka koostuu kahdesta harjuselän-teestä. Harjuselänteistä on otettu runsaasti maa-aineksia. Alueen muodostumisalueen kokoon nähden suurta antoisuutta lisännee vesien suotau-tuminen ympäröiviltä suo- ja moreenimailta. Suotau-tuvat suovedet eivät kuitenkaan ole huonontaneet veden laatua. Pohjaveden alapuolella on vettä hy-vin johtavaa soraista hiekkaa ja karkeaa hiekkaa, pintaosat hienompaa. Eteläisessä harjuselänteessä pohjavedenpinta laskee voimakkaasti kohti poh-joista, mikä johtunee kallion topografiasta. Pohja-veden alapuolinen kerrospaksuus Ulkan Valkean tienoilla on kymmenisen metriä ja aines kivistä hiek-kaa ja hiekkaista soraa. Nälämön pohjavesialueen kokonaispinta-ala 5,67 km², muodostumisalueen pinta-ala on 1,92 km² ja antoisuus 2 900 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvi-oitu maa-ainesten otto.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 444 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 900 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustieto-ja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan. Alueelle on suunnitteilla uusia kaivoja.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Kai-ki maa-ainesten ottotoiminta alueelta lopetetaan määrääjän puitteissa. Alue maisemoidaan. Veden-oton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimen-piteet täsmentyvät alueelle päivitettävän suojelu-suunnitelman mukaisesti.

Ruunaa (luokka I), Lieksa

Harjun pintaosat ovat hienoa hiekkaa ja siltistä hiekkaa, pohjaveden alapuolella selänteen keskellä kuitenkin hyvin vettäjohtavaa kivistä soraa ja hiekkaa. Maa-ainesta on laajalla alueella poistettu lähes pohjaveden pintaan asti. Harjuun suodattuu vesiä länsi- ja lounaispuolen moreeni/kalliomäiltä ja suolta. Ruunaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,28 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,34 km² ja antoisuus 600 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 90 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 430 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Alueelle ei myönnetä lisää maa-ainesten ottolupia. Alue maisemoidaan. Toimenpiteet täsmentyvät alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Vuonislahti (luokka I), Lieksa

Pääasiassa hiekkaa olevasta muodostumasta on maa-aineksia otettu useammasta kohdasta pohjaveden asti, jolloin on syntynyt matalia pohjavesilammikoita. Ympäröivä vesistö ja pohjavesi ovat lähes samassa tasossa, virtaussuuntien selvitys käsimitauksella on epävarmaa, mutta yhteys pintavesistöön on ilmeisen hyvä. Vuonislahden pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,5 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,29 km² ja antoisuus 250 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto, vedenottamon viereen mahdollisesti rakennettava taiteilijatalo, maanviljelys, valtatie/kantatie sekä rautatie. Alueella on otettu maa-aineksia pohjavedenpinnan alta.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 11 m³/vrk. Vedenottamo ei tarvitse lupaa eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Maa-ainesten otosta aiheutuneet pohjavesilammet peitetään puhtaalla soralla ja hiekalla, peltolannoitusta rajoitetaan. Toimenpiteet täsmentyvät alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Jyrinkylä (luokka I), Liperi

Pohjavesialue liittyy Jaamankankaan huomattavaan reunamuodostumaan. Alueella on maapeitteen paksuus yleensä suuri, noin 20 - 30 metriä. Vedenottamon pohjoispuolisella alueella maaperä on hyvin vettä johtavaa soraa ja karkeaa hiekkaa, maapeite ohenee ja Pärnävaaran kalliopaljastuma rajaa muodostumisalueen pohjoisessa. Ottamon eteläpuolisen alueen maaperä on hiekkaa. Pohjavedenpinta kallistuu selvästi Jyrinjärven altaan suuntaan. Ottamoalueella pohjavesivirtausta tapahtuu sekä etelästä että pohjoisesta. Leinosen lammesta saattaa tapahtua ajoittain rantaimetystä. Jyrinkylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,87 km², muodostumisalueen pinta-ala 4,13 km² ja antoisuus 1 500 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu vanha kaatopaikka, yli 50 m³ polttoainesäiliö, varuskunta-alueen pilaavat toiminnot sekä ampumarata.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 800 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 1 500 m³/vrk. Pumppausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Varuskunta alueen kaikki pilaavat (vanhat ampumaradat ym.) arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Konivaara B (luokka II), Liperi

Konivaaran pohjavesialue kuuluu Jaamankankaan reuna/saumamuodostuman länsiosiin. Alueen itäosa on suurimmaksi osaksi melko tasaista hiekkakangasta (lentoasema). Länsi- ja pohjoisosa on puolestaan erittäin vaihtelevaa suppaista/mäkitä maastoa, jossa on myös havaittavissa joitakin kalliopaljastumia. Materiaali on Konivaaran pohjavesialueella vaihtelevaa. Alueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat mm. Jaamanlampeen ja Leinoseen. Pohjavesialueella on runsaasti erilaisia toimintoja, kuten teollisuusalue. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on kuitenkin hyvä. Konivaaran (B) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,62 km², muodostumisalueen pinta-ala 7,81 km² ja antoisuus 4 400 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijäksi on arvioitu Välikankaan teollisuusalue, jossa on havaittu ja kunnostettu saastunutta maata. Myös pohjavedessä on havaittu mm. kohonneita raskasmetallipitoisuuksia.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen määrällinen tila säilyy hyvänä. Maa-ainesten otosta aiheutuneet pohjavesilammet peitetään puhtaalla soralla ja hiekalla. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Sirkkalanlamminkangas (luokka I), Liperi

Sirkkalammenkangas on osa katkonaista varsin vaatimatonta itä-länsi-suuntaista harjuksoa, joka ulottuu idässä Oriveden rannalta länteen Juojärven rantaan. Kankaan materiaali on pääasiassa huonosti lajittunutta hiekkaa ja kerrospaksuudet ovat mata-

lia. Pohjaveden laatu on kuitenkin koepumppausten perusteella varsin hyvä, joskin suuremmalla otolla (>50 m³/vrk) Fe- ja Mn-pitoisuudet nousevat. Kankaan pohjavedet purkautuvat ympäröiville soille. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,88 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,81 km² ja antoisuus 400 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maa-ainesten otto. Maa-aineksia on otettu pohjaveden pinnan alapuolelta myös aivan vedenotamon läheisyydestä. Ko. asiasta on vireillä hallintopakohakemus.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 23 m³/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Maa-ainesten otosta aiheutuneet pohjavesilammet peitetään puhtaalla soralla ja hiekalla. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Höljäkänkangas (luokka I), Nurmes

Höljäkänkankaan harjumuodostuma alkaa Jurtti-vaaran lounaisrinteeltä kapeana ja matalana selänteinä vaihettuen etelämpänä matalaksi tasoittuneeksi kankaaksi. Eteläosan alueella on runsaasti erilaista toimintaa mm. jo kauan toiminnassa ollut kyllästämö. Materiaali on koko alueella varsin karkeaa ja vedenjohtavuudet ovat hyvät. Paikoitellen (mm. kyllästämöalueella) maa-aineksia on otettu parin metrin päähän pohjaveden pinnasta. Pohjaveden virtaussuunta on kaakko ja pohjavedet purkautuvat osaltaan suureen Everikinlampeen ja osaltaan soille ja puroihin. Höljäkän vedenottamolle pohjavedet virtaavat pohjoisesta Jurttivaaralta päin ja pohjavedenpinta on ottamalla useita metrejä ylempänä kuin kyllästämöalueella. Kyllästämöltä ei pohjavettä tulle pääsemään pohjavedenottamolle. Vedenlaadun tarkkailu (mm. kloorifenolit) on kuitenkin tärkeää. Höljäkänkankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,95 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,81 km² ja antoisuus 400 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu kyllästämö, jakeluasema, korjaamo ja rautatie.

Alueella on Höljäkan vedenottamo, josta otetaan vettä noin 30 m³/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Tilan arviointi: Kemiallinen tila: kyllästämön alueella on kohonneita arseeni, kromi ja kuparipitoisuuksia. Määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään riskialueeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen tila saavutetaan hyväksi ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Alueen maaperä puhdistetaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle laadittavan suojelusuunnitelman mukaisesti.

Jokikylä (luokka I), Nurmes

Muodostuma on osa Nurmeksesta Valtimolle jatkuvaa harjajaksoa. Harju on melko kapea Jokikylän kohdalla. Aines on hiekkaa ja soraa. Lievealueilla aines on hienoa hiekkaa ja karkeaa silttiä. Jokikylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,83 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,24 km² ja antoisuus 150 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu maanviljelys/karjatalous.

Alueella on vedenottamo, josta otto on vähäistä.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Pelto-annostusta vähennetään. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle laadittavan suojelusuunnitelman mukaisesti.

Multiharju (luokka I), Nurmes

Multiharju on noin 4 km pitkä harjumuodostuma, joka pohjoisosassa on kapeahko, jyrkkärinteinen harjuselänne vaihettuen eteläosissaan leveämmäksi tasoittuneeksi harjumuodostumaksi. Materiaali on harjun ydinosissa karkeaa kivistä soraa, liepeillä hiekkavaltaista. Pohjavedet Multiharjulla virtaa-

vat kohti Lipinlahden vedenottamo. Multiharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,03 km², muodostumisalueen pinta-ala 1,04 km² ja antoisuus 650 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on arvioitu maa-ainesten otto sekä vanha polttonesteiden jakeluasema.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 17 m³/vrk. Ottamo ei ole lupavelvollinen, eikä sillä ole tarkkailuohjelmaa.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Alueelle ei myönnetä uusia maa-ainesten ottolupia. Jälkihoitamattomat sora-alueet kunnostetaan. Jakeluasema arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle laadittavan suojelusuunnitelman mukaisesti.

Porokylä (luokka I), Nurmes

Pohjaveden muodostumisalue käsittää osan huomattavasta harjumuodostelmasta, joka jatkuu ensin länsi- ja sitten kaakko-luode-suuntaisena Valtimolle saakka. Pohjavesialue on jaettu kahteen osa-alueeseen. Osa-alueitten väliset rajaukset ovat siten jossain määrin keinotekoisia ja riippuvat veden oton määrästä. Varsinaisen harjuselänteen aines on karkeaa hiekkaa ja soraa, osittain melko huonosti lajittunutta. Vedenottamoiden alueella selänteen jyrkkäpiirteisyys osoittaa karkeampaa soralajitetakin olevan runsaasti. Kerrospaksuudet ovat paikoin melko suuria. Lievealueilla maaperä on hienoa hiekkaa ja karkeaa silttiä. Osa-alueen 1 muodostumisalasta on suurin osa asutuksen, tiestön ja teollisuuden alla. Porokylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,65 km², muodostumisalueen pinta-ala 4,83 km² ja antoisuus 2 500 m³/vrk.

Pohjavesialueella on havaittu torjunta-aineita pohjavedessä. Muita riskitekijöitä ovat mm. asutus, jakeluasema, vanha kaatopaikka sekä korjaamo.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 700 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 1 750 m³/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen tila: alueen pohjavedessä on havaittu torjunta-aineita. Määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään riskialueeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen tila saavutetaan hyväksi ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Torjunta-ainelähde paikannetaan ja puhdistetaan. Alueella on useita riskikohteita, joille kohdistettavat toimenpiteet täsmentyvät alueelle päivitetävän suojelusuunnitelman mukaisesti. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan.

Onkilammingsätkät (luokka II), Outokumpu

Onkilammingsätkät liittyy Outokummun keskustaajaman itäpuolelle erkanevaan läntisempään harjujaksoon. Särkillä on erotettavissa selkeä pääselänne ja siihen liittyviä harjulaajentumia etenkin eteläosalla. Onkilammingsätkät rajoittuu kauttaaltaan soihin, joille myös muodostuvat pohjavedet purkautuvat. Varsinaisia lähteitä ei havaittu. Aluetta reunustavat useat lammet ja myös muutama suppalampi on alueella. Pohjoisessa pääasiallinen virtaussuunta on etelä. Aivan Onkilammingsätkien itäpuolisella Hyttisuolla on Vuonoksen kaivoksen erittäin laaja jätealue, josta ei liene harjun pohjavesille haittaa. Maa-ainesten otto on pinta-alaan nähden vähäistä ja keskittynyt alueen eteläosiin. Onkilammingsätkät pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,84 km², muodostumisalueen pinta-ala 2,42 km² ja antoisuus 950 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmaksi riskitekijäksi on arvioitu kaivostoiminta. Alueen itäpuolella on talkkikaivoksen rikastushiekan läjitysalue, jonka ympäristövaikutuksia seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Aluetta seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti ja alueelle laaditaan suojelusuunnitelma.

Lavalampi (luokka I) , Polvijärvi

Lavalammen pohjavesialue käsittää lähes pohjois-etelä-suuntaiseksi kääntyneen pitkittäisharjun, joka on suuren suoalueen ympäröimä. Harjun pääselänne on varsin jyrkkärinteinen, ainekseltaan pääasiallisesti karkeampia hiekka- ja soralajitteita. Pohjaveden päävirtaussuunta on todennäköisesti etelästä pohjoiseen ottamon alueella. Pohjavettä purkautuneen Lavalampeen ottamon kohdalla ja pintavettä mahdollisesti imeytyy harjuun Lavalammen pohjoispäässä. Lammesta ei ole laskuojaa. Lavalammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,01 km², muodostumisalueen pinta-ala 2,14 km² ja antoisuus 1 600 m³/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Alueella on vedenottamo, josta otetaan vettä noin 480 m³/vrk. Ottamalla on lupa pumpata vettä 750 m³/vrk.

Tilan arviointi: Kemiallinen tila: alueen pohjavedestä löytenyt torjunta-aineita. Määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään riskialueeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen tila saavutetaan hyväksi ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Maaperä, josta löytyy torjunta-aineita puhdistetaan. Vedenoton määrää ja vaikutuksia tarkkaillaan. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitetävän suojelusuunnitelman mukaisesti.

Kirkonkylä (luokka I), Rääkkylä

Pohjavesialue on hiekkamoreenin peittämä ainekseltaan hiekkavaltainen reunamuodostuma. Vedenottamon kohdalla koillisesta luoteeseen kääntyvän harjanteen aines on huonosti lajittunutta, selviä silttisiä ja soraisia välikerroksia sisältävää hiekkaa tai hiekkamoreenia. Kerrospaksuus on melko suuri. Pohjaveden päävirtaussuunta on lounaasta koilliseen. Maastopainanteeseen, jossa vedenottamo sijaitsee, kerääntyy pohjavettä ympäröiviltä alueilta, myös pintavaluntana rinteiltä. Kirkonkylän

pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,26 km², muodostumisalueen pinta-ala 1,26 km² ja antoisuus 600 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu kivääri-ampumarata sekä vanha kaatopaikka. Ampumaradalla ei ole ympäristölupaa.

Alueella on vedenottamo, joka ei ole käytössä.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Suljettu kaatopaikka arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Ampumatoiminnan riskit kartoitetaan ja tarvittaessa toiminta siirretään pois pohjavesialueelta. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle laadittavan suoje-lusuunnitelman mukaisesti.

Juposärkkä (luokka I), Valtimo

Juposärkkä kuuluu huomattavaan luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjunoona. Harju jatkuu matalampana peltojen alitse lähes pohjois-etelä-suuntaisena. Harjuaineuksen päälajitteena on keskikarkea hiekka, paikoin esiintyy myös soralajitteita. Reuna-alueet ovat viljeltyjä ja ainekseltaan hienompaa. Valtimon kirkonkylän alue liittyy Juposärkän pohjavesialueeseen, ja päävirtaussuunta on todennäköisesti kirkonkylältä vedenottamolle päin. Juposärkän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,2 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,52 km² ja antoisuus 400 m³/vrk.

Pohjavesialueen suurimmiksi riskitekijöiksi on arvioitu kaksi lopetettua ampumarataa, asutus, maainesten otto, maanviljelys, valta/kantatie sekä yksityinen polttoainesäiliö.

Alueella on varavedenottamona toimiva ottamo, josta otetaan vettä pari kuutiota vuorokaudessa. Ot-

tamalla on lupa pumpata vettä 400 m³/vrk. Pumpausmääriä ja vedenkorkeustietoja valvotaan tarkkailuohjelman mukaan.

Tilan arviointi: Kemiallinen ja määrällinen tila on alustavasti arvioitu hyväksi. Alue määritellään selvityskohteeksi.

Alustava tavoite ja toimenpiteet

Kemiallinen ja määrällinen tila säilyy hyvänä. Ampumaradat arvioidaan ja tarvittaessa puhdistetaan. Peltolannoitusta rajoitetaan. Tielle rakennetaan pohjavesisuojuukset. Toimenpiteet tarkentuvat alueelle päivitettävän suoje-lusuunnitelman mukaisesti.

11 Pohjavesien hoidon toimenpiteet

11.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Suunnittelun kannalta toimenpiteet on tässä selvityksessä jaettu nykyisen käytännön mukaisiin ja niin kutsuttuihin lisätoimenpiteisiin riippumatta siitä, miten niitä nimitetään vesipuidedirektiivissä ja vesienhoidon lainsäädännössä. Osa nykyisen käytännön mukaisista toimista on pakollisia, osa vapaaehtoisia. Pakollisten toimien on arvioitu toteutuvan vuosijaksolla 2007–2015 niitä koskevan lainsäädännön mukaisessa aikataulussa. Vapaaehtoisten toimien, kuten kunnostuksen ja maatalouden ympäristötukeen kuuluvien toimenpiteiden, toteutumista on arvioitu toimenpiteiden ja niiden rahoituksen tähänastisen kehityksen, olemassa olevien ohjelmien ja suunnitelmien sekä alueellisten tarpeiden ja olosuhteiden pohjalta.

Lisätoimenpiteitä tarvitaan silloin, jos nykyisen käytännön mukaiset toimenpiteet eivät näytä riittävilta tilatavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2015 mennessä. Lisätoimenpiteet on tässä suunnitelmassa 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. Yhdistelmiä vertailtaessa on tarkasteltu toimenpiteiden yhteensopivuutta, erilaisia vaikutuksia ja muita toteutettavuuteen vaikuttavia seikkoja. Arvioissa on käytetty hyväksi vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 annetun valtioneuvoston periaatepäätöksen ja siihen liittyvän taustaselvityksen sisältöä.

Valittujen toimenpideyhdistelmien pohjalta on määritetty, saavutetaanko hyvän tilan tavoite vuoteen 2015 mennessä. Mikäli ei saavuteta, on selvitetty, tarvitaanko määrääjän pidentämistä tai tavoitteiden asettamista vähemmän vaativiksi. Lisäksi näissä tapauksissa on arvioitu, millaisia toimenpiteitä tavoitteen saavuttaminen määrääjassa edellyttäisi, ja esitetty perusteet toteutuskelvottomien toimintavaihtoehtojen hylkäämiselle.

11.2 Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

11.2.1 Asutus

Jätevesien johtamisessa otetaan huomioon pohjavesialueet, erityisesti vedenottamot 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.

11.2.2 Teollisuus ja yritystoiminta

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. Melko monet teolliset toiminnot ovat ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituessaan pohjavesialueelle (ympäristönsuojeluasetus 169/2000, YSA 1 §). Mikäli toimintojen sijoittaminen on perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisoin keinoin. Pohjavesialueelle sijoituessaan toiminta tulee suojata kaksinkertaisesti ja joskus myös kolminkertaisesti. On myös mahdollista, että suojattunakaan sijoittu-

minen ei ole ollut mahdollista. Esimerkiksi jakelu-
asemien sijoittamista pohjavesialueille on voitu pitää mahdottomana.

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. Uusia teollisuusalueita ei pohjavesialueille ole kaavoitettu, jollei toimintojen vaikutusta pohjavesialueeseen ole voitu pitää pienenä. Tällöin on annettu pohjaveden suojelumääräyksiä luvissa.

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.

11.2.3 Pilaantuneet maa-alueet

Ympäristönsuojelulain (YSL, 86/2000) mukaan maaperän (YSL 7§) ja pohjaveden pilaaminen (YSL 8§) on kielletty. Jos maaperä tai pohjavesi on pilaantunut, pilaantumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle. Valtioneuvosto on antanut asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Arvioinnissa on otettava huomioon mm. pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella. Lisäksi tulee huomioida pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Pilaantuneisuuden selvittäminen edellyttää näytteenottoa maaperästä ja pohjavesistä. Asetusta tarkemmin maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia on ohjeistettu ympäristöministeriön ohjeessa 2/2007.

Pilaantuneiden maa-alueiden osalta pohjaveden seuranta tehostetaan. Ensisijaisesti pilaantuneen maaperän kunnostuksesta ja seurannasta vastaa pilaantumisen aiheuttaja tai alueen haltija. Toissijainen vastuu on kunnalla ja valtiolla. Ympäristökeskus ja alueen kunnat huolehtivat pilaantuneen maaperän kohteiden tutkimisesta ja kunnostuksen etene-
misestä kiireellisyysjärjestyksessä kiireellisimpien kohteiden ollessa pohjavesialueilla tai asutuksen piirissä sijaitsevia pilaantuneita maa-alueita.

Pohjavesialueille sijoittuneita riskitoimintoja on kartoitettu ja tutkittu alkaen SAMASE-kartoituksesta 1990-luvun alusta. Kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla ja kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen maaperän tilan tietojärjestelmään.

11.2.4 Liikenne

Tieliikenteen osalta vähennetään suolausta pohjavesialueilla tai siirrytään mahdollisesti ympäristölle haitattomampien vaihtoehtojen liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön vaarantamatta kuitenkaan liikenneturvallisuutta. Tielinjausten suunnittelussa uudet vilkasliikenteiset suolattavat tiet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos pohjavesialueelle rakennetaan teitä, toteutetaan luiskasuojaukset tai siirrytään mahdollisesti ympäristölle haitattomampien vaihtoehtojen liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön. Pohjavesisuojaus rakennetaan myös perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille. Lisäksi korjataan huonosti toimivia suojauslaitteita. 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, niille rakennetaan pohjavesisuojauslaitteet. Ratojen perusparannushankkeissa pohjaveden suojeleminen huomioidaan ja tarvittaessa rakennetaan suojauslaitteita.

Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevien lentokenttien liukkaudentorjunnasta, lentokaluston jäänestystä sekä kemikaalien ja polttonesteiden käsittelystä tai varastoinnista aiheutuvat riskit pohjavedelle minimoidaan. Kentät viemäroidään pohjavesialueiden ulkopuolelle.

ja kenttien pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan. Pohjavesivaikutuksien tarkkailu on tehty erillisellä vapaaehtoisella tarkkailulla, koska kenttien luvittaminen on kesken.

Pohjavesien pilaantumisriski ei lisääny nykyisestä, mikäli uudet liikenneväylät ja liikenne-alueet sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Paikoin pohjaveden pilaantumisriski voi kasvaa nykyisillä teillä, kun liikennemäärät (myös vaarallisten aineiden kuljetukset) lisääntyvät. Tällöin onnettomuuksia yleensä sattuu enemmän, vaikka lukumäärä suhteessa liikennemääriin pysyisikin ennallaan.

Erityisesti kaavoituksessa huomioidaan, että uusia teitä, ratoja tai lentokenttiä ei pääsääntöisesti sijoiteta enää pohjavesialueille. Tie- ja ratahankeet eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan ja niiden ympäristövaikutukset tulee tietyissä tapauksissa arvioida. Tie- ja ratahankeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää riittävästi huomiota hankkeen pohjavesivaikutuksiin (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 713/2006). Lentokenttien pohjavesiasiat voidaan käsitellä ympäristöluvassa. Pohjaveden likaantumisriski poistetaan riittävin suojauksin tai muilla vaihtoehtoisilla keinoilla tai kemikaaleilla.

11.2.5 Maa-ainesten otto ja rakentaminen

Maa-ainesten oton pohjavesiasiat käsitellään maa-ainesten ottoluvassa (Maa-ainelaki 555/1981, 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.

Uusien ottamisalueiden avaaminen heikentää maisemakuvaa ja lisää melua ja pölyä sekä raskasta liikennettä. Oton loppumisen myötä vanhoilla alueilla melu-, pöly- ja liikennevaikutukset loppuvat ja alueen jälkihoidon myötä myös maisema paranee. Soranottoalueiden jälkihoito on normaalia vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siistimisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella lievennetään maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia. Jälkihoidon tason toteutus vaihtelee.

11.2.6 Turpeen otto

Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla turpeen ottoalueilla tulee ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaan olla ympäristölupa toiminnan aiheuttaessa riskin pohjavedelle.

Turpeen ottoalueen kuivatus ja vesienkäsittelyrakenteiden kunnossapito järjestetään niin, ettei suovesiä suotaudu pohjaveteen eikä siitä aiheudu haitallista pohjavedenpinnan alenemista. Pohjaveden tarkkailua tehdään, mikäli alue sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai sen lähellä siten, että hanke voi aiheuttaa jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutumista, vedenhankintaan soveltuvan pohjavesiesiintymän hyväksikäyttömahdollisuuden huonontumista tai haja-asutuksen talousveden saannin vaikeutumista. Tarkkailuun kuuluu vedenkorkeuden mittaaminen sekä vedenlaadun tarkkailu mikäli on mahdollista, että turvetuotanto voi vaikuttaa veden laatuun. Tämä tulee kysymykseen erityisesti silloin, kun veden virtaus tapahtuu alueelta kohti pohjavesiesiintymää tai harjun läheisyydessä kaivetaan kivennäismaahan ulottuvia oja (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006).

11.2.7 Maa- ja metsätalous

Maatalous

Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) perusteella 210 lihasialle tarkoitettulla tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalla eläinsuojalla on oltava ympäristölupa, ja sitä vähäisempäänkin toimintaan on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulain 8 § perusteella pohjaveden laadun vaarantaminen on kielletty. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti. Pohjavesialueilla tulee huomioida myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset, joissa on vesilain perusteella annettuja määräyksiä toiminnasta suoja-alueella.

Uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Lisäksi on säädetty seuraavia tarkempia määräyksiä: lantapatteria ei saa sijoittaa pohjavesialueelle; eläinsuojaa ei saa perustaa niin, että siitä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa; kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava riittävästi huomioon pohjavesien suojelun tarpeet (Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000). Vakiintuneen käytännön mukaan eläinsuojien rakenteet ja suojaukset perustuvat parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.

Maataloudessa käytettävää lannoitusta säätelevät nitraattiasetus ja ympäristönsuojelulaki. Kumpikaan ei suoranaisesti kiellä lannoitusta. Varsinkin ympäristönsuojelulaki on varovaisuusperiaatteen noudattamista pilaaja maksaa -periaatteella. Lakien perusteella ei voida kieltää lannoitusta, vaan pääasiassa ohjata toimintaa. On myös huomioitava, että ongelmat ovat erilaisia eri puolilla Suomea ja se on otettava huomioon ohjeistuksessa.

Nestemäiset lannoitteet tulee sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle sijaitseville peltolohkoille. Lietelannan, virtsan, nestemäisten lannoitusaineiden ja puristenesteen levitys pohjavesialueille on sallittu ainoastaan poikkeustapauksissa. Poikkeuksista on neuvoteltava ympäristönsuojeluviranomaisen kanssa. Tarvittaessa tulee edellyttää maaperä-

utkimuksia pohjaveden laadulle aiheutuvien riskien selvittämiseksi ja/tai asettaa tarkkailuvelvoite. Nestemäisiä lannoitteita on mahdollista kuitenkin levittää pohjavesialueen reunavyöhykkeelle (= pohjavesialueen ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa) keväällä, kesällä tai kasvustoa perustettaessa syksyllä, jos pohjaveden laatua ei heikennetä (maaperän laatu ja pellon viettosuunta). Asiasta on neuvoteltava ympäristöviranomaisen kanssa. Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu, ja tuotteen pakkauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi.

Myös yksityinen talousveden hankinta omista kaivoista tulee aina huomioida lannoituksia suunniteltaessa. Tämä on ensiarvoisen tärkeää niin elinkeinotoiminnan harjoittamisen kuin yksityisen vedenkäytön kannalta. Kotieläintalous tai esim. elintarvikkeiden jatkojalostus ovat riippuvaisia hyvälaatuisesta talousvedestä.

Tuottajat kehittävät toimintaansa vähemmän ympäristöä kuormittavaksi ja viljelykäytäntöjä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuviksi. Lannoitteiden käyttömäärät perustuvat kasvin ravinnetarpeeseen ja hyvän viljelykäytännön vaatimuksiin. Lannoituksessa tulee noudattaa varovaisuutta ja pyrkiä sellaiseen lannoitusmäärään, minkä kasvit pystyvät käyttämään hyväkseen. Säätila ratkaisee paljon miten kasvit ravinteita käyttävät, vaikka viljavuusanalyysit olisikin tehty.

Metsätalous

Maa- ja metsätaloudessa lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisriskiä. Vedenhankintaa varten tärkeillä (I-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvilla (II-luokka) pohjavesialueilla ei tehdä puustonkasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia eikä käytetä kemiallisia torjunta-aineita. Ko. pohjavesialueilla ei tehdä myöskään voimakasta maanmuokkausta vaan käytetään korkeintaan kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta. Lähialueiden suometsien kunnostusajituksia harkitaan tapauskohtaisesti. I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet jätetään myös pääsääntöisesti kunnostamatta. Työkoneiden öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään erityistä huomiota (Metsähallitus 2004).

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.

Turkistuotanto

Ympäristövaikutuksiltaan 250 siitosnaarasminkein turkistilalla tulee olla ympäristölupa, ja pohjavesialueilla pienemmälläkin tilalla, mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (Ympäristönsuojeluasetus, YSA 1 §). Pohjois-Karjalassa ei ole turkistarhoja pohjavesialueilla.

11.2.8 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

Vesilain (264/1961) mukaan muun kuin tilapäisen pohjaveden ottamon tekemiseen, joka on suunniteltu vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa käsittävän vesimäärän ottamista varten, on haettava lupa ympäristölupavirastolta. Sama koskee myös aikaisemmin rakennetun pohjaveden ottamon tai sen käytön laajentamista sellaiseksi taikka sellaisia seurouksia aiheuttamalla, kuin edellä on sanottu, sekä muuta toimenpidettä kuin pohjaveden ottamista, jos toimenpiteen johdosta pohjavettä poistuu pohjavesiesiintymästä muutoin kuin tilapäisesti vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa.

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 POVET -tietokantaan, jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu. Osa tarkkailuohjelmista on melko vanhoja, joten niitä on myös päivitetty. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönneistä. Vedenottamon käyttötarkkailu- ja valvontatutkimusohjelma on terveystarvontaisten valvonnassa, ja valvonta käsittää myös raakaveden valvontaa.

Pohjavedenottamalla tulisi aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua vesihuoltolain 15 § perusteella.

11.2.9 Arvio nykykäytännön toimenpiteiden riittävydestä

Keinot ovat usein riittävät, kun toimintaa on pohjavesialueella vain vähäisessä määrin. Toimintojen keskittyessä pohjavesialueelle vaikutukset ovat merkityksellisiä ja vaativat usein lisätoimenpiteitä. Tällaisia keskittyviä ovat mm. asutus, peltoviljely (erityistuki), vilkasliikenteiset tiet (vaihtoehtoiset liukaudentorjunta-aineet).

11.3 Lisätoimenpiteet

11.3.1 Yleistä

Pohjaveden suojeleminen tukeutuu pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltoihin, jotka riittävän resursoinnin kanssa takaavat pohjaveden hyvän tilan. Resurssit ja keinot eivät laajalla kentällä kuitenkaan ole riittäviä, joten hyvän tilan varmistamiseksi esitetään lisätoimenpiteitä. Lisätoimenpiteitä on kuvattu yleisellä tasolla.

Suojelusuunnitelmat

Suojelusuunnitelmamenettelyllä voidaan tarkistaa muun muassa alustavien riskialueiden riskitoiminnat ja antaa suosituksia riskien vähentämiseksi teknisillä tai toiminnallisilla keinoilla. Toimenpiteinä voi olla suunnitelman laatiminen, päivittäminen tai seurannan tehostaminen. Seurantaryhmän perustamisesta ja toiminnasta vastaa kunta.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueen olemassa olevista pohjaveden suojelusuunnitelmista lähes kaikki ovat päivityksen tarpeessa (taulukko 54). Lisäksi suojelusuunnitelmat tulisi laatia alustavasti riskialueiksi määritellyille pohjavesialueille, jotka eivät kuulu nykyisten suojelusuunnitelmien piiriin.

Taulukko 54. Pohjavesien suojelusuunnitelmien laatimis- ja päivitystarve Pohjois-Karjalassa. Suunnitelmien tila: 1 = suuri päivitystarve, 2 = kohtalainen päivitystarve.

Selvitys/riskialueet, joilla on suojelusuunnitelmien päivitystarve					
Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen numero	Luokka	Suojelusuunnitelma laadittu	Tila
Juuka	Paattikangas	0717602	I	1997	1
Juuka	Taivaanpankko	0717601	I	1995	1
Kesälahti	Pitkälampi	0724801	I	1996	1
Kitee	Kitee	0726003	I	1998	1
Kontiolahti	Jaamankangas	0727602	I	1996	1
Kontiolahti	Lykynlampi	0727655	I	1996	1
Lieksa	Nälämö	0742207	I	1994	1
Lieksa	Ruunaa	0742206	I	1994	1
Lieksa	Vuonilahti	0742211	I	1994	1
Liperi	Jyrinkylä	0742602	I	1994	1
Liperi	Konivaara B	0742611	II	1995	1
Liperi	Sirkkalanlamminkangas	0742614	I	1995	1
Nurmes	Porokylä	0754103	I	2001	2
Polvijärvi	Lavalampi	0760702	I	2000	2
Valtimo	Juposärkkä	0791101	I	1997	1
Selvitys/riskialueet, joilla ei ole suojelusuunnitelmaa					
Joensuu	Tannilanvaara	0704502	I		
Kontiolahti	Sairaalasuo	0727603	I		
Nurmes	Höljäkänkangas	0754119	I		
Nurmes	Jokikylä	0754102	I		
Nurmes	Multiharju	0754117	I		
Outokumpu	Onkilamminsärkät	0730917	II		
Rääkkylä	Kirkonkylä	0770701	I		

11.3.2 Maa- ja metsätalous

Peltoviljely

Maatalousvaltaisille pohjavesialueille perustetaan erityisympäristötukien (suojavyöhykkeiden perustaminen ja peltoviljely pohjavesialueella) mukaisia alueita, joilla vähennetään lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä. Erityisympäristötukien käyttöä edistetään neuvonnalla ja yleissuunnittelulla.

Kotieläintalous

Kotieläintalouden kohdalla uudet toiminnot tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle ja olemassa olevien osalla toimenpiteinä voi olla lannan varastoinnin ja eläinsuojien jätevesien käsittelyn tehostaminen.

Metsätalous ja turvetuotanto

Metsätalouden osalta voidaan ehkäistä ojitusten haittoja. Humusvesien imeytyminen pohjavesialueelle tulee estää. Turvetuotantoalueet tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.

11.3.3 Asutus

Tiheästi rakennetuilla haja-asutusalueilla ja taaja-asutusalueilla järjestetään viemäröinti ja jätevedet johdetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueilla olevien jätevesiviemäreiden kunto tarkistetaan ja tarvittaessa viemärit korjataan tai uusitaan. Erityisesti vedenottamon lähisuojavyöhykkeillä viemäröinti on tärkeä toimenpide. Myös muut jätevesien käsittelyn tehostamistoimenpiteet voivat tulla kyseeseen haja-asutusalueella. Uusi asutus tai siihen liittyvät toiminnot, kuten puhdistamot, tulee kaavoituksen avulla ohjata pohjavesialueen ulkopuolelle.

Öljysäiliöt

Säiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, suojaaminen tai tarkastusten tehostaminen ovat mahdollisia toimenpiteitä.

11.3.4 Liikenne

Riski- tai riskialttiilla pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla pohjaveden pilaantuminen estetään tehostamalla liukkaudentorjunta-aineiden käyttöä liikenneturvallisuutta vaarantamatta, käyttämällä ympäristö- ja terveysvaikutuksiltaan haitattomia vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita tai rakentamalla pohjavesisuojuukset ko. tieosuuksille, mikäli liukkaudentorjuntaa jatketaan nykyisillä tieosuusmäärillä. Tiepiirin alueella on useita pohjavesialueita, jotka edellyttävät suojaustoimenpiteitä. Pohjavesisuojuukset rakennetaan koko pohjavesialueen matkalle. Vanhojen suojausten toimivuutta seurataan, ja ne korjataan tarvittaessa. Vaarallisten aineiden kuljetuksia voidaan suunnitella pohjavesialueiden ulkopuolella kulkeviksi tai keskitettäväksi suojuuille tieosuuksille. Myös pohjavesialueiden merkintää on syytä tehostaa.

