



Vesien tila hyväksi yhdessä

# Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027

VELI-MATTI VALLINKOSKI (TOIM.) | JUSSI AALTO (TOIM.) | TUULIKKI MIETTINEN (TOIM.)





Vesien tila hyväksi yhdessä

# Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027

**VELI-MATTI VALLINKOSKI (TOIM.)**

**JUSSI AALTO (TOIM.)**

**TUULIKKI MIETTINEN (TOIM.)**

**RAPORTTEJA 4/2022**

**VESIEN TILA HYVÄKSI YHDESSÄ  
POHJOIS-SAVON VESIENHOIDON TOIMENPIDEOHJELMA VUOSILLE 2022–2027**

**POHJOIS-SAVON ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS**

**Taitto: Punamusta Oy, Sisältö- ja suunnittelupalvelut**

**Kuvat: Pohjois-Savon Ely-Keskus**

**Kartat: Pohjois-Savon Ely-Keskus**

**Painopaikka: PunaMusta Oy**

**ISBN 978-952-314-998-4 (PDF)**

**ISSN 2242-2854 (VERKKOJULKAISU)**

**URN URN:ISBN:978-952-314-998-4**

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



**Painotuotteet  
4041-0619**



# Sisältö

1	Johdanto.....	3
1.1	Vesienhoidon tavoitteet .....	3
1.2	Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö.....	5
1.3	Keskeiset muutokset vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella.....	5
1.4	Tulvariskien hallinnan suunnittelun huomioon ottaminen .....	6
2	Suunnittelualueen kuvaus.....	8
2.1	Vuoksen vesienhoitoalueen suunnittelualueet.....	8
2.2	Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen suunnittelualueet.....	10
2.3	Pohjavesialueet.....	11
3	Tarkasteltavat pintavedet, pohjavedet ja erityiset alueet .....	12
3.1	Tarkasteltavat pintavedet.....	12
3.2	Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet .....	15
3.3	Tarkasteltavat pohjavedet.....	17
3.4	Tarkasteltavat erityiset alueet .....	19
4	Pintavesiin kohdistuva kuormitus ja muu tilaa muuttava toiminta .....	25
4.1	Ulkoinen ravinnekuormitus .....	25
4.2	Sisäinen ravinnekuormitus.....	31
4.3	Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet.....	33
4.4	Vesistö rakentaminen ja säännöstely .....	34
5	Pinta- ja pohjavesien seuranta.....	37
5.1	Pintavesien tilan seuranta .....	37
5.2	Pohjavesien tilan seuranta .....	37
6	Pintavesien luokittelu.....	41
6.1	Pintavesien ekologisen tilan luokitteluperusteet .....	41
6.2	Järvien ja jokien tila Pohjois-Savossa .....	41
6.3	Hydromorfologinen muuttuneisuus sekä keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila .....	45
6.4	Pintavesien kemiallisen tilan luokittelu .....	46
6.5	Yhteenveto pintavesien tilaa heikentävistä tekijöistä ja niiden vaikutuksista .....	48
7	Pohjavesien luokittelu.....	54
7.1	Riskinarviointi .....	54
7.2	Pohjavesialueiden tila .....	56
8	Ympäristötavoitteiden asettaminen ja vesien tilan parantamistarpeet .....	59
8.1	Pintavedet.....	59
8.2	Pohjavesialueiden tilan parantamistarpeet.....	62
8.3	Erityiset alueet .....	62
8.4	Uudet merkittävät hankkeet suunnittelualueella .....	63
8.5	Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niiden huomioiminen toimenpiteiden valinnassa .....	64

<b>9</b>	<b>Pinta- ja pohjavesien toimenpiteet</b>	<b>66</b>
9.1	Toimenpiteiden suunnittelun perusteet	66
9.2	Maatalous	66
9.3	Metsätalous	75
9.4	Yhdyskuntien jätevedet	80
9.5	Haja- ja loma-asutus	84
9.6	Turvetuotanto	87
9.7	Kalankasvatus	91
9.8	Teollisuus	93
9.9	Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely	96
9.10	Maankäyttö	117
9.11	Maa-ainesten ottaminen	119
9.12	Liikenne	120
9.13	Pilaantuneet maa-alueet	123
9.14	Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen	124
9.15	Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja selvitykset	126
<b>10</b>	<b>Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä ja kustannuksista</b>	<b>127</b>
10.1	Sektorikohtaiset toimenpiteet	127
10.2	Toimenpiteiden kustannukset	128
10.3	Toimenpiteiden toimeenpanovastuu ja rahoitus	130
<b>11</b>	<b>Ympäristötavoitteista poikkeaminen</b>	<b>132</b>
<b>12</b>	<b>Selostus vuorovaikutuksesta</b>	<b>134</b>
12.1	Kuulemiskierrokset	134
12.2	Yhteistyöryhmät	134
12.3	Saadun palautteen huomioon ottaminen	134
<b>13</b>	<b>Lähteet</b>	<b>135</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Vesienhoidon tavoitteet

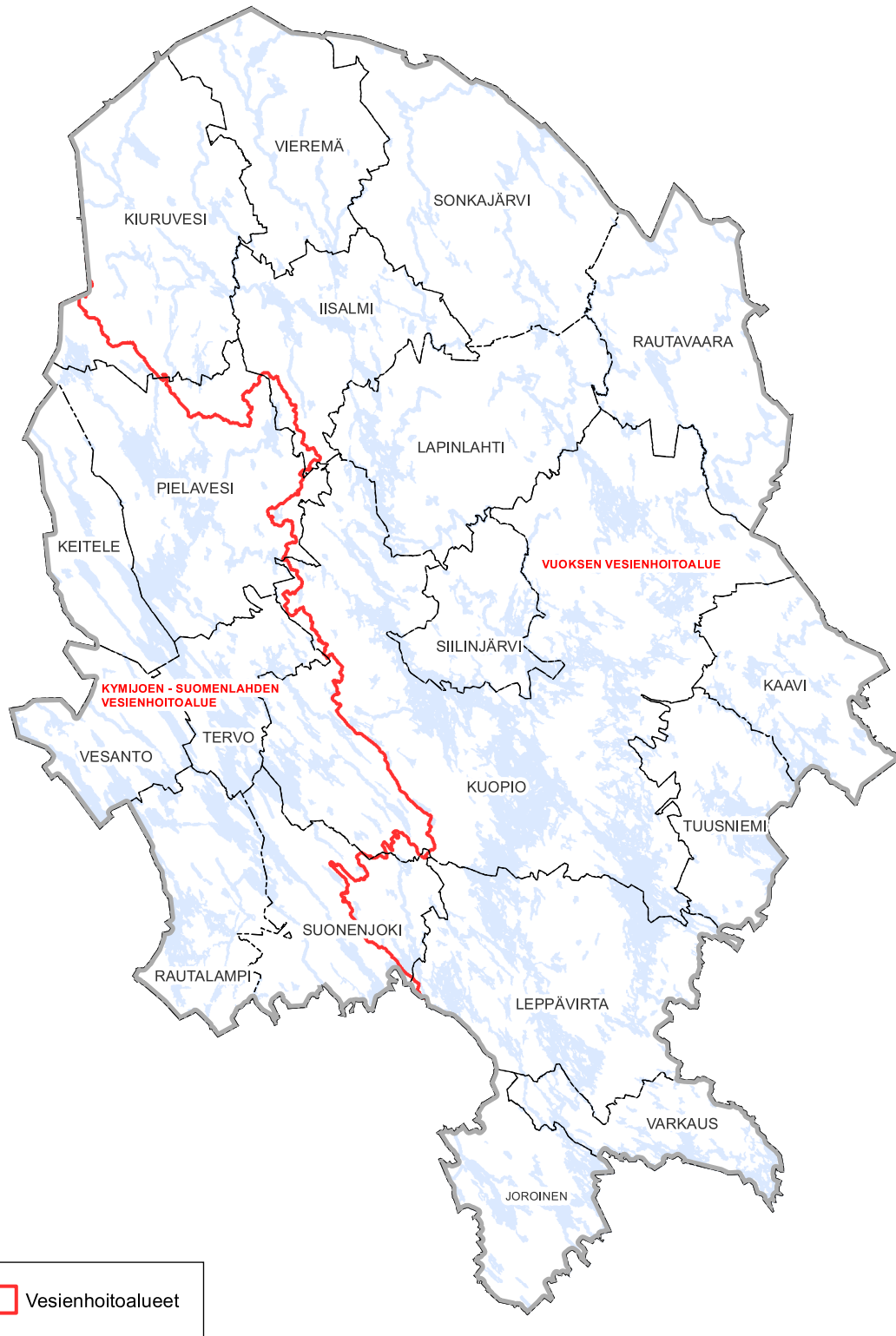
Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2000/60/EY) Euroopan yhteisön vesipolitiikan suuntaviivoista tuli voimaan 22.12.2000. Direktiivin tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa pinta- ja pohjavesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että vesistöjen hyvä tila saavutetaan koko EU:n alueella. Suomessa direktiivi on pantu toimeen lailla vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja lakia täydentävillä asetuksilla. Vesienhoitolaille säädetään muun muassa viranomaisten yhteistyöstä, vesien tilaan vaikuttavien tekijöiden selvittämisestä, seurannasta, vesien luokittelusta, vesienhoidon suunnittelusta ja vesistöille asetettavista ympäristötavoitteista. Tärkeä osa kokonaisuutta on myös kansalaisten ja sidosryhmien osallistaminen vesienhoidon suunnitteluun ja toteutukseen.