Erityisesti kiinnitetään huomiota myös ratapihoilla säilytettävien säiliövaunujen kuntoon ja turvallisuuteen. Kehitetään varautumissuunnitelmia ja pohjavesiseurantaa tehdään kaikilla pohjavesialueilla sijaitsevilla ratapihoilla. Lisäksi pohjavesimallinuksen keinoja käytetään osana riskinhallintaa. Ratahallintokeskus selvittää rataverkon ja ratapiha-alueiden osalta ne alueet, joille toiminnasta aiheutuu pohjavesiriskiä sekä valmistelee toimenpiteet riskien vähentämiseksi. Riskialttiille ratapihoille rakennetaan suojuuksia alueiden kunnostusten yhteydessä.

Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla (luokat I ja II) sijaitseville lentoliikenteen alueille laaditaan riskinarvio ja varautumissuunnitelma, jossa otetaan huomioon pohjaveden suojeleminen myös erityistilanteissa, kuten mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla lentoasemilla ja -paikoilla tulisi olla ympäristöluvat, joissa pohjavesiasiat on käsitelty. Lentoliikenteelle rakennetaan pohjavesisuojuukset tarveharkinnan perusteella.

11.3.5 Teollisuus ja yritystoiminta

Mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen toiminnan sijoittuessa pohjavesialueelle toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin

asetuksessa mainittu. Lupa voidaan myöntää myös määräaikaisena. Lähtökohtaisesti uudet riskitoiminnot ohjataan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kemikaalisäiliöt

Säiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, suojaaminen tai tarkastusten tehostaminen ovat mahdollisia toimenpiteitä. Muuntajat tulee muuttaa pohjavesialueille soveltuviksi. Ympäristöluvassa tai kaavoituksessa voidaan lisäksi antaa erityismääräyksiä mm. kemikaalien säilytyksestä.

11.3.6 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

Vedenottoluvan tarpeen harkinta voi tulla kyseeseen pienemmissäkin kuin 250 m³/vrk ottamoilla, jos toiminnasta aiheutuu muuttamiskiellon mukaisia seurauksia. Vedenottamot on syytä aidata. Kaivon ympäristössä voi olla tarpeen tehdä kunnostuksia, joilla pinta- ja tulvavesien imeytyminen kaivon ympäristöön estetään.

Vesilaki mahdollistaa ympäristölupaviraston (nykyisin aluehallintoviraston) vahvistamien ottamo-kohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alueääräykset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai suoja-alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikennealueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen (Gustafsson ym. 2006).

11.3.7 Maa-ainestenotto ja rakentaminen

Maa-ainestilain mukaista ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seurantaa tulee tehostaa. Alueet tulee tarvittaessa siistiä ja maisemoida tai kunnostaa. Alueiden jälkihoidon ja kunnostustarpeen arviointi tulee käynnistää (SOKKA). Toimenpiteenä voi olla myös pohjaveden suojeleminen ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI).

Maa-ainesten oton yleissuunnittelu tulee ottaa osaksi kaavoitusta. Maa-ainesten otto tulee suunnata pohjavesialueiden ulkopuolelle. Kalliokiviaineksen ja korvaavien materiaalien käyttöä tulee lisätä.

11.3.8 Pilaantuneet maa-alueet

Mahdollisesti pilaantuneissa kohteissa kyseeseen voi tulla kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi tai kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus kiireellisyysjärjestyksessä. Luvattomat läjitysalueet tulee lopettaa ja kunnostaa.

11.3.9 Muut lisätoimenpiteet

Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset

Eri toimintojen yhteydessä voidaan aloittaa tai laajentaa toiminnanharjoittajan pohjaveden tilan seuranta. Vedenottamoilla voi tulla kyseeseen myös vapaaehtoisen veden laadun tai vedenkorkeuden ennakkoseurannan aloittaminen tai sen laajentaminen. Pohjavesiasemien seuranta voidaan laajentaa.

Tietyissä tapauksissa pohjavesialueen geologiset tai hydrogeologiset olosuhteet vaativat lisäselvityksiä, kuten pohjavesitutkimuksia, harjun rakennselvityksiä tai pohjavesialueen mallinnusta.

Ohjaus

Yleisohjeina pohjavesialueille voidaan esittää neuvonnan ja valvonnan tehostamista. Myös koulutuksen lisääminen on vaihtoehtona.

11.3.10 Arvio lisätoimenpiteiden riittävydestä

Lisätoimenpiteiden tarkoituksena on korjata nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden puutteita, jota lähtökohtana voidaan olettaa, että lisätoimenpiteet riittävät. Lisätoimenpiteiden riittävyys voidaan arvioida vasta kun niitä on toteutettu.

OSA IV YHTEENVETO

12 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä, niiden kustannuksista ja vaikutuksista

12.1 Yleistä

12.1.1 Pintavedet

Vesienhoidon suunnittelua varten Pohjois-Karjalassa luokiteltiin kaikkiaan 186 vesimuodostumaa (taulukko 5). Tarkastellut vesistöt ovat pääosin hyvässä tilassa. Luokitellusta järvipinta-alasta 14 % on erinomaisessa, 78 % hyvässä ja 8 % hyvää heikommassa tilassa. Tyydyttävään tai sitä heikompaan tilaan luokiteltiin 45 vesimuodostumaa (19 järveä ja 26 jokea). Tiedon vähäisyyden vuoksi yli 60 % vesimuodostumista ei voitu luokitella lainkaan. Tämä kuitenkin vastaa vain alle 10 % maakunnan järvien pinta-alasta ja neljännessä jokien pituudesta.

Voimakkaasti muutetuiksi vesimuodostumiksi on nimetty seitsemän jokea ja yksi järvi sekä keinotekoiseksi yksi joki ja kaksi järveä. Näistä kaksi jokimuodostumaa on alustavasti arvioitu tyydyttävään tilaan.

Pintavesien kemiallista tilaa heikentää Pohjois-Karjalassa veden nikkelpitoisuus, joka paikoin on luontaisesta kohonnut (vrt. kohta 5.4.2). Käytössä olevan tiedon perusteella kemiallinen tila on tässä vaiheessa arvioitu kaikissa luokitelluissa vesistöissä hyväksi lukuun ottamatta Outokummun Sysmäjärveä, jossa pintavesille asetetun nikkelpitoisuuden ympäristölaatonormin ylittyminen on mahdollista. Lisäksi humuspitoisten vesien petokaloissa on yleisesti todettu kohonneita elohopeapitoisuuksia varsinkin maakunnan itä- ja kaakkoisosissa tummavetisissä ja säännöstellyissä vesissä, ja kalan elohopeapitoisuudelle asetettava ympäristölaatonormi voi niissä ylittyä. Tämä tullee vaikuttamaan pintavesien kemiallisen tilan määrittelyyn seuraavan luokittelun yhteydessä.

12.1.2 Pohjavedet

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella on 342 pohjavesialuetta, jotka on seurannan osalta ryhmitelty kahteen ryhmään seuraavasti: Salpausselät ja Sisä-Suomi. Riskialueita on 4 kappaletta ja ne on arvioitu huonoon tilaan kemiallisen arvioinnin kautta. Huono tila johtuu torjunta-aineista, nitraatista ja kyllästämötoiminnasta. Selvityskohteiksi on esitetty kahdeksaatoista pohjavesialuetta.

12.2 Ympäristötavoitteet ja niiden saavuttaminen

12.2.1 Pintavedet

Vesienhoidon tavoitteena on vesien hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä sekä valitsevan erinomaisen tai hyvän tilan ylläpitäminen. Pohjois-Karjalan yli 5 km² kokoisissa järvissä (47 kpl) ja valuma-alueeltaan yli 100 km²:n joissa (73 kpl) tilatavoite on asetettu erinomaiseksi 11 vesimuodostumassa (3 jokea, 8 järveä) ja hyväksi 91 vesimuodostumassa (53 jokea, 38 järveä). Näistä 21 vesimuodostumaa on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi, ja niille on esitetty toimenpiteitä tilatavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2015 mennessä. Kuitenkin Heposelässä ehdotetaan tavoitteeksi hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2021 mennessä. Lisäksi useissa pienehköissä vesimuodostumissa, jotka eivät vielä olleet toimenpidesuunnittelun piirissä, tilatavoitteiden toteutumiseen tarvitaan jatkoaikaa vuoteen 2021 (taulukko 55).

Lieksanjoessa tavoitetilan mahdollinen myöhentyminen selviää luonnonkudun onnistumisen seurannan perusteella. Myös Pielisjoessa tullaan tekemään lohien nousumahdollisuuksiin liittyviä selvityksiä, mikä voi vaikuttaa tavoitetilan määrittelyyn.

Erityisalueiksi nimettyihin suojelualueisiin liittyviä vesienhoitolain edellyttämästä poikkeavia tavoitteita (vrt. kohta 6.1.3) on asetettu kaikkiaan viiteen vesimuodostumaan: Sysmäjärveen, Sääperiin, Hautalampeen, Kiteenjärven Päätyeenlahteen ja Juurikkajärveen. Niissä kaikissa hyvästä/erinomaisesta poikkeava tilatavoite on asetettu linnuston suojelutarvoihin liittyvien tavoitteiden vuoksi, ja ne on asetettu etusijalle tilatavoitteita ja toimenpiteitä suunniteltaessa. Lintuvesien tilan parantaminen ja suojelutavoitteiden saavuttaminen kohteille laaditun

Taulukko 55. Arvio nykykäytännön mukaisten ja lisätoimenpiteiden riittävydestä vuoteen 2015 sekä jatkoajan tarpeesta vuoteen 2021 hyvää huonommassa tilassa olevissa vesistöissä.

Osa-alue / vesimuodostuma	Nyky- ja lisätoimenpiteet riittäviä	Jatkoajan tarve 2021	Huom!
Pielisen reitti			
Haapajärvi	x	?	Ekologisen palautumisen hitaus
Koppelojärvi	x		
Koppelojoki-Palmikkijoki	x		
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	x		
Siiikajoki	x		
Viekijärvi	x		
Huuto-oja		x	
Koitajoen alue			
Ilomantsinjärvi	x		Uimaveden laatutavoite
Koitajoki, alajuoksu	x		
Ala-Koitajoki	x	?	Toimien mahdollinen viivästyminen
Viinijärven-Höytiäisen alue			
Viinijärvi, länsiosa	x		
Sätösjoki-Vuonosjoki	x		
Kirkkojoki-Viinijoki		x	
Polvijärvi		x	
Mustajoki-Viitajoki		x	
Sysmäjärvi	x	?	Eryistavoite/Natura, Ympäristölaatu normin seuranta (Ni)
Sysmänjoki	x		Ympäristölaatu normin seuranta (Ni)
Kuusjoki-Myllyjoki		x	
Kesselinjoki	x		
Taipaleenjoki	x		
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue			
Orivesi, Heposelkä		x	Ekologisen palautumisen hitaus
Ylimmäinen-Sulkama		x	
Keskimmäinen-Sulkama		x	
Suuri-Onkamo	x	?	Ekologisen palautumisen hitaus
Särkijoki		x	
Hautalampi	x		Eryistavoite/Natura
liksenjoki	x		
Myllypuro-Uilonpuro		x	
Jukajoki		x	
Siilaispuro		x	
Haapajoki		x	
Piimäjoki		x	
Ätäskö	x		
Lepikonjoki-Sirkkajoki		x	
Juurikkajärvi	x		Eryistavoite/Natura
Juurikankanava		x	
Hanelinlampi		x	
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue			
Kiteenjärvi	x		Uimaveden laatutavoite
Kiteenjärvi, Päätyeenlahti	x		Eryistavoite/Natura
Humalajoki	x		
Luosojoki-Saarekkeenpuro		x	
Koskujoki-Haarajoki	x		
Suonpäänjoki	x		
Sääperi	x		Eryistavoite/Natura
Pitkälampi		x	

tai lähivuosina laadittavan hoito- ja käyttösuunnitelman mukaisesti saattaa kuitenkin ulottua seuraavalle hoitosuunnitelmakaudelle. Näiden vesistöjen kunnostustarve ei aina edellytä tavanomaisia vesistön tilan parantamiseen liittyviä toimia kuten ravinnekuormituksen vähentämistä.

12.2.2 Pohjavedet

Pohjois-Karjalan pohjaveden tilaa uhkaavat erityisesti pilaantuneet maa-alueet, tiestö, asutuksen leviäminen, maa-ainesten otto ja ampumaradat. Useimmat riskitoiminnot eivät ole vielä aiheuttaneet pohjaveden pilaantumista, mutta mikäli pohjavesialueella sijaitseva toiminto aiheuttaa potentiaalisen uhan veden laadulle, on alue nimetty selvityskohteeksi. Pohjois-Karjalan pohjavesialueita on 88 kpl vedenhankintakäytössä.

Pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen edellyttää esitettyjä toimenpiteitä (liite 17). Arvion mukaan nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ja esitetyillä lisätoimenpiteillä pohjaveden hyvä tila säilyy kaikissa selvityskohteissa. Riskialueilla hyvää tilaa ei todennäköisesti saavuteta vuoteen 2015.

12.3 Toimenpiteet ja niiden kustannukset

12.3.1 Pintavedet

Hyvää huonommassa tilassa olevien vesistöjen tilan parantaminen edellyttää monipuolisia käytännön lisätoimenpiteitä eri toimintasektoreilta. Pintavesien tilan parantamiseksi suunnitellut toimenpiteet kustannuksineen on esitetty edellä kohdissa 7.1-7.3, ja sektorikohtainen ehdotus lisätoimenpiteistä vesimuodostumittain taulukossa 36. Lisätoimenpiteitä esitetään erityisesti maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi samoin kuin vesistöjen kunnostamiseen sekä rehevöitymisestä että vesistöjen rakentamisesta aiheutuneiden muutosten korjaamiseksi.

Maatalouden vesistökuormituksen vähentämisessä keskeisiä toimia ovat suojavyöhykkeet, kosteikot, lannan tehostettu ja ravinnetaseiden hallinta. Myös koulutukseen ja neuvontaan tarvitaan lisäpanostusta. Maatalouden lisätoimenpiteet kohdistuvat erityisesti Viinijärven-Taipaleenjoen-Heposelän alueelle

sekä Valtimonjoen vesistöihin Pielisen reitillä. Maatalouden vesiensuojelun lisätoimenpiteiden kokonaiskustannuksiksi on arvioitu noin 0,3 milj.€/v.

Metsätalouden lisätoimenpiteiksi on esitetty tehostettua vesiensuojelun suunnittelua sekä koulutusta ja neuvontaa. Toimenpiteitä on suunnattu melko kattavasti tilaltaan hyvää huonommaksi arvioitujen vesistöjen valuma-alueille. Turvetuotantoon ei ole esitetty varsinaisesti lisätoimenpiteitä, sillä kaikissa turvetuotantohankkeissa edellytetään käytettäväksi parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Turvetuotannossa painopiste on Koitajoen ja Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alueella. Vireille tulevien lupahakemusten yhteydessä arvioidaan hankkeen merkitys ja vaikutukset purkuvesistön tilatavoitteiden saavuttamisen kannalta samoin kuin lisätoimenpiteiden, kuten kemikaloinnin tarve.

Yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien puhdistuksen tehostamistarpeet arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Teollisuuteen on ehdotettu vesiympäristölle haitalliseen nikkeliin liittyen selvitettäväksi vesienkäsittelyn tehostamismahdollisuuksia vuolukiviteollisuudessa. Yhdyskuntien keskeisin lisätoimenpide on siirtoviemärointi, jota suunnitelmassa esitetään rakennettavaksi noin 90 km. Osa siirtoviemäreistä on alueellista vesihuoltoa eikä niiden toteuttaminen perustu varsinaisesti vesien hoidon tavoitteisiin. Niillä on kuitenkin merkitystä mm. haja-asutuksen kuormituksen vähentymisen kautta. Haja- ja loma-asutukselle tälle hoitokaudelle esitetyt toimenpiteet perustuvat haja-asutuksen jätevesiasetuksen velvoitteisiin ja ovat kaikki nykykäytännön mukaisia.

Lähes kaikki ehdotetut vesistöjen kunnostukseen liittyvät toimet ovat lisätoimenpiteitä. Ne sisältävät mm. suunnitelmia ja selvityksiä virtavesiuomien elinympäristöjen parantamiseksi, lintuvesien ja pienten vesien kunnostamiseksi sekä vedenpinnan noston hyötyjen arvioimiseksi. Heposelässä, Ätäskössä ja Suuri-Onkamossa esitetään selvitettäväksi mahdollisuudet parantaa vesien tilaa tehokalastuksen avulla. Rakenteellisesti voimakkaasti muutettuun Ala-Koitajokeen esitetään virtaaman lisäystä ja järvilohen poikastuotantoalueiden kunnostuksia sekä Pielisjoessa tehtäväksi selvitys lohien nousumahdollisuuksista Ala-Koitajokeen. Vesistöjen kunnostuksen sekä säännöstely- ja rakentamishaittojen vähentämiseen tähtäävien lisätoimenpiteiden kokonaiskustannuksiksi on arvioitu noin 0,34 milj.€/v.

Taulukko 56. Arvio pintavesien vesiensuojelutoimenpiteiden vuotuisista kustannuksista (käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa) jaksolla 2010-2015 Pohjois-Karjalassa jaoteltuna nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin. Lähde: Herta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Sektorit	Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet 1 000 €/vuosi	Lisätoimenpiteet 1 000 €/vuosi	Yhteensä 1 000 €/vuosi
Yhdyskunnat	18 600	480	19 080
Haja- ja loma-asutus	10 600		10 600
Turvetuotanto	800		800
Maatalous	11 360	283	11 643
Metsätalous	920	62	982
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen ¹⁾	240	340	580
Yhteensä	42 520	1 165	43 685

¹⁾ Mukana myös kalaistutukset ja maksuveloitteet, 140 000 €/v (tiedot TE-keskuksesta, 2009).

Taulukkoon 56 on koottu yhteenveto pintavesien vesienhoitotoimenpiteiden vuosittaisista kustannuksista maatalouden, metsätalouden, haja-asutuksen, yhdyskuntien, turvetuotannon sekä vesistöjen kunnostusten, säännöstelyn ja rakentamisen osalta Pohjois-Karjalassa. Kustannukset toimenpideohjelman osa-alueittain on esitetty liitteessä 16. Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vuosikustannukset ovat noin 42,5 ja lisätoimenpiteiden 1,2 milj. euroa.

Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden, kuten maa- ja metsätalouden kustannukset on arvioitu kattavasti koskien koko Pohjois-Karjalaa, koska vesiensuojelutoimia toteutetaan jo laajasti monella sektorilla. Lisätoimenpiteiden tarve on arvioitu pääosin vesimuodostumakohtaisesti, ja kustannuksiin sisältyvät sekä hyvää huonommassa tilassa oleviin vesimuodostumiin että muihin vesimuodostumiin suunnitellut lisätoimenpiteet.

12.3.2 Pohjavedet

Tärkeimpinä toimenpiteinä ovat suojelusuunnitelmien laatiminen ja päivittäminen, pohjaveden tilan seuranta, pohjavesialueen tai pilaantuneen alueen tutkiminen, maatalouden erityisympäristötuen käyttö, uusien riskitoimintojen ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle, turkistarha-alueiden, maa-ainesten ottoalueiden ja pilaantuneiden maa-alueiden kunnostaminen, pohjavesien suojaaminen sekä neuvonnan ja valvonnan tehostaminen.

Pohjavesien osalta tavoitetilan saavuttaminen edellyttää monipuolisia toimenpiteitä kaikilla sektoreilla. Suojelusuunnitelmien, pohjaveden tilan seurannan ja selvityksien, peltoviljelyn, kotieläintalouden, asutuksen, liikenteen, teollisuuden, yritystoiminnan

ja varastoinnin, kemikaali- ja öljysäiliöiden, kaato- paikkojen ja mahdollisesti pilaantuneiden kohteiden sekä maa-ainesten oton osalta toimenpiteet ja kustannukset on esitetty taulukossa 57.

Pohjavesien tavoitetilan saavuttaminen edellyttää myös seuraavia toimenpiteitä:

- riittävän valtion rahoituksen varaaminen pohjavesiselvityksiin, rakenneselvityksiin ja mallinnuksiin,
- riittävän valtion rahoituksen varaaminen kunnostuksiin,
- pohjavesialueiden monipuolinen huomiointi maankäytön suunnittelussa.

Maa- ja metsätalous

Toimenpiteiden vaikutukset kohdistuvat kuntiin, joissa peltoalaa on runsaasti pohjavesialueilla. Vaikutukset kohdistuvat karjatiloilta, jotka mahdollisesti joutuvat vuokraamaan peltoalaa pohjavesialueiden ulkopuolelta lannan levitystä ja käsittelyä varten ja/tai rakentamaan suojausrakenteita pohjavesialueilla sijaitseville karjasuojille. Lannan kuljettaminen pohjavesialueiden ulkopuolella sijaitseville peltolohkoille lisää hidasta traktoriliikennettä. Maatalouden ympäristötuen erityisehtoihin liittyvät rajoitukset tehokkaimmista torjunta-aineista kohdistuvat eniten vihannes- ja erikoiskasvilajelijoihin. Viljelykasvit pohjavesialueilla saattavat muuttua lajeihin, joiden viljelemisessä torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti vähäisempiä tai niitä ei tarvita ollenkaan. Taloudelliset vaikutukset ovat suunnilleen samaa tasoa kuin nykyisin tai hie- man korkeammat ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti toiminnanharjoittajille.

Taulukko 57. Yhteenveto pohjavesien vesienhoitotoimenpiteiden arvioiduista kustannuksista eri sektoreittain ajanjaksolle 2010-2015 Pohjois-Karjalassa.

Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Yhteensä	Euroa	Pohjavesialue (kpl)
Asutus	viemäreiden kunnan tarkastus	km	2	10 000	1
	uuden asutuksen tai kyläpuhdistamon ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle		3	3 000	3
	muut toimet				1
Kaatopaikat, mahdollisesti pilaantuneet kohteet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi	kpl	21	248 000	8
	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus	kpl	8	4 909 000	5
	luvattomien läjitysalueiden lopettaminen ja kunnostus	kpl	1	10 000	1
	muut toimet			15 000	1
Kemikaali- ja öljysäiliöt	säiliöiden tarkastusten tehostaminen	kpl	20	5 000	1
Liikenne	pohjavesisuojausten korjaaminen	km	1	101 000	1
	pohjavesisuojausten rakentaminen (tieluiskat, radat ja lentokentät)	km	3	1 505 400	1
	muut toimet			20 000	2
Maa-ainesten otto	alueiden kunnostaminen	ha	10	100 000	1
	alueiden siistiminen ja maisemointi	ha	44	206 500	3
	maa-ainestenoton yleissuunnitelman laatiminen	kpl			1
Peltoviljely	pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistoimenpiteet (maatalouden erityisympäristötuki)	ha	23	21 528	1
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen	pohjavesialue	4	250 000	4
	toiminnanharjoittajan seurannan aloittaminen tai laajentaminen	toiminnanharjoittaja	6	66 000	4
	valtakunnallisen pohjavesiasemien seurannan laajentaminen	pohjavesiasema	2	30 000	2
	muut toimet			10 000	6
Suojelusuunnitelmat	laatiminen	kpl	7	160 000	7
	päivittäminen	kpl	6	101 000	6
Teollisuus, yritystoiminta ja varastointi	toiminnan ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle				2
Vedenotto	muut toimet			20 000	1
Yhteensä				7 791 428	

Asutus

Tiheästi asutulla haja-asutusalueella jätevesien johtamisesta ja liittymisestä vesihuollon piiriin aiheutuu kustannuksia asukkaalle. Harvaan asutulla alueella kiinteistökohtainen tai muutaman kiinteistön yhteinen jätevesien käsittely on usein ainoa vaihtoehto. Jätevesien käsittelyn tehostamisesta syntyvät kustannukset kohdistuvat kiinteistönomistajille, vesihuoltolaitoksille, kunnille ja mahdollisesti myös valtiolle.

Liikenne

Tiesuojauksien toteuttaminen kaikkein kiireellisimmille alueille (noin 120 km) aiheuttaa kustannuksia toiminnanharjoittajalle arviolta kymmeniä miljoonia. Tähän arvioon sisältyy myös alueella syntyvien vesien johtaminen pois pohjavesialueelta. Kustannusten arviointi perustuu Uudenmaan tiepiiriin teettämään selvitykseen vuodelta 2005, jossa 2-kaisaisen tien suojauskustannuksiksi on arvioitu noin 500 000 euroa kilometriltä. Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineet ovat noin 10-20 kertaa perinteistä tiesuolaa kalliimpia. Lisäksi kustannuksia syntyy pohjavesivaikutusten seurannasta. Rataliikenteen osalta kustannuksia syntyy toiminnanharjoittajalle

vaihtoestoisten rikkakasvien torjuntakeinojen kehittämisestä. Uusien rataosuuksien pohjavesisuojausten kustannukset ovat laskennallisesti arviolta yli miljoona euroa kilometriltä. Arvio perustuu Lahden oikoradan pohjavesisuojausten kustannuksiin. Rata liikenteen osalta kustannuksia syntyy eri selvityksistä. Raideliikenteen jätevesi- ja käymäläpäästöt poistuvat sitä mukaan kun kuljetuskalustoa uusitaan, eikä siitä aiheudu lisäkustannuksia toiminnanharjoittajalle.

Uusien tie- ja ratalinjojen rakentamiseen on käytetty pääosin tielinjaukselta saatavia maa- ja kiviaineksia. Mikäli jatkossa uudet tie- ja ratalinja rakennetaan rakennettavuudeltaan heikommille alueille, rakentamisen kustannukset tulevat kasvamaan ja tarvittava maa- ja kiviaineksen määrät saattavat kasvaa.

Teollisuus ja yritystoiminta (ml. vapaa-ajan toiminnot)

Olemassa olevilla tiedoilla ei ole mahdollista arvioida toiminnanharjoittajille kohdistuvia kustannuksia riskien vähentämisestä. Öljysäiliöiden tarkistukset aiheuttavat kustannuksia öljysäiliön omistaville kiinteistöille ja vaativat resursseja pelastustoimelta. Öljysäiliön tarkistusmaksu on noin 200 euroa. Kun teollisuutta ja yritystoimintaa rajoitetaan pohjavesialueilla, vähenevät niihin liittyvät liikenne- ja meluhaitat sekä hiukkaspäästöt. Golfkenttien ja ampumaratojen rakentamiseen liittyvät maisemalliset haitat vähenevät, ja alueita voidaan mahdollisesti käyttää muuhun virkistyskäyttöön.

Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

Pelkän suojelusuunnitelman kustannukset ovat lähtötiedoista ja tutkimustarpeista riippuen noin 10 000 – 50 000 euroon. Suunnitelman laatimiskustannukset kohdistuvat useimmissa tapauksissa pääasiassa kunnalle, vesihuoltolaitokselle ja valtiolle. Suojelusuunnitelman kustannuksissa ei ole mukana varsinaisia toimenpidekustannuksia, jotka kohdistuvat pääasiassa toiminnanharjoittajille. Vaihtoehdossa esitetyistä toimenpiteistä aiheutuu alueellisille ympäristökeskuksille, kunnille, vesilaitoksille ja valtiolle merkittäviä kustannuksia. Pohjaveden tarkkailun tehostaminen lisää vesihuoltolaitoksen toiminnan varmuutta ja poikkeuksellisten olosuhteiden tunnistaminen helpottuu ja nopeutuu.

Maa-ainestenotto ja rakentaminen

Muut ympäristövaikutukset (melu ja pöly) ovat haitallisempia kalliokiviaineksen ottotoiminnassa. Kuljetusmatkat saattavat pidentyä. Pohjaveden seuranta saattaa aiheuttaa lisäkustannuksia toiminnanharjoittajille. Lisäksi kiviaineksen soveltuvuuden tutkiminen aiheuttaa kustannuksia valtiolle ja toiminnanharjoittajille.

Pilaantuneet maa-alueet

Pilaantuneiden maa-alueiden seurannasta aiheutuu lisäkustannuksia toiminnanharjoittajille tai kunnille. Esimerkiksi öljysäiliöiden tarkistukset aiheuttavat kustannuksia öljysäiliön omistaville kiinteistöille ja vaativat resursseja pelastustoimelta. Öljysäiliön tarkistusmaksu on noin 200 euroa.

Muut lisätoimenpiteet

Kansallisella pohjavesien tutkimus- ja kehittämishohjelmalla luotaisiin edellytykset pohjavesivarojen kokonaisvaltaiselle hallinnalle, joka mahdollistaisi:

- pohjavesivarojen turvaamisen kaikissa olosuhteissa
- hyvälaatuisen, turvallisen pohjaveden käytön lisäämisen
- pohjavesivarojen tehokkaamman hyödyntämisen
- pohjavesivarojen arvon ja olemassaolon ymmärtämisen
- pohjavesialueitten moninaiskäytön ja EU-direktiivien vaatimusten mukaisten tietojen hankkimisen pohjavesistä.

Ohjelma voitaisiin toteuttaa painopistealueittaisissa projekteissa, joissa olisi mukana useita toimijoita ja rahoittajia.

Itä-Suomeen suunnitellun kolmivuotisen pohjaveden suojelusuunnitelma -projektin toteuttaminen Pohjois-Karjalassa maksaa noin 250 000 euroa.

12.4 Toimenpiteiden toteutumisen ja vaikuttavuuden seuranta

Vesienhoidon suunnittelu on jatkuvasti kehittyvä prosessi, jonka edetessä toimintatavat ja tulokset kehittyvät. Jokaisessa hankkeessa tulisi olla suunniteltujen toimien määrällisten ja laadullisten tavoitteiden toteutumisen seuranta. Vesienhoidon yhteistyöryhmällä on tärkeä rooli toimenpiteiden toteutumisen seurannassa.

Toimenpideohjelman toteutumisen seurantamenetelmistä ja seurannan järjestämisestä on tarpeen päättää valtakunnallisesti hoitokauden alkuvaiheessa. Seurannassa voitaisiin käyttää mm. seuraavia indikaattoreita:

- Maatalouden vesiensuojeluun liittyvien tukisopimusten määrä ja laatu
- Metsäkeskuksen ja Metsähallituksen kautta toteutettujen metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden määrä ja kustannukset
- Metsätalouden vesiensuojeluun liittyvien luonnonhoitohankkeiden määrä ja toteutunut rahoitus
- Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden määrä toimenpiteittäin
- Jätevesihuoltoon liittyvien toimenpiteiden toteutuminen
- Valtion rahoittamien vesistökuunnostushankkeiden määrä (myös kalataloudelliset kuunnostukset ja lintuvesikuunnostukset)
- Erityisiksi alueiksi määritellyille Natura-alueille laaditut hoito- ja käyttösuunnitelmat
- Haettujen kuunnostus- ja tutkimushankkeiden määrä ja rahoitus
- Vesiensuojelusuunnitelmien (mm. kosteikot) määrä ja toteutunut rahoitus
- Säännöstelyn kehittämismallien määrä ja toteutunut rahoitus
- Vesistöjen veden laadun ja ekologisen tilan muutostrendit seurantatulosten perusteella, pohjavesien seuranta, ympäristölaatumormien toteutumisen seuranta.

Vesienhoidon pintavesien ja pohjavesien seurantaohjelmat on tarpeen toteuttaa sisällöllisesti ja alueellisesti riittävän kattavina vesimuodostumittain ja pohjavesialueittain, jotta seurantatuloksista voidaan luotettavasti päätellä sekä pinta- ja pohjavesien tila että vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset.

12.5 Vaikutus viranomaisten toimintaan

Toimenpideohjelmissa esitettyjä toimenpiteitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi, suojelemiseksi, parantamiseksi taikka ennallistamiseksi 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 toimittaa niitä.

Vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöön panemiseksi Suomessa on annettu säännöksiä muun muassa ympäristönsuojelulaissa (86/2000, 1300/2004) ja vesilaissa (264/1961, 1301/2004). Molemmissa laeissa säädetään vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien vaikutuksista lupamenettelyyn. Lupamenettelyissä 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 vastaamaan vesienhoidon seurannan tarpeita.

Jos vesienhoidon ympäristötavoitteita ei saavuteta tehdyistä toimenpiteistä huolimatta suunnitelmassa esitetystä aikataulusta, voi olemassa olevan kansallisen ympäristönsuojelulainsäädännön ja/tai soveltamiskäytäntöjen kehittäminen ja muuttaminen olla tarpeen. Lainsäädännön muutostarpeet kohdistuvat kuitenkin ensimmäisen suunnittelukauden jälkeiselle ajalle, kun on tehty arvio ympäristötavoitteiden saavuttamisesta.

13 Toimenpideohjelman ympäristövaikutukset

13.1 Arvio pintavesiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksista

Pohjois-Karjalan alueella suunnitelluilla vesienhoidon toimenpiteillä pyritään ylläpitämään ja parantamaan alueen järvien ja jokien ekologista tilaa. Toimenpideohjelman yleiset vaikutukset maakunnan vesiin ovat positiivisia. Tässä luvussa tarkastellaan toimenpideohjelman vaikutuksia vesien eri käyttötarkoituksiin samoin kuin vaikutuksia mm. luonnon monimuotoisuuteen (eliöstöön, kasvillisuuteen), yhdyskuntarakenteeseen, kulttuuriympäristöön, maisemaan, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ihmisiin SOVA-lain periaatteiden mukaisesti.

Toimenpiteiden vaikutukset vesien eri käyttötarkoituksiin on arvioitu seuraaviksi:

- **Vedenhankinta:** Pintavesiä ei juurikaan käytetä yhdyskuntien vedenhankintaan Pohjois-Karjalassa. Toimenpideohjelmalla ei ole vaikutuksia talousveden hankintaan. Teollisuudelle ja erityisesti kalankasvatustaloksille, jotka käyttävät runsaasti vettä tuotannossaan, veden laadun parantamiseen liittyvien toimenpiteiden vaikutuksia voidaan pitää myönteisinä.
- **Virkistyskäyttö:** Vesienhoidon toimenpiteet parantavat alueen vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Esimerkiksi uinti- ja vesiretkeilymahdollisuudet paranevat, kun vesistöjen tila kohenee ja levähaitat vähenevät. Kalaston monipuolistuminen lisää kalastusta. Myös luonnossa liikkumisen sekä luonto- ja kalastusmatkailun kannalta vaikutukset ovat positiivisia. Säännöstelyjen kehittämishankkeiden kautta säännöstelyn haitat mm. virkistyskäytölle, kalastukselle, matkailuelinkeinolle ja vesimaisemalle vähenevät.
- **Kalastus:** Suunniteltujen vesienhoidon toimenpiteiden tavoitteena on alueen kalaston elinolosuhteiden parantaminen. Elinympäristökunnostusten myötä kalasto monipuolistuu ja tavoitelluimpien kalalajien pyyntimahdollisuuksien paranevat. Toimenpiteiden myötä myös kalatalouden kehittämismahdollisuudet paranevat mm. kalastusmatkailun ja virkistyskalastuk-

sen osalta. Säännöstelyjen kehittämishankkeet vähentävät säännöstelyn kalataloudelle kohdistuvaa haittaa.

- **Vesivoiman tuotanto:** Suunnitelluilla lisätoimenpiteillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesivoiman tuotannolle. Voimakkaasti muutetuiksi nimetyissä vesistöissä parantamistoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei toimenpiteillä aiheuteta merkittävää haittaa vesistöjen käyttömuodoille.
- **Tulvasuojelu:** Esitetyt vesienhoidon toimenpiteet eivät vaikuta tulvasuojelutilanteeseen. Toimenpideohjelma ei sisällä toimenpiteitä, jotka varsinaisesti liittyisivät tulvasuojeluun. Pieliselle suunnitellulla uudella juoksutuskäytännöllä pyritään hillitsemään tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vesien käytölle. Kosteikkojen ja vastaavien toimenpiteiden lisääminen voi marginaalisesti vaikuttaa tulvavesien pidättymiseen valuma-alueille.
- **Suojelualueet ja luonnon monimuotoisuus:** Kosteikot, suojavyöhykkeet, elinympäristöjen kunnostukset ja eräät muutkin vesienhoidon toimenpiteet lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Toimenpideohjelmassa esitetyillä toimenpiteillä edistetään myös suojelukohteisiin liittyvien tavoitteiden toteutumista erityisiksi alueiksi määritellyissä kohteissa.