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitoalueella tarkoitetaan aluetta, joka koostuu yhdestä tai useasta vesistöalueesta sekä niihin yhteydessä olevista pohja- ja rannikkovesistä. Jokaiselle vesienhoitoalueelle tulee laatia vesienhoitosuunnitelma, jossa kuvataan kattavasti alueen pinta- ja pohjavesien tila, tavoitteet ja toimenpiteet hyvin tilan saavuttamiseksi tai turvaamiseksi. Vesienhoitosuunnitelma sisältää

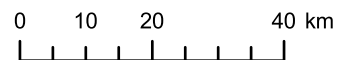
yhteisen näkemyksen koko vesienhoitoalueen vesien- suojelun ongelmista sekä niiden ratkaisukeinoista. Vesienhoitokaudet ovat kuuden vuoden mittaisia. Ensimmäinen suunnittelukausi käsitti vuodet 2010–2015 ja toinen kausi vuodet 2016–2021. Järjestyksessään kolmannet vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2022–2027 saivat valtioneuvoston hyväksynnän joulukuussa 2021.

Pohjois-Savo kuuluu valtaosin Vuoksen vesienhoitoalueeseen ja läntisen Rautalammin reitin osalta Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (kuva 1). Näiden alueiden vesienhoitosuunnitelmissa on yhteenveto vesienhoitoalueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskusten) omille toimialueilleen laatimista vesienhoidon toimenpideohjelmista. Alueellisissa toimenpideohjelmassa esitetään yksityiskohtaisemmin kunkin suunnittelun alueen pinta- ja pohjavesien tilaan, muutostekijöihin, tilatavoitteisiin ja toimenpiteisiin liittyvät asiat. Vesienhoitosuunnitelmat, toimenpideohjelmat ja vesien tilan seurantaohjelma muodostavat vesienhoidossa toisiaan täydentävän kokonaisuuden.

Tämä vesienhoidon toimenpideohjelma on laadittu Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen pinta- ja pohjavesille ja siinä esitetään vesienhoidon alueelliset tavoitteet vuosille 2022–2027.



Vesienhoitoalueet, Pohjavesialueet, Natura-alueet © SYKE, ELY-keskukset  
 Hallinnolliset rajat: Lähde © Maanmittauslaitos  
 Vesimuodostumat © Maanmittauslaitos, SYKE, ELY-keskukset



Kuva 1. Pohjois-Savon sijoittuminen Vuoksen ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueelle



## 1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö

Vesienhoidon toimenpideohjelman laatiminen on aloitettu vesien tilaongelmien määrittämisestä. Tätä varten on kerätty vesien tilaa ja siihen vaikuttavia toimia koskevat tiedot. Vesien tilaa heikentävät tärkeimmät tekijät on esitetty 2018 kuulutetussa keskeisten kysymysten asiakirjassa. Vesistöjen tavoitela on asetettu olemassa olevan seurantatiedon pohjalta tehdyn vesien luokituksen, riskinarvioinnin sekä asiantuntija-arvioinnin pohjalta. Pohjavesien suojelun osalta keskeiset kysymykset liittyvät ensisijaisesti pohjaveden laatuun.

Vesien hyvän tilan saavuttamiseksi pinta- ja pohjavesien riskikohteissa on tehty sektorikohtaista arviointia eri toimenpidevaihtoehdoista ja konkreettisia toimenpide-ehdotuksia. Vaihtoehtoja vertailemalla on pyritty löytämään kustannuksiltaan kohtuullisimmat ja vaikutuksiltaan parhaimmat toimenpiteet. Toimenpiteitä vaativille pinta- ja pohjavesille on muodostettu mahdollisuuksien mukaan toimenpidevaihtoehdot ja tarkasteltu vaihtoehtojen kustannuksia, vaikutuksia vesien tilaan ja muita merkittäviä vaikutuksia.

Tämän toimenpideohjelman mukaiset hyvän tilan tavoitteet on tarkoitus saavuttaa pääosin vuoden 2027 loppuun mennessä. Tavoitteiden saavuttamisen aikataulua on joidenkin vesien osalta kuitenkin siirretty vuoden 2027 jälkeen. Jos tavoitteita ei saavuteta jatkoajankaan avulla, voidaan direktiivin perusteella tarkastella vähemmän vaativia tilatavoitteita. Suomessa ei ole ainakaan toistaiseksi otettu käyttöön tällaisia heikennettyjä tavoitteita.

Toimenpideohjelman laadinnassa on noudatettu mahdollisimman pitkälle osallistuvan suunnittelun periaatteita. Vesienhoitosuunnitelmaan sisältyy suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista annetun SOVA – lain (200/2005) mukainen menettely. Vesienhoitolain periaatteiden mukainen vuorovaikutus on toteutunut toimenpideohjelmaa laadittaessa osallistumisena ja kuulemisena eri vaiheissa. Kuulemisten ja lausuntopyyntöjen kautta saatu palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon toimenpideohjelman laadinnassa.

## 1.3 Keskeiset muutokset vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella

Vesienhoidon kolmannella suunnittelukierroksella on otettu huomioon muutokset, joita on tapahtunut edellisten suunnitelmien valmistumisen jälkeen. Vesien-

hoitoon vaikuttavaa lainsäädäntöä on muutettu ja vesienhoitoa on aktiivisesti edistetty erilaisilla ohjelmilla ja strategioilla. Vesienhoidon rinnalle on tullut merenhoidon suunnittelu ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen. Toisaalta myös toimintaympäristössä on tapahtunut muutoksia. Aiempaa enemmän on kiinnitetty huomiota ilmastomuutoksen vaikutuksiin, vesiympäristölle haitallisiin ja vaarallisiin aineisiin sekä taloudellisiin tarkasteluihin. Paljon vesiä jäi etenkin ensimmäisellä suunnittelukierroksella tarkastelematta, mutta sittemmin uusia vesimuodostumia on otettu mukaan tarkasteluun. Nyt kolmannella suunnittelukaudella tarkasteluun lisättiin vielä 4 pintavesimuodostumaa ja Pohjois-Savoon vuonna 2021 siirtyneen Joroisten kunnan myötä tuli 19 uutta vesimuodostumaa. Osin riittämätön vesien tilaa koskeva seuranta-aineisto on edelleen yksi vesienhoidon suunnittelun haasteista.

Ilmastomuutos heijastuu vesistöihin monella tavalla. Tämän huomioon ottaminen toimenpiteiden suunnittelussa on aiempaa tärkeämpää. Vesienhoitosuunnitelmissa esitetään vesienhoitoalueittainen arvio ilmastomuutoksen vaikutuksista. Toisella hoitokaudella muun muassa kunnostushankkeissa ja säännöstelyn kehittämisessä otettiin aikaisempaa paremmin huomioon sekä ilmastomuutokseen että tulvariskeihin varautuminen siten, että hankkeissa voidaan mahdollisuuksien mukaan edistää eri tavoitteita.

Vesienhoidon ensimmäisten suunnitelmien valmistumisen jälkeen on tehty tai käynnistetty useita vesienhoitoon vaikuttavia ohjelmia ja strategioita. Näitä ovat mm. kansallinen vesistökuunnostusstrategia (Olin 2013), kansallinen kalatiestrategia (vnp 8.3.2012), kansallinen lohi- ja taimenstrategia (vnp 16.10.2014), pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia (YM 2015), vesitalousstrategia 2011–2020 (MMM 2011), soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansallinen strategia (vnp 30.8.2012) sekä alueelliset metsäohjelmat. Kansallinen metsästrategia 2025 (vnp 21.2.2019), Suomen biotalousstrategia (2014), vesiensuojelun tehostamisohjelma 2019–2023 (YM), Helmi-elinympäristöohjelma (YM 2020) ja Vaelluskalakantojen elvyttämisohjelma NOUSU (MMM 2020).

Hyvin merkittävä viimeaikainen muutos on vesienhoitosuunnitelmien vaikuttavuuden tarkentuminen. Vesipuidedirektiivin implementointivaiheessa vesienhoitosuunnitelmista ei haluttu suoraan oikeudellisesti sitovia, vaan ensisijaisesti päätöksentekoa tukevia ja ohjaavia suunnitelmia, joiden vaikuttavuus muodostuu välillisesti laissa esitetyn huomioonottamisvelvollisuuden kautta. Vesienhoitosuunnitelmien ja erityisesti

ympäristötavoitteiden sitovuuden kannalta merkittävä ennakkoratkaisu ympäristötavoitteiden normatiivisesti sitovuudesta saatiin EU-tuomioistuin antaessa 1.7.2015 saksalaisen tuomioistuimen pyynnöstä ratkaisun asiassa C-461/13 (Weser-hanke). Ennakkoratkaisussa tuomioistuin totesi jäsenvaltion velvollisuudeksi evätä lupa hankkeelta, joka voi huonontaa pintaveden tilaa tai vaarantaa hyvän tilan, hyvän ekologisen potentiaalin tai hyvän kemiallisen tilan saavuttamisen määrääjässä. Tilan huononemiseksi on tulkittava yhden laatutekijän heikentyminen yhdellä luokalla siitä huolimatta, ettei vesimuodostumakohtainen kokonaisluokitus alenisi.

Ympäristötavoitteiden sitovuus tarkoittaa käytännössä sitä, että ratkaistaessa ympäristö- tai vesitalousluvan myöntämisedellytysten täyttymistä tulee ehdottomasti varmistaa, ettei hanke heikennä vesimuodostuman tilaa tai estä hyvän tilan tai muutettujen vesien osalta hyvän ekologisen potentiaalin saavuttamista. Sittenkin kansallinen tuomioistuin on tehnyt vastaavan kaltaisia päätöksiä hankkeista, joissa vesienhoidon ympäristötavoitteet ovat merkittävästi vaarantuneet. Kyse on kuitenkin edelleen tapauskohtaisesti arvioinnista ja harkinnasta.

## 1.4 Tulvariskien hallinnan suunnittelun huomioon ottaminen

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvariskejä ja estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Vuonna 2010 voimaan tullut laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) perustuu EU:n tulvadirektiiviin, jonka tarkoituksena on yhtenäistää tulvariskien hallintaa. Vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallinnan suunnittelusta vastaavat

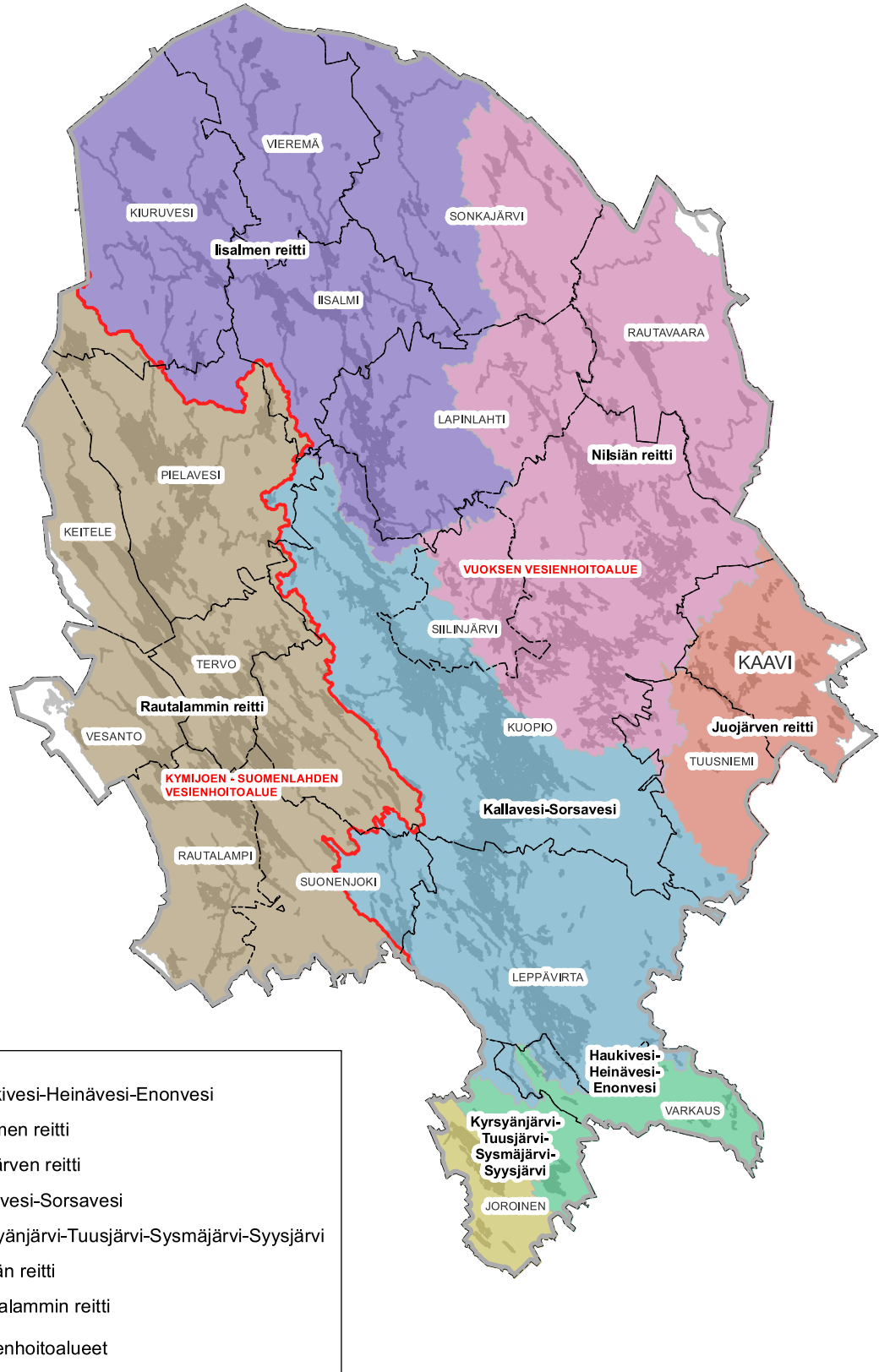
ELY-keskukset ja suunnittelutyöhön on nimetty tulvaryhmät, joissa on edustus eri viranomaissektoreilta. Niiden lisäksi kunnat arvioivat hulevesistä eli sade- ja sulamisvesistä aiheutuvat tulvariskit taajamissa.

Maa- ja metsätalousministeriö nimesi 20.12.2018 merkittävät tulvariskialueet vuosiksi 2018–2024 ELY-keskusten ehdotuksien mukaisesti. Edelliseen vuonna 2011 tehtyyn arviointiin ja nimeämispäätökseen nähden nyt nimettiin kolme uutta aluetta ja kaksi aluetta jäi pois.

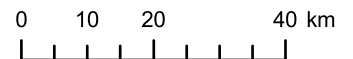
Tulvariskien hallintasuunnitelmien päivitys tehdään samanaikaisesti vesienhoidon suunnitelmien päivityksen kanssa. Lainsäädäntö edellyttää tulvariskien hallinnan tavoitteiden ja vesienhoidon tavoitteiden yhteen sovittamista. Myös toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida tulvariskien hallinnan tavoitteet ja vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset niihin. Samoin tulvariskien hallinnan toimenpiteissä otetaan huomioon vesienhoidon tavoitteet.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen toimialueella ei ole yhtään merkittävää tulvariskialuetta. ELY-keskus on kuitenkin tunnistanut tulvariskien alustavassa arvioinnissa neljä alueellisesti merkittävää tulvariskialuetta, jotka ovat Iisalmen, Kuopion, Kiuruveden ja Varkauden keskustat ympäristöineen. Näillä alueilla ELY-keskus huolehtii tarpeen mukaan suunnittelusta tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Päivittyneen tietopohjan perusteella ELY-keskus jätti pois Lapinlahden ja Siilinjärven alueet muista tulvariskialueista.

Lisäksi ELY-keskus osallistuu Kymijoen vesistön tulvariskien hallinnan suunnitteluun. Vuoksen vesistöalueella ei ole yhtään merkittävää tulvariskialuetta, joten sinne ei myöskään tehdä tulvariskien hallintasuunnitelmaa. Saimaan ja Vuoksen alueella tehdään kuitenkin tulva- ja kuivuusriskien arviointia yhteistyössä venäläisten kanssa



Vesienhoitoalueet, Pohjavesialueet, Natura-alueet © SYKE, ELY-keskukset  
 Hallinnolliset rajat: Lähde © Maanmittauslaitos  
 Vesimuodostumat © Maanmittauslaitos, SYKE, ELY-keskukset



Kuva 2. Vesienhoidon suunnittelualueet Pohjois-Savossa.