Vesienhoidon toimenpiteillä on pintavesien eri käyttömuodoille kohdistuvien vaikutusten lisäksi laajempiakin vaikutuksia. Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelman yhteiskunnalliset vaikutukset on arvioitu seuraaviksi:

- **Viihtyvyyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen asukkaiden viihtyvyyttä, kun vesien tila paranee, rehevöitymishaitat vähenevät, virkistyskäyttö- ja kalastusmahdollisuudet lisääntyvät.
- **Terveys:** Vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen arvioidaan kokonaisuutena melko vähäisiksi. Vesien tilan paranemisella voi olla pieni positiivinen vaikutus myös terveyteen.
- **Toimeentulo:** Toimenpideohjelman nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti haja-asutusalueiden kiinteistöjen omistajiin ja lisätoimenpiteet maa- ja metsätalouden harjoittajiin sekä elinkeinoelä-

mään. Toimenpiteet voivat osin tai hetkellisesti heikentää alueen asukkaiden toimeentuloa, mutta erilaiset tukijärjestelmät vähentävät kustannusten kohtuutonta kohdistumista.

- **Työllisyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyjärjestelmien rakentaminen ja hoito, maatalouden, metsätalouden ja turvetuotannon vesiensuojelutoimet sekä vesistöjen kunnostushankkeet, kuten uomien kunnostus ja hoitokalastus, työllistävät alan suunnittelijoita ja toimijoita. Eri hoitotoimien tarve lisää myös alan tuotekehittelyä niin menetelmien kuin välineidenkin osalta.
- **Yhdyskuntarakenne:** Vesienhoidon toimenpiteillä arvioidaan olevan vähän vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Siirtoviemärihankkeet aiheuttavat jonkin verran yhdyskuntarakenteen hajoamista, kun asutus lisääntyy taajamien ulkopuolella viemäriverkostojen laajenemisen myötä. Tämä lisää liikennemääriä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjä ja vaikeuttaa osaltaan ilmastonmuutoksen torjuntaa.
- **Luonnon monimuotoisuus:** Vesien tilan parantamiseen tähtäävät toimenpiteet ovat pääsääntöisesti positiivisia. Ne lisäävät luonnon monimuotoisuutta eliöstön ja myös osin kasvillisuuden kannalta. Mm. kalalajisto monipuolistuu, ja kalojen elinolosuhteiden parantaminen ja mm. vaellusmahdollisuuksien lisääminen vaikuttavat saman suuntaan. Myös suojavyöhykkeet ja kosteikot lisäävät osaltaan monimuotoisuutta. Erityisalueiksi nimettyjen Natura-kohteiden kunnostustoimilla turvataan ja parannetaan kohteiden suojeluarvoja.
- **Maisema:** Vesienhoidon toimenpiteistä ainakin suojavyöhykkeet ja kosteikot vaikuttavat alueen maisemaan ja voivat paikoin sulkea avointa rantamaisemaa. Vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, ja maisemallisesti herkimmillä alueilla voidaan hyödyntää avoimen maiseman säilyttämiseen soveltuvia ratkaisuja. Perattujen tai muutoin rakenteellisesti muutettujen virtavesiuomien ennallistamisella arvioidaan olevan paikallisesti positiivinen vaikutus maisemakuvaan.
- **Kulttuuriperintö:** Toimenpiteillä voi olla negatiivisia vaikutuksia, jos uomien ennallistaminen kohdistuu mm. kalojen nousuesteinä toimiviin vanhoihin myllyrakenteisiin. Tämä voisi koskea

erityisesti pienehköjä virtavesiä, joihin toimenpiteitä ei juurikaan ole suunniteltu ensimmäisellä suunnitelmakaudella.

- **Luonnonvarojen hyödyntäminen:** Vesienhoidon toimenpiteet vaikuttavat mahdollisesti jonkin verran mm. vesiensuojelun kautta metsätalouteen sekä myös turvetuotantoon. Vaikutukset vesivoiman tuotantoon on kuvattu edellä.

13.2 Arvio pohjavesiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksista

Pohjavesialueille, jotka ovat riskialueita tai selvityskohteita, suunnitelluilla vesienhoidon toimenpiteillä pyritään parantamaan pohjavesimuodostumien kemiallista tilaa. Toimenpiteiden vaikutukset vesien käyttötarkoituksiin on arvioitu seuraaviksi:

- **Vedenhankinta:** Vedenhankintaan käytettävien pohjavesialueiden veden laatu ja määrä pysyvät hyvässä tilassa. Selvä vaikutus positiiviseen suuntaan.
- **Tulvasuojelu:** Esitettyjen vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset tulvasuojeluun ovat vähäiset. Ei vaikutusta.
- **Virkistyskäyttö:** Vesienhoidon toimenpiteet parantavat pohjavesialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia jossain määrin, kun esimerkiksi lammikoituneita pohjavesialueita tai vanhoja turkistarha-alueita kunnostetaan. Selvä vaikutus positiiviseen suuntaan.
- **Luonnon monimuotoisuus:** Kunnostukset ja eräät muutkin vesienhoidon toimenpiteet lisäävät luonnon monimuotoisuutta, toisaalta suojaukset ja muut rakentamiseen liittyvät toimenpiteet pienentävät monimuotoisuutta. Ei vaikutusta.
- **Uhanalaiset lajit:** Vesienhoidon toimenpiteiden vaikutus uhanalaisiin lajeihin on pieni. Yksittäistapauksissa kunnostukset saattavat parantaa olosuhteita.

Vesienhoidon toimenpiteillä on lisäksi laajempiakin vaikutuksia. Pohjavesien toimenpideohjelman yhteiskunnallisia vaikutuksia on arvioitu seuraavasti:

- **Viihtyvyyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen asukkaiden viihtyvyyttä, kun virkis-

tyskäyttömahdollisuudet lisääntyvät. Vaikutus positiiviseen suuntaan.

- **Terveys:** Vesienhoidon toimenpiteet vaikuttavat positiivisesti alueen asukkaiden terveyteen, kun muun muassa talousvedenlaatu paranee. Vaikutus positiiviseen suuntaan.
- **Toimeentulo:** Vesienhoidon toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti alueen elinkeinoelämään. Ohjelman mukaiset toimenpiteet voivat osin heikentää alueen asukkaiden toimeentuloa, mutta erilaiset tukijärjestelmät vähentävät kustannusten kohtuutonta kohdistumista. Ohjelman mukaiset toimenpiteet edellyttävät elinkeinoelämältä merkittävää panostusta. Hyvässä tilassa oleva pohjavesi luo myös toimentulomahdollisuuksia, esimerkiksi yritystoiminnan kautta. Vaikutus sekä negatiiviseen että positiiviseen suuntaan.
- **Työllisyys:** Vesienhoidon toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä. Erityisesti pohja-vesiselvityksiin, kunnostuksiin ja suojauksiin liittyvät toimet työllistävät alan toimijoita. Toimenpiteillä voi olla myös negatiivinen vaikutus toiminnan siirtyessä pois alueelta kokonaan. Positiivinen ja negatiivinen vaikutus.
- **Yhdyskuntarakenne:** Vesienhoidon toimenpiteillä voi olla kohtalaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, esimerkiksi pohjavesialueelle rakentaminen tai sen estyminen voi vaikuttaa paikallisesti. Positiivinen ja negatiivinen vaikutus.
- **Maisema:** Vesienhoidon toimenpiteistä ainakin maa-ainesten ottoalueiden ja turkistarha-alueiden kunnostaminen vaikuttavat maisemaan. Vaikutukset ovat paikoin merkittäviä.

13.3 Vesienhoidon yhteistyöryhmän arvio vaikutuksista

Toimenpideohjelman, erityisesti ehdotettujen lisätoimenpiteiden vaikutusten arviointiin ovat osallistuneet myös Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmän jäsenet. Arvioinnin tarkoituksena oli tarkastella, mitä toimenpideohjelman (esitettyjen lisätoimenpiteiden) toteuttamisella saavutetaan verrattuna siihen, että suunnitelmaa ei toteutettaisi. Arvioinnissa käytettiin arviointitaulukkoa, johon pyydettiin merkitsemään myönteiset vaikutukset plus-

merkein (esimerkiksi +, ++, +++) ja kielteiset vaikutukset miinuksina (-, --, ---) sektoreittain. Vastauksista laadittiin seuraava yhteenveto:

Toimenpideohjelmassa suunniteltujen **maatalouden lisätoimenpiteiden** vaikutus arvioitiin myönteiseksi pintavesiin sekä luonnon monimuotoisuuteen. Vaikutus muuten ympäristöön, yhdyskuntarakenteeseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen, ilmastoon ja ilmastotekijöihin oli neutraalia. Vain aineelliseen omaisuuteen toimenpiteiden katsottiin olevan pääosin kielteisiä. **Metsätalouden** suunniteltujen lisätoimenpiteiden vaikutus oli lähinnä myönteistä, mutta kielteisiä vaikutuksia oli enemmän kuin maataloudessa. Vaikutusten mm. ilmaan ja ilmastotekijöihin sekä rakennettuun ympäristöön katsottiin olevan hieman kielteisiä ja aineelliseen omaisuuteen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä toimeentuloon ja elinkeinoihin selvästi kielteisiä.

Teollisuuden lisätoimenpiteiden katsottiin olevan myönteisiä veteen, luonnon monimuotoisuuteen ja maaperään. Kielteisiä vaikutuksia toteuttamisesta aiheutuu aineelliselle omaisuudelle ja luonnonvarojen hyödyntämiselle. **Yhdyskuntien** lisätoimenpiteiden osalta kielteiset vaikutukset ovat ilmaan ja ilmastoon sekä yhdyskuntarakenteeseen ja maisemaan. Muuten vaikutusten katsottiin olevan myönteisiä tai neutraaleja. **Turvetuotantoon** kohdistetut lisätoimenpiteet vaikuttavat negatiivisesti lähinnä luonnonvarojen hyödyntämiseen, muuten vaikutus on myönteistä tai neutraalia. **Vesistökuunnostusten** katsottiin olevan lähinnä myönteisiä, hieman voivat toimenpiteet olla kielteisiä luonnon monimuotoisuudelle. **Vesistöjen säännöstelyn ja rakentamisen** lisätoimenpiteiden katsottiin olevan pääosin positiivisia tai neutraaleja.

Pohjavesiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutukset arvioitiin pääsääntöisesti myönteisiksi tai neutraaleiksi. Poikkeuksen muodostivat vaikutukset ihmisten toimeentuloon ja elinkeinoihin, joiden katsottiin olevan joidenkin arvioijien mielestä kielteisiä ja joidenkin mielestä myönteisiä.

Toimenpideohjelman eri sektoreiden lisätoimenpiteiden toteuttamisen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset olivat vastausten mukaan lähinnä positiivisia. Jonkin verran suunniteltujen toimenpiteiden arvioitiin vaikuttavan kielteisesti toimeentuloon ja elinkeinoihin.

14 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.

14.1 Kuulemiskierrokset

14.1.1 Vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelma ja aikataulu

Vuonna 2006 oli julkisesti kunnissa nähtävänä vesienhoidon suunnittelun työohjelma ja aikataulu. Kuulemisaika oli 22.6.-22.12.2006. Lausuntopyyntöjä lähetettiin yhteensä 66, muun muassa viranomaisille, kunnille ja järjestöille. Lisäksi lausuntopyyntö lähetettiin erikseen tiedoksi kaikille yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille. Kuulutuksesta ja mahdollisuudesta antaa palautetta ilmoitettiin maakuntalehti Karjalaisessa. Asiakirjat olivat esillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi > Pohjois-Karjala > Ympäristönsuojelu > Vesienhoito > Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö Pohjois-Karjalassa > Kuuleminen vesienhoidosta).

Lausuntoja ja mielipiteitä tuli ympäristökeskukseen yhteensä 38 kappaletta. Yleisesti toivottiin selkeyttä suunnitteluprosessiin sekä tarkennuksia ja lisätietoja työohjelmaan. Lisäksi toivottiin kattavampaa tiedottamista. Kansalaisten tiedonsaanti- ja vaikutusmahdollisuuksien turvaamista korostettiin.

Palautteesta laadittiin yhteenveto, joka julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Saatu palaute pyrittiin huomioimaan vesienhoidon keskeisten kysymysten ja toimenpideohjelman valmistelussa.

14.1.2 Vesienhoidon keskeiset kysymykset

Vuonna 2007 kuulutettiin vesienhoidon keskeiset kysymykset. Kuulemisaika oli 21.6.-21.12.2007. Vuoksen vesienhoitoalueen keskeisten kysymysten yhteenveto oli esillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lausuntoja pyydettiin kaikkiaan 113 taholta.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen saapui yhteensä 40 lausuntoa ja 35 muuta mielipidettä. Kuulemisasiakirjassa esitettyjä vesienhoidon ongelmia pidettiin yleisesti tärkeimpinä, lisäksi nostettiin esille mm. ilmastonmuutos, pienet vesistöt, vesistöjen rakentamisesta aiheutuneiden ongelmien ratkaiseminen kalatalouden kannalta sekä taloudelliset resurssit. Pohjavesiä koettiin käsitellyn pintavesiin verrattuna suppeasti ja esitettiin yhteismitallista tarkastelua, lisäksi riskipohjavesistä kaivattiin enemmän tietoa. Kansalaismielipiteissä korostui hajakuormituksen aiheuttama vesistöjen rehevöityminen ja umpeenkasvu sekä niissä esitettiin useita konkreettisia toimenpide-ehdotuksia haittojen vähentämiseksi. Lieksassa sijaitsevan Kattilampi-Muntsurijärven kunnostussuunnitelman toteuttamista toivottiin noin 20 mielipiteessä. Lisäksi Suuri-Onkamoa ja Viinijärveä koskevia mielipiteitä oli useita. Palautteesta laadittiin yhteenveto ja vastine, joka julkaistiin samalla verkkosivulla kuin keskeisten kysymysten kuulemisasiakirjakin.

14.1.3 Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi

Vuonna 2008 valmisteltiin ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi, ja kuuleminen kunnissa järjestettiin 31.10.2008-30.4.2009. Ehdotus oli nähtävillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lausuntoja pyydettiin 123 taholta.

Vesienhoitosuunnitelmaehdotusta sekä pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmia esiteltiin lisäksi neljässä alueellisessa tilaisuudessa Liperissä, Nurmeksessa, Iloantsissa ja Kiteellä helmikuussa 2009.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen saapui yhteensä 42 lausuntoa ja 16 muuta kannanottoa. Palautteesta laadittiin yhteenveto, joka julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivuilla kuten aiemmatkin asiakirjat. Vesienhoidon suunnitteluprosessia pidettiin kokonaisuutena kannatettavana ja tavoitteita oikeansuuntaisina. Suunnitelmaehdotukseen esitettiin useita korjaus- ja täydennysehdotuksia, mm. toimintaympäristön muutoksiin, tyypittelyyn ja luokitteluun, kuormitustarkasteluihin, vesistöjen säännöstelyyn ja rakentamiseen, seurantaan, pohjavesialueita koskeviin tarkasteluihin sekä vesien tilan parantamiseksi esitettyihin toimenpiteisiin. Toimenpiteiden kustannuslaskelmia pidettiin useissa kannanotoissa puutteellisina ja niiden tarkistamista sekä kustannustehokkuuden arviointia välttämättömänä. Tarkistuksia ja täydennyksiä esitettiin etenkin yhdyskuntiin ja haja-asutukseen, maatalouteen, metsätalouteen, turvetuotantoon sekä vesistöjen säännöstelyyn, rakentamiseen ja kunnostukseen liittyviin toimenpiteisiin. Lausunnoissa korostettiin myös vesienhoitosuunnitelman toimeenpanon resurssointia ja lisärahoitustarvetta mm. vesistöjen kunnostushankkeisiin.

Koko Vuoksen vesienhoitoaluetta ja vesienhoitosuunnitelmaehdotusta koskevasta palautteesta laadittu yhteenveto vastauksineen on julkaistu vesienhoitoalueen internet-sivuilla (www.ymparisto.fi/vuoksenvesienhoitoalue).

Vesienhoidon yhteistyöryhmä

Keskeinen tekijä vesienhoidon yhteistyössä on laajapohjainen yhteistyöryhmä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella toimiva yhteistyöryhmä nimettiin 23.6.2005, ja ensimmäinen kokous pidettiin 16.3.2006. Yhteistyöryhmässä on yhteensä 43 jäsentä ja varajäsentä, jotka edustavat kaikkiaan 36 tahoa (liite 1). Yhteistyöryhmän kokoukset ja käsitellyt aiheet on esitetty taulukossa 58. Työryhmän koonpano ja kokousmuistiot on tallennettu ympäristöhallinnon vesienhoidon verkkosivuille (www.ymparisto.fi > *Pohjois-Karjala* > *Ympäristönsuojelu* > *Vesienhoito* > *Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö Pohjois-Karjalassa* > *Yhteistyöryhmät ja osallistuminen*).

Yhteistyöryhmän tueksi perustettiin 10.5.2007 suunnittelujaos, jonka tehtävänä oli mm. valmistella toimenpideohjelmaan sisältyviä kysymyksiä yhteistyöryhmäkäsittelyä varten. Jaoksessa olivat mukana Itä-Suomen lääninhallituksen, Metsäkeskus Pohjois-Karjalan, MTK Pohjois-Karjalan, Vapo Oy:n, Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksen, Geologian tutkimuskeskuksen, Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiirin, Suomen Vapaa-ajankalastajapiirin (Itä-Suomi) ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen edustajat.

Vuoksen vesienhoitoalueen alueellisten ympäristökeskusten yhteistyöryhmille on järjestetty vuosina 2006 ja 2008 kaksi yhteistä koulutus- ja keskustelutilaisuutta, joiden aiheena olivat toimenpideohjelman ja vesienhoitosuunnitelman valmistelu, pintavesien luokittelu ja luokitteluperusteet, toimenpiteiden valinta ja toimenpiteiden taloudelliset tarkastelut sekä muun muassa hajakuormituksen erityisongelmat vesiensuojelussa. Sidosryhmät esittivät tilaisuuksissa myös sektoreittain näkemyksiään vesienhoidon suunnittelusta.

Vesienhoidon yhteistyöryhmien ensimmäinen toimikausi päättyi 21.12.2009. Vuoden 2010 alusta toimintansa aloittava Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) kutsuu koolle vuoden 2010 alkupuolella toimialueelleen uuden yhteistyöryhmän hoitosuunnitelmakaudelle 2010-2015. Aluksi uuden yhteistyöryhmän tehtäväkenttää ovat mm. vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelmien toimeenpanoon liittyvät asiat.

Taulukko 58. Vesienhoidon yhteistyöryhmän kokoukset Pohjois-Karjalassa.

	Kokous- päivä	Osallistuja- määrä	Kokouksessa käsitellyt aiheita
I	16.3.2006	30	- Yhteistyöryhmän kokoonpano ja tehtävät vesienhoidon suunnittelussa - Vesienhoidon suunnittelujärjestelmän ja Vuoksen vesienhoitoalueen esittely - Katsaus pinta- ja pohjavesien selvityksistä ja työn etenemisestä Pohjois-Karjalassa
II	24.5.2006	21	- Vesienhoitosuunnitelman työohjelman käsittely ja kuulemisen järjestäminen - Vesienhoidon suunnittelun aikataulu - Yhteistyöryhmän työskentelytavat - Hydrologiset ja rakenteelliset muutokset Pohjois-Karjalan vesistöissä - Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen -hankkeen esittely
III	9.10.2006	21	- Vesienhoidon suunnittelutyön eteneminen, TPO-projektin esittely - Pinta- ja pohjavesien seurantaohjelmien valmistelutilanne - Vuoksen vesienhoitoalueen työohjelmasta ja aikataulusta saadut lausunnot ja mielipiteet - Pohjois-Karjalan järvien ja jokien tyypittely - SYKE:n ehdotus VPD:n suojelualueiden rekisteriin liitettävistä Natura 2000 –alueista - Kalataloudelliset kysymykset vesienhoidon suunnittelussa - Yhteistyöryhmien koulutuspäivä Varkaudessa 14.11.2006
IV	15.3.2007	20	- Yhteenveto Vuoksen vesienhoitosuunnitelman työohjelmasta ja aikataulusta saadusta palautteesta - Vesienhoidon keskeiset kysymykset Pohjois-Karjalassa ja kuuleminen 2007 - Yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille järjestetyn kokeiluluonteisen internet-kyselyn tulosten käsittely - Toimenpideohjelman valmistelu Pohjois-Karjalassa, toimenpideohjelmalla-alueen vahvistaminen - Yhteistyöryhmän kanta suunnittelujaoksen perustamiseen - Vuoksen vesienhoitoalueen seurantaohjelman käsittely - Ääntä vedestä – Suomen luonnonsuojeluliiton tutkimus kansalaisten kuulemisesta vesipuite-direktiivin toimeenpanossa Suomessa
V	10.5.2007	20	- Vesienhoidon ja -suojelun keskeisten kysymysten käsittely - Toimenpideohjelman valmistelu, vesistöjen ekologisen luokittelun periaatteet ja pintavesien tila-arviointi - Suunnittelujaoksen perustaminen yhteistyöryhmän tueksi - Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 -periaatepäätös vesienhoidon suunnittelussa
VI	12.9.2007	23	- Pinta- ja pohjavesien alustava tila-arviointi Pohjois-Karjalassa - Toimenpideohjelman valmistelutilanne, alustava ehdotus toimenpideohjelmassa tarkasteltavista pintavesistä
VII	15.1.2008	24	- Pinta- ja pohjavesien luokittelu Pohjois-Karjalassa - Ehdotus voimakkaasti muutetuiksi ja keinotekoisiksi määriteltävistä vesimuodostumista - Yhteenveto vesienhoidon keskeisten kysymysten kuulemisesta saaduista lausunnoista ja mielipiteistä - Kuormituslaskelmat ja vaikutusten arviointi toimenpideohjelmassa tarkasteltavissa pintavesissä
VIII	1.4.2008	23	- Pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmaluonnosten käsittely - Pintavesien luokittelussa tapahtuneet muutokset - Pohjavesien riskikohteet - Vastine keskeisten kysymysten kuulemisesta saatuun palautteeseen ja palautteen huomioiminen toimenpideohjelmassa - Ympäristövaikutusten arviointi vesienhoitosuunnitelmassa
IX	13.5.2008	20	- Toimenpideohjelmien ja yhteenvedon käsittely - Toimenpideohjelman ympäristövaikutusten arviointia pienryhmissä
X	11.6.2008	18	- Pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmaluonnosten käsittely - Vuoksen vesienhoitosuunnitelman valmistelutilanne aikatauluineen - Toimenpideohjelmien yhteenvedo vesienhoitosuunnitelmassa
XI	13.5.2009	22	- Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaehdotuksesta saatujen palautteiden käsittely - Ehdotukset vesienhoitosuunnitelman tarkistamiseksi - Pinta- ja pohjavesien seurantaohjelma
XII	19.11.2009	21	- Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan tehdyt tarkistukset ja korjaukset - Pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmien tarkistaminen ja viimeistely - Yhteistyöryhmän kokoonpano ja tehtävät kaudella 2010-2015

15 Lähteet

Lainsäädäntö ja direktiivit

- Euroopan neuvoston direktiivi 79/409/ETY luonnonvaraisten lintujen suojelusta. Lintudirektiivi.
- Euroopan neuvoston direktiivi ympäristön, erityisesti maaperän, suojelusta käytettäessä puhdistamolietettä maanviljelyssä 86/278/ETY. Puhdistamolietedirektiivi
- Euroopan neuvoston direktiivi 91/271/ETY yhdyskuntajätevesien käsittelystä. Yhdyskuntajätevesidirektiivi.
- Euroopan neuvoston direktiivi 91/676/ETY vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta. Nitraattidirektiivi.
- Euroopan neuvoston direktiivi 92/43/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Luontodirektiivi.
- Euroopan neuvoston direktiivi 98/83/EY ihmisten käyttöön tarkoitetun veden laadusta. Juomavesidirektiivi
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/7/EY uimaveden laadun hallinnasta ja direktiivin 76/160/ETY kumoamisesta. Uimavesidirektiivi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY yhteisön vesipolitiikan puitteista. Vesipolitiikan puitedirektiivi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla. Sähköntuotantodirektiivi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/118/EY pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta. Pohjavesidirektiivi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta. Tulvariskidirektiivi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/105/EY ympäristölaatuunormeista 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. Ympäristölaatuunormidirektiivi.
- EU:n asetus (1782/2003) yhteisen maatalouspolitiikan suoria tukijärjestelmiä koskevista yhteisistä säännöistä ja tietyistä viljelijöiden tukijärjestelmistä.
- Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 1072/1993.
- Koskiensuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 35/1987.
- Laki eräistä naapuruussuhteista. Suomen säädöskokoelma 26/1920.
- Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta. Suomen säädöskokoelma 1094/1996.
- 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-ainelaki. Suomen säädöskokoelma 555/1981.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus täydentävistä ehdoista. Suomen säädöskokoelma 183/2006.
- Metsälaki. Suomen säädöskokoelma 1093/1996.
- Patoturvallisuuslaki. Suomen säädöskokoelma 413/1984; kumottu patoturvallisuuslailla 494/2009, joka tuli voimaan 1.10.2009.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 354/2008.
- Terveysuojelulaki 763/1994.
- 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 ulkopuolisilla alueilla. Suomen säädöskokoelma 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 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Suomen säädöskokoelma 713/2006.

Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä. Suomen säädöskokoelma 282/1994.

Vesihuoltolaki. Suomen säädöskokoelma 119/2001.

Vesilaki. Suomen säädöskokoelma 264/1961, 1301/2004.

Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007. Ympäristöministeriö 2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi.

Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 86/2000, 1300/2004.

Ympäristösuojeluasetus. Suomen säädöskokoelma 169/2000.

Verkkosivut

Ympäristöhallinnon vesienhoitosivut: www.ymparisto.fi/vesienhoito

Vuoksen vesienhoitoalue: www.ymparisto.fi/vuoksenvesienhoitoalue

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö: www.ymparisto.fi/pka/vesienhoito

Työ- ja elinkeinokeskukset: www.te-keskus.fi

Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus: www.rktl.fi

Maa- ja metsätalousministeriö: www.mmm.fi

Tilastokeskus: www.stat.fi

Tietojärjestelmät, rekisterit ja muut sähköiset palvelut

HERTTA: Hertta-järjestelmään on koottu ympäristöhallinnon keräämää ja tuottamaa tietoa ympäristöstä.

MATTI: Maaperän tilan tietojärjestelmä

OIVA: Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. OIVA:n kautta pääsee käyttämään Hertta-järjestelmää ympäristöhallinnon ulkopuolelta; www.ymparisto.fi/oiva/

PIVET: Pintavesien tila -rekisteri, osa Hertta-järjestelmää

POHJE: Pohjaeläintietojärjestelmä, osa Hertta-järjestelmää

POVET: Pohjavesitietojärjestelmä, osa Hertta-järjestelmää

RHR: Rakennus- ja huoneistorekisteri (Väestörekisterikeskus)

VAHTI: Valvonta- ja kuormitustietojärjestelmä

VELVET: Vesilaitosten luvat ja ilmoitukset

VEMU: Vesimuodostumat -tietojärjestelmä, osa Hertta-järjestelmää

VEPS: Vesistökuormituksen arvioinnin järjestelmä

VESTY: Vesistötyöt -tietojärjestelmä, osa Hertta-järjestelmää

VHS: Vesienhoidon seurantaohjelma -tietojärjestelmä, osa Hertta-järjestelmää. Sisältää tietoja vesienhoidon edellyttämästä pintavesien seurantaohjelmasta.

Keskeisimmät toimenpideohjelman laatimisessa käytetyt ohjeet ja oppaat

Oppaat ja ohjeet löytyvät ympäristöhallinnon verkkopalvelusta kohdasta Vesienhoidon suunnittelun materiaalia (www.ymparisto.fi > *Ympäristönsuojelu* > *Vesiensuojelu* > *Vesienhoidon suunnit...* > *Vesienhoidon suunnittelun materiaalia*.) Sivulta löytyy myös muita vesienhoidon suunnittelun 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 luokittelu. Ympäristöministeriön kirje 17.2.2008.

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 tulkintaan, 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.

Muut lähteet

Antikainen, M., Breilin, O. ja Lyytikäinen, A. 2001a. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Pielisen-Karjalan seudulta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 220.

Antikainen, M., Breilin, O. ja Lyytikäinen A. 2001b. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Ilomantsin seudulta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 221.

Antikainen, M., Lyytikäinen, A. ja Pihlaja, J. 2002. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Joensuun seudulta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 259.

Antikainen, M., Lyytikäinen, A. ja Pihlaja, J. 2003. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Outokummun seudulta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 304.

Alapassi, M., Rintala, J. ja Sipilä, P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö. Ympäristöopas 85. 101 s.

Bilaletdin, Ä., Koskinen, K. ja Frisk, T. 1991. Statistical assessment of different contributions to nutrient loading from a drainage basin. *Aqua Fennica* 21,2: 117-126.

Britschgi, R. 1989. Tutkimus peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja laatuun Rengon maanviljelysalueella. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 172.

Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen M., Hyvärinen V., Nylander E., Siiro P. ja Suomela, T. (toim.) 2009.. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 75 s.

Carter, T. R. (toim.) 2007. Suomen kyky sopeutua ilmastonmuutokseen: FINADAPT. Suomen ympäristö 1/2007. 76 s.

Corine-aineisto 2000. Corine Land Cover CLC2000 Suomen maankäyttö ja maanpeite vuonna 2000. SYKE 2005.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 126.

Flyktman, M. 2005. Energia- ja ympäristöturpeen kysyntä ja tarjonta vuoteen 2020 mennessä. VTT. Tutkimusselostus PRO2/2085/05. 34 s. + liitteet.

- Gustafsson, J., Kinnunen T., Kivimäki A.-L. ja Suomela T. 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys osa IV, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2006. 52 s.
- Heiskanen, A. 1999. Viemärit 2020 -projekti Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 109.
- Helmisaari, H.-S., Hatva, T., Illmer, K., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. ja Reijonen, R. 2003. Tekopohjaveden muodostuminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu - TEMU. Tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.
- Huttunen, L., Rönkä, E. ja Matinvesi, J. 2000. Erilaisten viljely- ja lannoitustapojen vaikutus pohjaveden laatuun. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 45. 33 s.
- Huuskonen, H. 2001. Kalojen elohopeapitoisuus Pielisjoessa ja Koitajoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita 3/2001. 43 s.
- Huuskonen H. 2004. Kalojen elohopeapitoisuus Jänisjoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja 6/2004. 25 s.
- Huuskonen H. 2005. Kalojen elohopeapitoisuus Ylä-Karjalassa. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja 4/2005. 27 s.
- Huuskonen, H. 2005. Kalat ja elohopea. Pohjois-Karjalan Luonto 21:12-13
- Ilmatieteen laitos 2008. ACCLIM-hanke.
- Isomäki, E., Britschgi R., Gustafsson, J., Kuusisto, E., Munsterhjelm, K., Santala, E., Suokko, T. ja Valve, M. 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 27/2007.
- Kaijomaa, V.-M., Munne, P., Piironen, J., Pursiainen, M. ja Turunen, T. 2003. Järvilohistrategia. Saimaan järvilohikannan säilymisen ja kestäväen käytön turvaaminen. MMM Kala- ja riistaosaston julkaisuja 66/2003. 52 s.
- Kolström, M., Larmola, T., Leskinen, L., Lyytikäinen, V., Puhakka, R., Tenhunen, J., Tyni, P., Luotonen, H. ja Viljanen, M. 2007. Pohjois-Karjalan ympäristö – nykytila, uhat ja mahdollisuudet. Joensuun yliopiston Ekologian tutkimusinstituutin raportteja n:o 2. 176 s.
- Korhonen, K. T., Heikkinen, J., Henttonen, H., Ihalainen, A., Pitkänen, J. ja Tuomainen, T. 2006. Suomen metsävarat 2004–2005. Metsätieteen aikakauskirja 1B/2006. Metsäntutkimuslaitos ja Suomen Metsätieteellinen Seura, Helsinki.
- Korkka-Niemi, K. ja Salonen, V.-P. 1996. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. ja Niinioja, R. 2003. Karjalan Pyhäjärven vesien ja vesiluonnon suojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 319.
- Lehtinen, A., Keto, A., Marttunen, M., Wahlgren, A. ja Jormola, J. 2006. Vesistöjen kunnostus sekä rakentamis- ja säännöstelyhaittojen vähentäminen. Taustaselvitys osa III, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, raportteja 24/2006. 48 s.
- Leikola, N., Kokko, A., From, S., Niininen, I. ja Hokka, V. 2006. Natura 2000-alueiden valinta vesienhoidon järjestämisen suojelualueiden rekisteriin. Esitys pinta- ja pohjavedestä suoraan riippuvaisten luontotyypin ja lajin kannalta tärkeimmistä Natura 2000 –alueista. Suomen ympäristökeskus/ Luontoyksikkö 18.12.2006. 82 s.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2005. Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010.
- Lohilahti, H., Kontkanen, H. ja Hämäläinen, J. 2009a. Sysmäjärven Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Sysmäjärvi ja Sääperi - Pohjois-Karjalan lintuvesien aatelia. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. 64 s.
- Lohilahti, H., Kontkanen, H., Pirinen, M., Vuorio, V. ja Hämäläinen, J. 2009b. Värtsilän laakson Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma. Värtsilän laakson luontokokonaisuus (FI0700004) ja Värtsilän laakson (FI0700025) Natura 2000 –alueet. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 2/2009. 61 s.
- MaaMet -hanke 2006. Maa- ja metsätalouden kuormittamien järvien ja jokien ekologinen tila ja seurantaan soveltuvat menetelmät Suomen vesistöalueilla 2006-2009.

- Maa- ja metsätalousministeriö 1997. Patoturvallisuusohjeet. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. Patoturvallisuusohjeryhmä. MMM:n julkaisuja 7/1997. 90 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999. Vesivarastrategia.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2001. Luonnonvarastrategia. Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö. MMM:n julkaisuja 8/2001. 112 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisuja 1/2005.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2006. Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2007-2013.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2007. Suomen pienten vesihuoltolaitosten liiketaloudellinen analyysi.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2007. Suomen elinkeinokalatalouden strategiasuunnitelma 2007–2013.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2008. Kansallinen metsäohjelma 2015. Lisää hyvinvointia monimuotoisista metsistä. Valtioneuvoston periaatepäätös. MMM:n julkaisuja 3/2008.
- Merisalo, V. 2006. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu - Kehittyminen ja merkitys Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Länsi-Suomen ympäristökeskus, Vaasa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 412.
- Metsähallitus 2004. Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsäntutkimuslaitos 2007. Metsätilastollinen vuosikirja 2007. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2007. Hyvän metsänhoidon suositukset. 100 s.
- Molarius, R. ja Poussa, L. 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976–2000. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere. Suomen ympäristö 550.
- Mononen, P. 1993. Kuoringan vesiensuojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 6.
- Mälkki, E., Hedlund, M., Heinonen-Tanski, H., Korhonen, L., Martikainen, P. ja Vartiainen, T. 1988. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen, osa III, hautausmaat. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 51.
- Nyroos, H., Partanen-Hertell, M., Silvo, K. ja Kleemola, P. (toim.) 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 - Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Suomen ympäristö 55/2006. 68 s.
- Ohtonen, A. ja Kotanen, J. 2003. Pohjois-Karjalan suostrategia. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 287. 315 s.
- Ohtonen, A., Lyytikäinen, V., Vuori, K.-M., Wahlgren, A. ja Lahtinen, J. 2005. Pienvesien suojele metsätaloudessa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Suomen ympäristö 727. 84 s.
- Ollila, M., Virta, H. ja Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys : arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa. Suomen ympäristö 441. 40 s.
- Ollila, M. (toim.) 1997. Saimaan alueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Suomen ympäristökeskuksen moniste 73.
- Ollila, M. (toim.) 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa : suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Ympäristöopaa 52. 54 s.
- Pielisen tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma 2007. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Pielisen juoksutuksen kehittämismahdollisuudet – Yhteenveto vuonna 2006 tehdyistä selvityksistä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Pohjois-Karjalan Metsäkeskus 2002. Pohjois-Karjalan alueellinen metsäohjelma 2006-2010.
- Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma POKAT 2006. Pohjois-Karjala hyvästä paremmaksi. Pohjois-Karjalan liitto. Julkaisu 72.
- Pohjois-Karjalan maakuntasuunnitelma 2025. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 21.11.2005. Verkkojulkaisu. www.pohjois-karjala.fi.
- Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2008. 1. vaiheen kaavaselostus. Pohjois-Karjalan liitto.
- Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2007. 2. vaiheen kaavaselostusluonnos. Pohjois-Karjalan liitto.
- Pohjois-Karjalan TE-Keskus 2005. Pohjois-Karjalan alueellinen maaseutuohjelma 2007–2013.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1993. Pohjois-Karjalan vedet ja ympäristö 1990-luvulla. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 152.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 1997. Vesihuoltosuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 36.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2000. Polkuja tulevaisuuteen. Pohjois-Karjalan ympäristöohjelma vuoteen 2010.

- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2007. Vesihuollon yleissuunnitelma vuoteen 2020. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 3/2007.
- Ranta P., Lyytikäinen A. ja Hyvärinen J. 2005. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Keski-Karjalan seudulta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 386.
- Rask, M., Arvola, L. ja Salonen, K. 1993. Valuma-alueen avohakkuun ja kulotuksen vaikutukset pienen järven limnologiaan. Julk.: Lappalainen, A. ja Rask, M. (toim.), Metsätalouden vaikutukset kaloihin ja kalatalouteen. Osahankkeiden raportit 1990-1992 tuloksista. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar nro 69: 1-12.
- Ratahallintokeskus 2007. Ympäristöraportti 2006.
- Rekolainen, S., Kauppi, L., Bäck, S., Eerola, M., Jouttijärvi, T., Kaukoranta, E., Kenttämies, K., Mitikka, S., Pitkänen, H., Polso, A., Puustinen, M., Rautio, L-M., Räike, A., Räsänen, J., Santala, E., Silvo, K. ja Vuoristo, H. 2006. Rehevöittävän kuormituksen vähentäminen. Taustaselvitys, osa I. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22/2006. 39 s.
- Rintala, J. 2005. Kyrönjokilaakson Vesi Oy:n vedenottamoiden veden laatu ja laatumuutokset vuosina 1997-2004. Suomen ympäristökeskuksen moniste 331.
- Rintala, J. 2007. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamislupatilanne 2005 - maa-ainelain mukaiset alueet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2007.
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämisestä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 62 s.
- Rusanen, K. 2002. Metsänhakkuun vaikutus pohjaveteen. Turun yliopisto.
- Saarelainen, S. ja Makkonen, L. 2007. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tienpidossa. Esiselvitys. Tiehallinnon selvityksiä 4/2007. 56 s. <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201029>.
- Soveri, J., Mäkinen, R. ja Peltonen, K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975 – 1999. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 420. 382 s.
- Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2008. Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen.
- Sutela, T., Marttunen, M., Aaltonen, J., Dubrovin, T., Parjanne, A., Riihimäki, J., Linjama, T. ja Kärkkäinen, J. 2009. Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen - yhteenveto ja suositukset. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 6/2009. 77 s.
- Suunnittelukeskus 2006. Ähtärin kaupungin pohjavesialueiden suojelusuunnitelma sekä Nousunlahden, Sileäkankaan ja Torakkakankaan pohjavesialueiden kunnostus- ja jälkihoitosuunnitelma. 9.6.2006.
- Suurtulvatyöryhmän loppuraportti 2003. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6/2003..
- Tarvainen, A., Verta, O.-M., Marttunen, M., Nykänen, J., Korhonen, T., Pönkkä, H. ja Höytämö, J. 2006. Koitereen säännöstelyn kehittäminen. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus, Joensuu. Suomen ympäristö 37/2006. 116 s.
- TE-keskusten työryhmä, Mannonen, A. & Halonen, T. 2000. Kalataloushallinnon rapustrategia. MMM, Kala- ja riistaosaston julkaisuja 47/2000. 44 s.
- Tidenberg, S., Kosonen, E. ja Gustafsson, J. 2007. Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2007. 131 s.
- Tiehallinto 2006. Tiehallinnon ympäristöohjelma 2010. Kohti ekotehokasta liikennejärjestelmää. 40 s.
- Tike 2007. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, maatalous- ja elintarvikealan tilastot. www.matilda.fi.
- Turvetuotannon tarkkailuopas 2006. Turvetuotannon tarkkailutyöryhmä. Oulu. 53 s.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas 2008. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 87 s.
- Valtioneuvoston periaatepäätös 2002. Suomen Itämeren suojeluohjelma. Suomen ympäristö 569. 96 s.
- Valtioneuvoston periaatepäätös 1998. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005. Suomen ympäristö 226. 82 s.

- Veijalainen, N., Dubrovin, T., Vehviläinen, B. ja Marttunen, M. 2008. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt –hankkeen alustava raportti, Vuoksi. Julkaisematon luonnos.
- Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. 2008. Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin. Suomen ympäristö 21/2008. 123 s.
- Vesienhoidon asetustoimikunnan asettaman keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien jaosto 2006. Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmissa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 8/2006. 36 s.
- Vesihallitus 1979. Pohjois-Karjalan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen julkaisuja 27. 168 s.
- Vesihallitus 1983. Saimaan alueen vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen julkaisuja 42. 91 s.
- Vikman, H. ja Santala, E. 2001. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu. Ympäristöopas 88. 52 s.
- Virtanen, R. 2003. Lähteikköjen sammalikot. Luonnonsuojelubiologian päivät 11.12.2003 Suomen ympäristökeskuksessa. Esitelmätiivistelmä 11 s. Oulun yliopisto, Kasvimuseo.
- Vollenweider, R. A. 1969. Möglichkeiten und Grenzen elementarer Modelle der Stoffbilanz von Seen. Arch. Hydrobiol. 66,1: 1-36.
- Vuori, K-M., Bäck, S., Kempainen, E., Kokko, A. ja Wahlgren, A. 2006. Vesiluonnon suojeleminen ja vesien monimuotoisuuden turvaaminen. Taustaselvitys osa V. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26/2006. 36 s.
- Vuorimaa, P., Kontro, M., Rapala, J. ja Gustafsson, J. 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 43/2007. 111 s.
- Vuorio, V. 2009. Suomen uhanalaisia lajeja: Rupilisko (*Triturus cristatus*). Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. Suomen ympäristö 34/2009. 98 s.
- Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon 2007. Vuoksen vesienhoitoalueen keskeiset kysymykset. Vesienhoidon keskeisistä kysymyksistä kuulemisessa 21.6. - 21.12.2007 nähtävillä ollut asiakirja. Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ympäristökeskukset. 40 s. Sähköisenä julkaisuna [www.ymparisto.fi/pohjois-karjala / ympäristönsuojelu / vesiensuojelu / vesienhoidon suunnittelu / kuuleminen vesienhoidossa](http://www.ymparisto.fi/pohjois-karjala/ymparistonsojele/vesiensuojelu/vesienhoidon-suunnittelu/kuuleminen-vesienhoidossa).
- Ympäristöministeriö 2005. Itämeren ja sisävesien suojelun toimenpideohjelma. Suomen ympäristö 771. 94 s.
- Ympäristöministeriö 2007. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös 2006. Suomen ympäristö 10/2007. 90 s.
- Ympäristöministeriö 2008. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon alalla. Toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi. Ympäristöministeriön raportteja 20. 73s.

Liite 1. Pohjois-Karjalan vesienhoidon yhteistyöryhmä 2005-2009.

Toiminnan aikana yhteistyöryhmän kokoonpanossa tapahtui joitain muutoksia, tähän on kirjattu kokoonpano keväällä 2009.

Jäsen/varajäsen	Sidosryhmä
Ympäristösuunnittelija Hanne Lohilahti	Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
Varajäsen: Projektipäällikkö Laura Jussila	Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
Kalatalouspäällikkö Veli-Matti Kajomaa	Pohjois-Karjalan TE-keskus, kalatalousyksikkö
Varajäsen: Tutkija Ari Leskelä	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Osastopäällikkö Pekka Tahvanainen	Pohjois-Karjalan TE-keskus, maaseutuosasto
Varajäsen: Tarkastuspäällikkö Hannu Järvinen	Pohjois-Karjalan TE-keskus, maaseutuosasto
Lääninterveystarkastaja Ulla Ahonen	Itä-Suomen lääninhallitus, sosiaali- ja terveysosasto
Varajäsen:Terveystarkastaja-ympäristönsuojelusihteri Pirjo Kosonen	Iloimantsin kunta
Ympäristönsuojelupäällikkö Marketta Lintinen	Kiteen kaupunki
Varajäsen: Kaupungininsinööri Risto Asikainen	Kiteen kaupunki
Kunnanjohtaja Hannele Mikkonen	Liperin kunta
Varajäsen: Ympäristönsuojelusihteri Antti Suontama	Kontiolahden kunta
Ympäristönsuojelusihteri Riitta Laatikainen	Lieksan kaupunki
Johtaja Erkki Kettunen	Joensuun Vesi
Varajäsen: Vesihuoltopäällikkö Kari Kananen	Nurmeksen kaupunki
Kehityspäällikkö Teppo Rovio	Stora Enso Oyj
Varajäsen: Johtaja Veli-Matti Monni	Hexion Specialty Chemicals Oy
Käyttöpäällikkö Veikko Palmu	Vattenfall Sähköntuotanto Oy
Varajäsen: Käyttöpäällikkö Petri Vallius	Mondo Minerals Oy
Metsäpalvelupäällikkö Mika Nousiainen	Metsäkeskus Pohjois-Karjala
Varajäsen: Kehityspäällikkö Pekka Nuutinen	Metsänhoitoyhdistys Raja-Karjala
Ympäristöasiantuntija Arto Kammonen	Metsähallitus Metsätalous
Varajäsen: Suunnitteluinsinööri Hanna Hynninen	Vapo Oy Energia
Toiminnanjohtaja Vilho Pasanen	MTK Pohjois-Karjala
Varajäsen: Toiminnanjohtaja Ari Karhapää	Pohjois-Karjalan metsänomistajien liitto
Biologi Helena Haakana	Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiri
Varajäsen: Dosentti Heikki Simola	Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiri
Kalastusbiologi Päivi Kiiskinen	Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus ry
Varajäsen: Agronomi Kaisa Matilainen	Pro Agria Pohjois-Karjala
Puheenjohtaja Timo Hartikainen	Pohjois-Karjalan Vapaa-ajankalastajapiiri
Varajäsen: Tuula Ryhänen	Pohjois-Karjalan Vapaa-ajankalastajapiiri
Puheenjohtaja Jouko Turkka	Karjalan Pyhäjärvi ry
Professori Leena Finér	Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus
Varajäsen: Vastaava suojelubiologi Kaija Eisto	Metsähallitus Luontopalvelut
Toimialapäällikkö Raimo Nevalainen	Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö
Varajäsen: Hydrogeologi Jari Hyvärinen	Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö
Erikoistutkija Hannu Huuskonen	Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta, Ekologian tutkimusinstituutti
Varajäsen: FT Matti Leppänen	Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta, Biologia
Toiminnanjohtaja Jukka Koski-Vähälä	Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry
Varajäsen: Hallituksen puheenjohtaja Matti Lappalainen	Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry
Johtaja Marketta Ahtiainen, pj.	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus
Ympäristönsuojelupäällikkö Aarne Wahlgren	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Liite 2. Pohjois-Karjalan vesimuodostumiin liittyviä vesiensuojelu- ja hoitosuunnitelmia, tutkimuksia ja selvityksiä sekä vesihuoltosuunnitelmia.

Luettelo ei ole kattava.

Vesiensuojelu- ja hoitosuunnitelmia:

- Kauppi, M. 1985. Viekinjoen vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät v. 1977-1983. Vesihallituksen monistesarja nro 367. 37 s.
- Kauppi, M. 1985 Juuanjoen vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät v. 1976-1983. Vesistöhallituksen monistesarja nro 368. 24 s.
- Kauppi, M. 1985. Haapajärven, Valtimojärven ja Saramojoen vesistöalueiden tila ja siihen vaikuttaneet tekijät v. 1977-1983. Vesihallituksen monistesarjanro 397. 68 s.
- Kauppi, M. 1986. Lieksanjoen alueen vesistön tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesihallituksen monistesarja nro 396. 80 s.
- Kauppi, M. 1986. Pielisen alueen vesistön tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesihallituksen monistesarja nro 398. 95 s.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. ja Niinioja, R. 2003. Karjalan Pyhäjärven vesien ja vesiluonnon suojelusuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 319.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. and Niinioja, R. 2005. The plan of water and water ecosystem protection for Lake Karelian Pyhäjärvi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 374.
- Lievonen, V. ja Mononen, P. 1997. Oravilahden alueen vesiensuojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 19.
- Mononen, P. 1987. Jänisjoen vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 18. 134 s.
- Mononen, P. 1991. Höytiäisen reitin vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät v. 1978-1990. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 296. 136 s.
- Mononen, P. 1992. Onkamoiden vesiensuojelusuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 468. 80 s.
- Mononen, P. 1996. Kuoringan vesiensuojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 6.
- Mononen, P., Antikainen, T. & Kiiski, J. 1989. Koitajoen vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät v. 1977-1987. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 244. 141 s.
- Tossavainen, T. 1997. Nurmeksen Kuohattijärven ympäristönhoitosuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 14.

Selvityksiä, tutkimuksia:

- Ahtiainen, M. 1990. Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja- sarja A 45.
- Ahtiainen, M. ja Kenttämies, K. 1985. Ennakkotuloksia avohakkuun ja metsäojituksen vaikutuksista ympäristöoloihin Nurmestutkimuksessa. Vesihallituksen monistesarja 369.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P. 1995. Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaan. Julk.: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.) Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2: 33-55.
- Ahtiainen, M. & Huttunen, P. 1999. Nurmestutkimus 20 vuotta - metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset kuuden pienen puron vesistökuormaan. Julk.: Metsätalouden ympäristökuormitus. Tutkimusohjelman väliraportti. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 745: 29-38.
- Finér, L., Ahtiainen, M., Kellomäki, S., Mannerkoski, H., Möttönen, V., Piirainen, S., Seuna, P., Starr, M. ja Vanhala, P. 1993. Avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus veden ja ravinteiden kiertoon. Julk.: Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.) Metsätalouden vesistöhaitat ja niiden torjunta METVE-projektin väliraportti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 455: 77-80.

- Holopainen, A.-L. ja Huttunen, P. 1996. Avohakkuun, maanmuokkauksen ja ojituksen hydrobiologiset vaikutukset ja niiden kesto Nurmes-tutkimusalueella. Suomen ympäristö 2: 185-197.
- Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Niinioja, R., Sharov, A. ja Rämö, A. 2004. Karjalan Pyhäjärven kasviplanktonin biomassa ja lajisto. Alueelliset ympäristöjulkaisut 357.
- Holopainen, A.-L., Niinioja, R. ja Kukkonen, M. 2007. Kasviplankton ja vedenlaatu Pohjois-Karjalan metsäjärvisssä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 6.
- Hynynen, J., Aalto, A. ja Harju, T. 2008. Kymmenen metsäjärven vesikasvikartoitus. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 7.
- Kauppi, M., Kettunen I., Kivinen J., Niinioja R. & Sandman O. 1985. Saimaan tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesihallitus. Tiedotus 254. 147 s.
- Kekäläinen, J., Voutilainen, A., Huuskonen, H. ja Viljanen, M. 2007. Kalayhteisöt humusjärvien ekologisen tilan luokittelussa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 5.
- Kotanen, J. 2005. Metsätalouden vaikutuksia pienten valuma-alueiden ominaispiirteisiin ja purojen veden laatuun. Esimerkkeinä Mujejärven alueen purot Nurmeksessa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 392.
- Kukkonen, M. 2004. Paleolimnologia niukkaravinteisen ja kirkasvetisen järven ekologisen tilan arvioinnissa. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 343.
- Kukkonen, M., Niinioja, R. ja Puustinen, M. 2004. Viljelykäytäntöjen vaikutus ravinnehuuhtoutumiin Liperin koekentällä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 367.
- Kukkonen, M. ja Miettinen, M. 2007. Tummiin metsäjärvien vedenlaadun muutokset sedimentin piilevien ilmentämänä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 4.
- Kukkonen, M., Hassinen, A., Holopainen A.-L., Hynynen J., Kekäläinen, J., Leppä, M., Niinioja, R., Nykänen, J., Viljanen, M. ja Luotonen, H. 2007. Metsäjärvien tila ja tulevaisuus. 2007. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 8.
- Kuntsi, J. 1995. Kasviplankton Viinijärven tilan ilmentäjänä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 1.
- Käyhkö, P. 1991. Viklinsuon (Polvijärvi) kasvillisuus. Käsikirjoitus. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 61 s.
- Lepistö, L., Jokipii, R., Niemelä, M., Vuoristo, H., Holopainen, A.-L., Niinioja, R., Hammar, T., Kauppi, M. ja Kivinen, J. 2003. Kasviplankton järvien ekologisen tilan kuvaajana. Vuoksen vesistöalueen vuosien 1963- 1999 seuranta-aineiston käyttö arvioinnissa ja luokittelussa. Suomen ympäristö 600.
- Leppä, M. 2007. Tummiin metsäjärvien ekologisen tilan arviointi pohjaeläimistön avulla. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 9.
- Liljaniemi, P. 1998. Viinijärven pohjaeläimistö ympäristön tilan indikaattorina. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 22.
- Liljaniemi, P. 1998. Pohjaeläinanalyysit järvien tilan seurannassa. Onkamojärvien ja Särkijärven (Pohjois-Karjala) pohjaeläimistö 1990-1991. Alueelliset ympäristöjulkaisut 73.
- Luotonen, H., Karttunen, K., Lyytikäinen, V., Kotanen, J. ja Niinioja, R. 2005. Vesikasvillisuus niukkaravinteisen ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Alueelliset ympäristöjulkaisut 378.
- Luotonen, H., Tolonen, K., Kotanen, J., Hokkanen, H., Niinioja, R., Ryabinkin, A., Litvinenko, A. ja Kalmikov, M. 2005. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistö niukkaravinteisen ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Alueelliset ympäristöjulkaisut 377.
- Lyytikäinen, V., Vuori, K.-M. ja Kotanen, J. 2003. Kunnostusojitusten suojavyöhykkeiden toimivuus. Kuohattijärven pintavalutuskenttien tutkimukset vuosina 1998-2001. Alueelliset ympäristöjulkaisut 315.
- Mattsson, T., Ahtiainen, M., Kenttämies, K. ja Haapanen, M. 2006. Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuutoutumiin. Julk.: Kenttämies, K. ja Mattsson, T. (toim.), Metsätalouden vesistökuormitus. Mesuve-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816: 63-81.
- Mononen, P. ja Sandman, O. 1989. Kiteenjärven ilmastus 1980-luvulla. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 163.
- Niinioja, R. (toim.) 2000. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristönseurannan ohjelma vuosille 2000-2002. Alueelliset ympäristöjulkaisut 196.
- Niinioja, R. 2001. Kajoanjärven valuma-alueen järvet. Metsätaloustoimenpiteet ja kuormitus sekä veden laatu 1970-luvulta vuoteen 2000. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 27.

- Niinioja, R. (toim.) 2003. Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2003-2005. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 305.
- Niinioja, R. (toim.) 2007. Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 2/2007.
- Niinioja, R. (toim.) 2009. Ympäristöhallinnon yhteinen seurantaohjelma 2009-2012. Toteutus Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 5/2009.
- Niinioja, R. ja Rämö A. (toim.) 2006. Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Huttula, T., Sipura, J., Rämö, A. ja Mononen, P. 1998. Pielisen tutkimus vuosina 1994-96. Julk.: Grönlund, E., Simola, H., Viljanen, M. & Niinioja, R. (toim.), Saimaa-seminaari 1998 - Saimaa nyt ja tulevaisuudessa. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 122: 37-46.
- Niinioja, R., Sandman, O., Turkia, J., Huttunen, P. ja Tossavainen T. 2001. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset Kajaanijärvessä ja Kuohattijärvessä. Alueelliset ympäristöjulkaisut 246.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Päiväläinen, P., Rämö, A., Mononen, P., Hammar, T. ja Kivinen J. 2006. Pohjois-Karjalan suurten järvien vedenlaatu ja kasviplankton – pitkäaikaisseurannan tuloksia. Julk.: Simola, H. (toim.), Suurjärviseminaari 2006. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 145: 160–168.
- Pietiläinen, O.-P. ja Niinioja, R. 1998. Typpi ja fosfori Pyhäselän rehevöitymisen säätelijöinä. Suomen ympäristö 189.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1993. Pohjois-Karjalan vedet ja ympäristö 1990-luvulla. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A 152.
- Rahkola-Sorsa, M., Tiainen, J. ja Staff S. 2004. Eläinplanktonin ajallinen ja alueellinen vaihtelu Karjalan Pyhäjärvellä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 346.
- Rask, M., Luotonen, H. ja Lyytikäinen, V. (toim.) 2005. Kalasto niukkaravinteisen ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 391.
- Tarvainen, A., Verta, O.-M., Marttunen, M., Nykänen, J., Korhonen, T., Pönkkä, H. ja Höytämö, J. 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet: yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 37.
- Tolonen, K. T., Hämäläinen, H., Luotonen, H. ja Kotanen, J. 2003. Rantavyöhykkeen pohjaeläimet järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden ja kustannustehokkuuden arviointi Life Vuoksi -projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 328.
- Turkia, J. 1986. Kasviplankton ja sen riippuvuus ympäristötekijöistä eräissä Pohjois-Karjalan vesistöissä. Vesihallituksen monistesarja nro 407.
- Turunen, T. 1991. Koitereen siikaistutusten tuloksellisuus. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita 4.
- Turunen, T., Vuorinen, J. ja Kaijomaa, V.-M. 1987. Koitereen järvitämenistutusten tuloksellisuudesta. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita 6.
- Turunen, T. ja Pippola, S. 1988. Yhteenveto Pohjois-Karjalan läänin alueen kalojen elohopeapitoisuuksista vuosina 1967-1988. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 8 / 1988.
- Wahlgren, A. ja Niinioja, R. 1992. Virtaus- ja vedenlaatumallit Pielisjoella ja Pyhäselällä. Julk.: Viljanen, M. & Ollikainen, S. (toim.) Saimaa-seminaari 1992. Tutkimus Saimaalla. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julk. 103: 15 - 25.

Vesihuoltosuunnitelmia:

- Heiskanen, A. 1999. Viemärit 2020 -projekti Pohjois-Karjalassa Alueelliset ympäristöjulkaisut 109.
- Mikkonen, E. ja Heiskanen, A. 2007. Pohjois-Karjalan alueellinen vesihuollon kehittämissuunnitelma vuoteen 2020. Joensuu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 3.
- Teiska, M. ja Heiskanen, A. 2003. Haja-asutusalueen jätevesihuollon tehostaminen Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 34.

Liite 3. Pohjois-Karjalan yli 5 km² järvet ja valuma-alueeltaan yli 100 km² joet osa-alueittain. Tiedot: Hertta, vesimuodostumat, marraskuu 2009.

Järvitietoina kunta, vesistöalue, tyyppi, pinta-ala, rantaviivan pituus, sekä keski- ja suurin syvyys.

Jokitietoina kunta, vesistöalue, tyyppi, valuma-alueen koko ja joen pituus. Tyyppilyhenteet alla; tyyppisarakeessa K = keinotekoinen vesimuodostuma.

Järvityyppi	Lyhenne	Jokityyppi	Lyhenne
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet	Vh	Pienet turvemaiden joet	Pt
Pienet humusjärvet	Ph	Pienet kangasmaiden joet	Pk
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	Keskisuuret turvemaiden joet	Kt
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh	Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk
Suuret humusjärvet	Sh	Suuret turvemaiden joet	St
Runsashumuksiset järvet	Rh	Suuret kangasmaiden joet	Sk
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh	Erittäin suuret kangasmaiden joet	ESk
Matalat humusjärvet	Mh		
Matalat runsashumuksiset järvet	MRh		
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv		

Koitajoen alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala, km ²	Rantaviiva, km	Keskisyvyys, m	Suurin syvyys, m
Jäsyes-Retujärvi	Joensuu	04.911	Rh	15,3	53,7		8,8
Palojärvi	Joensuu	04.912	Lv, K	8,2	51,4	7,0	25,9
Heinäselkä	Iloantsi	04.912	Lv, K	5,7	40,1	4,4	16,1
Mekrijärvi	Iloantsi	04.921	MRh	8,2	31,8	1,8	2,7
Nuorajärvi	Iloantsi	04.922	MRh	40,2	206,3	2,3	12,0
Niettaanselkä	Iloantsi	04.922	Rh	6,0	42,6		15,7
Sysmä	Iloantsi	04.925	Kh	11,8	43	3,1	8,8
Iloantsinjärvi	Iloantsi	04.926	MRh	9,2	24,6	1,6	2,3
Ilajanjärvi	Iloantsi	04.933	MRh	8,2	25,7	3,1	12,6
Koitere	Iloantsi	04.941	Sh	163,8	424,2	6,7	46,5
Suomunjärvi	Liekssa	04.962	Kh	6,6	36,8	5,5	23,6
Hattujärvi	Iloantsi	04.983	MRh	5,1	28,5	3,3	9,2
Viiksinselkä	Iloantsi	04.991	Rh	18,5	82,2		7,0

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko, km ²	Pituus, km
Luhtapohjanjoki	Joensuu	04.911	Kt	6 502,0	9,9
Kallion kanava	Iloantsi	04.912	St, K	6 334,3	0,9
Koitajoki, alajuoksu	Iloantsi	04.912, 04.921	St	6 317,3	47,0
Ala-Koitajoki	Iloantsi	04.913	St	67,3	25,6
Iloantsinjoki	Iloantsi	04.921	Kt	162,2	6,0
Kelsimänjoki	Iloantsi	04.921, 04.923	Kt	179,6	15,0
Koitajoki, yläjuoksu	Iloantsi	04.922, 04.931, 04.931R	Kt	2233	41,4
Ilajanjoki	Iloantsi	04.933	Kt	138,3	13,4
Kuorajoki	Iloantsi, Liekssa	04.944	Kt	102,4	16,5
Hiienjoki	Iloantsi, Liekssa	04.945	Kt	152,7	13,5
Haapajoki-Lutinjoki	Iloantsi	04.951, 04.952, 04.953	Kt	937,9	40,0
Suomunjoki	Iloantsi, Liekssa	04.961	Kt	144,9	10,6
Hiekkajoki-Tohlinjoki	Iloantsi, Liekssa	04.971	Kt	284,2	7,5
Ukonjoki	Liekssa	04.972	Kt	153,6	18,6
Alajoki-Palkinjoki	Liekssa	04.973	Kt	100,6	3,0
Syväysjoki	Iloantsi	04.981, 04.982	Kt	240,2	7,2

Pielisen reitti

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala, km ²	Rantaviiva, km	Keskisyvyys, m	Suurin syvyys, m
Pielinen pääallas	Joensuu, Juuka, Lieksa, Nurmes	04.411	Sh	848,0	1 276,0	10,1	61,0
Pielinen Rukavesi	Joensuu	04.411	Kh	23,7	64,8		20,5
Lautiainen	Nurmes	04.411	Rh	11,0	44,6	3,4	23,0
Kuokkastenjärvi	Nurmes	04.411	Rh	6,2	31,5		18,0
Herajärvi	Joensuu, Kontiolahti	04.412	Vh	8,8	68,5	8,5	36,1
Pankajärvi	Lieksa	04.423	Lv	23,8	121,1	3,8	17,5
Jonkeri	Kuhmo	04.442	Rh	14,0	73,5	3,9	18,8
Haapajärvi	Valtimo	04.462	Rh	6,0	33,0	3,5	24,5
Koppelajärvi	Valtimo	04.465	Rh	4,7	18,6	4,6	19,0
Kuohattijärvi	Nurmes	04.478	Kh	10,8	29,2	5,6	18,0
Viekijärvi	Lieksa	04.482	Rh	24,8	76,0	5,8	23,2
Ruunaanjärvi	Lieksa	04.492	Lv	12,4	44,6	4,1	22,5
Vaikkojärvi ¹⁾	Juuka	04.752	Rh	7,2	40,9	4,5	19,0
Kajoonjärvi ¹⁾	Juuka	04.761	Kh	5,5	24,8	11,3	49,9

¹⁾ Kuuluvat Juojärven reittiin.

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko, km ²	Pituus, km
Herajoki	Joensuu	04.412	Kk	101,4	1,5
Vuokonjoki	Juuka	04.415	Kk	117,2	1,7
Hiisjoki	Nurmes	04.416	Kt	175,5	5,0
Siikajoki	Lieksa	04.418	Kt	154,2	14,3
Kelvänjoki	Lieksa	04.419	Kt	117,3	1,3
Lieksanjoki, alajuoksu	Lieksa	04.421, 04.422, 04.423	St	8 276,5	17,6
Lieksanjoki, yläjuoksu	Lieksa	04.423, 04.491, 04.492	St	7 632,7	68,9
Ulkajoki	Lieksa	04.428	Kt	101,7	11,4
Mäntypuro-Sokojoki	Lieksa	04.429	Kt	138,1	14,4
Jongunjoki, alajuoksu	Lieksa	04.431	Kt	1 067,1	11,2
Jongunjoki, yläjuoksu	Lieksa	04.432, 04.441	Kt	932,2	47,6
Häänijoki	Lieksa	04.437	Kt	127,2	4,4
Valamanjoki	Lieksa	04.447	Kt	116,6	7,8
Juuanjoki	Juuka	04.451	Kt	259,5	18,4
Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo	04.461	Kt	1 043,8	15,1
Matkusjoki-Tuupanjoki	Valtimo	04.462, 04.463	Kt	426,6	7,6
Hallajoki-Kokkojoki	Valtimo	04.463	Kt	369,5	18,9
Hiirenjoki	Valtimo	04.464	Kt	140,6	5,4
Koppelajoki-Palmikkijoki	Valtimo	04.465	Kt	118,3	16,1
Rumonjoki	Valtimo	04.466	Kt	141,9	11,6
Myllyjoki-Sivakkajoki	Valtimo, Nurmes	04.469	Kt	262,1	20,8
Saramojoki	Nurmes	04.471, 04.472, 04.473	Kt	893,8	22,1
Mäntyjoki-Peurajoki	Valtimo, Nurmes	04.474	Kt	147,0	9,3
Metsojoki	Nurmes	04.475	Kt	138,94	14,5
Kolkonjoki-Palokjoki	Nurmes	04.476	Kt	245,6	18,5
Kuohattijoki	Nurmes	04.478	Kt	162,0	19,9
Viekijoki	Lieksa	04.483	Kt	440,7	33,6
Vaikkojoki ¹⁾	Juuka, Kaavi	04.742, 04.751	Kt	533,0	50,5

¹⁾ Kuuluu Juojärven reittiin.

Viinijärven – Höytiäisen alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala, km ²	Rantaviiva, km	Keskisyvyys, m	Suurin syvyys, m
Viinijärvi, länsiosa	Outokumpu, Polvijärvi, Liperi	04.352	SVh	99,5	323,7		58,3
Viinijärvi, itäosa	Polvijärvi, Liperi	04.352	Vh	35,4	102,8		38,7
Sysmäjärvi	Outokumpu	04.353	Mh	6,9	20,7	0,7	3,6
Höytiäinen	Kontiolahti, Juuka, Polvijärvi	04.821	SVh	282,6	538,5	11,3	59,0

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko, km ²	Pituus, km
Taipaleenjoki	Liperi	04.351	Sk	1 007,4	13,5
Sysmäjoki	Outokumpu, Liperi	04.353	Kk	187,6	8,6
Sätösjoki-Vuonosjoki	Outokumpu	04.354	Kt	113,1	19,7
Sukkulajoki	Outokumpu, Polvijärvi	04.355	Kt	198,9	18,1
Höytiäisen kanava	Kontiolahti	04.81	Sk	1 491,2	5,9
Kiskonjoki	Polvijärvi	04.821, 04.841	Kt	256,7	21,7
Rauanjoki	Juuka, Polvijärvi	04.831, 04.832	Kt	223,9	27,0
Aisusjoki	Juuka, Polvijärvi	04.834	Kt	107	19,2
Tuopanjoki	Juuka	04.861	Kt	100,9	10,5
Venejoki	Kontiolahti	04.871	Kt	129,2	9,0

Pielisjoen – Pyhäselän – Oriveden alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala, km ²	Rantaviiva, km	Keskisyvyys, m	Suurin syvyys, m
Orivesi	Kitee, Rääkkylä Savonlinna, Liperi	04.311	Sh	337,5	443		
Orivesi Paasselkä	Kerimäki, Kesälahti, Kitee, Savonlinna	04.311	Sh	124,4			
Orivesi Puhoslahti	Kitee	04.311	SVh	80,0	233,6		
Orivesi Heposelkä	Liperi	04.311	SVh	52,5	101,7		
Kuorinka	Liperi	04.317	Vh	12,9	22	10,5	31,6
Pyhäselkä	Rääkkylä, Joensuu, Liperi	04.321	Sh	357,6	548,2	7,8	67
Hiirensi-Joukiinen	Joensuu	04.342	Kh	7,0			29
Pieni-Onkamo	Rääkkylä, Joensuu, Tohmajärvi	04.371	MVh	12,6	47,6	2,5	7,4
Suuri-Onkamo	Rääkkylä, Tohmajärvi	04.372	Vh	32,1	87,8	3,6	9,4
Särkijärvi	Tohmajärvi	04.376	Vh	10,7	25,2	7,4	20,8
Pyhäjärvi	Kesälahti, Kitee, Parikkala	04.391	SVh	206,8	477	8,1	27
Ätäskö	Kitee	04.392	Kh	13,9	30,2	3,5	7,5
Puruvesi keskusallas ¹⁾	Kerimäki, Kesälahti	04.181	SVh	402,8			

¹⁾ Kuuluu Puruveden-Pihlajaveden alueeseen.

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko, km ²	Pituus, km
Nivanjoki-Lotokanjoki	Pyhäselkä	04.371	Kk	280,6	11,5
Puhoksen kanava	Kitee	04.311, 04.391	Kk	1 019,2	0,7
Hiiskoskenjoki	Kesälahti, Kitee	04.311, 04.391	Kk	1 035,5	8,5
Pielisjoki	Kontiolahti, Joensuu	04.331, 04.332, 04.341, 04.342	ESk	21 627,6	66,9
Kuusoja	Kontiolahti, Joensuu	04.343	Pk	102,2	14,4
liksenjoki	Kontiolahti, Joensuu	04.361	Kt	177,3	27,8

Jänisjoen – Kiteenjoen – Tohmajoen alue

Järvi	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Pinta-ala, km ²	Rantaviiva, km	Keskisyvyys, m	Suurin syvyys, m
Melakko-Loitimo	Joensuu	01.021	MRh	14,7	80,8	2,4	25,0
Eimisjärvi	Joensuu	01.072	Rh	6,3	55,2	3,2	12,5
Korpijärvi	Joensuu	01.081	Rh	8,7	37,4		16,7
Tohmajärvi	Tohmajärvi	02.013	Kh	12,1	32,8	3,1	14,0
Kiteenjärvi	Kitee	02.022	Mh	12,9	35,0	2,0	13,0
Säynejärvi	Kitee	02.026	Vh	8,9	31,3	6,7	25,0

Joki	Kunta	Vesistöalue	Tyyppi	Valuma-alueen koko, km ²	Pituus, km
Jänisjoki, alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	01.011, 01.013	St	1 988,4	46,8
Kangasjoki	Tohmajärvi	01.016	Kk	118,8	18,6
Rekijoki-Kuuttijoki	Joensuu	01.021, 01.071	Kt	344,1	12,3
Kotajoki-Vekarusjoki	Joensuu	01.022	Kt	562,0	11,2
Jänisjoki, yläjuoksu	Joensuu	01.031, 01.041	Kt	547,3	18,2
Koskutjoki-Haarajoki	Joensuu	01.032, 01.033	Kk	117,5	9,1
Pihlajajoki	Joensuu	01.041, 01.042	Kt	184,4	5,4
Jormonjoki-Sonkajanjoki	Iloantsi, Joensuu	01.046, 01.047	Kt	103,9	19,2
Suonpäänjoki	Tohmajärvi, Joensuu	01.051, 01.052, 01.053	Kt	118,9	31,5
Viesimonjoki	Joensuu	01.061, 01.062, 01.063	Kk	191,9	27,8
Tohmajoki	Tohmajärvi	02.012	Kt	241,5	12,3
Kiteenjoki-Kompsunjoki	Kitee	02.021	Kk	381,3	10,8
Humalajoki	Tohmajärvi, Kitee	02.023	Kt	134,3	10,1

Liite 4a. Pintaveden ekologisessa tilan luokittelussa käytetyt määritelmät.

(asetus 1040/2006 vesienhoidon järjestämisestä, liite 1)

1. Biologiset tekijät

	Erinomainen tila	Hyvä tila	Tyydyttävä tila
Biologinen tekijä	Määritelmä	Määritelmä	Määritelmä
Kasviplankton (järvi ja rannikko- vesi)	Taksonikoostumus ja runsaus- suhteet vastaavat täysin tai lähes täysin häiriintymättömiä olosuhteita.	Vähäisiä muutoksia kasviplankton- taksonissa ja niiden runsaussuhteissa verrat- tuna tyyppille ominaisiin yhteisöihin.	Planktonitaksonit ja niiden run- saussuhteet eroavat kohtalaisesti tyypille ominaisista yhteisöistä.
	Kasviplanktonin keskimääräi- nen biomassa vastaa täysin tyypille ominaisia fysikaalis- kemiallisia olosuhteita eikä se muuta merkittävästi tyyppille ominaista näkösyvyyttä.	Biomassassa esiintyy vähäisiä muutoksia verrattuna tyyppille ominaisiin olosuhte- isiin.	Järvessä biomassa on kohtalai- sesti muuttunut ja voi johtaa mer- kittäviin ei-toivottuihin muutoksiin muissa biologisissa tekijöissä ja veden tai sedimentin fysikaalis- kemiallisessa laadussa.
	Planktonkukintojen esiintymis- tiheys ja voimakkuus vastaa- vat tyyppille ominaisia fysikaal- lis-kemiallisia olosuhteita.	Kyseiset muutokset eivät osoita sellaista lisääntynyttä levien kasvua, joka joh- taisi ei-toivottuihin muutoksiin järvessä vesieliöstössä tai veden tai sedimentin fysikaalis-kemiallisessa laadussa, ran- nikkovedessä vesieliöstössä tai veden laadussa.	Rannikkovedessä levien biomas- sa ylittää selvästi tyyppille ominai- set rajat ja voi vaikuttaa muihin biologisiin tekijöihin.
		Kukintojen esiintymistiheydessä ja voimakkuudessa voi ilmetä vähäistä lisääntymistä verrattuna tyyppille ominai- seen tilanteeseen.	Kohtalaista lisäystä voi ilmetä planktonkukintojen esiintymistihe- ydessä ja voimakkuudessa. Pit- käaikaisia kukintoja voi esiintyä kesäkuukausina.
Makrofytyt ja päälyslevät (joki ja järvi)	Taksonikoostumus vastaa täysin tai lähes täysin häiriinty- mättömiä olosuhteita.	Vähäisiä muutoksia makrofytytien ja päälyslevien taksonissa ja niiden run- saussuhteissa verrattuna tyyppille omi- naisiin yhteisöihin. Kyseiset muu- tokset eivät osoita sellaista päälys- levien tai korkeamman vesikasvillisuuden lisäänty- nyttä kasvua, joka johtaisi ei-toivottuihin muutoksiin vesieliöstössä tai veden ja sedimentin fysikaalis-kemiallisessa laadussa.	Makrofytytien ja päälyslevien taksonikoostumus eroaa kohtalai- sesti tyyppille ominaisista yhteis- öistä ja on häiriintynyt merkittä- västi enemmän kuin hyvää tilaa vastaavissa olosuhteissa.
	Ei havaittavia muutoksia makrofytytien ja päälyslevien keskimääräisissä runsaussuh- teissa.	Päälyslevien joukossa ei esiinny haitalli- sessa määrin ihmistoiminnasta aiheutu- neita bakteerikasvustoja.	Kohtalaisen selviä muutoksia makrofytytien ja päälyslevien keskimääräisissä runsaussuh- teissa.
biologiset tekijät jatkuu			

biologiset tekijät jatkuu			
	Erinomainen tila	Hyvä tila	Tyydyttävä tila
Biologinen tekijä	Määritelmä	Määritelmä	Määritelmä
Pohjaeläimistö (joki ja järvi)	Taksonikoostumus ja runsaussuhteet sekä muutosherkkien taksonien ja epäherkkien taksonien suhde vastaavat täysin tai lähes täysin tyyppille ominaisia häiriintymättömiä olosuhteita.	Taksonikoostumus ja runsaussuhteet, muutosherkkien taksonien ja epäherkkien taksonien suhde sekä monimuotoisuus osoittavat vähäisiä muutoksia verrattuna tyyppille ominaisiin häiriintymättömiin oloihin.	Taksonikoostumus ja runsaussuhteet eroavat kohtalaisesti tyyppille ominaisista yhteisöistä.
	Pohjaeläimistön monimuotoisuus ei osoita muutoksia verrattuna häiriintymättömiin oloihin.		Tärkeitä tyyppille ominaisia taksonisia ryhmiä puuttuu.
			Muutosherkkien taksonien ja epäherkkien taksonien suhde sekä monimuotoisuustaso ovat merkittävästi pienempiä kuin tyyppille ominainen taso ja merkittävästi pienempiä kuin hyvää tilaa vastaavissa olosuhteissa.
Pohjaeläimistö (rannikkovesi)	Pohjaeläimistön monimuotoisuus ja runsaussuhteet vaihtelevat sellaisissa rajoissa, jotka tavallisesti liitetään häiriintymättömiin olosuhteisiin.	Pohjaeläimistön monimuotoisuus ja runsaussuhteet ovat lievästi muuttuneet tyyppille ominaisesta tilanteesta.	Pohjaeläimistön monimuotoisuus ja runsaussuhteet ovat kohtalaisesti muuttuneet tyyppille ominaisesta tilanteesta.
	Kaikkia häiriintymättömille oloille tyyppillisiä, muutosherkkiä taksonia esiintyy.	Useimpia tyyppille ominaisia, muutosherkkiä taksonia esiintyy.	Pilaantumista ilmentäviä taksonia esiintyy.
			Monia tyyppille ominaisia, muutosherkkiä taksonia puuttuu.
Kalasto (joki ja järvi)	Lajikoostumus ja runsaussuhteet vastaavat täysin tai lähes täysin häiriintymättömiä olosuhteita.	Vähäisiä muutoksia lajikoostumuksessa ja runsaussuhteissa verrattuna tyyppille ominaisiin yhteisöihin, mikä johtuu ihmistoiminnan vaikutuksista fysikaalis-kemiallisiin ja hydrologis-morfologisiin tekijöihin.	Kalaston koostumus ja runsaussuhteet eroavat kohtalaisesti tyyppille ominaisista yhteisöistä, mikä johtuu ihmistoiminnan vaikutuksista fysikaalis-kemiallisiin tai hydrologis-morfologisiin tekijöihin.
	Kaikkia tyyppille ominaisia muutosherkkiä lajeja esiintyy.	Kalaston ikärakenteessa on merkkejä muutoksista, jotka johtuvat ihmistoiminnan vaikutuksista fysikaalis-kemiallisiin ja hydrologis-morfologisiin tekijöihin sekä joissain tapauksissa siinä on merkkejä yksittäisen lajin lisääntymisen tai yksilönkehityksen häiriintymisestä siinä määrin, että jotkut ikäluokat voivat puuttua kokonaan.	Kalaston ikärakenteessa on suurrehkoja ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia, mikä johtuu ihmistoiminnan vaikutuksista fysikaalis-kemiallisiin tai hydrologis-morfologisiin tekijöihin. Kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisia lajeja puuttuu tai niiden esiintyminen on hyvin vähäistä.
biologiset tekijät jatkuu			

biologiset tekijät jatkuu			
	Erinomainen tila	Hyvä tila	Tyydyttävä tila
Biologinen tekijä	Määritelmä	Määritelmä	Määritelmä
Makrolevät ja koppisiemeniset kasvit (rannikko-vesi)	Kaikkia muutosherkkiä tyypille ominaisia makrolevien ja koppisiemenisten taksoneita esiintyy.	Useimpia muutosherkkiä tyypille ominaisia makrolevien ja koppisiemenisten taksoneita esiintyy.	Kohtalaisen monta muutosherkkiä tyypille ominaista makrolevien ja koppisiemenisten taksoneita puuttuu.
	Makrolevien peittävyys ja koppisiemenisten runsaussuhteet vastaavat täysin tai lähes täysin häiriintymättömiä olosuhteita.	Makrolevien peittävyudessa ja koppisiemenisten runsaussuhteissa on vähäisiä muutoksia.	Makrolevien peittävyys ja koppisiemenisten runsaussuhteet ovat kohtalaisesti muuttuneet. Tästä voi aiheutua ei-toivottuja muutoksia vesieliöstössä
Biologiset tekijät (keinotekoinen tai voimakkaasti muutettu pintavesi)	Kyseeeseen tulevien biologisten tekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan pintavesityypin arvoja, ottaen huomioon vesimuodostuman keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä johtuvat fyysiset olosuhteet.	Vähäisiä muutoksia kyseeeseen tulevien biologisten tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.	Kohtalaisesti muutoksia kyseeeseen tulevien tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.
			Kyseiset arvot ovat muuttuneet merkittävästi enemmän kuin hyvissä ekologisissa olosuhteissa havaitut arvot.

Välttäviksi luokitellaan vedet, joissa ilmenee suurehkoja muutoksia biologisten tekijöiden arvoissa ja joissa eliöyhteisöt eroavat merkittävästi niistä, jotka tavallisesti liitetään kyseisen pintavesityypin häiriintymättömiin olosuhteisiin.

Huonoiksi luokitellaan vedet, joissa ilmenee vakavia muutoksia biologisten tekijöiden arvoissa ja joista puuttuu suuri osa eliöyhteisöistä, jotka tavallisesti liitetään kyseisen pintavesityypin häiriintymättömiin olosuhteisiin.

Keinotekoiselle ja voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle määritetään vastaavasti paras saavutettavissa oleva ekologinen tila, hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila ja tyydyttävä saavutettavissa oleva ekologinen tila.

Liite 4b. Pohjois-Karjalan jokien ja yli 5 ha järvien ekologinen luokka tai muu arviot tilasta.

Muu arvio on merkitty*, alustava asiantuntija-arvio on merkitty** niistä vesimuodostumista, joista se v. 2000-2007 aineiston riittävyyden kannalta on ollut mahdollista tehdä. Luokat: E=erinomainen, Hy=hyvä, T=tydyttävä, Hu=huono, V=välttävä. Biologissa laatutekijöissä ensin laskennallinen tila ja sen jälkeen asiantuntija-arvio aineistojen perusteella (esim. E/Hy). Tiedot: Hertta, pintavedet, marraskuu 2009.

Pielisen reitti

Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemial- liset tekijät	HyMo muuttunei- suusluokka	Ekologinen koko- naisluokka tai tila- arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.411	Pielinen pääallas	Joensuu, Juuka, Lieksa, Nurmes	E/E	E/Hy			E	E	Hyvä
04.411	Kuokkastenjärvi	Nurmes	Hy/ -				Hy	E	Hyvä*
04.411	Lautiainen	Nurmes	Hy/ -				E	Hy	Hyvä*
04.411	Pielinen Rukavesi	Joensuu	E/ -				E	Hy	Hyvä*
04.411	Enonjärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
04.411	Saarijärvi	Nurmes						E	
04.411	Konnanlampi	Nurmes	E/ -				E	E	
04.411	Jamalinjärvi	Lieksa						E	
04.411	Vuonisjärvi	Lieksa	E/ -				E	Hy	
04.412	Alaselkä	Joensuu, Kontiolahti						E	
04.412	Herajärvi	Joensuu, Kontiolahti	E/ -				E	E	Erinomainen*
04.412	Pusonjärvi	Kontiolahti	E/E	E/E	E/E	E/E	E	E	Erinomainen
04.412	Jero	Lieksa	Hy/Hy	E/E		E/E	E	E	Erinomainen
04.413	Savijärvi	Juuka	E/ -				E	T	
04.413	Ylemmäinen	Juuka						E	
04.414	Kovero	Juuka	E/ -				E	E	
04.414	Saarijärvi	Juuka						E	
04.415	Vuokonjärvi	Juuka	Hy/ -				Hy	T	
04.415	Jouhten	Juuka						E	
04.416	Viemenenjärvi	Nurmes						E	
04.416	Yöttäjä	Nurmes	E/ -		E/ -		E	E	
04.418	Ylä-Siikajärvi	Lieksa	E/ -				E	E	
04.419	Kelvänjärvi	Lieksa						T	
04.419	Kyyrönlampi	Joensuu, Lieksa						T	
04.421	Pokronlampi	Lieksa						T	
04.422	Pieni angasjärvi	Lieksa	E/ -				E	E	
04.423	Pankajärvi	Lieksa	E/ -				E	V	Hyvä*
04.423	Iso-Tainio	Lieksa						E	
04.423	Joutenjärvi	Lieksa						E	
04.425	Riuttajärvi	Lieksa	E/ -				E	E	
04.426	Toivaanjärvi	Lieksa						E	
04.427	Ritojärvi	Lieksa						E	
04.427	Pentujärvi	Lieksa						E	
04.428	Pieni Ritojärvi	Lieksa						E	
04.429	Iso Hangasjärvi	Lieksa						E	
04.429	Pitkäjärvi	Lieksa						E	
04.429	Sokojärvi	Lieksa						E	
04.431	Hämeenjärvi	Lieksa						E	
04.431	Sauvonjärvi	Lieksa					E	E	
04.431	Nurmijärvi	Lieksa	T/ -				E	E	
04.431	Muntsurinjärvi	Lieksa	T/ -				E	T	

Pielisen reitin taulukko jatkuu

Pielisen reitin taulukko jatkuu

Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen kokonais- luokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija- arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.431	Puuruunjärvi	Lieksa						E	
04.433	Talviaisjärvi	Lieksa						E	
04.435	Savijärvi	Lieksa						E	
04.435	Pieni Savijärvi	Lieksa						E	
04.436	Laklajärvi	Lieksa						E	
04.436	Saarijärvi	Lieksa						E	
04.437	Häähni järvi	Lieksa						E	
04.447	Saari-Valama	Lieksa						E	
04.451	Autiojärvi	Juuka	E/ -				E	E	
04.452	Juuanjärvi	Juuka						E	
04.454	Ylemmäisenjärvi	Juuka						E	
04.461	Karhujärvi	Valtimo	Hy/ -				Hy	T	
04.462	Haapajärvi	Valtimo	Hy/ -				T	Hy	Tyydyttävä*
04.462	Pieni Valtimojärvi	Valtimo	T/ -				Hy	Hy	
04.463	Nuolijärvi	Valtimo						E	
04.463	Halmejärvi	Valtimo	Hy/ -				Hy	E	Hyvä*
04.463	Tulijärvi	Valtimo	Hy/ -				E	E	Hyvä*
04.465	Koppelojärvi	Valtimo	T/T	E/E	Hy/Hy	T/T	Hy	E	Tyydyttävä
04.465	Ylimmäisenjärvi	Valtimo, Rautavaara	H/ -		H/H		E		Hyvä
04.469	Valtimojärvi	Valtimo	Hy/ -				Hy	T	Hyvä*
04.469	Ylä-Valtimojärvi	Valtimo	T/ -				E	Hy	Hyvä*
04.469	Iso-Uramo	Valtimo, Nurmes						E	
04.469	Sivakkajärvi	Valtimo						E	
04.469	Kivijärvi	Valtimo						E	
04.469	Autiojärvi	Sotkamo, Valtimo	E/ -		Hy/ -		E	E	
04.469	Syrjä	Sotkamo, Valtimo				E/E		E	
04.471	Ylikylänjärvi	Nurmes	Hy/ -				E	E	Hyvä*
04.472	Hoikkajärvi	Nurmes						E	
04.473	Suuri-Saramo	Nurmes						T	
04.473	Suojärvi	Nurmes	E/ -				E	E	
04.474	Mäntyjärvi	Nurmes						E	
04.475	Talaszjärvi	Nurmes						E	
04.475	Hietanen	Nurmes	E/ -				E	E	
04.475	Turkkijärvi	Nurmes	E/ -				E	E	
04.475	Iso-Kujanki	Nurmes						E	
04.476	Suuri Palojärvi	Nurmes						E	
04.476	Pusulanjärvi	Nurmes						E	
04.476	Petäisjärvi	Nurmes						E	
04.476	Kolkonjärvi	Nurmes						E	
04.477	Mujejärvi	Nurmes	E/E	E/E	E/E		E	E	Erinomainen
04.477	Ala- ja Ylä-Sammaljärvi	Nurmes						E	
04.477	Tetrijärvi	Nurmes						E	
04.477	Jänkajärvi	Nurmes						E	
04.477	Iso- ja Pieni Parvajärvi	Nurmes						E	
04.477	Paasijärvi	Nurmes						E	
04.478	Ala-Sammaljärvi	Nurmes						E	
04.478	Ylä-Sammaljärvi	Nurmes						E	
04.478	Kuohattijärvi	Nurmes	E/E	Hy/Hy	Hy/Hy	Hy/Hy	E	E	Hyvä
04.481	Pajujärvi	Lieksa						E	
04.481	Petäjajärvi	Lieksa						E	

Pielisen reitin taulukko jatkuu

Pielisen reitin taulukko jatkuu									
Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asian- tuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.482	Viekijärvi	Lieksa	T/ -				Hy	Hy	Tyydyttävä*
04.484	Iso-Pyörynen	Lieksa						E	
04.484	Salmijärvi	Nurmes						E	
04.484	Äijänpäivänjärvi	Lieksa						E	
04.484	Mäntyjärvi	Nurmes						E	
04.489	Ruosmanjärvi	Lieksa						E	
04.492	Polvijärvi	Lieksa					H	E	Hyvä**
04.492	Heinäjärvi	Lieksa					E	E	Erinomainen**
04.492	Rajalampi	Lieksa					H	E	Hyvä**
04.492	Ruunaanjärvi	Lieksa	E/ -				E	E	Erinomainen*
04.492	Kivijärvi	Lieksa					H	E	Hyvä**
04.492	Kokkojärvi	Lieksa					E	E	Erinomainen**
04.492	Pusurinjärvi	Lieksa						E	
04.492	Kalliojärvi	Lieksa						E	

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen koko- naisluokka tai tila- arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
04.411	Jamalinjoki	Lieksa				T	T	
04.411 04.419	Kelvänjoki	Lieksa				E	Hy	
04.412	Herajoki	Joensuu				E	E	
04.412	Pusonjoki	Kontiolahti				E	E	
04.414	Huuto-oja	Juuka				Hy	T	Tyydyttävä*
04.414	Härkinpuro	Juuka		E/E		Hy	E	Hyvä**
04.415	Vuokonjoki	Juuka				T	Hu	
04.416	Hiisjoki	Nurmes				Hy	E	Hyvä*
04.417	Honkalanjoki	Nurmes				Hy	T	
04.411 04.418	Siikajoki	Lieksa				T	T	Tyydyttävä*
04.421 04.422 04.423	Lieksanjoki alajuoksu	Lieksa	- /Hy	E/E		E	Hu	Hyvä
04.423 04.491 04.492	Lieksanjoki yläjuoksu	Lieksa	E/E		E/E	E	E	Hyvä
04.426	Kokkojoki	Lieksa				E	E	
04.427	Hanhijoki	Lieksa				Hy	E	Hyvä*
04.428	Ulkajoki	Lieksa				E	E	
04.429	Mäntypuro- Sokojoki	Lieksa				Hy	E	
04.431	Jongunjoki alajuoksu	Lieksa	E/E		E/E	E	E	Hyvä
04.432 04.441	Jongunjoki yläjuoksu	Lieksa	E/E		E/E	E	Hy	Erinomainen
04.435	Savijoki	Lieksa				E	E	

Pielisen reitin taulukko jatkuu

Pielisen reitin taulukko jatkuu

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuusluokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
04.436	Laklajoki	Lieksa				E	E	
04.437	Häähniijoki	Lieksa				E	E	
04.447	Valamanjoki	Lieksa				E	E	
04.451	Juuanjoki	Juuka				Hy	T	Hyvä*
04.453	Räksiinjoki	Juuka				Hy	T	Hyvä*
04.454	Vepsänjoki	Juuka				E	E	
04.461	Karhujoki-Valtimojoki-Hovilanjoki	Valtimo, Nurmes				T	Hu	Tyydyttävä*
04.462, 04.463	Matkusjoki-Tuupanjoki	Valtimo				Hy	T	Hyvä*
04.463	Halmejoki	Valtimo				T	T	
04.463	Hallajoki-Kokkojoki	Valtimo				Hy	E	
04.464	Hiirenjoki	Valtimo				Hy	E	Hyvä*
04.465	Koppelojoki-Palmikkijoki	Valtimo				T	E	Tyydyttävä*
04.466	Rumonjoki	Valtimo				Hy	E	
04.468	Verkkojoki	Valtimo				Hy	Hy	
04.469	Myllyjoki-Sivakkajoki	Valtimo, Nurmes				Hy	T	Hyvä**
04.471, 04.472, 04.473	Saramojoki	Nurmes			E/E	Hy	T	Hyvä
04.474	Mäntyjoki-Peurajoki	Valtimo, Nurmes	E/Hy	- /Hy	E/E	E	E	Hyvä
04.475	Metsojoki	Nurmes				E	E	
04.476	Kolkonjoki-Palojoki	Nurmes				Hy	E	Hyvä**
04.478	Kuohattijoki	Nurmes			E/E	E	Hy	Hyvä
04.483	Viekijoki	Lieksa			Hy/Hy	Hy	E	Hyvä
04.489	Ruosmanjoki	Lieksa				Hy	E	
04.492	Tuulijoki	Lieksa						

Koitajoen alue

Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen kokonais- luokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija- arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.911	Jäsyes-Retujärvi	Joensuu	E/ -				E	E	Hyvä*
04.912	Palojärvi	Joensuu	T/T	E/T			E	Hu	Hyvä
04.912	Tokrajärvi	Ilomantsi	E/ -				E	T	
04.912	Kulujärvi	Ilomantsi	E/ -				E	T	
04.912	Heinäselkä	Ilomantsi	E/ -				E	Hu	Hyvä
04.921	Mekrijärvi	Ilomantsi						E	Hyvä**
04.921	Iso Ahvenjärvi	Ilomantsi						T	
04.921	Tettilampi	Ilomantsi						E	
04.921	Kätkänjärvi	Ilomantsi						E	
04.922	Nuorajärvi	Ilomantsi	E/ -				E	E	Hyvä*
04.922	Iso Hiislampi	Ilomantsi	E/-				E	E	Erinomainen**
04.922	Suuri Tetrijärvi	Ilomantsi					E	E	Erinomainen**
04.922	Viitalampi	Ilomantsi						E	
04.922	Kuikkalampi	Ilomantsi						E	
04.922	Joutenjärvi	Ilomantsi						E	
04.922	Särkkäjärvi	Ilomantsi					E	E	Erinomainen**
04.922	Ahvenlampi	Ilomantsi						E	
04.922	Ravajärvet	Ilomantsi					E	E	Erinomainen**
04.922	Haapojärvi	Ilomantsi						E	
04.922	Pieni Kuikkalampi	Ilomantsi						E	
04.922	Viinijärvi	Ilomantsi						E	
04.922	Petkeljärvi	Ilomantsi	T/T	T/T	- /T	- /E	E	E	Hyvä
04.922	Valkiajärvi	Ilomantsi	E/E	E/E		E/E	E	E	Hyvä
04.922	Niettaanselkä	Ilomantsi	E/E	T/T		E/E	E	E	Hyvä
04.922	Kaitajärvi	Ilomantsi					H	E	Hyvä**
04.922	Pieni Tetrijärvi	Ilomantsi						E	
04.923	Pyöreä- ja Kaita-Kelsimä	Ilomantsi	E/ -				E	E	
04.923	Valkeajärvi	Ilomantsi						E	
04.925	Sysmä	Ilomantsi	E/Hy	E/E		T/Hy	E	E	Hyvä
04.925	Eteläinen Pitkäjärvi	Ilomantsi						E	
04.926	Ilomantsinjärvi	Ilomantsi	Hy/Hy				Hy	E	Tyydyttävä*
04.931	Konnukka	Ilomantsi						E	
04.932	Alinen Hietajärvi	Ilomantsi					E	E	
04.932	Syväjärvi	Ilomantsi						E	
04.932	Hoikka	Ilomantsi	E/ -				E	E	Erinomainen**
04.932	Lahnajärvi	Ilomantsi	E/ -				E	E	
04.933	Ilajanjärvi	Ilomantsi	E/ -				E	E	Hyvä*
04.935	Niemijärvi	Ilomantsi						E	
04.941	Koitere	Ilomantsi	E/E	E/E			E	V	Hyvä
04.944	Suuri-Miela	Ilomantsi, Lieksa	V/T				Hy	E	Hyvä*
04.944	Iso-Kuora	Lieksa						E	
04.945	Pyytöjärvi	Lieksa						E	
04.945	Mäntjärvi	Lieksa						E	
04.945	Murtojärvi	Lieksa						E	
04.947	Vänskänjärvi	Ilomantsi	E/ -				E	T	

Koitajoen alueen taulukko jatkuu

Koitajoen alueen taulukko jatkuu									
Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen kokonais- luokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija- arvio**
			Kasvipiikton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.948	Lapiojärvi	Ilomantsi						E	
04.952	Naarvanjärvi	Ilomantsi	T/T	E/E			Hy	E	Hyvä
04.952	Matkalampi	Ilomantsi						T	
04.953	Hiisjärvi	Ilomantsi						E	
04.954	Iso Kivijärvi	Ilomantsi					E	E	
04.962	Suomunjärvi	Liekksa	E/E	E/E	Hy/Hy		E	E	Hyvä
04.963	Iso Hietajärvi	Liekksa	E/E	E/E	Hy/E	T/T	E	T	Erinomainen
04.963	Valkea Mäntyjärvi	Liekksa						E	
04.963	Iso ja Pieni Hangasjärvi	Liekksa					E	E	
04.972	Pitkäjärvi	Liekksa						T	
04.972	Ruokojärvi	Liekksa						E	
04.973	Varpojärvi	Liekksa						E	
04.973	Palkinjärvi	Liekksa						E	
04.981	Valkealampi	Ilomantsi						E	
04.982	Pirttijärvi	Ilomantsi						E	
04.982	Kultajärvi	Ilomantsi	E/ -				E	E	
04.982	Harkkojärvi	Ilomantsi	E/E	- /T	Hy/Hy	T/T	E	E	Hyvä
04.983	Jorhonjärvi	Ilomantsi	E/ -				E	E	
04.983	Hattujärvi	Ilomantsi	E/E	- /Hy	Hy/Hy	Hy/Hy	E	Hy	Hyvä
04.985	Elimonjärvi	Ilomantsi						E	
04.991	Viiksinselkä	Ilomantsi	E/ -				E	E	Erinomainen*
04.991	Iso Simolampi	Ilomantsi						E	
04.991	Satulainen	Ilomantsi						E	
04.992	Oskajärvi	Ilomantsi	E/E	E/E	E/E		E	E	Hyvä

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus- luokka	Ekologinen kokoi- naisluokka tai tila- arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälysyvät			
04.911	Luhtapohjanjoki	Joensuu				E	V	Hyvä*
04.912	Kallion kanava	Ilomantsi				E		Hyvä*
04.912, 04.921	Koitajoki alajuoksu	Ilomantsi			E/E	Hy	T	Tyydyttävä
04.913	Ala-Koitajoki	Ilomantsi, Joensuu				E	Hu	Tyydyttävä**
04.921	Ilomantsinjoki	Ilomantsi				Hy	E	Hyvä*
04.922, 04.931, 04.931R	Koitajoki yläjuoksu	Ilomantsi	E/Hy	T/T	E/E	E	E	Hyvä
04.921, 04.923	Kelsimänjoki	Ilomantsi				Hy	T	Hyvä*
04.933	Ilajanjoki	Ilomantsi			E/E	Hy	E	Hyvä
04.934	Suojoki	Ilomantsi				Hy	E	Hyvä*
04.944	Kuorajoki	Ilomantsi, Liekksa				E	E	

Koitajoen alueen taulukko jatkuu

Koitajoen alueen taulukko jatkuu								
Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
04.945	Hiienjoki	Ilomantsi, Lieksa				E	E	
04.951, 04.952 04.953	Haapajoki-Lutinjoki	Ilomantsi	E/E		E/ -	E	E	Hyvä
04.961	Suomunjoki	Ilomantsi, Lieksa				E	E	Hyvä*
04.971	Hiekkajoki-Tohlinjoki	Ilomantsi, Lieksa				T	E	Hyvä**
04.972	Ukonjoki	Lieksa				Hy	E	
04.973	Alajoki-Palkinjoki	Lieksa				Hy	T	
04.981, 04.982	Syväysjoki	Ilomantsi				E	Hy	Hyvä**
04.983	Hattujoki	Ilomantsi				Hy	Hy	
04.992	Oskajoki	Ilomantsi				Hy	E	

Viinijärven-Höytiäisen alue

Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.352	Viinijärvi itäosa	Polvijärvi, Liperi	E/ -				E	E	Hyvä*
04.352	Viinijärvi länsiosa	Outokumpu, Polvijärvi, Liperi	Hy/Hy	V/V			Hy	E	Tyydyttävä
04.352	Särkijärvi	Liperi	Hy/ -				Hy	E	Hyvä*
04.352	Ala-Säynelampi	Polvijärvi, Liperi						E	
04.352	Harinjärvi	Liperi	E/ -				E	E	
04.352	Pohjalampi	Liperi	T/ -				T	E	
04.353	Symjäjärvi	Outokumpu	Hy/ -		Hy/Hy		Hy	T	Tyydyttävä**
04.353	Kuusjärvi	Outokumpu	T/ -				E	Hy	Hyvä*
04.353	Kaita-Kuusjärvi	Outokumpu	Hy/ -				T	Hy	Hyvä*
04.355	Keski-Musti	Kaavi, Polvijärvi	E/ -				E	E	
04.355	Keski-Sukkula	Polvijärvi						E	
04.356	Polvijärvi	Polvijärvi	Hu/Hu	- /V			Hu	E	Huono
04.356	Mertajärvi	Polvijärvi	E/ -				E	E	
04.357	Rukkojärvi	Polvijärvi	Hy/ -				E	E	
04.357	Lahnajärvi	Polvijärvi						E	
04.358	Iso-Reuhka	Polvijärvi	T/ -				Hy	E	
04.358	Kuorejärvi	Polvijärvi						E	
04.359	Matkalampi	Liperi	E/ -				Hy	E	
04.359	Harinjärvi	Liperi						E	
04.359	Jyrinjärvi	Liperi						Hy	
04.359	Leinonen	Liperi	E/ -				E	E	
04.810	Keskimmäinen Polvijärvi	Kontiolahti, Liperi						E	

Viinijärven – Höytiäisen alueen taulukko jatkuu

Viinjärven – Höytiäisen alueen taulukko jatkuu

Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laaturtekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.810	Iso Polvijärvi	Liperi						E	
04.821	Höytiäinen	Kontiolahti, Juuka, Polvijärvi	E/ -				E	T	Hyvä*
04.821	Höytiäinen Rauanlahti	Polvijärvi						T	
04.821	Höytiäinen Syvälahti	Kontiolahti, Polvijärvi	E/ -				E	T	
04.833	Rauanjärvi	Juuka	E/E	E/E			E	E	Erinomainen
04.834	Aisus – Luulampi	Juuka						E	
04.842	Miihkalinjärvi	Juuka						E	
04.842	Teerijärvi	Polvijärvi						E	
04.852	Kuhnustanjärvi	Juuka	E/ -				E	T	
04.862	Tuopanjärvi	Juuka	E/E	- /V	E/E	Hy/Hy	E	E	Hyvä
04.873	Ripulinjärvi	Kontiolahti	E/ -				E	E	

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
04.351	Taipaleenjoki	Liperi	E/Hy	V/V	Hy/Hy	Hy	E	Tyydyttävä
04.353	Kuusjoki-Myllyjoki	Outokumpu				T	T	Tyydyttävä*
04.353	Ruutunjoki	Outokumpu				Hy	E	
04.353	Lahdenjoki	Outokumpu				V	T	
04.353	Sysmänjoki	Outokumpu, Liperi				T	T	Tyydyttävä*
04.353	Kesselinjoki	Outokumpu, Liperi				T	E	Tyydyttävä*
04.354	Sätösjoki-Vuonosjoki	Outokumpu				T	T	Tyydyttävä*
04.354	Mustajoki-Viitajoki	Outokumpu				T	Hy	Tyydyttävä*
04.355	Sukkulajoki	Outokumpu, Polvijärvi				Hy	Hy	Hyvä*
04.356	Kirkkojoki-Viinijoki	Polvijärvi				T	E	Tyydyttävä*
04.81	Höytiäisen kanava	Kontiolahti				E	Hu	Hyvä*
04.831, 04.832	Rauanjoki	Juuka, Polvijärvi			E/E	E	E	Hyvä
04.834	Aisusjoki	Juuka, Polvijärvi				E	E	
04.821, 04.841	Kiskonjoki	Polvijärvi				Hy	E	Hyvä*
04.851	Kuhnustanjoki	Juuka, Polvijärvi				Hy	T	
04.861	Tuopanjoki	Juuka				E	E	
04.871	Venejoki	Kontiolahti				E	E	
04.871, 04.875	Kalliojoki	Kontiolahti				E	E	Hyvä*

Pielisjoen – Pyhäselän - Oriveden alue

Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laatu tekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.311	Orivesi	Kitee, Liperi, Rääkkylä, Savonlinna	E/E				E	E	Hyvä
04.311	Orivesi Heposelkä	Liperi	Hy/T	T/T			Hy	E	Tyydyttävä
04.311	Orivesi Puhoslahti	Kitee	Hy/ -				Hy	E	Hyvä*
04.311	Orivesi Paasselkä	Kerimäki, Kesälahti, Kitee, Savonlinna	E/E				E	E	Erinomainen
04.311	Villasenjärvi	Kesälahti	Hy/ -				Hy	E	
04.311	Suuri Heinälampi	Kesälahti	Hy/ -				Hy	E	
04.311	Reilampi	Liperi	V/T				T	E	
04.311	Riihilampi	Liperi	V/ -				V	Hy	
04.315	Korpjärvi	Liperi						E	
04.316	Alimmainen-Sulkama	Liperi	V/ -				V	E	
04.316	Ylimmäinen-Sulkama	Liperi	Hy/ -				T	E	Tyydyttävä*
04.316	Keskimmäinen-Sulkama	Liperi	V/V	- /T	T/T	V/V	T	E	Valttävä
04.317	Kuorinka	Liperi	E/E	T/Hy	- /E	E/E	E	T	Erinomainen
04.318	Täitimenjärvi	Rääkkylä	Hy/ -				E	Hy	Hyvä*
04.319	Ylälampi	Kitee						E	
04.321	Pyhäselkä	Rääkkylä, Joensuu, Liperi	E/E	Hy/Hy			E	Hy	Hyvä
04.321	Hautalampi	Rääkkylä	Hy/ -				Hy	E	Tyydyttävä**
04.326	Haapajärvi	Joensuu						Hy	
04.328	Jouhtenuslampi	Rääkkylä	V/ -				T	E	
04.328	Kiesjärvi	Rääkkylä	T/ -				T	E	
04.331	Onkilampi	Joensuu	Hy/ -	- /Hy			Hy	E	Hyvä
04.332	Valkealampi	Kontiolahti						E	
04.333	Pitkälampi	Kontiolahti	Hy/ -				E	T	
04.334	Pyyttilampi	Kontiolahti	Hy/ -				E	E	
04.337	Jukajärvi	Joensuu	E/ -				Hy	T	
04.342	Hiirenvesi-Joukiinen	Joensuu	E/E	E/E			Hy	T	Hyvä
04.342	Marpanlampi	Joensuu						E	
04.342	Mäntylampi	Joensuu						E	
04.342	Venäjänjärvi	Joensuu						E	
04.343	Latvajärvi	Kontiolahti	E/ -				E	E	
04.343	Kuusjärvi	Joensuu						E	
04.344	Kaltimonjärvi	Joensuu					E	E	
04.345	Ylä-Paukkaja	Joensuu						E	
04.348	Ylimmäinen	Joensuu						E	
04.349	Ylimmäinen Palojärvi	Kontiolahti						E	
04.361	Hammasjärvi	Joensuu						E	
04.362	Murtojärvi	Joensuu						E	