## 2 Suunnittelualueen kuvaus

Vesienhoidon suunnittelua varten Pohjois-Savo on jaettu seitsemään alueeseen (kuva 2.). Nämä suunnittelun osa-alueet ovat luontaisia vesistöreittejä tai vesistöalueita. Vastaava jaottelu oli käytössä jo edellisissä toimenpideohjelmassa, mutta Joroisten maakuntavaihdoksen myötä vuonna 2021 Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi – sekä Kallavesi-Sorsavesi-alueiden osuudet kasvoivat ja Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi tuli uutena suunnittelualueena. Suunnittelun osa-alueet kuuluvat muutoin Vuoksen vesienhoitoalueeseen, mutta Rautalammin reitti on osa Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoaluetta. Alueet poikkeavat toisistaan maaperän ja maankäytön sekä vesien luontaisten ominaispiirteiden ja nykytilan kannalta. Alueiden erillinen käsittely helpottaa näin ollen toimenpiteiden suunnittelua ja niiden toteutuksen kohdentamista.

### 2.1 Vuoksen vesienhoitoalueen suunnittelualueet

Iisalmen reitti on Kallaveden reitin läntisin haara, joka saa alkunsa Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien alueelta. Iisalmen reitin keskusjärvet ovat Porovesi ja sen kanssa samassa tasossa olevat järvet (Nerkoonjärvi, Haapajärvi, Iso-li ja Pikku-li) sekä On-

kivesi. Alin keskusjärvi Onkivesi saa suurimman osan vesistään Lammasvirran ja Nerohvirran kautta Porovedestä. Poroveteen laskee kolme sivureittiä: lännestä monihaarainen Kiuruveden reitti, pohjoisesta Vierevän reitti ja idästä Sonkajärven reitti.

Iisalmen reitti sijoittuu pääosin viiden kunnan alueelle Pohjois-Savossa. Vähäisiä reuna-alueita kuuluu myös kuuteen muuhun kuntaan Pohjois-Savossa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Iisalmen ja Kiuruveden kaupungin ja Lapinlahden kunnan keskustaajamiin. Valuma-alueen asukasmäärä on noin 48 000 henkilöä.

Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 74 % (taulukko 1). Maatalousmaan osuus on selvästi suurempi kuin muualla maakunnassa, lähes 14 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen pinta-alaosuus on maakunnan pienin, 7,2 %, mutta järvien lukumäärä on varsin keskimääräistä tasoa (689 järveä). Iisalmen reitin järvet ovat pääsääntöisesti matalia ja tummavetisiä. Moni Iisalmen reitin järvistä on luontaisesti runsasravinteinen, mikä tekee siitä Järvi-Suomessa harvinaisen alueen. Suotuisten olosuhteiden seurauksena alueen maatalous on voimaperäistä. Myös turvetuotanto on paikoin runsasta. Lisätietoa [Iisalmenreitti.fi](http://Iisalmenreitti.fi) sivustolta.



**Taulukko 1. Maankäyttö suunnittelualueiden Pohjois-Savon maakunnan puoleisissa osissa (Lähde: Corine maankäyttö 2018: SYKE (osittain LUKE, MAVI, LIVI, DVV, EU, MML Maastotietokanta 01/2017)).**

Maan- käyttö- luokka	Rauta- lammin reitti		Iisalmen reitti		Nilsin reitti		Juojärven reitti		Kallavesi- Sorsavesi		Haukivesi- Heinävesi- Enonvesi		Kyröjärvi- Tuusjärvi- Sysmäjärvi- Syysjärvi	
	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>
Raken- netut alueet	2,3	110	2,8	140	3,2	148	2,5	28	3,7	150	4,3	31	2,8	10
Maa- talous- alueet	5,6	269	13,5	673	7,1	329	3,4	39	5,6	228	6,4	46	9,7	36
Metsät sekä avoimet kankaat ja kallio- maat	69,6	3 354	73,8	3 673	73,9	3 432	72,8	838	64,0	2 601	61,9	444	69,0	260
Kosteikot ja avoi- met suot	1,2	59	2,7	133	2,4	111	0,6	6	0,9	35	1,9	14	3,1	12
Vesi- alueet	21,3	1 026	7,2	358	13,4	622	20,8	239	25,8	1 048	25,4	182	15,4	58

**Nilsin reitti** saa alkunsa Pohjois-Savon ja Kainuun maakunnan rajalla sijaitsevaan Laakajärveen laskevista joista. Laakajärvestä vedet purkautuvat Nurmijoen reittiä pitkin Syväriin ja siitä edelleen Lasketuksen kautta Vuotjärveen. Idästä Nurmijoen reittiin laskee Tiilikanjoen vesistö ja Vuotjärveen Keyrityn- ja Luostanjoen vesistöt. Luostanjoen vesistön latvat ulottuvat Pohjois-Karjalan maakunnan alueelle. Vuotjärvestä vedet purkautuvat Juankosken ja Karjalankosken kautta Juurusveden alueelle, jonne tulee lisäksi Siilinjoen ja Riistaveden vesistöalueelta. Suurin osa Nilsin reitin valuma-alueesta on metsää, jonka osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 74 % (taulukko 1). Maatalousmaan pinta-alaosuus on 7 % ja vesistöjen osuus on 13,3 %. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Siilinjärven kunnan sekä Juankosken ja Nilsin keskustaajamiin. Valuma-alueen asukasmäärä on noin 36 000 henkilöä.

Nilsin reitillä järvilukumäärä (1158) on selvästi suurempi kuin muilla Pohjois-Savon tarkastelualueilla. Järvet ovat kuitenkin valtaosin pieniä, joten alueen vesipinta-ala jää maakunnan keskitasoa vähäisemmäksi. Nilsin reitillä sijaitsevat maakunnan merkittävimmät jokivesistöt, joista osa on säännöstelty voimataloutta varten. Nilsin reitin vesistöt ovat valtaosin

tummavetisiä. Siilinjärven seudulla on muutama luonnostaan runsasravinteinen ja -kalkkinen järvi, mutta Rautavaaran seudulla taas vesistöt ovat karuja ja latvajokia vaivaa tulva-aikainen happamuus.

Juojärven reitti saa alkunsa Pohjois-Karjalan maakunnasta Vaikonjärven ja Kajaanin vesistöalueelta, josta vedet laskevat Saarijärven kautta Kaavinjärveen ja sieltä Rikkaveden kautta Juojärveen. Rikkaveteen laskee lisäksi lännestä Sivakkajärven ja Rauvanjärven vesistöjen vedet ja Juojärveen kaakosta Suurijärven valuma-alueen vedet.

**Juojärven reitti** sijoittuu kolmen maakunnan alueelle. Valuma-alueen pinta-alasta reilu puolet (55 %) kuuluu Pohjois-Savoon. Pohjois-Karjalaan kuuluu noin 35 % valuma-alueen pinta-alasta ja loppuosa kuuluu Etelä-Savoon. Juojärven reitti on metsäistä aluetta; metsien, avointen kankaiden ja kalliomaiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on 74 % (taulukko 1). Maatalousmaan osuus on selvästi vähäisempi kuin Pohjois-Savossa keskimäärin, vain noin 3 % pinta-alasta. Vesistöjen osuus pinta-alasta on viidenes. Alueella ei ole suuria asutuskeskittyymiä. Taajasaatusta on Tuusniemen ja Kaavin kuntakeskuksissa. Valuma-alueen asukasmäärä on vain vajaat 7000 henkilöä.

Juojärven reitti on Pohjois-Savon vähäkuormitteistä aluetta. Juojärven reitillä Pohjois-Savon puolella on, kokonaan tai osittain, 340 järveä. Näistä neljä on yli 1000 ha suuruisia, muuten järvet ovat pääsääntöisesti pieniä. Matalien järvien osuus on kuitenkin vähäisempi kuin muilla Pohjois-Savon vesistöreiteillä ja tarkastelualueilla, vain vajaa neljännes kaikista tyyppitellyistä järvistä.

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

Kallaveden-Sorsaveden alueella metsätalouden osuus on muuta maakuntaa pienempi, noin 64 % alueen pinta-alasta (taulukko 1). Maatalouden osuus on noin alle 6 % suunnittelualan pinta-alasta. Rakennettujen alueiden osuus on maakunnan suurin, liki 4 % pinta-alasta. Myös asukasluku on maakunnan suurin, noin 130 000 asukasta, mikä on yli puolet maakunnan kokonaisasukasmäärästä. Suurimmat asutuskeskittymät sijoittuvat Kuopion ja Varkauden alueelle. Alue on myös maakunnan vesistörikkainta: 26 % suunnittelualan pinta-alasta on veden peitossa. Alueelle sijoittuvat maakunnan suurimmat järvet, Kallavesi ja Suvasvesi.

Pohjois-Kallaveden alueella maaperä on pääosin viljavaa ja tämä näkyy myös vesistöissä niin, että keskimääräinen rehevyystaso on lisälmen reitin järvien jälkeen maakunnan korkeinta tasoa. Järvet ovat valtaosin kuitenkin selvästi kirkkaampia ja myös syvempiä. Kallaveden-Suvasveden-Unnukan alueen vedet ovat pääasiassa kirkkaita tai lievästi humusväritteisiä, tummavetisten järvien osuus on pienempi kuin muilla Pohjois-Savon vesistöalueilla.

Sorsaveden alueella vallitsevat kirkasvetiset, vähäravinteiset ja melko syvät järvet, joskin mukana on myös muutama matala lyhytviipymäinen järvi. Alue on hyvin vähäkuormitteista.

Vesienhoidon suunnittelualueista osaksi Pohjois-Savon alueella ovat **Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi** ja Joroisten maakuntavaihdoksen myötä vuoden 2021

alusta myös **Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi**. Ensin mainittuun sijoittuu Pohjois-Savosta 20 vesimuodostumaa, suurimpina Haukiveden Siitinselkä-Vuoriselkä ja Joroisselkä, ja jälkimmäiseen 10 vesimuodostumaa, valtaosin Sysmäjärven valuma-alueelle, josta vedet laskevat Joroisselkään. Lisäksi **Pielisen reitillä** on kaksi Pohjois-Savon vesimuodostumaa.

## 2.2 Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen suunnittelualueet

**Rautalammin reitti** sijaitsee Kymijoen vesistön latvoilla. Reitti saa alkunsa Koivujärvestä, joka laskee Koivukosken kautta Pielaveteen ja sen kanssa samassa tasossa olevaan Nilakkaan. Pielaveteen tulee lisävesiä Lampaanjärvestä ja Pankajoen vesistöalueelta sekä Nilakkaan pohjoisesta Sulkavanjoesta. Nilakka laskee Äyskosken kautta järviketjuun Rasvanki-Virmasvesi-lisvesi-Niinivesi. Suurimmat lisävedet laskevat Virmasveteen Tallusjärven vesistöalueelta ja Niiniveteen Kerkonjoen vesistöalueelta. Lisvesi saa lisävesiä mm. Suonenjoen vesistöalueelta. Niinivedestä vedet purkautuvat Koskeloveden kautta Hankaveteen ja edelleen Konneveteen. Koskeloveteen tulee lisävesiä mm. Pieksänjärven valuma-alueelta.

Rautalammin reitti sijoittuu pääosin Pohjois-Savon maakuntaan seitsemän kunnan alueelle. Vähäisiä reuna-alueita kuuluu myös Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Etelä-Savon maakuntiin. Suurin osa valuma-alueesta on metsätaloukselta, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 70 % (taulukko 1). Maatalousalueita on vajaa 6 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus on suuri, noin 22 % pinta-alasta. Tiheimmin rakennetut alueet sijoittuvat Suonenjoen kaupunkiin. Koko Rautalammin reitin valuma-alueen asukasmäärä on noin 40 000 henkilöä.

Rautalammin reitti on kokonaisuutena varsin vähäkuormitteinen ja karu vesistöalue, joka on valtakunnallisella tasolla luettu erityissuojelua vaativiin vesistöihin. Myös vesirakentamisen suhteen valtaosa reitistä on luonnontilainen eikä merkittäviä kalojen vaellusesteitä ole. Reitien alaosan suuret järvet ovat pääosin varsin kirkasvetisiä. Humusvaikutteisuutta näkyy kuitenkin noin joka toisessa reitin järvessä. Alueen järvet ovat keskimäärin myös varsin matalia.

**Leppäveden-Kynsiveden** alueella on Pohjois-Savosta yksi vesimuodostuma.



Suonenjoen Kimpanlampi. Kuva Antti Kanninen.

## 2.3 Pohjavesialueet

Pohjavesimuodostumat eivät luonnonmaantieteellisesti noudata edellä esitettyjä suunnittelualuerajoja, vaan pohjavedet käsitellään toimenpideohjelmassa hallinnollisten rajojen mukaisesti. Toimenpideohjelmassa käsitellään Pohjois-Savon vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet

Pohjois-Savon pohjavesimuodostumat kuuluvat geologisen syntytapansa mukaan Sisä-Suomen harjumuodostumaryhmään ja jakautuvat kahdelle vesienhoitoalueelle (Vuoksi ja Kymijoki-Suomenlahti). Pohjavesivarannot ovat jakautuneet epätasaisesti alueen harvoille luode-kaakko-suuntaisille harjumuodostumille.

# 3 Tarkasteltavat pintavedet, pohjavedet ja erityiset alueet

## 3.1 Tarkasteltavat pintavedet

Vesienhoidon suunnittelussa tarkastellaan pintavesimuodostumia, jotka ovat järviä, jokia, näiden osia tai rannikkovesien osia. Pintavesimuodostumat voivat rajaukseltaan poiketa nimeltään tutuiksi tulleista vesistä. Poikkeamien syynä on yleensä se, että yhtenäiseksi miellettyjen vesien osat eroavat toisistaan merkittävästi luonnonolojensa tai niihin kohdistuvan ihmistoiminnan vuoksi.

Kaikki valuma-alueeltaan yli 100 km<sup>2</sup>:n laajuiset joet ja yli 50 ha kokoiset järvet on nimetty vesimuodostumiksi. Myös muutamia pienempiä järviä ja jokia on otettu tarkasteluun mukaan, jos ne on katsottu vesienhoidon suunnittelun kannalta tärkeiksi. Kolmannella vesienhoitokaudella tarkasteluun otettiin neljä uutta vesimuodostumaa: Siilinjärven Ahmo, Apaja-Kumpunen ja Syvä-Kumpunen sekä uuden vesimuodostumarajauksen kautta Kallavedestä erotettu Koiravesi. Tarkastelun piirissä on tällä kaudella ollut yhteensä 526 vesimuodostumaa: 99 jokea ja 427 järveä. Joroisten kunnan Pohjois-Savoon liittymisen myötä Pohjois-Savo sai 19 uutta vesimuodostumaa.

Pintavedet on jaettu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi. Tyypittelyä tarvitaan, jotta kullekin vesistölle voidaan asettaa omat tilaa koskevat tavoitteet sen luontaisten ominaisuuksien mukaan. Tyypittely on tärkeä osa vesienhoidon suunnittelua, koska tyyppi määrää muun muassa vesien tilaluokittelussa käytettävät raja-arvot.

Jokien tyypittely perustuu valuma-alueen kokoon ja vallitsevaan maaperän laatuun sekä maantieteelliseen sijaintiin. Järvien tyypittely perustuu järven pinta-alaan, syvyysuhteisiin, veden viipymään, valuma-alueen maaperän laatuun ja maantieteelliseen sijaintiin. Suomen tyypittelyjärjestelmässä on jokityyp-