Pielisjoen - Pyhäselän – Oriveden alueen taulukko jatkuu

Pielisjoen - Pyhäselän – Oriveden alueen taulukko jatkuu									
Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuusluokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasvipankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.362	Kuusjärvi	Joensuu						E	
04.371	Pieni-Onkamo	Tohmajärvi, Rääkkylä, Joensuu	Hy/Hy	- /T			E	E	Hyvä
04.372	Suuri-Onkamo	Rääkkylä, Tohmajärvi	Hy/Hy	E/Hy			Hy	E	Tyydyttävä
04.374	Kannusjärvi	Tohmajärvi, Joensuu						E	
04.374	Rauanjärvi	Joensuu	E/ -					E	
04.375	Kostamo	Tohmajärvi						E	
04.376	Särkijärvi	Tohmajärvi	E/E	- /Hy	E/E		E	T	Erinomainen
04.383	Särkijärvi	Kitee	E/E				Hy	E	
04.383	Piimäjärvi	Kitee	E/ -				E	Hy	Hyvä*
04.391	Pyhäjärvi	Kesälahti, Kitee, Parikkala	E/E	E/Hy	Hy/Hy	E/E	E	Hy	Erinomainen
04.391	Valkiajärvi	Kitee	E/ -				E	E	
04.391	Leinojärvi	Kesälahti, Kitee	Hy/ -				E	E	
04.392	Ätäskö	Kitee	Hy/Hy	- /T			T	Hy	Tyydyttävä
04.394	Juurikkajärvi (e)	Kitee	T/ -				Hy	E	Tyydyttävä*
04.396	Hanelinlampi	Kesälahti	V/ -				T	E	Tyydyttävä*
04.396	Ylä-Kousa	Kesälahti, Kitee	Hy/Hy				Hy	E	
04.397	Suuri-Nivunki	Kitee	V/ -				T	E	
04.398	Karjalanjärvi	Kesälahti	Hy/ -				Hy	E	

Pielisjoen - Pyhäselän – Oriveden alueen taulukko jatkuu

Pielisjoen - Pyhäselän – Oriveden alueen taulukko jatkuu

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMö muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälylsyvät			
04.311	Putaanjoki	Liperi				T	T	
04.311, 04.391	Puhoksen kanava	Kitee				E	Hu	Hyvä*
04.311, 04.391	Hiiskoskenjoki	Kesälahti, Kitee				Hy	T	Hyvä*
04.316	Sahinjoki	Liperi				T	T	
04.317	Kuoringanpuro	Liperi				E	T	Hyvä*
04.325	Siillaisenpuro	Kontiolahti, Joensuu				V	T	Tyydyttävä*
04.326	Haapajoki	Joensuu				T	T	Tyydyttävä*
04.331, 04.332, 04.341, 04.342	Pielisjoki	Kontiolahti, Joensuu				Hy	V	Hyvä*
04.333	Myllypuro-Uilonpuro	Kontiolahti				T	T	Tyydyttävä*
04.337	Jukajoki	Kontiolahti, Joensuu				T	Hy	Tyydyttävä*
04.343	Kuusoja	Kontiolahti, Joensuu	E/E	E/E	E/E	E	Hy	Erinomainen
04.343	Salmilammenpuro	Kontiolahti				E	E	
04.345	Paukkajanpuro-Sirkanpuro	Joensuu				Hy	E	Hyvä*
04.361	liksenjoki	Kontiolahti, Joensuu				Hy	T	Tyydyttävä*
04.362	Kuusjärvenpuro	Joensuu				E	Hy	Hyvä*
04.371	Nivanjoki-Lotokanjoki	Joensuu				Hy	T	Hyvä*
04.374	Elinjoki-Rauanjoki	Tohmajärvi, Joensuu				Hy	T	Hyvä*
04.375	Särkijoki	Tohmajärvi, Joensuu				Hy	T	Tyydyttävä*
04.381	Piimäjoki	Rääkkylä				T	T	Tyydyttävä*
04.393	Lepikonjoki-Sirkkajoki	Kitee				T	T	Tyydyttävä*
04.394	Juurikan kanava	Kitee				Hy	T	Tyydyttävä*
04.396	Myllyjoki	Kesälahti				Hy	E	
04.396	Mustolanjoki	Kesälahti				Hy	E	Hyvä*

Jänisjoen - Kiteenjoen - Tohmajoen alue

Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisarvio tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
01.011	Sääperi	Tohmajärvi	V/ -		V/V		T	Hu	Välttävä**
01.013	Tanikka	Joensuu	E/E				E	V	
01.014	Pitkälampi	Tohmajärvi	T/ -				T	E	Tyydyttävä*
01.021	Melakko-Loitimo	Joensuu	E/ -				E	Hu	Hyvä*
01.021	Kivijärvi	Joensuu	Hy/ -				E	T	
01.023	Öllölänjärvi	Joensuu	Hy/ -				E	Hy	
01.027	Otmenjärvi - Keski-Otmen	Joensuu	Hy/ Hy	- /T	Hy/Hy		Hy	E	Hyvä
01.027	Suuri Lapinjärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
01.032	Haarajärvi	Joensuu	Hy/ -				Hy	E	Hyvä*
01.032	Löytöjärvi	Joensuu						E	
01.033	Palojärvi	Joensuu	E/ -				E	E	Hyvä*
01.033	Keskijärvi	Joensuu	Hy/ -				E	E	Hyvä
01.034	Ylinen	Joensuu	E/ -				E	T	Hyvä*
01.035	Kuusjärvi	Joensuu					E	E	
01.036	Koveron Lastujärvi	Joensuu	T/ -				Hy	E	
01.036	Lastujärvi	Joensuu						Hy	
01.036	Saarijärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
01.036	Herajärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
01.043	Pirttijärvet	Joensuu						E	
01.043	Maaselkä	Joensuu	Hy/ -				Hy	E	
01.043	Heranen	Joensuu	E/ -				E	E	
01.044	Uramo	Joensuu	E/E	E/E	E/E	E/E	E	E	Erinomainen
01.044	Pirttilampi	Joensuu	T/ -				Hy	E	
01.045	Kontiojärvi	Joensuu						E	
01.046	Revon Sonkaja	Joensuu	E/ -				Hy	E	
01.047	Sonkajanrannanjärvi	Joensuu	E/ -				E	T	
01.047	Sonkajanjärvi	Ilomantsi						E	
01.06	Karsikkojärvi	Joensuu						E	
01.064	Kastelampi	Joensuu						E	
01.064	Kannellampi	Joensuu						E	
01.065	Suuri Hietajärvi	Joensuu	E/ -				E	E	Erinomainen*
01.065	Paavonlampi	Joensuu	E/ -				E	E	Erinomainen*
01.067	Uskaljärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
01.071	Kaatiojärvi	Joensuu	E/ -				Hy	T	Hyvä*
01.071	Kinnasjärvi	Joensuu	E/E	- /V	E/E	Hy/Hy	E	E	Hyvä
01.072	Eimisjärvi	Joensuu	Hy/ -		Hy/ -		E	Hy	Hyvä**
01.072	Lauttalammit	Joensuu						Hy	
01.073	Kälkäjärvi	Joensuu						E	
01.073	Umpijärvi	Ilomantsi						E	
01.075	Riuttanen	Joensuu						E	
01.075	Pitkäjärvi	Joensuu	E/ -				E	E	
01.075	Pirttijärvi	Joensuu						E	
01.076	Kauniinjärvi	Ilomantsi						E	
01.081	Korpjärvi	Joensuu	E/ -				E	E	Hyvä*
01.082	Kitsanjärvi	Joensuu	Hy/ -				E	E	
01.082	Kyhönjärvi	Joensuu	E/ -				E	E	

Jänisjoen – Kiteenjoen - Tohmajoen alueen taulukko jatkuu

Jänisjoen – Kiteenjoen - Tohmajoen alueen taulukko jatkuu

Vesistö- alue	Järvi	Kunta	Biologiset laatu tekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuusluokka	Ekologinen kokonaisarvio tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
01.091	Kaustajärvi	Tohmajärvi					E		
01.091	Patson Pitkä	Tohmajärvi					E		
01.091	Suontakasen Pitkä	Joensuu					E		
01.091	Kanajärvi	Joensuu					E		
02.012	Rämeenjärvi	Tohmajärvi	E/ -				E	E	
02.013	Tohmajärvi	Tohmajärvi	Hy/ -				Hy	T	
02.021	Lautakko	Kitee	T/ -				E	E	
02.021	Kangasjärvi	Kitee	Hy/ -				E	E	
02.022	Kiteenjärvi	Kitee	Hy/Hy	- /V			Hy	T	
02.022	Kiteenjärvi Päätyeenlahti	Kitee						T	
02.022	Hyypii	Kitee						E	
02.026	Säynejärvi	Kitee	Hy/ -				Hy	T	
02.027	Iso Heinäjärvi	Kitee	Hy/ -				E	T	

Vesistöalueet	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuusluokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
01.011, 01.013	Jänisjoki alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	E/E	E/E	E/E	E	Hu	Hyvä
01.016	Kangasjoki	Tohmajärvi	E/E	E/E	E/E	Hy	Hy	Erinomainen
01.022	Kotajoki-Vekarusjoki	Joensuu				Hy	E	Hyvä**
01.041	Jänisjoki yläjuoksu	Joensuu				E	E	Hyvä*
01.032, 01.033	Koskutjoki-Haarajoki	Joensuu				T	T	Tyydyttävä*
01.033	Kissapuro-Väljijoki	Joensuu				Hy	T	Hyvä*
01.035	Kuuspuuro	Joensuu				E	T	
01.041, 01.042	Pihlajajoki	Joensuu				E	E	
01.046, 01.047	Jormonjoki-Sonkajan-joki	Ilomantsi, Joensuu				E	T	
01.051, 01.052 01.053	Suonpäänjoki	Tohmajärvi, Joensuu				Hy	E	Tyydyttävä**
01.061, 01.062 01.063	Viesimonjoki	Joensuu				Hy	T	Hyvä*
01.021, 01.071	Rekijoki-Kuuttijoki	Joensuu				E	T	Hyvä*
02.012	Tohmajoki	Tohmajärvi			Hy/Hy	E	Hu	Hyvä
02.014	Luosojoki-Saarekkeen-puro	Tohmajärvi				T	T	Tyydyttävä*
02.015	Perttisenjoki	Tohmajärvi				Hy	T	
02.016	Lahdenjoki	Tohmajärvi				Hu	T	..
02.021	Kiteenjoki-Kompsunjoki	Kitee	Hy/Hy	Hy/Hy	E/E	Hy	Hy	Hyvä
02.023	Humalajoki	Tohmajärvi, Kitee				Hy	T	Tyydyttävä**
02.026	Tiekoskenjoki	Kitee				E	E	
02.027	Hiidenjoki	Kitee				Hy	T	

Pohjois-Karjalassa kokonaan tai osittain sijaitsevat Puruveden – Pihlajaveden reitin (4.1), Nilsin reitin (4.6) ja Juojärven reitin (4.7) vesistöt.

Vesistöalue	Järvi	Kunta	Biologiset laatutekijät				Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokkatai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Kasviplankton	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Kalat			
04.181	Puruvesi keskusallas 1)	Kerimäki, Punkaharju, Kesälahti	E/E			E/E	E	E	Erinomainen
04.181	Puruvesi Ristilahti 1)	Punkaharju, Kesälahti	Hy/Hy				Hy	E	
04.684	Palojärvi	Nurmes	E/E	- /T	T/ -		Hy	E	Hyvä
04.685	Petäinen	Juuka						E	
04.685	Ala-Ruokonen	Juuka	E/ -				E	E	
04.685	Ylä-Ruokonen	Juuka	E/ -				E	E	
04.711	Juojärvi 2)	Tuusniemi, Outokumpu, Liperi, Heinävesi	E/E			E/E	E	T	Hyvä
04.721	Rikkavesi 2)	Outokumpu, Tuusniemi, Kaavi	E/-	E/-			E	T	Hyvä
04.726	Kolmikanta	Outokumpu	E/ -				E	T	
04.726	Ruokonen	Outokumpu	Hy/ -				E	T	
04.726	Palojärvi	Outokumpu	Hy/ -				E	T	
04.726	Särkiselkä	Outokumpu						T	
04.726	Lietukka	Outokumpu	E/ -				E	T	
04.726	Saunajärvi	Outokumpu						T	
04.742	Lietukka	Juuka						E	
04.746	Hietanen	Juuka						E	
04.746	Raholanjärvi	Juuka	E/ -				Hy	E	
04.748	Halijärvi	Juuka	Hy/Hy	E/E			Hy	T	Hyvä
04.751	Metsä-Vaikko	Juuka						E	
04.752	Vaikkajärvi	Juuka	E/ -				E	E	Erinomainen*
04.761	Kajoonjärvi	Juuka	E/E	E/E	E/E	E/E	E	E	Hyvä
04.762	Petrojärvi	Juuka						E	
04.762	Koppalanjärvi	Juuka						T	
04.762	Polvijärvi	Juuka	E/ -				E	T	
04.762	Kalliojärvi	Juuka						T	
04.762	Suuri-Rostuvi	Juuka						E	
04.763	Kuusjärvi	Juuka						E	
04.763	Sarijärvi	Juuka						E	
04.792	Suurijärvi 1)	Heinävesi, Liperi	Hy/Hy				E		Hyvä*

Vastuutaho: 1) Etelä-Savon ympäristökeskus, 2) Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Vesistöalue	Joki	Kunta	Biologiset tekijät			Fysikaalis-kemialliset tekijät	HyMo muuttuneisuus-luokka	Ekologinen kokonaisluokka tai tila-arvio* tai alustava asiantuntija-arvio**
			Pohjaeläimet	Kalat	Päälyslävät			
04.685	Petäisjoki	Juuka,Rautavaara				E	E	
04.742, 04.751	Vaikkajoki	Juuka, Kaavi				E	E	Hyvä*
04.762	Iivonpuro-Rostuvinpuro	Juuka				E	T	

Liite 5. Pistekuormittajien perustietoja Pohjois-Karjalassa.

Jätevedenpuhdistamot

KUORMITTAJA	Asukavastineluku (mitoitus, 2000-2006) VAHTI	Lupapäätös	LUPAEHDOT										Lupaehtojen tarkistus
			Kiintoaines		BOD ₅ ATU		COD _{Cr}		Kok-P		NH ₄ -N		
			Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	
			mg/l	%	O ₂ mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
Pielisen reitti													
Juuan kunta, jätevedenpuhdistamo	6 553	2002	≤35**	≥90**	≤15**	≥90**	≤125**	≥75*	≤0,8**	≥92**	Mahdoll. hyvä		2010
Kolin Hiiden vesi- osuuskunta, Kolin yhteispuhdistamo	319	2003	<35***	>90***	>15**	>90**	<125***	75***	<0,7**	>93**			2011
Lieksan kaupunki, jätevedenpuhdistamo	12 000	2008	<35***	>90***	<15*	92*	<125***	75***	<0,5* v.2011 lähtien <0,4	>92* v.2011 lähtien >95.	Mahdoll. hyvä		2017
Nunnalahden Uuni Oy, pienpuhdistamo		2007	<20			>90				>85	>40	2015	
Nurmeksien kaupunki, Mikonsalmen jätevedenpuhdistamo	10 000	2009	<35***	>90***	<15** v.2013 lähtien 10	92** v.2013 lähtien 95	<125***	75***	<0,8** v.2013 lähtien 0,5	92** v.2013 lähtien 93	Mahdoll. hyvä		2020
Sivakkajoen vesiosuuskunta, jätevedenpuhdistamo	125	2002			<30***	>90***			<1,5***	>90***			2010
Koitajoen alue													
Ilomantsin kunta, jätevedenpuhdistamo	5 800	2010	<35***	>90***	<10**	94** v.2013 lähtien 96.	<125***	>75***	<0,5**	94** v.2013 lähtien 96.	Mahdoll. hyvä		2020
Viinijärven-Höytiäisen alue													
Kontiolahden kunta, Varparannan jätevedenpuhdistamo	120	2004			<20***	>90***			<1,5***	>90***			2012
Outokummun kaupungin jätevedenpuhdistamo	18 223	2003	≤35*	≥90*	≤10	≥93*	≤125*	≥75*	≤0,5*	≥95*	≤4*	≥90*	2011
Polvijärven kunta, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	1 013	2006	≤35***	90***	≥15***	>90***	<125***	75***	<0,7**	>93**			2012
Jätevedenpuhdistamot jatkuu													

Jätevedenpuhdistamot jatkuu													
KUORMITTAJA	Asukavastineluku (mitoitus, 2000-2006) VAHTI	Lupapäätös	LUPAEHDOT										Lupaehtojen tarkistus
			Kiintoaines		BOD ₇ ATU		COD _{Cr}		Kok-P		NH ₄ -N		
			Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	
			mg/l	%	O ₂ mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue													
Kaltimon jätevedenpuhdistamo	1 900	2001			<15**	>90**			<0,7**	>92**			2009 AVIs-sa
Kuusalon jätevedenpuhdistamo	85 625	2008	≤35***	≥90***	≤10*	≥93*	<125***	>75***	<0,4* ≤0,3***	≥95* ≥96***	Mahdoll. hyvä		2018
Kesälahden kunta, jätevedenpuhdistamo	972	2005	<35***	>90***	<15**	>90**	<125***	75***	<0,5**	>95**			2013
Rääkkylän kunta, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	1 714	2009	<35***	>90***	<15**	>90**	<125***	>75***	0,7**	>93**			2017
Hammaslahden jätevedenpuhdistamo	2 112	2008	<35***	>90***	<15**	>92**	<125***	>75***	<0,7**	>93**			2013
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue													
Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo	1 312	2005	<35***	>90***	<15**	>90**	<125***	75***	<0,7**	>93**			2015
Kiteen vesikunta, keskustaajaman jätevedenpuhdistamo	4 735	2006	<35***	>90***	<15**	>92**			<0,5**	>95**	4****	90****	2012
Tohmajärven kunta, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (Kemie)	3 000	2008	<35***	>90***	<15**	>90**	<125***	75***	<0,7**	>92**			2016
Tohmajärven kunta, Onkamon jätevedenpuhdistamo	130	2005			<20***	>90***			<1,5***	>90***			2015
Tohmajärven kunta, Värtsilä-Niiralan jätevedenpuhdistamo	164	2005			<20***	>92***			<1***	>92***			2014
Kiteen vesikunta, Puhoksen jätevedenpuhdistamo	475	2003	<35***	>90***	<15***	>90***	<125***	75***	<0,7***	>93***			2012

* neljännesvuosikeskiarvoina, ** puolivuosiskeskiarvoina, ***vuosikeskiarvoina, ****tavoitearvo jaksolla 1.6.-31.10.

Kaatopaikat

KUORMITTAJA	Lupapäätös	LUPAEHDOT	Lupaehdojen tarkistus	Huomioitavaa
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue				
Kitee, Sopensuon jäteenkäsittelypaikka	2007		2015	Toiminta lopetettu 2007, sulkemistoimet 2008-2012. Sekajätteen siirtokuormausalue ja jäteasema. Biokaasulaitoksen käyttöönotto vuonna 2009.
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue				
Joensuu, Kontiosuon jäteasema	2007	Likaiset kaatopaikkavedet kerättävä ja johdettava puhdistettavaksi vesienkäsittelyjärjestelmään. Puhdistustehokkuuden tavoitearvot puolivuotiskeskivertoina: BOD ₇ 70 %, kokonaisfosfori 70 %, kokonaistyyppi 50 % ja kiintoaine 70 %. Puhdistetut suoto- ja valumavedet voidaan johtaa hallitusti Kontiosuonojaan ja edelleen Pielisjokeen. Päästöjen ja vaikutusten tarkkailuvelvoite. Jälkiseuranta- ja hoito: suotovesien käsittely, pinta- ja pohjavesien tarkkailu. Selvitys vesienkäsittelyn kehittämisestä.	Vesienkäsittely 2010, koko lupa 2016	Vanha loppusijoitusalue pois käytöstä ja uuden alueen lohkon käyttöönotto vuonna 2007. Uuden alueen viimeinen lohko valmistuu vuonna 2036. Vuonna 2010 vanhan alueen sulkeminen ja biojätteen aumakompostoinnin lopettaminen, sekä biojätteiden siirtokuormausalueen käyttöönotto. Jäteasemalla on myös: 1) Penttilän pilaantuneiden maiden vastaanotto, käsittely ja loppusijoitus. 2) Hyödynnettävien jätteiden ja ongelmajätteiden vastaanotto, erityisjätteiden vastaanotto ja loppusijoitus. 3) Rakennus-, purku-, rakennuskivi- ja asfalttijätteen vastaanotto, käsittely ja loppusijoitus sekä 4) öljyisen maan kompostointi.
Viinijärven-Höytiäisen alue				
Outokumpu, Jyrin käsittelyasema; Biojätteiden ja lietteiden kompostikentän laajentaminen (2006) Yhdyskuntajätteiden nykyisen loppusijoitusalueen sulkeminen ja uuden loppusijoitusalueen rakentaminen (2007)	2003 2006 2007	Suoto- ja pintavedet on johdettava jäteveden käsittelyjärjestelmään. Raja-arvot puhdistamolta lähtevän veden pitoisuuksille vuosikeskiarvona: fosfori 2 mg/l, nikkeli 1 mg/l, kadmium 10 µg/l ja elohopea 5 µg/l. Vesipäästöjen, jätevesien käsittelyjärjestelmän toiminnan sekä päästöjen vaikutusten tarkkailu. Jälkihoito. 2010 vuoden lopussa vedet johdetaan Outokummun kaupungin jätevedenpuhdistamolle.	2012	Vanha yhdyskuntajätteen loppusijoitusalue pois käytöstä vuonna 2007, sulkeminen 2008 - 2017 välisenä aikana. Uusi loppusijoitusalue käyttöön vuonna 2007. Biojätteiden ja lietteiden kompostikentän laajennus ja kompostoinnin käsittelykapasiteetin lisäys valmistui vuonna 2007. Käsittelyasemalla on myös pilaantuneiden maiden käsittelyä, ongelmajätekaatopaikka, ongelmajätteiden vastaanotto, maankaatopaikka, jätevesien käsittelyä sekä hyötyjätteiden vastaanotto.
Pielisen reitti				
Liekka, Riihivaaran kaatopaikka				Lopetettu 2004, suljettu 2009.
Nurmes, Imanteen jätehuoltoalue	2004		2011	Toiminta lopetettu 2007, sulkemistyöt 2008-2011. Sekajätteen siirtokuormausalueen ja jäteaseman käyttöönotto vuonna 2007.

KUORMITTAJA	Lupapäätös	LUPAEHDOT											
		Kiintoaine		Arseeni		Nikkeli		Rauta		Kadmium	Sulfaatti		pH
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	mg/l	t/a	
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue													
Keramia Oy, Kapteenin- aukion louhos	2000 ennak. ilm.	30											
Viinjärven-Höytiäisen alue													
Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö (ISY), mineraali, Outokumpu	Ennak- koilm.	10				0,3		3			1600		>7,5
Outokumpu Mining Oy, Keretin kaivos	1998	17*				0,30*		8*			300*		6-9
Vulcan Hautalampi Oy, Hautalampi	2009	10				0,3		3					6-9,7
Kylylahti Copper, Polvijärvi	2007	10/kk	7 000			0,5/kk	200			0,01/kk			6-9,7
Polvijärven yrityspalvelu Oy, Sara 1-esiintymä	2004												
Polvijärven yrityspalvelu Oy, Sara 2-esiintymä	2007												
Mondo Minerals Oy, Vuonoksen tehdas, Outo- kumpu, Liperi	2007	15*	35 t/a	0,4*	900	1*	2 300	0,7*	1 600		500*	1 150	6,5-9
Suomen Nikkeli Oy, Riihi- lahden kaivos	2007		hek- ku- tus- jään- nös 10/ kk			0,5/kk		3/kk					6-9
Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Lipasvaa- ran louhos	2010. Toiminta ei ole alkanut	20	2 000, läjitys- alu- eella 1 500	0,2	20	0,7	150, läjitys- alu- eella 100						
Kaivannaisteollisuus jatkuu seuraavalla aukeamalla													

HUOM! Taulukko on koko aukeaman levyinen ja jatkuu seuraavalla aukeamalla.

Lupaehdojen tarkistus	Tarkkailu-määräys	LUPAEHDOT							
		Sinkki	Mangaani	Koboltti	Kupari	BOD7ATU	Kok-P	NH4-N	Virtaama
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Teho %	Teho %	Teho %	m3/d
Lupa voimassa toistaiseksi. Ei toimintaa.									
Jäteallas: lupaharkinnassa	Syanidi 0,05mg/l, jätevesimäärä 1000m3/d, 100m3/d/kk	1	0,5	0,3	0,1				
Lupa rauennut 2007. Jälkihoitovastuut VHO:ssa.		1,3*	0,6*	0,3*	0,3*				
Toimintaa ei aloitettu. VHO:ssa	Kuormitus-, pinta- ja pohjavesitarkkailu			0,5	0,5				
Kolmannen täyden toimintavuoden (malmin louhinta) loppuun mennessä.	Kuormitus-, pinta- ja pohjavesitarkkailu					90	85	40	
2013	Kiintoaine poistettava mekaanisesti, suoto- ja valumavedet käsiteltävä esim. tasausaltaalla, ymp.johdettavan veden määrää ja laatua tarkkailtava joka 3. vuosi kevät ja syksy								
2017	Ymp. johdettavan selkeytysaltaissa käsittelyn veden määrän ja laadun tarkkailu								
2013	Tarkkailtava toiminnan ja jätevesien vaikutuksia vesistöön, pohjavesiin ja pohjaeläimiin					90	85	40	2 300 000
2015	Kuormitustarkkailu laskeutusaltaasta lähtevästä vedestä, vesistö- ja pohjavesivaikutusten tarkkailu				0,5/kk				
2020	Veden juoksutus järjestettävä siten, että veden arseenipitoisuuden nousu Kukkaropurossa sekoittumisen jälkeen on enintään 0,05 mg/l								3000
Kaivannaisteollisuus jatkuu seuraavalla aukeamalla									

Kaivannaisteollisuus jatkuu													
KUORMITTAJA	Lupapäätös	LUPAEHDOT											
		Kiintoaine		Arseeni		Nikkeli		Rauta		Kadmium	Sulfaatti		pH
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	mg/l	t/a	
Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Horsman- ahon kaivos	2007	20*	2000	0,2*	20	1*	100	2*	200				6-9,7
Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Vasarakankaan louhos	2009	15*	1500*	0,2*	20*	0,7*	100*						
Outokumpu Mining Oy, Hammaslahden kaivos	2008 Toiminta loppunut 1986												
Pielisen reitti													
Nunnalahden Uuni Oy, Juuka	2007	20				1							6-9
Tulikivi Oyj, Koskelan kaivospiiri	2009	20				1							6-9
Tulikivi Oyj, Päälouhos	2007	20				1							6-9
Tulikivi Oyj, Vaaralampi	2008	20				1							6-9
Tulikivi Oyj, Vuokin louhos	2002	30											
Koitaajoen alue													
Endomines AB, Pampalon kultakaivos	2008	20				1							6-9

Kaivannaisteollisuus jatkuu									
Lupahtojen tarkistus	Tarkkailu-määräys	LUPAEHDOT							
		Sinkki	Man-gaani	Ko-boltti	Kupari	BOD7ATU	Kok-P	NH4-N	Virtaama
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Teho %	Teho %	Teho %	m3/d
2017									3000
Louhinnan aloit-tamisen jälkeisen neljännen vuoden loppuun mennessä. Toiminta ei ole alkanut.									
2010									
2015	Kuormitustarkkailu virtaavista luonnon-vesistä, sedimenttitutkimus, kalataloudell. vaikutustentarkkailu					90	85	40	
2019	Kaivosalueelta tulevien vesien kuormitustarkkailu. Vaikutustarkkailu virtaavista luonnonvesistä, sedimenttitutkimus.								
2015									
Lupa voimassa toistaiseksi									
Lupa rauennut 2005									
Rikastamon kolmannen täyden toimintavuoden jälkeen.						90	85	40	

Teollisuuslaitokset

KUORMITTAJA	Lupapäätös	LUPAEHDOT						Lupaehtojen tarkistus	
		Kiinto- aine	COD _{Cr}		Kokonaisfosfori (kok.P)		Virtaama tai vesi- määrä		
			kg/a	Kuukausi- keskiarvo	Vuosi- keskiarvo	Kuukausi- keskiarvo	Vuosi- keskiarvo		m ³ /vrk
				t/d	t/d	kg/d	kg/d		
Pielisen reitti									
Pankaboard Oy	2005		2	1,5	4	2,5		2015	
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue									
Stora Enso Enocell Oy, Uimaharju	2006							2015	
Fortum Power and Heat Oy/ Fortum Service Oy, Uimaharjun voimalaitos		40	32	15	10				
Stora Enso Timber Oy LTD, Uimaharjun saha									
Fortum Power and Heat Oy/ Fortum Service Oy, Joensuun voimalaitos	2005/2007							2012	
UPM-Kymmene Wood Oy, Joensuun vaneritehdas	2008	3 500						2016	
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue									
Stora Enso Timber Oy LTD, Kiteen saha	2007		0,24	10	0,8	30 kg/a	2400	2017	
Hexion Specialty Chemicals Oy, Puhos	2007							2014	
Puhos Board Oy, Puhoksen lastulevytehdas	2008							2016	

Turvetuotantoalueet

TUOTANTOALUE	Kunta	Kokonais- pinta-ala (ha)	Tuotantoala (ha)	Lupa- päätös	Lupaehtojen tarkistaminen
Pielisen reitti					
Vapo Oy, Mäkelänsuo	Valtimo	21	21	1994	Ennakoilmoitus
Vapo Oy, Suurisuo	Valtimo	230	147,8	2005	2015
Koitajoen alue					
Vapo Oy, Mekrijärvensuo	Ilomantsi	539	423,1	2009	2019
Vapo Oy, Puohtiinsuo	Ilomantsi	84	83,8	2009	2019
Viinijärven-Höytiäisen alue					
Vapo Oy, Viurusuo	Outokumpu	335	KHO:n käsittelyssä	2007	2017
Vapo Oy, Teyrisuo	Polvijärvi ja Outokumpu	93		2008	2018
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue					
Pyhäselän Turve Oy, Mannilansuo	Joensuu		38,5	2004	2011
Vapo Oy, Iikensuo	Joensuu		161	2003	2014
Vapo Oy, Kyyrönsuo	Joensuu, Kontiolahti		246	2003	2012
Vapo Oy, Linnunsuo	Joensuu, Kontiolahti		254	2003	2012
Vapo Oy, Pärnänsuo	Joensuu	307	78,8	2009	2019
Vapo Oy, Tuoltaansuo	Kitee, Tohmajärvi, Rääkkylä	820	567,7	2010	2019
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue					
Vapo Oy, Kirkkosuo	Kitee	523	389,4	2008	2017
Vapo Oy, Linnansuo	Joensuu	615	506	2007	2016
Vapo Oy, Valkeasuo	Joensuu ja Tohmajärvi	1 086	1 086	2007	2015

Kalankasvatuslaitokset

KUORMITTAJA	Lupapäätös		LUPAEHDOT					Lupaehdojen tarkistus
			Rehunkulutus	Lisäkasvu	Fosfori (Kok.P)	P-ominais-kuorma	Virtaama tai vesimäärä	
			kg/vuosi	kg/vuosi	P kg/vuosi	P g/kg kalaa	m ³ /s	
Pielisen reitti								
Savon Taimen Oy, Pankakosken kalalaitos, Lieksa	1998			100 000	<850, v. 2001 alusta <800, v. 2004 alusta <750		Max. 2,0	2007
Viinijärven-Höytiäisen alue								
Viinijärven kalalaitos, Kiiskinen Teuvo	2004		Max. 25 000, rehun P-pit. <1 %		140	6	n. 0,5	2011
Pielisjoen-Pyhäselän-Oriveden alue								
Pohjois-Karjalan Juhla- ja pitopalvelu Ay, K. Lehikoinen, kalalaitos, Kontiolahti	2002	Toiminta keskeytetty 2005 -->	Max. 10 500		55		Max. Kylmäojasta 50l/s + Pielisjoesta 50 l/s	2010
Kantelesärkän kalalaitos, Mustonen Heikki, Kontiolahti	2004		Max. 11 000	10 000	60	6	Max. 150 l/s	2011
ProAgria Pohjois-Karjala ry, Kontiolahden kalanviljelylaitos, Joensuu	2004		Max. 31 000		160	6		2011
Jänisjoen-Kiteenjoen-Tohmajoen alue								
ProAgria Pohjois-Karjala, Keskijärven kalanviljelylaitos, Joensuu	2006		Rehun P-pit. <1%		100	5		2014

Liite 6. Pohjois-Karjalassa suoritettujen järvenlaskut.