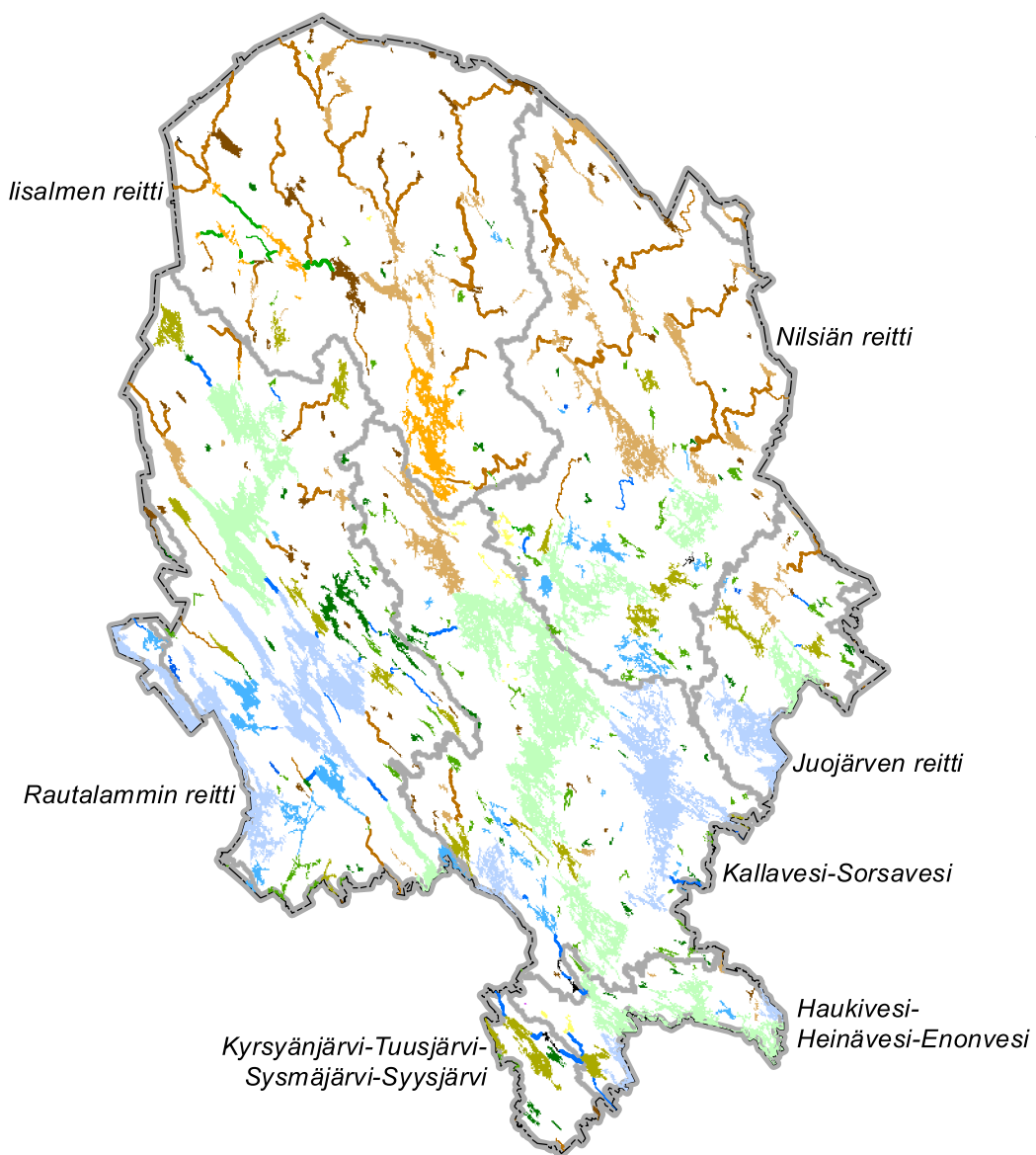
pejä yhteensä 11 ja järvityyppejä 13. Tarkempaa taustatietoa tyypittelystä löytyy Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2012 laatimasta ohjeesta pintaveden tyypin määrittämiseksi.

Pohjois-Savon alueella olevien järvien ja jokien tyypittely on esitetty kuvassa 3 sekä taulukoissa 2 ja 3.

Pohjois-Savon järvimuodostumat kattavat 12 tyyppiä eli kaikki maantieteellisesti mahdolliset tyypit ovat edustettuina. Maakunnan järvipinta-alasta kolmannes kuuluu suurten humusjärvien tyyppiin (esim. Kallavesi, Juurusvesi ja Nilakka) ja lähes neljännes suurten vähähumuksisten järvien tyyppiin (esim. Iisvesi, Juojärvi ja Suvasvesi). Lukumääräisesti yleisimpiä ovat matalat runsashumuksiset järvet ja pienet humusjärvet, kummankin tyypin järviä on yli viidennes käsitellyistä vesimuodostumista. Seuraavaksi yleisimpiä ovat runsashumuksiset järvet (16 %) ja matalat humusjärvet (15 %). Runsaskalkkisia ja luonnostaan runsasravinteisia järviä on yhteensä noin 7 % maakunnan tyypitellyistä järvistä. Huomionarvoista on myös, että lähes 40 % Pohjois-Savon järvistä kuuluu mataliin järvityyppeihin eli niiden keskisyvyys on alle 3 m eikä niillä ole pysyvää kesäkerrostuneisuutta. Vain noin joka kymmenes Pohjois-Savon järvi on kirkasvetinen.

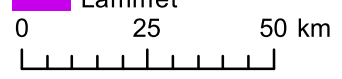
Pohjois-Savon jokimuodostumien yhteispituudesta (noin 990 km) lähes kaksi kolmannesta (61 %) sisältyy keskisuurten turvemaiden jokien tyyppiin. Se on samalla myös lukumääräisesti yleisin jokityyppi (44 kpl). Noin kahdeksasosa (13 %) jokipituudesta kuuluu pienten turvemaiden jokien tyyppiin, joka on seuraavaksi yleisin jokityyppi Pohjois-Savossa. Maantieteellisesti suurin osa jokipituudesta on lisalmen reitillä (noin 426 km). Nilsian reitillä jokipituutta on noin 265 km ja Rautalammin reitillä noin 193 km.





**Järvityypit**

- Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)
- Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)
- Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)
- Pienet humusjärvet (Ph)
- Keskikokoiset humusjärvet (Kh)
- Suuret humusjärvet (Sh)
- Runsashumuksiset järvet (Rh)
- Matalat humusjärvet (Mh)
- Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)
- Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)
- Runsasravinteiset järvet (Rr)
- Runsaskalkkiset järvet (Rk)
- Lammet



**Jokityypit**

- Purot
- Pienet turvemaiden joet
- Pienet kangasmaiden joet
- Pienet savimaiden joet
- Keskisuuret turvemaiden joet
- Keskisuuret kangasmaiden joet
- Keskisuuret savimaiden joet
- Suuret turvemaiden joet
- Suuret kangasmaiden joet
- Suuret savimaiden joet
- Erittäin suuret turvemaiden joet
- Erittäin suuret kangasmaiden joet

© Pohjois-Savon ELY-keskus, SYKE, MML 2021

Kuva 3. Järvi- ja jokityypit Pohjois-Savossa.

**Taulukko 2. Pohjois-Savoon rajautuvien järviuodostumien pinta-alan (km<sup>2</sup>) jakautuminen pintavesityyppeihin suunnittelualueittain.**

Tyyppi	Rautalammin reitti	lisa-lamen reitti	Nilsian reitti	Juonjärven reitti	Kallavesi-Sorsavesi	Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi	Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi	Kaikki yhteensä
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)	95	2	56	1	30	4		188
Pienet humusjärvet (Ph)	33	9	40	11	37	3	1	134
Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	95	8	50	30	34	17	40	274
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)	346			94	272	28		739
Suuret humusjärvet (Sh)	292		162	46	503	118		1121
Runsas-humuksiset järvet (Rh)	28	97	216	22	80	3		446
Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)	5		1	1	0,3			7
Matalat humusjärvet (Mh)	60	7	7	5	21	3	11	114
Matalat runsas-humuksiset järvet (MRh)	26	84	25	3	9	1	1	150
Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)	0,1	1	1		3		2	7
Runsaskalkkiset järvet (Rk)		1	8		7	4		20
Runsasravinteiset järvet (Rr)	1	142						143
Lammet						0,1		0,1
Kaikki yhteensä	980	351	566	213	995	183	56	3344

**Taulukko 3. Pohjois-Savoon rajautuvien jokimuodostumien jokipituuksien (km) jakautuminen pintavesityypeihin suunnittelualueittain.**

Tyyppi	Rautalammin reitti	Iisalmen reitti	Nilsin reitti	Juonjärven reitti	Kallavesi-Sorsa-vesi	Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi	Kyrösjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi	Yht.
Pienet kangasmaiden joet (Pk)	31		16	8	2	10		67
Pienet savimaiden joet (Psa)		7	4					11
Pienet turvemaiden joet (Pt)	38	41	44				5	128
Keskisuuret kangasmaiden joet (Kk)	17		4		25	7	7	60
Keskisuuret savimaiden joet (Ksa)		25						25
Keskisuuret turvemaiden joet (Kt)	100	315	155	18	16			605
Suuret kangasmaiden joet (Sk)	6						8	15
Suuret savimaiden joet (Ssa)		10						10
Suuret turvemaiden joet (St)		27	43					70
<b>Yhteensä</b>	<b>193</b>	<b>426</b>	<b>265</b>	<b>26</b>	<b>44</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>990</b>

### 3.2 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet

Vesien- ja merenhoitolaissa (1299/2004) on kuvattu keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien nimeäminen ja käsittely vesienhoidon suunnittelussa. Rakentamalla tai muutoin fyysisesti muutettu vesimuodostuma voidaan vesienhoitosuunnitelmassa nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi, jos hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeellisista hydromorfologisten ominaisuuksien muutoksista aiheutuu merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle tai seuraaville toiminnoille:

- vesiliikenteelle tai satamatoiminnalle,
- vesien virkistyskäytölle,
- veden hankinnalle tai vesivoiman tuotannolle,
- vesistön säännöstelylle, tulvasuojelulle tai maankuivatukselle tai
- muulle vastaavalle, kestävä kehityksen mukaiselle ihmisen toiminnolle.

Edellytyksenä on lisäksi, ettei vesimuodostuman keinotekoisista tai muutetuista ominaispiirteistä johtuvaa hyötyä voida teknisten tai taloudellisten syiden vuoksi kohtuudella saavuttaa muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla. Voimakkaasti muutetuissa vesissä tavoitteena on hyvä saavutettavissa

oleva ekologinen tila, joka perustuu parhaaseen saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset hydromorfologiset parantamistoimenpiteet.

Pohjois-Savossa voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien nimeäminen on tehty joko ns. suorilla kriteereillä (Suomen ympäristö 8/2006) tai hydro-morfologisen kokonaistilan tarkastelun perusteella.

Pohjois-Savossa on nimetty seitsemän jokea tai joen osaa voimakkaasti muutetuksi. Voimakkaasti muutetuista järviä ei ole yhtään, mutta kaksi järveä on nimetty keinotekoisiksi. Voimakkaasti muutetut vesistöt ja niiden nimeämisen perusteet on esitetty taulukossa 4. Nimeämisessä tai niiden perusteissa ei ole tapahtunut muutoksia aiempaan suunnittelukauteen verrattuna.

**Taulukko 4. Pohjois-Savon keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesistöt nimeämisen perusteluineen**

Nimi	Toimenpideohjelma-alue	Perustelut nimeämiselle
Hautajoki	lisalmen reitti	Joen morfologinen muuttuneisuus on suuri ja liki puolet joen putouskorkeudesta on padottu.
Kiurujoki	lisalmen reitti	Joen morfologinen muuttuneisuus on erittäin suuri. Voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (vähintään puolet putouskorkeudesta on padottu).
Murennusjoki	lisalmen reitti	Sekä hydrologinen että morfologinen muuttuneisuus on suuri. Voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (yli puolet putouskorkeudesta padottu).
Laakajoki	Nilsin reitti	Voimalaitosrakentamisen seurauksena luonnonuoma on jäänyt vähävetiseksi. Yli puolet joen putouskorkeudesta on rakennettu.
Atronjoki (luonnonuoma)	Nilsin reitti	Voimalaitosrakentamisen seurauksena Kalliokosken padon alapuolinen luonnonuoma on jäänyt vähävetiseksi, jolloin alkuperäiset habitaatit ovat suurelta osin tuhoutuneet. Uomaa käytetään voimalaitoksen ohjuoksumana, joka haittaa uoman kunnostusta esim. puromaiseksi. Nimetty voimakkaasti muutetuksi sen perusteella, että kahden arviointitekijän osalta muutos on erittäin suuri.
Atronjoen padon yläpuoli	Nilsin reitti	Atronjoen yläosa on osa Karsanjärven ja siihen johtavan kanavan muodostamaa voimalaitoksen yläallasta, jossa virtaamavaihtelut ovat voimakkaita. Joki on nimetty voimakkaasti muutetuksi hydro-morfologisen vaikutusarvioinnin perusteella (vaikutuspisteet yli 10 p)
Karjalankosken allas	Nilsin reitti	Yli 40 % altaan pinta-alasta on entistä maa-aluetta. Voimalaitosrakentamisen seurauksena vesistön luonne on muuttunut jokivesistöstä hyvin lyhytviipymäiseksi altaaksi.
Karsanjärvi	Nilsin reitti	Tekoallas, jonka pinta-alasta yli puolet on entistä maa-aluetta.
Kiekan kanava	Kyrсяnjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi	Keinotekoinen vesimuodostuma, joka on kaivettu Kiekan voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Luonnonuoma on tukittu padolla.
Alajoki (Haringanjoki)	Rautalammin reitti	Alajoki (Haringanjoki) on alunperin ihmisen kaivama keinotekoinen vesimuodostuma. Joen yläosalla on pato, joka on totaalinen vaelluseste. Joen putous on keskittynyt padolle. Joki on voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (maalle rakennettu kanava)



### 3.3 Tarkasteltavat pohjavedet

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

Toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (1-, 1E-, 2-, 2E- ja E-luokka). Lisäksi huomioidaan alueet, joilla on oleellista vaikutusta pintavesien tilaan tai maaekosysteemeihin. Pohjavesialueet, joilla pohjaveden hyvä tila on heikentynyt tai uhattuna, käsitellään toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisemmin.

#### 3.3.1 Pohjavesialueiden rajausta ja luokittelu

Suomessa pohjavesialueet sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja reuna- muodostumissa. Pohjavesialueiden rajausta 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 li-

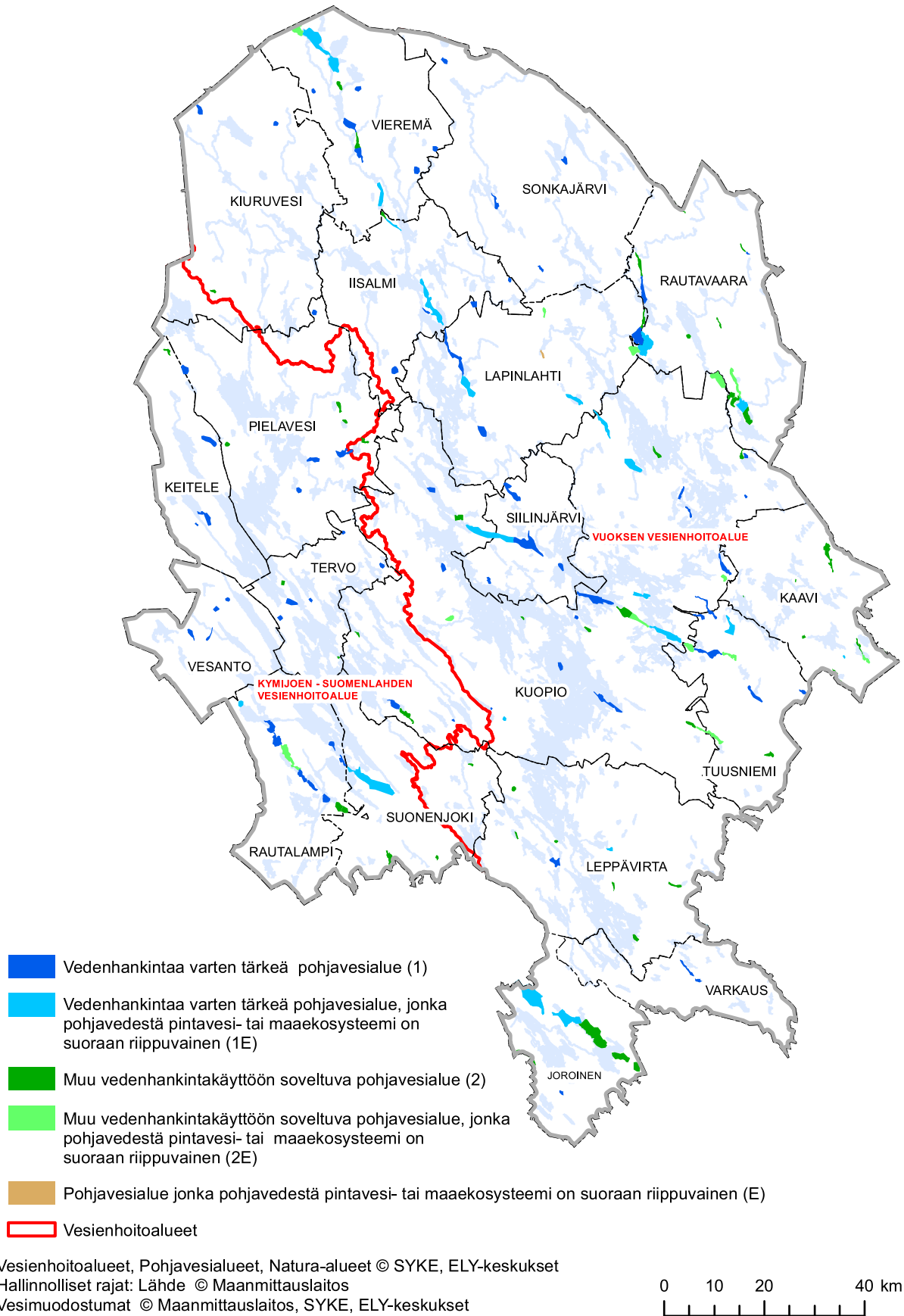
säksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vetä läpäisevä osa eli muodostumisalue siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Uusi pohjavesialueiden rajaamista ja luokittelua sekä suojelusuunnitelmia koskeva luku on lisätty vesien- ja merenhoidon järjestämistä koskevaan lakiin 1.2.2015.