Kunta	Järvi tai lampi	Laskettu vuonna	Järvitunnus	Pinta-ala ha
Eno	Ala-Sarvinki	1743		
	Alasenlampi	1959	04.344.1.002	18,4
	Enonlampi	1770-luvun alussa	04.411.1.008 Enonjärvi	59,5
	Heinälampi	1933		
	Jakojärvi	1952	04.348.1.002	4,7
	Keskimmäinen Sarvinki	1861 - 1867		
	Koirilampi	1950	04.347.1.003 tai 04.411.1.164	2,0
	Korpilampi	1770-luvun alussa	04.411.1	2,0
	Kyyrönlampi	1961	04.419.1.007	76,6
	Lehmilampi	1940	01.032.1.015 tai 04.911.1.005	1,0
	Loironlampi	1959	04.344.1.001 Loiranlampi	5,9
	Makonlampi	1945	04.345.1.013 Pieni- Makko tai 04.345.1.011 Suuri-Makko	
	Pahanpaukkajanlampi	1770-luvun alussa	04.345.1.010 Ala-Paukkaja tai 04.345.1.019 Ylä-Paukkaja	38 tai 71
	Salmilampi	1933	04.345?	
Ylimmäinen Sarvinki	1861-1867			
Ilomantsi	Rajalampi	1761	04.983.1.015	2,0
	Sarvilampi	1770- luvun alussa (1774)	04.944.1.007	32,0
	Koitere	1829	04.941.1.001	16 366,7
	Nuorajärvi	1836	04.922.1.001	4 023,8
	Ilajanjärvi	1856	04.933.1.005	819,5
Juuka	Vuokonjärvi	1830-luvulla, 1870-luvulla 1936, 1970-luvulla	04.415.1.001	271,7
	Autiojärvi	1 860-luvulla	04.451.1.017	62,9
	Juuanjärvi	1 860-luvulla	04.452.1.001	215,3
	Kajoonjärvi	1 860-luvulla	04.761.1.001	551,7
	Kuhnustanjärvi	1953	04.852.1.001	193,0
	Lehtolampi	1943	04.451.1.001 tai 04.751.1.011	3 tai 22
	Lemilampi	1958	04.411.1.063	1,9
	Lietejärvi	1 860-luvulla		
	Polvijärvi	1860-luvulla	04.762.1.017	184,2
	Rauvanjärvi	1860-luvulla	04.833.1.001 Rauanjärvi	422,5
	Ruokosenjärvi	1844	04.685.1.035 Ruokosenlampi	28,1
	Sorveusjärvi	1806		
	Särkijärvi	1 860-luvulla	04.751.1.002	18,5
	Vaikonlampi	1806	04.751.1.016 Vaikkolampi	18,4
	Ylä-Ruokosenjärvi	1844	04.685.1.022 Ylä-Ruokonen	208,0
Ylimmäinenjärvi	1858	04.454.1.005 Ylemmäisenjärvi	68,3	
Kesälahti	Karjalanjärvi	1829	04.398.1.001	152,5
	Mustalampi	1829	04.397.1.006?	1,2?
	Pitkäjärvi	1 840-luvulla	04.181.1.029	8,9
	Ukonlampi	1768		
	Villasenjärvi	1829, 1902	04.311.1.008	171,7
järvenlaskut jatkuu				

järvenlaskut jatkuu				
Kunta	Järvi tai lampi	Laskettu vuonna	Järvitunnus	Pinta-ala ha
Kitee	Humalajärvi	1770, 1780, 1840-luvulla		
	Hyypiänjärvi	1770-, 1780-, 1840-luvulla	02.022.1.007 Hyypii	217,1
	Juurikkajärvi	1833-1834	04.394.1.002 Juurikkajärvi (e)	177(e+p) 160 (e)
	Kiteenjärvi	1770-, 1780-, 1840-luvulla	02.022.1.001	1 513,4
	Lautakonjärvi	1852	02.021.1.005 Lautakko	134,9
	Pyhäjärvi	1829-1839	04.391.1.001	20 679,0
	Säynejärvi	1780, 1852	02.026.1.001	887,5
	Tervalampi	1858	02.023.1.002 tai 02.025.1.004	6 tai 2
	Piimäjärvi	1860	04.383.1.002	462,8
	Kontiolahti	Elinlampi	1866-1870	04.336.1.002
Herajärvi		1750-luvulla, 1858	04.412.1.003	882,7
Hukanlampi		1780-luvun alussa (enn. 1780)		
Höytiäinen		1850, ennen v.1778		
Koirilampi		n. 1760	04.863.1.019	1,3
Korpilampi		1773, 1953		
Likolampi		1866-1870	04.332.1.007	15,4
Lipaslampi		1866-1870	01.034.1.009	42,0
Makrinlampi		1940		
Nälkälampi		ennen v.1774		
Lieksa	Ahvenlampi	1932	useita	
	Ikolanlampi	1764	04.411.1.129	2,1
	Jamalinjärvi	1761	04.411.1.118	122,0
	Joutsenjärvi	1758	04.426.1.022	4,7
	Joutsenlampi	1770-luvun alussa	04.423	10,0
	Kelvänjärvi	1862	04.419.1.001	242,3
	Kokkomerilampi	1922	04.411.1.138	1,9
	Korisevanlampi	1765, 1864, 1958	04.482.1.005	11,8
	Korpijärvi	1936	04.418.1.003	15,3
	Majalampi	1922	04.411.1.137	7,6
	Myllylampi	1932	useita	
	Ruunaanlampi	1922		
	Valkealampi	1922	04.423.1	
	Varpastenlampi	1937		
	Vehkalampi	1922	04.481.1.005	1,1
	Verkköjärvi	1922	04.411.1.140	44,5
	Vuonisjärvi	1961	04.411.1.135	64,7
järvenlaskut jatkuu				

järvenlaskut jatkuu				
Kunta	Järvi tai lampi	Laskettu vuonna	Järvitunnus	Pinta-ala ha
Liperi	Alimmainen Sulkamajärvi	1846, 1932	04.316.1.003	5,7
	Honkalampi	1955	04.311.1.056 tai 04.324.1.002	3 tai 48
	Härkinlampi	1940	04.311.1.062	5,6
	Keskimmäinen Sulkamajärvi	1846, 1932	04.316.1.007	28,5
	Kokonlampi	1955	04.311.1.064	16,7
	Matkonlampi	1770-luvulla		
	Mustalampi	1954	useita	
	Pohjalampi	1864	04.352.1.029 tai 04.359.1.012	61 tai 12
	Pohjattomanlampi	1947		
	Syvänlampi	n. 1760	04.351.1.001 Syvälampi	4,8
	Säynelammet	1840-60		
	Tutjunlampi	1860-luvulla	04.322.1.001	7,6
	Viinijärvi	1830-luvulla, 1936		
	Ylimmäinen Sulkamajärvi	1846, 1932	04.316.1.004	31,0
Nurmes	Joutenlampi	1700-luvulla	2 kpl	
	Kolkonjärvi	1862	04.476.1.034	195,5
	Mehtä-Vastimojärvi	1847, 1952	04.411.1.069	30,8
	Pahakalanlampi	1773	useita	
	Peräjärvi	1952	04.471.1.005	9,4
	Sammaljärvi	1862	04.477 tai 04.478	
	Saramojärvi	1846, 1938	04.473.1	125,0
	Savijärvi	1954	04.416.1.002	18,9
	Sertinlampi	1957		
	Sulkujärvi	1952	04.471.1.004	16,6
	Tiikajanlampi	1854		
	Vehkalammet	1781, 1950		
	Viitajärvi	1952	04.472.1.001	15,5
	Ylikylänjärvi	1952	04.471.1.001	102,9
Outokumpu	Kolmikanta	1842	04.726.1.006	128,7
	Lietukka	1842	04.726.1.028	162,9
	Sysmäjärvi	ennen v.1774, 1850- ja 1860-luvulla	04.353.1.019	687,4
	Usinjärvi	1770	04.727.1.003	1,9
	Kuusjärvi	1958	04.353.1.020	99,0
	Pieni Palojärvi	1960	04.726.1.012	7,0
	Pien-Kuusjärvi	ennen v. 1748		
	Sarvijärvi	1936	04.353.1.023	10,1
	Suuri Palojärvi	1960	04.726.1.011 Palojärvi	60,4
Polvijärvi	Jyrkkälampi	1943	04.821.1.010 Suuri Jyrkkälampi, 04.821.1.011 Pieni Jyrkkälampi	11 tai 5
	Kuorejärvi	1840-60	04.358.1.007	93,8
	Lahnajärvi	1954	04.357.1.002	64,0
	Reuhkajärvi	ennen v. 1761, 1840-60	04.358.1.001	109,0
	Rukkajärvi	1954		
	Ruvaslampi	1956		
	Polvijärvi	1930-luvulla	04.356.1.001	22,3
järvenlaskut jatkuu				

järvenlaskut jatkuu				
Kunta	Järvi tai lampi	Laskettu vuonna	Järvitunnus	Pinta-ala ha
Pyhäselkä	Hammasjärvi	1865	04.361.1.010	81,0
	Sintsinlampi	1766		
Rääkkylä	Hautalampi	1956		
	Heinälampi	1959		
	Kiesjärvi	1850-,60-luvulla	04.328.1.003	110,1
	Kivilampi	1864, 1959	04.319.1.005	18,3
	Leppälammet	1946	04.318.1.	16,0
	Onkamojärvet	1931	04.371 ja 04.372	4 500,0
	Orivesi	ennen v. 1858	04.311.1.001	60 130,2
	Täitimenjärvi	1952	04.318.1.001 Täitimenjärvi	308,9
Tohmajärvi	Haarajärvi	1774		
	Hepolampi	1770-luvun alussa	01.011.1.005 tai 02.013.1.005	1 tai 2
	Jontkanlampi	1770-luvun alussa		
	Kannusjärvi	1759	04.374.1.008	95,2
	Koiralampi	1959	04.375.1.005 Koirilampi	10,4
	Kuikkalampi	1947	01.092.1.011 tai 02.013.1.007	1,5 tai 2
	Lahnalampi	1953	04.375.1.004	23,4
	Retulampi	1770-luvun alussa	04.375.1.003	5,1
	Riionlampi	1942	02.013.1.002 Riienlampi tai 02.015.1.004 Riienlampi	9,4 tai 5,2
	Suksilampi	1940	02.023.1.003	10,9
	Tervalampi	1933	01.016.1.028	4,0
	Tohmajärvi	1773, 1847, 1957	02.013.1.001	1 212,8
	Tuupovaara	Sonkajanrannanjärvi	1866	01.047.1.001
Valtimo	Iso Valtimojärvi	1861	04.469.1.003 Valtimojärvi	400,5
	Koskenlampi	1962	04.464.1.005	5,4
	Pajujärvi	1962	04.464.1.010	14,1
	Riitalampi	1962	04.464.1.006	5,5
	Yli-Valtimojärvi	1861	04.469.1.008	186,7
	Ylimmäinen	1851	04.469.1.016 Ylimmäinen Jokijärvi	20,5

Liite 7. Toimenpiteet pienemmissä vesimuodostumissa hydro-morfologisen tilan parantamiseksi.

Nimi	Kunta	Hymo-toimenpiteet	Arvio vaikuttavuudesta
Jänisjoki alajuoksu	Tohmajärvi, Joensuu	Säännöstelyn kehittämishanke (mm. jatkuvan virtaaman turvaminen)	
Koskunjoki-Haarajoki	Joensuu	Kevyehkö habitaattikunnostus ilman tuotuja massoja	Vähäisiä vaikutuksia, ongelmat muualla
Luosojoki-Saarekkeenpuro	Tohmajärvi	Kosteikot ja habitaattikunnostukset	
Perttisenjoki	Tohmajärvi	Habitaattikunnostukset	
Lahdenjoki	Tohmajärvi	Habitaattikunnostukset	
Humalajoki	Tohmajärvi, Kitee	Kosteikot ja habitaattikunnostukset (yläosa), kanavamaisen alaosan levittäminen, rannan loivennus, tulvatasanteita	Uoman muotoilulla melko suuria vaikutuksia
Putaanjoki	Liperi	Kosteikot ja habitaattikunnostukset?	
Sahinjoki	Liperi	Habitaattikunnostukset?	
Haapajoki	Joensuu	Habitaattikunnostukset	
Myllypuro-Uilonpuro	Kontiolahti	Habitaattikunnostukset (alaosa), kalaportaat?	
Kuusjoki-Myllyjoki	Outokumpu	Habitaattikunnostukset (yläosa), kalaporras pohjapatoon	
Sysmänjoki	Outokumpu, Liperi	Täsmähabitaattikunnostukset (2-3 kohdetta), padon muutostyö suunnitteilla, kynnyksen muotoileminen luonnonmukaiseksi	Vähäinen-melko suuri
Sätösjoki-Vuonosjoki	Outokumpu	Habitaattikunnostukset keskivaiheilla, alaosalla tulvatasanteita ja poukamia	Vähäinen
Mustajoki-Viitajoki	Outokumpu	Vähäiset habitaattikunnostukset?	
Kirkkojoki-Viinijoki	Polvijärvi	Polvijärven kunnostussuunnitelma vireillä	
liksenjoki	Kontiolahti, Joensuu	Keski- ja yläosa: tulvatasanteet, meandroivan uoman palauttaminen, habitaattikunnostukset	Vähäinen-melko suuri
Piimäjoki	Rääkkylä	Habitaattikunnostukset	
Lepikonjoki-Sirkkajoki	Kitee	Habitaattikunnostukset, alavaa turvemaata	
Juurikan kanava	Kitee	Habitaattikunnostukset	
Jamalinjoki	Lieksa	Habitaattikunnostukset	
Huuto-oja	Juuka	Habitaattikunnostukset ja nousuesteen poistaminen	
Vuokonjoki	Juuka	Selvitys järjestelyn hyödyistä ja tarpeellisuudesta	
Ala-Koitajoki	Joensuu, Ilomantsi	Virtaaman lisäys, virtavesikunnostukset	Erittäin suuri

Liite 8. Pohjois-Karjalassa viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana toteutetut vesistökuunnostukset. Taulukot voivat olla osin puutteelliset.

Virtavesi	Kunta	Toimenpide	Ajankohta
Ala-Koitajoki	Joensuu	Kalataloudellinen kunnostus	2000
Kotajoki-Kuuttijoki	Joensuu	Kalataloudellinen kunnostus	2003
Juuanjoki	Juuka	Kalataloudellinen kunnostus	1993
Saramojoki	Nurmes	Kalataloudellinen kunnostus	1997
Tuopanjoki	Kontiolahti	Kalataloudellinen kunnostus	1997
Sokojoki	Lieksa	Kalataloudellinen kunnostus	1993
Venejoki	Kontiolahti	Kalataloudellinen kunnostus	1997
Lieksanjoen alaosa	Lieksa	Kalateiden rakentaminen, kalataloudellinen kunnostus	2005-
Taipaleenjoki	Liperi	Siikakosken kalataloudellinen kunnostus	1999
Pielisjoki	Joensuu	Joensuun koskien kalataloudellinen kunnostus	1998
Herajoki	Kontiolahti	Kalataloudellinen kunnostus	1992
Aisusjoki-Rauanjoki	Polvijärvi, Juuka	Kalataloudellinen kunnostus	2004-2005

Järvi	Kunta	Toimenpiteet	Ajankohta
Valkealampi	Tohmajärvi	Kalkitus	1980-luvun loppu
Keskijärvi	Joensuu	Hoitokalastus	2000
Aluslampi	Joensuu	Ruoppaus	2000
Pohjalampi	Liperi	Hoitokalastus	1990-luvun alku
Kalaton	Outokumpu	Ilmastus	2006-
Pyhäselkä/Höytiäisen kanavan suisto	Joensuu	Niitto	2002
Sääperi	Tohmajärvi	Lisävesien johtaminen, niitto, hoitokalastus	2006-
Sysmäjärvi	Outokumpu	Niitto	2006-
Hepolampi	Joensuu	Hoitokalastus, ilmastus	1990-luvun alku
Sonkajanrannanjärvi	Joensuu, Ilomantsi	Alivedenkorkeuden nosto	1999
Eimisjärvi	Joensuu	Alivedenkorkeuden nosto (säännöstelyn muuttaminen)	2000
Piimäjärvi	Kitee	Alivedenkorkeuden nosto	2003
Kiteenjärvi	Kitee	Hoitokalastus, ilmastus	2001-2003
Ätäskö	Kitee	Valuma-aluekunnostus	2005-2006
Kuohattijärvi	Nurmes	Valuma-aluekunnostus	1995-1998
Haapajärvi	Joensuu	Alivedenkorkeuden nosto	1999
Tohmajärvi	Tohmajärvi	Alivedenkorkeuden nosto, niitto	1999
Onkilampi	Kontiolahti	Kalkitus	2002
Rikkalampi	Outokumpu	Niitto	2005
Kuhnustanjärvi	Juuka	Alivedenkorkeuden nosto	2003

Suunnitellut, mutta toteutumattomat tai vain osin toteutetut kunnostushankkeet.

Vesistö	Kunta	Toimenpide
Kuusoja	Kontiolahti	Kalataloudellinen kunnostus
Vaikkojoki	Juuka	Kalataloudellinen kunnostus
Lietukkajoki	Outokumpu	Kalataloudellinen kunnostus
Ätäskö	Kitee	Niitto
Porokylänlammit	Nurmes	Ruoppaus
Rekulanylampi	Nurmes	Ruoppaus
Kalaton	Outokumpu	Kemikalointi
Uudenkylänlampi	Tohmajärvi	Ruoppaus
Muntsurinjärvi	Lieksa	Alivedenkorkeuden nosto, valuma-aluekunnostus
Melaselkä-Viiksinselkä	Ilomantsi	Alivedenkorkeuden nosto
Varaslampi	Joensuu	Ruoppaus
Siilaisenpuro	Joensuu	Alivedenkorkeuden nosto
Kalliojärvi	Valtimo	Alivedenkorkeuden nosto

Liite 9. Pohjavesitermien selityksiä.

Akviferi tarkoittaa maanpinnan alapuolella olevaa maa- tai kallioperän osaa, joka on niin huokoinen tai rikkonainen ja vettä läpäisevä, että se mahdollistaa joko pohjaveden merkittävän virtauksen tai -oton.

Arvio pohjavesialueella muodostuvasta pohjaveden määrästä on laskettu sadannan, muodostumisalueen pinta-alan ja imeytymiskertoimen perusteella. Imeytymiskerroin on arvioitu maa-aineksen rakeisuuden, maanpinnan muotojen (morfologian) ja kasvillisuuden perusteella. Tarkemmin antoisuutta tutkitaan tietyn pisteen osalta koepumppauksella, joka tehdään yleensä vedenottamon suunnittelun yhteydessä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fyysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivarjoja ja niiden hyödyntämistä.

Käytettävissä olevat pohjavesivarat tarkoittavat pohjavesimuodostumaan sisäänimeytyviä vesimääriä, joista on vähennetty ne pohjavesimuodostumasta ulosvirtaavat vesimäärät, jotka ovat tarpeen pohjavesimuodostumaan yhteydessä olevien pintavesi- ja maaekosysteemien ylläpitämiseksi. Käytettävissä olevien pohjavesivarojen laskemisesta on tarkempia ohjeita edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Laatunormi tarkoittaa tietyn pohjavettä pilaavan aineen, tietyn pohjavettä pilaavien aineiden ryhmän tai tietyn pohjaveden pilaantumista osoittavan aineen pitoisuutta, jota ei tulisi ylittää ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi. Tällainen aine tai aineryhmä voi olla epäorgaaninen tai orgaaninen.

Merkityksellinen ja pysyvä nouseva muutossuunta tarkoittaa kaikkea merkittävää kohoamista pohjavettä pilaavan aineen, pohjavettä pilaavien aineiden ryhmän tai pohjaveden pilaantumista osoittavan aineen pitoisuudessa. Lisäksi tällainen kohoava pitoisuus on käännettävä laskevaksi.

Perustaso tarkoittaa aineen seurantatuloksista laskettua, edustavaa keskiarvoa, jolla havaitaan aineen pitkäaikaismuutoksia pohjavesimuodostumassa. Perustason laskemisesta on tarkempia ohjeita edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Pilaavien aineiden päästö pohjaveteen tarkoittaa ihmistoiminnasta aiheutuvaa suoraa tai epäsuoraa pilaavien aineiden kulkeutumista pohjaveteen.

Pohjaveden muodostumisalue. Pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli niin sanottu muodostumisalue on rajattu siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjaveden tila on tietyillä muuttujilla määritelty yleiskuvaus pohjaveden määrästä eli määrällisestä tilasta ja laadusta eli kemiallisesta tilasta. Pohjaveden tila määräytyy sen mukaan, kumpi näistä kahdesta on pohjavesimuodostumassa huonompi. Siten pohjaveden tila on aina huono, jos jompikumpi näistä on huono. Toisaalta pohjaveden tila on aina hyvä, jos molemmat näistä ovat hyviä. Määrällistä tilaa kuvaava muuttuja Suomessa on pohjaveden pinnankorkeus. Kemiallista tilaa kuvaavia epäorgaanisia ja orgaanisia muuttujia on Suomessa useita. Määrällinen tila ja kemiallinen tila on määritelty tarkemmin edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Ympäristölupaviraston tai aiemman vesioikeuden määräämä suoja-alue, joka on vedenottamokohtainen.

Pohjavesi tarkoittaa kaikkea vettä, joka on maanpinnan alapuolella pohjavedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa kosketuksessa maa- tai kallioperään. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialue. Pohjavesialueeksi on rajattu alue, jolla on vaikutusta pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Raja on pyritty ulottamaan hyvän tiiviysasteen omaavaan maaperään asti. Kaikissa tapauksissa rajausta ei ole voitu ulottaa tällaisiin kerrostumiin (esimerkiksi pohjavesialueilla, joissa vettä läpäisevä maaperä jatkuu pitkälle varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle). Pohjavesialueen ulointa rajaa ei ole näissä tapauksissa piirretty hydrogeologisin perustein, vaan se on pyritty tekemään maastossa helposti havaittavaksi. Pohjavesialueet on jaoteltu kolmeen luokkaan. **Vedenhankintaa varten tärkeä I luokan pohjavesialue** on alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa, tai sitä muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjä määrältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. **Vedenhankintaan soveltuva II luokan pohjavesialue** on hyödynnettävissä yhteisvedenhankintaan, mutta sille ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. **Muut pohjavesialueet** ovat **III luokan pohjavesialueita**, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi. Myöhemmissä pohjavesiselvityksissä pohjavesialueiden luokitus saattaa siis muuttua nykyisestä. Kun II luokan pohjavesialueita otetaan vedenhankintakäyttöön, ne siirtyvät I luokkaan. Myös III luokan pohjavesialueita voi siirtyä joko I tai II luokkaan. Tällaiset alemmasta luokasta ylempään luokkaan siirtyvät pohjavesialueet huomioidaan tulevissa pohjavesien toimenpideohjelmassa. Suomessa yksittäisen pohjavesialueen katsotaan vastaavan yksittäistä pohjavesimuodostumaa. Pohjavesialueet voidaan myös ryhmitellä vastaavalla tavalla kuin pohjavesimuodostumat.

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä eli toisin sanoen yksittäisen akviferin tai useampien akviferien sisältämää rajallista pohjavesitilavuutta. Pohjavesimuodostumalle ominaista on merkittävä pohjaveden virtaus ja se mahdollistaa merkittävän pohjavedenoton (keskimäärin vähintään 10 m³/d). Pohjavesimuodostumat voidaan tarvittaessa ryhmitellä pohjavesimuodostumaryhmäksi tai -ryhmiksi. Suomessa yksittäisen pohjavesimuodostuman katsotaan vastaavan yksittäistä pohjavesialuetta. Käytännössä pohjavesimuodostumat sisältyvät ympäristöhallinnon kartoittamiin ja luokittelemiin vedenhankintaa varten tärkeisiin ja vedenhankintaan soveltuviin pohjavesialueisiin (Ympäristöministeriö 2007).

Raja-arvo tarkoittaa jäsenvaltion asettamaa pohjaveden laatonormia.

Riskialue on pohjavesialue tai -muodostuma, jossa sijaitsee toimintoja, jotka saattavat vaarantaa tai ovat todetusti vaarantaneet pohjavesien määrällistä ja kemiallista tilaa. Tällaisen pohjavesialueen tai -muodostuman määrällinen tai kemiallinen tila todetaan tarkempien havaintojen tai seurantojen perusteella. Alueelliset ympäristökeskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet.

Seurannalla tarkkaillaan pohjavesien määrällistä ja kemiallista tilaa. Seurannalla selvitetään näihin tiloihin merkittävästi vaikuttavia ihmistoimintoja. Seuranta voi olla yleisluontoisempaa perusseurantaa tai yksityiskohtaisempaa toiminnallista seurantaa. Seurantapaikat ja -alueet, seurattavat tekijät sekä seurantatiheys esitetään seurantaohjelmassa.

Suora päästö pohjaveteen tarkoittaa pilaavien aineiden johtamista suoraan pohjaveteen siten, etteivät nämä aineet ensin suotaudu maanpinnan alapuolella olevan, pohjavedellä kyllästymättömän maa- tai kallioperän läpi pohjaveteen.

Taustapitoisuus tarkoittaa aineen pitoisuutta tai osoittimen arvoa pohjavesimuodostumassa, jossa ei ole lainkaan, tai on hyvin vähän ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna.

Vesipalvelu tarkoittaa kaikkia palveluja, joilla tarjotaan kotitalouksien, julkisten laitosten tai jonkin taloudellisen toiminnan käyttöön pintaveden tai pohjaveden ottoa, patoamista, varastointia, käsittelyä ja jakelua.

Vesipiiri tai **vesienhoitoalue** on maa- tai merialue, jonka muodostaa yhden joen valuma-alue tai toistensa läheisyydessä sijaitsevat, useampien jokien valuma-alueet yhdessä tähän valuma-alueeseen tai näihin valuma-alueisiin yhteydessä olevien pohjavesien ja rannikkovesien kanssa.

Liite 10. Pohjois-Karjalan tärkeät (I-luokan) pohjavesialueet. Alueita on 115 kpl.

Nimi	Pääsijaintikunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä [m ³ /d]
Putkela	Ilomantsi	3,65	2,53	2 000
Kurenharju	Ilomantsi	0,79	0,38	300
Tervaruukki	Ilomantsi	3,4	2,22	1 500
Tuomaanlähde	Ilomantsi	1,18	0,82	200
Sonkaja	Ilomantsi	1,52	0,98	50
Hevonharju	Ilomantsi	6,29	4	3 000
Huhus	Ilomantsi	13,41	11,91	6 000
Munamäki	Ilomantsi	2,73	1,59	1 000
Orisärkkä	Ilomantsi	1,03	0,45	250
Naarva	Ilomantsi	0,91	0,46	50
Metsurien rivitalot	Ilomantsi			30
Huosiolampi	Joensuu	3,32	2,19	800
Tannilanvaara	Joensuu	3,37	2,44	1 600
Laukkalansaari	Joensuu	3,68	2,37	1 700
Huosiisärkkä	Joensuu	2,47	1,61	1 300
Tuomijärvensärkkä	Joensuu	2,01	1,13	1 100
Herajoenkangas	Joensuu	2,69	1,54	1 500
Kiihtelysvaara kk	Joensuu	11,48	9,34	300
Palokangas	Joensuu	21,99	19,57	11 000
Kaukaansärkät	Joensuu	29,29	26,37	15 500
Lähdekorpi	Joensuu	0,28	0,09	100
Vehkapuro	Joensuu	2,46	1,22	250
Elovaara	Joensuu	3,41	2,97	2 000
Metonlampi	Joensuu	2,36	1,26	900
Matosärkkä	Joensuu	0,91	0,59	300
Taivaanpankko	Juuka	2,21	1,53	850
Paattikangas	Juuka	0,85	0,34	200
Kiieskangas	Juuka	2,15	1,54	900
Niittylammenkangas	Juuka	0,64	0,38	250
Surmansärkkä	Juuka	2,39	1,29	850
Pitkälampi	Kesälahti	6,43	5,88	3 700
Marjoniemenkangas	Kesälahti	7,45	6,2	6 000
Kivisärkkä	Kesälahti	3,84	2,82	3 000
Putelinmäet	Kesälahti	2,84	2,13	1 700
Variskangas	Kitee	4,58	3,85	900
Kitee	Kitee	6,17	4,63	3 700
Hallakorpi	Kitee	4,38	2,77	1 800
Ukotii-Papinniemenkangas	Kitee	13,62	11,56	7 200
Kajoo	Kitee	3,39	1,92	1 200
Pitkä-Villeikönsärkkä	Kitee	7,35	5,68	3 600
Haapavaara	Kitee	6,03	5,2	3 300
Varrenkangas-Paalihta	Kitee	10,95	8,99	5 600
Kontiolahti	Kontiolahti	0,91	0,57	400
Jaamankangas	Kontiolahti	38,54	35,39	25 500
Sairaalasuo	Kontiolahti	3,97	3,56	1 400
Kuurna	Kontiolahti	1,39	0,92	350
Likolampi	Kontiolahti	3,18	2,16	1 400
Jakokoski	Kontiolahti	0,8	0,29	200
Harisärkkä	Kontiolahti	7,81	5,39	3 500
Kuokkasenkangas	Kontiolahti	1,32	0,91	900
Kuvassärkkä	Kontiolahti	3,93	2,89	2 300
Palokangas	Kontiolahti	1,72	1,16	550
Kulho	Kontiolahti	15,22	12,4	8 000
Lykynlampi	Kontiolahti	10,25	8,17	6 000
Utranharju	Kontiolahti	7,71	5,34	7 000
Kokkokangas	Lieksa	0,96	0,6	1 000

Pohjois-Karjalan tärkeät (I-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Pohjois-Karjalan tärkeät (I-luokan) pohjavesialueet jatkuu				
Nimi	Pääsjainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä [m ³ /d]
Vieki	Lieksa	0,87	0,4	300
Puuruunjärvi	Lieksa	3,83	2,81	1 500
Tervasärkkä-Niittysärkkä	Lieksa	3,54	2,09	1 300
Piilosensärkät	Lieksa	3,33	1,96	1 400
Ruunaa	Lieksa	1,28	0,34	600
Nälämö	Lieksa	5,67	1,92	2 900
Merilänranta	Lieksa	3,99	2,14	1 300
Piitilänkangas	Lieksa	0,93	0,41	300
Vuonisolahti	Lieksa	0,5	0,29	250
Hatunkylä	Lieksa			50
Viinijärvi	Liperi	1,97	0,8	500
Jyrinkylä	Liperi	4,87	4,13	1 500
Rikinlahti	Liperi	0,99	0,39	1 000
Käsämä	Liperi	5,46	3,51	2 200
Ahonkylä	Liperi	5,69	4,62	3 000
Venäänsuo	Liperi	1,6	1,13	550
Roukalahti	Liperi	1,39	0,9	900
Konivaara	Liperi	12,8	11,58	6 750
Kalikkavaara	Liperi	4,59	3,41	2 200
Sirkkalammenkangas	Liperi	0,88	0,34	150
Reposärkkä	Liperi	1,09	0,55	300
Honkalampi	Liperi	10,38	8,34	2 750
Lamminkangas	Nurmes	4,55	2,67	1 500
Jokikylä	Nurmes	0,83	0,24	150
Porokylä	Nurmes	6,65	4,83	2 500
Ylikylä	Nurmes	0,91	0,28	100
Valkeisenkangas	Nurmes	2,67	1,58	1 300
Ruhmunkangas	Nurmes	1,84	1,09	500
Sopenkangas	Nurmes	1,06	0,37	100
Multiharju	Nurmes	2,03	1,04	650
Höljäkänkangas	Nurmes	1,95	0,81	400
Raesärkät	Nurmes	3,01	2,01	1 300
Juutilankangas	Nurmes	2,07	1,47	1 000
Saari-Oskamo	Outokumpu	9,86	6,75	3 200
Kinttumäki	Outokumpu	1,36	0,86	650
Lietukansärkät	Outokumpu	2,04	0,81	800
Valkeisensärkät	Outokumpu	1,75	0,87	550
Makumäki	Outokumpu	5,88	4,11	3 300
Suurikangas	Outokumpu	3,14	1,76	1 100
Räiskynkorpi	Polvijärvi	2,17	1,25	400
Lavalampi	Polvijärvi	4,01	2,14	1 600
Martonvaara	Polvijärvi	1,66	0,92	800
Sotkuma	Polvijärvi	4,73	3,08	2 000
Rääkkylän kirkonkylä	Rääkkylä	2,26	1,26	600
Leppälampi	Rääkkylä	1,41	0,77	600
Jaamankangas	Rääkkylä	4,04	2,85	2 700
Aronkangas	Rääkkylä	1,87	1,25	1 000
Vuoniemi-Sintsi	Rääkkylä	7,45	4,97	4 800
Valkealampi	Tohmajärvi	4,92	2,7	1 400
Uusi-Värtsilä	Tohmajärvi	2,45	1,96	1 500
Akkala	Tohmajärvi	1,67	0,99	800
Onkamo-Pahkamäki	Tohmajärvi	16,9	14,47	9 200
Tikkala-Teerivaara	Tohmajärvi	11,16	8,9	5 000
Hölhönsärkkä	Tohmajärvi	3,2	2,17	1 400
Kaatio	Tohmajärvi	2,37	1,63	1 200
Juposärkkä	Valtimo	1,2	0,52	400
Nuolikoski	Valtimo	1,83	0,78	600
Kokkosärkät	Valtimo	3,56	2,56	2 000
Pajukoski	Valtimo	0,59	0,23	100

Liite 11. Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet .

Alueita on 227 kpl.

Nimi	Pääsijainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Myllylamminsärkkä	Iloantsi	6,93	3,69	2 500
Issonjärvi	Iloantsi	1,01	0,51	350
Petkeljärvi	Iloantsi	3,97	2,24	1 300
Oinaslampi	Iloantsi	1,39	0,62	280
Mekrijärvi	Iloantsi	4,35	2,82	2 000
Pennalanvaara	Iloantsi	1,25	0,69	350
Piitsonsärkkä	Iloantsi	1,71	0,73	300
Särkkä	Iloantsi	2,29	1,27	500
Pohjankangas	Iloantsi	5,56	4,31	2 750
Sysmänsärkkä	Iloantsi	1,47	0,53	250
Palokangas	Iloantsi	13,29	10,74	5 000
Ahvensalo	Iloantsi	7,86	5,99	2 500
Ukonkangas	Iloantsi	10,79	9,45	5 000
Ukonlampi	Iloantsi	1,29	0,89	500
Tahkokangas	Iloantsi	3,67	2,58	1 500
Linnonniemi	Iloantsi	1,48	0,98	600
Selkäkangas	Iloantsi	7,54	5,36	2 700
Läntinen Kurenharju	Iloantsi	0,76	0,39	200
Lietelampi	Iloantsi	0,81	0,36	100
Likolamminkangas	Iloantsi	0,9	0,49	100
Louhilampi	Iloantsi	2,03	1,21	400
Kortelahti	Iloantsi	0,49	0,22	100
Littilampi	Iloantsi	1,9	0,84	600
Kivisalmensärkät	Iloantsi	0,74	0,34	150
Pierumylly	Iloantsi	3,33	2,11	1 200
Kotalahti	Iloantsi	1,75	0,9	600
Tasanenkangas	Iloantsi	2,04	1,47	700
Lammassaari	Iloantsi	3,36	1,63	1 000
Mustalampi	Iloantsi	2,55	1,64	700
Petronsaari	Iloantsi	1,15	0,83	500
Pannukangas	Iloantsi	2,06	0,95	400
Talviaisvaara	Iloantsi	4,74	3,43	1 500
Isonpalonkangas	Iloantsi	14,62	11,14	6 000
Muje-Oulunkangas	Iloantsi	6,32	3,58	2 500
Vepsänpuro	Iloantsi	1,73	1,01	500
Onkilammit	Iloantsi	1,57	0,66	500
Iso Kivijärvi	Iloantsi	2,14	1,06	600
Hiekkaniemi	Iloantsi	0,76	0,34	200
Pahakalansärkät	Iloantsi	0,99	0,5	300
Petrokangas	Iloantsi	3,16	2,39	1 000
Tervakangas	Iloantsi	2,87	1,55	850
Hautalahti	Iloantsi	1,83	0,95	400
Pieni Lapiovaara	Iloantsi	1,26	0,89	300
Puolukangas	Iloantsi	5,25	4,17	2 000
Kuoppakangas	Iloantsi	5,9	3,9	1 500
Rahkeenkangas	Joensuu	2,32	1,72	800
Hämälänsärkät	Joensuu	2,85	1,76	1 600
Netsinsärkkä	Joensuu	6,16	3,65	3 500
Tuomijärvensärkkä	Joensuu	7,72	6,38	4 100
Piillionsalo	Joensuu	1,94	1,16	750
Aittovaara	Joensuu	1,77	1,19	700
Hiiretynkangas	Joensuu	2,64	1,73	1 700
Vinoniemi	Joensuu	0,8	0,46	400

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu				
Nimi	Pääsijainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Puskansärkkä	Joensuu	1,2	0,53	350
Suojärvenharju	Joensuu	1,21	0,66	450
Ahveninen	Joensuu	1,19	0,65	600
Resunniemi	Joensuu	2,86	1,54	1 000
Palokangas	Joensuu	2,67	1,8	1 300
Pajarinkangas	Joensuu	1,95	1,34	200
Hautajärvenkangas	Joensuu	0,97	0,45	300
Rekilammenkangas	Joensuu	0,73	0,34	200
Vornanharju	Joensuu	1,15	0,49	300
Latulaminsärkkä	Joensuu	2,3	1,24	1 000
Lahdenvaara	Joensuu	1,73	1,08	400
Viesimonkangas	Joensuu	4,83	3,25	2 600
Punkaharju	Joensuu	3,98	2,7	1 100
Kiukoisenvaarat	Joensuu	1,58	1	650
Korkeasärkkä	Joensuu	1,17	0,79	650
Puustellinkangas	Joensuu	2,73	1,87	900
Metsälänsalo	Joensuu	2,32	1,75	900
Holminkangas	Joensuu	2,5	1,81	900
Kiimarimpi	Joensuu	2,68	1,94	950
Keltalaminkangas	Joensuu	1,88	1,06	500
Keskijärvi	Joensuu	0,57	0,27	100
Sorsakangas	Joensuu	4,14	2,91	2 100
Sykönvaara	Joensuu	2,86	2,16	1 700
Karppakangas	Joensuu	3,95	3	1 200
Ketolanniemi	Joensuu	4,19	2,99	1 900
Lanttokangas	Joensuu	4,78	3,48	2 400
Rähäkkälänmäki	Joensuu	6,72	5,18	2 500
Tetrikangas	Joensuu	2,32	1,77	1 100
Elinkangas	Joensuu	7,42	5,83	1 700
Rauansalo	Joensuu	4,74	3,52	2 800
Immolankangas	Joensuu	12,27	9,6	6 000
Tupakkasärkkä	Joensuu	7,81	5,24	3 500
Keskisalo	Joensuu	5,14	3,93	2 500
Hömmönkangas	Joensuu	1,64	1,12	500
Surusärkkä	Joensuu	0,69	0,41	200
Riuttaniemi	Joensuu	1,72	0,74	300
Kiurusärkkä	Joensuu	2,11	1,33	600
Kivijärvensärkkä	Joensuu	1,9	0,87	400
Kanunkankaat	Joensuu	3,75	2,46	1 000
Tuopankangas	Juuka	0,77	0,48	350
Vihtasuo	Juuka	1,7	0,84	50
Juuanharjut	Juuka	1,49	0,68	450
Tervauuro	Juuka	0,96	0,51	250
Pohjanmäki	Juuka	1,95	1,36	650
Pitkäniemi	Juuka	1,05	0,49	300
Vuokonmännikkö	Juuka	0,33	0,14	100
Tasainenkangas	Kesälahti	2,65	1,97	1 300
Lukanvaara	Kesälahti	1,68	1,17	750
Saramäki-Kampura	Kesälahti	4,57	3,65	1 800
Purujärvi	Kesälahti	6,82	5,6	3 500
Loukkukangas	Kesälahti	1,71	1,15	900
Pellavaniemi	Kesälahti	1,42	0,83	700
Riihiniemi	Kesälahti	1,83	1	1000
Jakkumäki	Kesälahti	1,98	1,36	900
Rokkamäki	Kesälahti	2,91	2,01	1 600
Ansonniemi	Kesälahti	0,83	0,45	300
Kulleri	Kesälahti	3,29	2,41	1 400
Juutinkangas	Kesälahti	11,91	10,06	7 100

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Nimi	Pääsijainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Hukanhaudankangas	Kesälahti	2,53	1,95	1 500
Kortteenkangas	Kesälahti	0,83	0,5	300
Karjalansärkkä	Kesälahti	1,56	0,8	600
Kannokkosuo	Kesälahti	1,22	0,65	300
Kirkkosärkät	Kesälahti	1,7	0,99	600
Sikosärkät	Kesälahti	2,82	1,82	1 500
Hanhikangas	Kesälahti	3,75	2,76	1 800
Kuolemalminkangas	Kesälahti	10,94	7,95	6 400
Sarvisalo	Kesälahti	5,84	4	3 200
Kiiesmäki	Kesälahti	2,76	2,16	1 500
Seiväslaminsärkkä	Kesälahti	2,46	1,64	1 050
Likolampi	Kitee	5,25	4,29	1 700
Koivikonkangas	Kitee	2,84	2,35	650
Suvannonkangas	Kitee	1,38	0,8	600
Siansärkkä	Kitee	2,16	1,21	1 000
Hautakangas	Kitee	1,14	0,72	450
Tasapäänkangas	Kitee	5,01	4,12	3 300
Hongikon-Välikangas	Kitee	15,49	12,81	8 200
Mähövaara	Kitee	1,05	0,67	600
Kiimaniemi	Kitee	1,84	1,16	800
Paritsanvaara	Kitee	6,59	5,38	3 000
Tervalammenmäki	Kitee	3,47	2,54	1 600
Korkeakangas	Kitee	4,98	3,9	2 500
Kankaanrinteet	Kitee	2,92	2,23	1 400
Viiiniemi-Laakii	Kitee	3,97	3,14	2 500
Salmenniemi	Kitee	3,59	2,88	1 400
Myllykangas	Kitee	1,42	1,03	600
Papinkangas	Kitee	8,45	6,99	4 400
Salmenkangas-Muljula	Kitee	6,15	4,16	2 700
Jaamankangas	Kontiolahti	5,18	4,46	3 200
Jouhteninen	Kontiolahti	2,4	1,77	1 700
Kruununkangas	Kontiolahti	5,38	4,72	10 600
Kontionniemi	Kontiolahti	3,45	2,94	1 900
Vierevänniemi	Kontiolahti	1,13	0,73	350
Pantalammenkangas	Kontiolahti	1,4	0,83	500
Miikkulansärkät	Kontiolahti	2,41	1,55	1 000
Tappuniemi	Kontiolahti	1,87	1,06	700
Tukhulminlammit	Kontiolahti	4,79	3,89	2 600
Viisikonsärkät	Liekksa	2,02	1,11	600
Ulkkasärkät	Liekksa	3,39	1,76	1 000
Onkilampi	Liekksa	0,7	0,27	200
Särkkäjoki	Liekksa	5,03	2,36	1 300
Kisuri	Liekksa	1,04	0,59	300
Valkealaminkangas	Liekksa	1,78	1,22	600
Luusärkät	Liekksa	1,19	0,71	350
Junginsärkkä	Liekksa	2,51	1,35	600
Laklaniemi	Liekksa	7,04	4,37	2 700
Luokkisärkät	Liekksa	1,66	0,99	500
Haasiinniemi	Liekksa	1,05	0,41	250
Iso-Korppi	Liekksa	0,41	0,23	200
Mäntyjärvenkangas	Liekksa	3,11	2,21	1 200
Kaatiinlampi	Liekksa	2,05	1,2	300
Kaiskunniemi	Liekksa	2,11	1,06	700
Kangasranta	Liperi	5,65	4,68	2 500
Konivaara	Liperi	8,62	7,81	4 400
Kiiesvaara	Liperi	7,34	5,46	4 300
Tikansaaret	Liperi	2,71	1,38	1 000
Ruokolankangas	Liperi	0,69	0,37	200

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Pohjois-Karjalan vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet jatkuu

Nimi	Pääsjainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Särkkienkangas	Liperi	0,49	0,29	100
Patavaara	Liperi	2,97	1,98	950
Huhusniemi	Liperi	2,7	1,91	900
Heinävaara	Liperi	5,72	4,72	3 000
Kalmoniemi	Nurmes	1,2	0,81	650
Kukonsärkkä	Nurmes	1,47	0,97	800
Jäkäläkangas	Nurmes	0,83	0,32	200
Peurakangas	Nurmes	4,16	3	2 400
Mammankaivonkangas	Nurmes	2,67	1,48	950
Kattilakangas	Nurmes	3,23	2,1	1 500
Jurttikangas	Nurmes	1,18	0,68	300
Kujanginkangas	Nurmes	1,39	0,94	450
Vileikkokangas	Outokumpu	0,8	0,36	150
Raiskionmäki	Outokumpu	0,9	0,47	200
Pihkaanmäki	Outokumpu	1,55	0,92	600
Pitkäniemi	Outokumpu	0,88	0,57	250
Niilonpatama	Outokumpu	0,81	0,38	100
Pukkimäki	Outokumpu	0,86	0,43	150
Hovinsärkkä	Outokumpu	0,93	0,57	300
Könösenniemi	Outokumpu	0,61	0,29	150
Palokangas	Outokumpu	2,19	1,39	700
Kerkänkangas	Outokumpu	1,19	0,62	200
Onkilaminsärkät	Outokumpu	3,84	2,42	950
Kärriheitto	Outokumpu	5,13	3,14	1 000
Antipanuutto	Outokumpu	2,14	1,28	800
Petrolamminkangas	Outokumpu	0,55	0,27	150
Lamminniemi	Polvijärvi	0,49	0,27	200
Koronniemi	Polvijärvi	1,17	0,63	400
Kaiansaari	Polvijärvi	2,07	1,38	1 000
Hiekkaselkä	Polvijärvi	1,04	0,63	500
Tiaiskangas	Polvijärvi	0,98	0,49	300
Paavonahonkangas	Polvijärvi	0,37	0,16	100
Tervakangas	Polvijärvi	0,64	0,26	100
Vaaranmäki	Rääkkylä	1,02	0,58	400
Rapaharju	Rääkkylä	2,73	1,67	1 100
Kieskangas	Rääkkylä	4,71	3,45	3 300
Turpeelanniemi	Rääkkylä	0,86	0,38	250
Pihlajaniemi	Rääkkylä	2,57	1,44	1 000
Suurikangas-Piransärkät	Tohmajärvi	4,11	3,23	2 500
Miilunvaara	Tohmajärvi	11,59	9,94	5 400
Kaivannonsärkkä	Tohmajärvi	4,66	3,55	2 300
Likolamminkangas	Tohmajärvi	9,5	7,96	6 300
Jouhkola	Tohmajärvi	0,65	0,38	250
Humalajoenkangas	Tohmajärvi	0,8	0,49	300
Tetsankangas	Tohmajärvi	2,58	1,82	1 200
Musko-Kaurila	Tohmajärvi	14,14	11,94	7 200
Varolanvaara	Tohmajärvi	3,51	2,99	1 900
Petravaarankangas	Tohmajärvi	11,29	9,81	6 300
Tuurinmäki	Tohmajärvi	2,95	1,46	900
Kostamonsärkkä	Tohmajärvi	3,1	1,92	1 500
Kannusvaara-Liippi	Tohmajärvi	14,17	11,82	7 500
Patsola	Tohmajärvi	2,96	2,29	1 100
Koukkarinvaara	Tohmajärvi	2,48	1,82	1 200
Lökölammenkangas	Tohmajärvi	1,13	0,86	400
Tuomilammenkangas	Tohmajärvi	2,44	1,54	1 300
Rumonkangas	Valtimo	3,39	2,55	1 230
Palokangas	Valtimo	1,68	0,58	350
Hirsikangas	Valtimo	1,05	0,52	350

Liite 12. Pohjavesialueilla sijaitsevat arvioitavat tai puhdistettavat maa-alueet (A.) ja selvitystarpeessa olevat maa-alueet (B.) Pohjois-Karjalassa. Tiedot: maaperän tilan tietojärjestelmä, helmikuu 2008.

A. Arvioitavat tai puhdistettavat maa-alueet:

Kunta	Pohjavesialue	Toimiala
Joensuu (Eno)	Rahkeenkangas	Teollisuuskaatopaikka
Joensuu (Eno)	Tannilanvaara	Ampumarata
Joensuu	Kaukaansärkät	Yhdyskuntakaatopaikka
Juuka	Taivaanpankko	Kyllästämö
Kesälahti	Kannokkosuo	Yhdyskuntakaatopaikka
Kesälahti	Pitkälampi	Yhdyskuntakaatopaikka
Kesälahti	Purujärvi	Yhdyskuntakaatopaikka
Kitee	Kitee	Saha
Kitee	Kitee	Polttoneiteiden jakeluasema
Kontiolahti	Jaamankangas B	Yhdyskuntakaatopaikka
Kontiolahti	Lykynlampi	Ampumarata
Kontiolahti	Lykynlampi	Puolustusvoimien toiminta
Kontiolahti	Lykynlampi	Yhdyskuntakaatopaikka
Kontiolahti	Kontioniemi	Jätevedenpuhdistamo
Kontiolahti	Kulho	Murskaamo
Lieksa	Ruunaa	Ampumarata
Liperi	Honkalampi	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet
Liperi	Jyrinkylä	Puolustusvoimien toiminta
Liperi	Käsämä	Yhdyskuntakaatopaikka
Nurmes	Höljäkänkangas	Kyllästämö
Rääkkylä	Aronkangas	Yhdyskuntakaatopaikka
Rääkkylä	Rääkkylän kk	Yhdyskuntakaatopaikka
Valtimo	Kokkosärkät	Yhdyskuntakaatopaikka

B. Selvitystarpeessa olevat maa-alueet:

Kunta	Pohjavesialue	Toimiala
Joensuu (Eno)	Ahveninen	Yksityinen polttoneiteissäiliö
Joensuu (Eno)	Rahkeenkangas	Polttoneiteiden varasto
Ilomantsi	Huhus	Polttoneiteiden jakeluasema
Ilomantsi	Huhus	Yksityinen polttoneiteissäiliö
Ilomantsi	Naarva	Polttoneiteiden jakeluasema
Ilomantsi	Naarva	Polttoneiteiden jakeluasema
Ilomantsi	Naarva	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Ilomantsi	Sonkaja	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Immolan kangas	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Kaukaansärkät	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Kaukaansärkät	Ongelmajätteen käsittely
Joensuu	Kaukaansärkät	Ampumarata
Joensuu	Kiihtelysvaara kk	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Kiimarimpi	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Kovero	Huoltoasema
Joensuu	Lahdenvaara	Polttoneiteiden jakeluasema
Joensuu	Metonlampi	Huoltoasema
Joensuu	Metonlampi	Polttoneiteiden jakeluasema
Juuka	Taivaanpankko	Yhdyskuntakaatopaikka
Juuka	Vihtasuo	Polttoneiteiden jakeluasema
Juuka	Vihtasuo	Polttoneiteiden jakeluasema
Juuka	Vihtasuo	Polttoneiteiden jakeluasema
Kesälahti	Pitkälampi	Polttoneiteiden jakeluasema
Kesälahti	Pitkälampi	Ampumarata
Kesälahti	Pitkälampi	Ampumarata
Kesälahti	Pitkälampi	Ampumarata
Kesälahti	Pitkälampi	Puolustusvoimain toiminta
Kesälahti	Purujärvi	Huoltoasema
Kesälahti	Purujärvi	Polttoneiteiden jakeluasema

Selvitystarpeessa olevat maa-alueet jatkuu

Selvitystarpeessa olevat maa-alueet jatkuu

Kunta	Pohjavesialue	Toimiala
Kesälahti	Purujärvi	Polttonesteiden jakeluasema
Kesälahti	Purujärvi	Polttonesteiden jakeluasema
Kitee	Kitee	Yksityinen polttonestesäiliö
Kitee	Kitee	Ampumarata
Kitee	Likolampi	Yksityinen polttonestesäiliö
Kitee	Variskangas	Ampumarata
Kitee	Varrenkangas-Paalihta	Maalaamo
Kontiolahti	Jaamankangas A	Yksityinen polttonestesäiliö
Kontiolahti	Jaamankangas A	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Kontiolahti	Jaamankangas B	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Kontiolahti	Kulho	Asfalttiasema
Kontiolahti	Kuvassärkkä	Asfalttiasema
Kontiolahti	Lykynlampi	Ampumarata
Kontiolahti	Sairaalasuo	Puolustusvoimain toiminta
Kontiolahti	Utranharju	Yksityinen polttonestesäiliö
Liperi	Heinävaara	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Liperi	Kangasranta	Polttonesteiden jakeluasema
Liperi	Kangasranta	Yksityinen polttonestesäiliö
Liperi	Ruokolankangas	Polttonesteiden jakeluasema
Nurmes	Höljäkänkangas	Polttonesteiden jakeluasema
Nurmes	Juutilankangas	Varikko
Nurmes	Lamminkangas	Polttonesteiden jakeluasema
Nurmes	Lamminkangas	Puolustusvoimain toiminta
Nurmes	Multiharju	Polttonesteiden jakeluasema
Nurmes	Porokylä	Yksityinen polttonestesäiliö
Nurmes	Porokylä	Yksityinen polttonestesäiliö
Nurmes	Porokylä	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Nurmes	Porokylä	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Nurmes	Porokylä	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Nurmes	Porokylä	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Nurmes	Porokylä	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Nurmes	Porokylä	Varikko
Nurmes	Porokylä	Varikko
Nurmes	Porokylä	Puolustusvoimain toiminta
Nurmes	Porokylä	Puolustusvoimain toiminta
Outokumpu	Makumäki	Polttonesteiden jakeluasema
Outokumpu	Saari-Oskamo	Polttonesteiden jakeluasema
Polvijärvi	Hiekkaselkä	Polttonesteiden jakeluasema
Polvijärvi	Räiskynkorpi	Ampumarata
Joensuu (Pyhäselkä)	Elinkangas	Polttonesteiden jakeluasema
Joensuu (Pyhäselkä)	Lähdekorpi	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus
Joensuu (Pyhäselkä)	Rähäkälänmäki	Yksityinen polttonestesäiliö
Joensuu (Pyhäselkä)	Vehkapuro	Polttonesteiden jakeluasema
Rääkkylä	Kieskangas	Ampumarata
Rääkkylä	Rääkkylän kk	Ampumarata
Rääkkylä	Turpeelanniemi	Polttonesteiden jakeluasema
Tohmajärvi	Musko-Kaurila	Puolustusvoimain toiminta
Tohmajärvi	Onkamo-Pahkamäki	Polttonesteiden jakeluasema
Tohmajärvi	Onkamo-Pahkamäki	Polttonesteiden jakeluasema
Tohmajärvi	Onkamo-Pahkamäki	Yksityinen polttonestesäiliö
Tohmajärvi	Patsola	Polttonesteiden jakeluasema
Tohmajärvi	Tikkala-Teerivaara	Polttonesteiden jakeluasema
Tohmajärvi	Tikkala-Teerivaara	Polttonesteiden jakeluasema
Valtimo	Hirsikangas	Polttonesteiden jakeluasema
Valtimo	Juposärkkä	Ampumarata
Valtimo	Juposärkkä	Ampumarata
Valtimo	Kokkosärkät	Ampumarata
Valtimo	Nuolikoski	Ampumarata
Valtimo	Rumonkangas	Polttonesteiden jakeluasema

Liite 13. Vedenottamot Pohjois-Karjalassa vuonna 2008. (Taulukko on puutteellinen, kunta on vesilaitoksen sijaintikunta) Tiedot: Velvet –rekisteri, marraskuu 2007.

Kunta	Vedenottamo	Pv-alueen numero
Eno	Huosiolammen vedenottamo	0704501
Eno	Laukkalansaaren vedenottamo	0704503
Eno	Valliniemen vedenottamo	0704502
Ilomantsi	Hakovaaran vedenottamo	07146002
Ilomantsi	Naarvan vedenottamo	07146064
Ilomantsi	Putkelan vedenottamo	07146001
Ilomantsi	Ravajärven vedenottamo	07146009
Ilomantsi	Sonkajan vedenottamo	07146005
Ilomantsi	Tervaruukin vedenottamo	07146003
Joensuu	Aajeenmäen vedenottamo	0725152
Joensuu	Jynkäniemen vedenottamo	0727656
Joensuu	Kerolan vedenottamo	0727654
Joensuu	Kirkonkylän vedenottamo, Kiihtelysvaara (varalla)	0725101
Joensuu	Kirkonkylän vedenottamo, Tuupovaara	0785601
Joensuu	Koveron vedenottamo	0785602
Joensuu	Lykynvaaran vedenottamo	0727655
Joensuu	Matosärkän vedenottamo	0785603
Joensuu	Paavonlammen vedenottamo	0725151
Joensuu	Erolanniemen vedenottamo	0727654
Juuka	Kirkonkylän vedenottamo (Taivaanpankko)	0717601
Juuka	Kopravaaran vedenottamo	0717605
Juuka	Nunnanlahden vedenottamo	0717602
Juuka	Surmansärkän vedenottamo	0717613
Kesälahti	Kirkonkylän varaottamo	0724801
Kesälahti	Marjoniemen vedenottamo	0724803
Kesälahti	Mäntyranan vedenottamo (Putelinmäet)	0724821
Kesälahti	Pukkelon vedenottamo (Putelinmäet)	0724821
Kesälahti	Putelinmäen vedenottamo (Putelinmäet)	0724821
Kesälahti	Sortolammin vedenottamo	0724801
Kitee	Hallakorven vedenottamo	0726005
Kitee	Keskustaajaman vedenottamo	0726003
Kitee	Potoskavaaran vedenottamo	0726026
Kitee	Puhoksen vedenottamo	0726001
Kontiolahti	Jakokosken vedenottamo	0727612
Kontiolahti	Kirkonkylän vedenottamo (varalla)	0727601
Kontiolahti	Kulhon vedenottamo	0727654
Kontiolahti	Kuusojan vedenottamo	0727651
Kontiolahti	Lehmon vedenottamo	0727602 A
Lieksa	Kokkokankaan vedenottamo	0742201
Lieksa	Korkeakosken vedenottamo	0742207
Lieksa	Loma-Kolin vedenottamo	0742209
Lieksa	Nälämön vedenottamo	0742207
Lieksa	Pesonvaaran vedenottamo	0742204
Lieksa	Puuruunjärven vedenottamo	0742203
Lieksa	Ruunaan vedenottamo	0742206
Lieksa	Viekijärven vedenottamo	0742202
Lieksa	Vuonilahden vedenottamo	0742211
Vedenottamot Pohjois-Karjalassa vuonna 2008 jatkuu		

Vedenottamot Pohjois-Karjalassa vuonna 2008 jatkuu		
Kunta	Vedenottamo	Pv-alueen numero
Liperi	Ahonkylän vedenottamo	0742606
Liperi	Härkinvaaran vedenottamo	0742608
Liperi	Kirkonkylän ottamo	0742603
Liperi	Käsämän vedenottamo	0742605
Liperi	Leppälahden vedenottamo	0742614
Liperi	Nauvunkankaan vedenottamo	0742606
Liperi	Risti-Kaatamon vedenottamo	0742616
Liperi	Roukalahden vedenottamo	0742609
Liperi	Viinijärven varavedenottamo	0742601
Liperi	Ylämyllyn lisävedenottamo	0742611 A
Liperi	Ylämyllyn ottamo (varuskunta)	0742602
Nurmes	Höljäkän ottamo	0754119
Nurmes	Höljäkän vanha ottamo	0754119
Nurmes	Jokikylän vedenottamo	0754102
Nurmes	Kötsinmäen vedenottamo	0754103
Nurmes	Lamminkankaan vedenottamo	0754101
Nurmes	Lipinlahden vedenottamo	0754117
Nurmes	Pitkämäen vedenottamo (Kumpulampi), itä	0754101
Nurmes	Sivakkajoen vedenottamo	0754115
Nurmes	Ylikylän vedenottamo	0754104
Outokumpu	Iso-Muikun vedenottamo (varalla)	0730914
Outokumpu	Karsikkolammen vedenottamo (Suurikangas) kaivo 1	0730921
Outokumpu	Lietukan vedenottamo	0730911
Outokumpu	Ruokosen vedenottamo	0730909
Outokumpu	Saari-Oskamon vedenottamo	0730901
Polvijärvi	Iivanasärkän vedenottamo	0760704
Polvijärvi	Kansalan vedenottamo	0760703
Polvijärvi	Lavalammen vedenottamo	0760702
Polvijärvi	Räiskynkorven varaottamo	0760701
Polvijärvi	Sotkuman vedenottamo	0760704
Pyhäselkä	Elovaara I varaottamo	0763203
Pyhäselkä	Elovaara II vedenottamo	0763203
Pyhäselkä	Lähdekorven vedenottamo	0763201
Pyhäselkä	Niittyalahden vedenottamo (varalla)	0763202
Rääkkylä	Jaaman vedenottamo	0770703
Rääkkylä	Kirkonkylän vedenottamo	0770701
Rääkkylä	Leppälammin vedenottamo	0770702
Rääkkylä	Nieminen-Sintsi vedenottamo	0770712
Rääkkylä	Rasivaaran vedenottamo	0770707
Tohmajärvi	Kirkonkylän vedenottamo	0784801
Tohmajärvi	Pykälävaaran vedenottamo	0794351
Tohmajärvi	Riikolan vedenottamo	0784803
Tohmajärvi	Tikkalan vedenottamo	0784809
Tohmajärvi	Uusi-Värtsilän vedenottamo	0784802
Valtimo	Juposärkän vedenottamo	0791101
Valtimo	Kokkosärkän vedenottamo	0791104
Valtimo	Nuolikosken vedenottamo	0791103
Valtimo	Pajukosken vedenottamo	0791110

Liite 14. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatunormit¹ sekä pohjavesidirektiivissä asetetut yhteisötason laatunormit.

	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 ²	µg/l µg/l
3.	Bentseeni	0,5	µg/l
4.	Tolueeni	12	µg/l
5.	Etylibentseeni	1	µg/l
6.	Ksyleenit (∑ orto-, meta- ja paraksyleeni)	10	µg/l
7.	Antraseeni	60	µg/l
8.	Naftaleeni	1,3	µg/l
9.	Bentso(a)pyreeni	0,005	µg/l
10.	∑Bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0,05	µg/l
11.	PCB-yhdisteet (∑ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0,015	µg/l
12.	∑ Trikloorieteeni ja tetrakloorieteeni	5	µg/l
13.	1,2-dikloorieteeni	25	µg/l
14.	1,2-dikloorietaani	1,5	µg/l
15.	Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	10	µg/l
16.	Vinyylidikloridi (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 (∑1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-triklooribentseeni)	2,5	µg/l
23.	Pentaklooribentseeni	1,2	µg/l
24.	Heksaklooribentseeni	0,024	µg/l
25.	Monokloorifenolit	0,05	µg/l
26.	Dikloorifenolit	2,7	µg/l
27.	∑ Tri-, tetra- ja pentakloorifenoli	5	µg/l
28.	MTBE (metyyli-tert-butyylieetteri)	7,5	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	2,5	µg/l
40.	Arseeni	5	µg/l
41.	Ammonium NH ₄ ⁺ tai Ammoniumtyppi NH ₄ N	0,25 (NH ₄ ⁺) 0,20 (NH ₄ N)	mg/l mg/l
42.	Kloridi	25	mg/l
43.	Sulfaatti	150	mg/l

¹ 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.

² Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.

Liite 15. Pohjaveden laatuomuttajien arvoja Suomessa.

Pohjaveden laatuomuttajien keskiarvot, mediaanit, 90 % -pisteet, minimi ja maksimit. Koottu Soverin ym. (2001) taulukosta 5.2.1.1.

Vedenlaatuomuttajat	Yksikkö	Keskiarvo	Mediaani	90% -piste	Minimi	Maksimi	Näytteitä
Sähkönjohtokyky	mS/m	6,43	4,20	11,8	0,29	59,0	5 744
Alkaliniteetti	mmol/l	0,32	0,22	0,66	0,00	5,26	5 414
pH-arvo		6,31	6,30	6,80	3,60	8,80	5 870
Kokonaistyyppi	µg/l	371	190	1 000	2	6 800	2 781
Nitraattityppi	µg/l	216	50	520	< 1	7 600	5 494
Ammoniumtyppi	µg/l	40,5	6	46	< 1	3 600	5 423
Kokonaisfosfori	µg/l	19,3	8	36	< 1	987	2 526
Fosfaattifosfori	µg/l	14,5	6	28	< 1	610	5 493
Kloridi	µg/l	2,82	1,5	5,3	< 1	60,5	5 636
Rauta	µg/l	706	35	870	< 20	77 000	3 898
Mangaani	µg/l	64,7	< 20	100	< 20	3 900	5 108
Sulfaatti	µg/l	7,14	3,80	10,0	0,1	280	5 393
Natrium	µg/l	3,16	2,20	5,10	0,20	51,0	5 386
Kalium	µg/l	1,24	0,80	2,70	< 0,10	13,0	5 362
Kalsium	µg/l	5,42	3,20	11,0	0,10	61,0	5 141
Magnesium	µg/l	1,49	0,90	3,10	0,10	28,0	5 376
Silikaatti	µg/l	12,9	12,0	18,0	1,70	53,1	2 597
Fluoridi	µg/l	138	60	220	< 20	2 900	4 162
Alumiini	µg/l	156	29	381	< 1	16 800	4 138
Kadmium	µg/l	0,16	< 0,1	0,17	< 0,1	15,0	1 878
Kupari	µg/l	4,32	1,00	10,0	< 1	260	5 138
Lyijy	µg/l	1,99	< 1	5,00	< 1	80,0	4 894
Nikkeli	µg/l	3,48	< 1	4,48	< 1	243	1 895
Sinkki	µg/l	16,4	< 5	32,0	< 5	700	2 092
Elohopea	µg/l	0,02	0,01	0,03	< 0,01	1,40	1 116
Orgaaninen hiili, kokonaismäärä	mg/l	2,21	1,0	4,50	< 0,50	34,8	1 348

Liite 16. Pohjaveden kemiallisen tilan testit. Tiedot tallennetaan POVET-tietojärjestelmään.

1. Haitallisen aineen esiintymien laajuus pohjavedessä

Ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatonormin yhdessä tai useammassa seurantapaikassa? Pohjavesimuodostumaryhmien osalta, tarkastele onko tarpeen erotella ryhmitellyt muodostumat ja käsittele alueita yksittäisinä muodostumina.

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Ylittääkö pohjaveden haitta-ainepitoisuus asetetut laatonormit arviolta 20 %:lla tai sitä suuremmalla osalla pohjavesialueen pinta-alasta? Tai jos mahdollista arvioida niin ylittääkö pohjaveden haitta-ainepitoisuus asetetut laatonormit arviolta 20 %:ssa tai sitä suuremmassa osassa pohjavesimuodostumaa?

- Kyllä (Huono tila) Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 1. perusteella: Hyvä/Huono

2. Haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan

Onko pohjavesimuodostumassa riskinarvioinnin perusteella määrälliseen tilaan kohdistuvia merkittäviä paineita ja/tai ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatonormin yhdessä tai useammassa seurantapaikassa?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todettu tilastollisesti merkittävää nousevaa pitoisuusmuutosta pohjaveden laadussa?

- Kyllä (Huono tila) Ei

Onko vedenottoalueella (vedenottamon kaivot) todettu merkittävää vaikutusta pohjaveden laadussa?

- Kyllä (Huono tila) Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 2. perusteella: Hyvä/Huono

3. Pohjavedestä mahdollisesti aiheutuvan pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen

Onko pohjaveden kanssa yhteydessä oleva pintavesimuodostuma luokiteltu olevan riskissä ettei se saavuta hyvää tilaa?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko yhdessä tai useammassa pohjaveden seurantapaikassa todettu pohjaveden pitoisuuden ylittävän asetettua laatonormia sen aineen tai yhdisteen osalta, joka aiheuttaa pintaveden riskinalaisuuden?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Sijaitseeko havaitut laatonormin ylittävät pohjaveden pitoisuudet sellaisissa osissa pohjavesimuodostumaa, joista pohjaveden virtauksen mukana saattaa kulkeutua haitallista ainetta pintaveteen?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko pintavesimuodostuman valuma-alueella muita mahdollisia päästölähteitä kuin kulkeutuminen pohjaveden kautta?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko pohjaveden mukana pintaveteen kulkeutuvan haitallisen aineen kuormitus vähintään 50 %:a tai enemmän verrattuna muihin mahdollisiin päästölähteisiin pintavesimuodostuman valuma-alueella?

- Kyllä (Huono tila) Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 3. perusteella Hyvä/Huono

4. Pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen

Onko todettu pohjavedestä riippuvaisen maaekosysteemin merkittävä tilan heikkenemistä?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko pohjaveden pitoisuudessa todettu laatu normin ylittäviä pitoisuuksia, joista mahdollisesti olisi aiheutunut maaekosysteemin tilan merkittävä heikkeneminen?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Sijaitsevatko laatu normin ylittävät pitoisuudet pohjavesimuodostuman osassa, josta on mahdollista että pilaavat aineet kulkeutuvat maaekosysteemiin?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Onko mahdollista, että pohjaveden mukana kulkeutuvan aineen pitoisuudet ja määrä syynä maaekosysteemin tilan heikkenemiseen?

- Kyllä (Huono tila) Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 4. perusteella: Hyvä/Huono

5. Juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi - testiä tulee soveltaa vedenottamoiden raakavedestä tehtyihin määrittäisiin

Onko vedenottamon raakavedessä todettu ihmistoiminnasta johtuvaa nousevaa alueen riskien perusteella yksilöidyn haitallisen aineen pitoisuusmuutosta (pitoisuudet alle asetettujen pohjaveden laatu normien)?

- Kyllä Ei (Hyvä tila)

Ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatu normin yhdessä tai useammassa vedenottamon kaivossa tai vedenottoalueen havaintopaikassa?

- Kyllä Ei

Onko raakaveden laadun merkittävä muutos tai heikkeneminen aiheuttanut muutoksia talousveden käsittelyyn tai muutoin vaikuttanut vedenhankintaan alueella

- Kyllä (Huono tila) Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 5. perusteella: Hyvä/Huono

Kokonaisarvio kemiallisesta tilasta testien 1-5 perusteella: Hyvä/Huono

Liite 17. Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010-2015 (Povet 11/2009).

Pohjavesi-alue	Pohjavesi-alueen numero	Riskikohde =1 Selvityskohde 2	Sektori	Toimenpide	Toimenpidetyyppi	Yksikkö	Kok.määrä	Kokonaistunnus
Honkalampi	0742628	2	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Höljäkänkangas	0754119	1	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	3	8 175
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	888 745
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Jaamankangas A	0727602 A	2	Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	km, ha	3,7	145 792
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	6	53 093
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	5 319
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Jokikylä	0754102	2	Peltoviljely	Peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteet	Nykykäytännön mukainen toimenpide	ha	50	22 500
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Juposärkkä	0791101	2	Peltoviljely	Peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteet	Nykykäytännön mukainen toimenpide	ha	37	16 650
			Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	km, ha	1	39 403
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	4	19 701
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Jyrinkylä	0742602	2	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	1	236 420
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	316 213
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Kitee	0726003	2	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	4	46 790
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	3	44 820
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Kokkosärkät	0791104	2	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	2	5 910

Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010-2015 jatkuu

Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010-2015 jatkuu								
Pohjavesi- alue	Pohjavesi- alueen numero	Riskikoh- de =1 Selvitys- kohde 2	Sektori	Toimenpide	Toimenpide- tyyppi	Yksik- kö	Kok. määrä	Koko- naikus- tannus
Konivaara B	0742611 B	2	Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	7	76 341
			Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	5 319
Lavalampi	0760702	1	Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	1	19 701
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl		1 970
Lykynlampi	0727655	1	Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	2	35 955
			Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	8	557 852
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Multiharju	0754117	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	15	14 776
			Pilaantuneet maa- alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	1	2 955
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Nälämö	0742207	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	1	19 701
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Onkilammis- särkät	0730917	2	Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Paattikangas	0717602	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	4	7 880
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Pitkälampi	0724801	2	Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	km, ha	4	157 613
			Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	9	105 104
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Porokylä	0754103	1	Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	28	105 392
			Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	2	84 126
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Ruunaa	0742206	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	5	9 850
			Suojelusuunni- telmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
			Pilaantuneet maa- alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	493 528
Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010-2015 jatkuu								

Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010-2015 jatkuu								
Pohjavesi-alue	Pohjavesi-alueen numero	Riskikohde =1 Selvityskohde 2	Sektori	Toimenpide	Toimenpidetyyppi	Yksikö	Kok.määrä	Kokonaiskustannus
Rääkkylän kirkonkylä	0770701	2	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	2	395 611
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Sairaalasuo	0727603	2	Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	9	421 514
Sirkkalammenkangas	0742614	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	1	13 791
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Taivaanpankko	0717601	2	Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	3	35 363
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
Tannilanvaara	0704502	2	Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	km, ha	2	78 806
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970
			Pilaantuneet maa-alueet	Pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	Lisätoimenpide	kpl	1	395 020
			Pilaantuneet maa-alueet	Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	Nykykäytännön mukainen toimenpide	kpl	1	24 528
Vuonilahti	0742211	2	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	Lisätoimenpide	ha	2	3 940
			Peltoviljely	Peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteet	Nykykäytännön mukainen toimenpide	ha	5	2 250
			Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen/päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	Lisätoimenpide	kpl	1	1 970

Liite 18. Arvio pintavesien vesiensuojelutoimenpiteiden vuosittaisista kustannuksista toimenpideohjelman osa-alueittain Pohjois-Karjalassa 2010-2015.

Kustannukset = käyttökustannusten ja investoinnin annuiteetin summa. Lähde Hertta-tietojärjestelmä, marraskuu 2009.

Maatalous	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	2 878	79	2 957
Koitaajoen alue	313		313
Viinijärvi-Höytiäinen	2 273	92	2 365
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	3 821	89	3 910
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	2 077	24	2 101
Yhteensä	11 362	284	11 646

Metsätalous	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	167	12	179
Koitaajoen alue	149	23	171
Viinijärvi-Höytiäinen	149	8	157
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	150	13	162
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	304	6	310
Yhteensä	920	62	980

Yhdyskunnat	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	3 350	131	3 481
Koitaajoen alue	590		590
Viinijärvi-Höytiäinen	1 396	57	1 454
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	11 688	249	11 936
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	1 584	39	1 623
Yhteensä	18 600	480	19 100

Haja- ja loma-asutus	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	2 131		2 131
Koitaajoen alue	695		695
Viinijärvi-Höytiäinen	2 073		2 073
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	4 215		4 215
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	1 467		1 467
Yhteensä	10 581		10 581

Turvetuotanto	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	15		15
Koitaajoen alue	221		221
Viinijärvi-Höytiäinen	16		16
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	166		166
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	381		381
Yhteensä	800		800

Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakenta-minen	Nykykäytäntö	Lisätoimenpiteet	Yhteensä
Osa-alue	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi	1 000 € / Vuosi
Pielisen reitti	38	10	49
Koitaajoen alue	7	415	422
Viinijärvi-Höytiäinen	46	14	59
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	2	22	24
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	6	19	26
Yhteensä	100	480	580

Yhteystiedot

Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pohjois-Karjalan ELY-keskus)
PL 69, 80101 Joensuu

- Ympäristönsuojeluyksikön päällikkö Aarne Wahlgren, p. 040 741 9638
- Limnologi Paula Mononen, p. 0400 884 759
- Limnologi Riitta Niinioja, p. 040 745 5725
- Erikoistutkija Hannu Luotonen, p. 040 720 6255
- Diplomi-insinööri Teppo Linjama, p. 0400 883 108
- Hydrogeologi Panu Ranta, p. 040 595 3105

Yhteyshenkilöiden sähköpostiosoitteet vuoden 2010 alusta: *etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi*

Vesienhoidon tavoitteena on pinta- ja pohjavesien hyvä tila vuonna 2015. Tavoitteet ovat yhteiset koko Euroopan Unionin alueella, ja niiden saavuttamiseksi Suomessa on valmisteltu seitsemälle vesienhoitoalueelle hoitosuunnitelmat, jotka valtioneuvosto on hyväksynyt 10.12.2009. Pohjois-Karjala on osa laajaa Vuoksen vesienhoitoaluetta.

Vesienhoitosuunnitelmat pohjautuvat alueittain tehtyihin yksityiskohtaisempiin toimenpideohjelmiin. Tämä julkaisu on Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015. Toimenpideohjelma täsmentää Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa Pohjois-Karjalassa.

Toimenpideohjelmaan on koottu tietoa pinta- ja pohjavesien tilasta, niitä muuttavista ja kuormittavista tekijöistä, tilan parantamistarpeista sekä vesiensuojelu-keinoista. Toimenpideohjelmassa on esitetty tilatavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2015 tarvittavat vesienhoidon toimenpiteet kustannuksineen.

Pohjois-Karjalan elinkeino-,
liikenne- ja ympäristökeskus
Kauppakatu 40 B
80100 Joensuu
puh. 020 63 60110
www.ely-keskus.fi

ISBN 978-952-257-256-1 (painettu)
ISBN 978-952-257-257-8 (PDF)

ISSN-L 1799-2524
ISSN 1799-2524 (painettu)
ISSN 1799-2532 (verkkajulkaisu)