Pohjavesialueiden luokittelu perustuu muodostuman käyttökelpoisuuteen ja suojelutarpeeseen. Vesienhoidon suunnittelu koskee vedenhankintaa varten tärkeitä, (1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (2-luokka). Lisäksi E-luokkaan on määritetty pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Tällaisia ekosysteemejä voivat olla esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet.

Suomessa on tällä hetkellä noin 3801 ympäristöhallinnon kartoittamaa ja luokittelemaa pohjavesialuetta. Tutkimusten myötä pohjavesialueiden luokitus tarkentuu vielä nykyisestään.

#### 3.3.2 Pohjavesialueet

Tässä toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena kaikki Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet, sekä pohjavedet, joilla on oleellista merkitystä pintavesien tilaan ja maaekosysteemeihin. Pohjois-Savossa pohjavesialueita on kaikkiaan 169 kpl. 1-luokan pohjavesialueita on 79 kpl, 1E-luokan pohjavesialueita 22 kpl, 2-luokan pohjavesialueita 53 kpl, 2E-luokan pohjavesialueita 13 kpl ja E-luokan pohjavesialueita 2 kpl (tilanne 13.10.2021 POVET).



Kuva 4. Pohjois-Savon pohjavesialueiden sijoittuminen.

## 3.4 Tarkasteltavat erityiset alueet

Valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (2006) mukaisia erityisiä alueita ovat:

- Alueet, joilla veden tilan parantaminen tai sen ylläpito on tärkeää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta.
- Alueet, jotka ovat yhteisön lainsäädännön perusteella uimarannoiksi määritellyjä alueita.
- Alueet, joista otetaan tai on tarkoitus ottaa talousvesikäyttöön vettä enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin. Erityisiin alueisiin kuuluvat kaikki I-luokan pohjavesialueet.

### 3.4.1 Suojelualueet (Natura)

Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määriteltyjen alueiden valinnassa on otettu huomioon yhteisön lainsäädännön, luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset keskeiset suojelualueet eli ne Natura 2000 -alueet, jotka ovat vedestä riippuvaisten elinympäristöjen ja lajien suojelun kannalta merkittäviä. Pohjois-Savossa tällaisia alueita on yhteensä 28 kappaletta (taulukko 5, kuva 5). Pääkriteereinä valinnassa on luontodirektiivin osalta käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lisäksi on arvioitu alueen merkitystä kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Lintudirektiivin

osalta pääkriteereinä ovat olleet vesistä riippuvaiset lajit sekä lajit, joille vesielinympäristöt ovat tärkeitä muuton aikaisia ruokailu- ja levähdyspaikkoja sekä alueen merkitys ko. lajien suojelulle. Valinnan kriteerinä ovat olleet myös kansallisesti uhanalaiset kalalajit. Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin

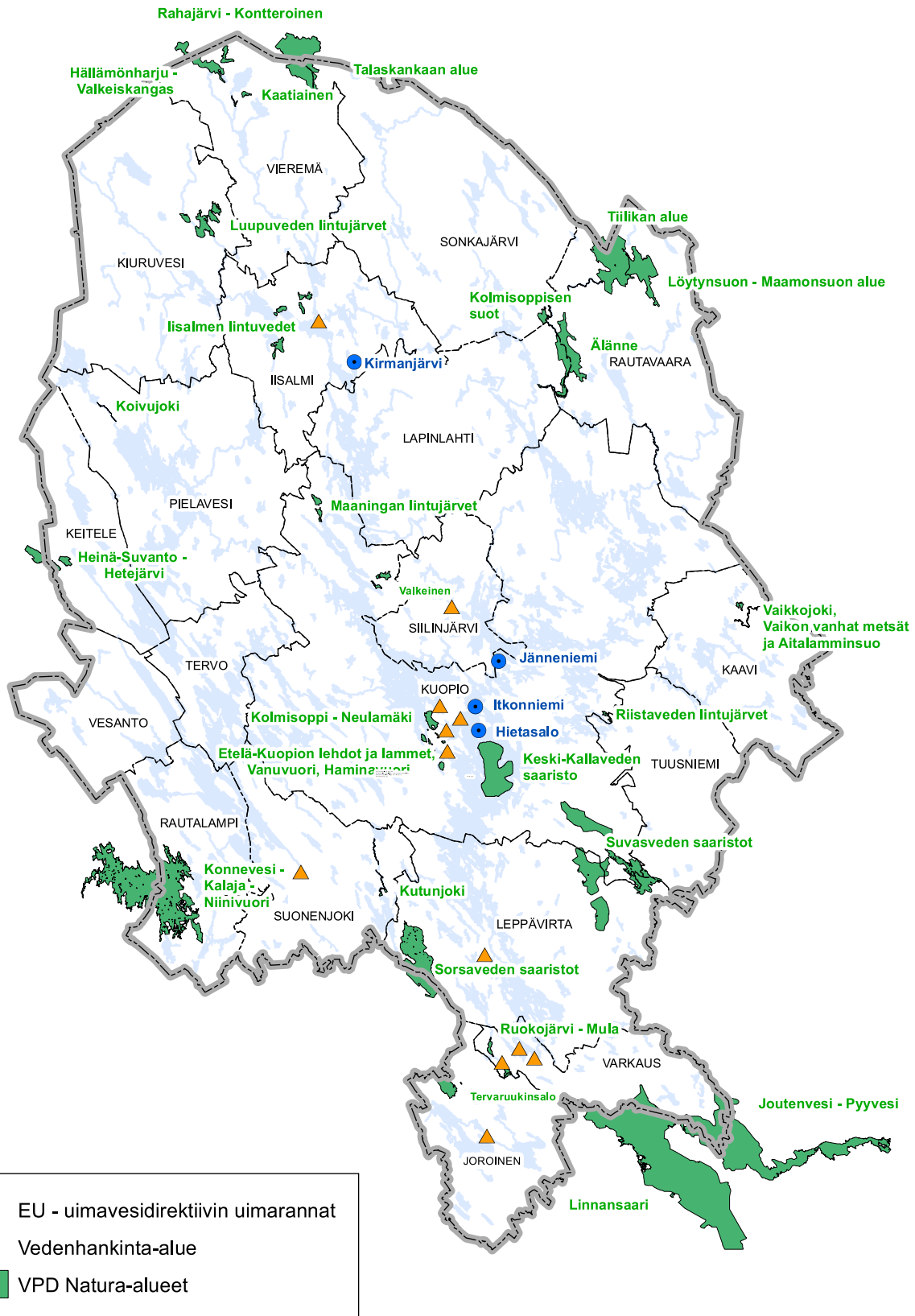
Erityiseksi alueeksi nimeäminen ei tuo uusia juridisia lisäsuojeluvälitteitä Natura 2000 -alueille. Natura-alueen ottaminen erityisalueiden rekisteriin korostaa kuitenkin alueen merkitystä ja huomioon ottamista vesienhoidon suunnittelussa ja lupaprosesseissa. Luonto- ja lintudirektiivin suojelutavoitteet on myös otettava erityisesti huomioon ympäristötavoitteiden asettamisessa. Rekisteriin liitettäviin Natura-alueisiin liittyy myös toiminnallisen seurannan velvoite, mikäli asetetut ympäristötavoitteet eivät toteudu.

Pohjois-Savossa erityisalueisiin valittujen alueiden valintaperusteena on ollut useimmissa tapauksissa rehevien lintuvesien tai karujen reittivesien linnusto. Suojelualueella esiintyvä linnusto on valintaperusteena 13 kohteella ja muu lajisto 4 kohteella. Yleisimpiä vesiluontotyyppisiä erityisalueilla ovat puolestaan luonnontilaiset jokireitit (4), luontaisesti runsasravinteiset järvet (4), pienvedet ja lähteet (3) sekä karut ja kirkasvetiset reittivedet (2). Pohjavesivaikutteisia erityisalueisiin valituista suojelualueista on viisi.

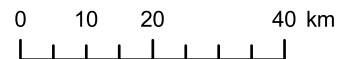
**Taulukko 5. Pohjois-Savon erityiskohteiksi valitut Natura-alueet ja niihin liittyvät vesimuodostumat (SCI = luontodirektiivi, SPA = lintudirektiivi).**

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat ja pohjavesialueet
Tervaruukinsalo	FI0500023	SCI	Edustavat luontotyytit, Manner-Suomen ainoa taarnaluhtaletto	Saarikko, Tervaruukinsalon pohjavesialue
Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Hamina vuori	FI0600002	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi.	Petosenlampi, Valkealampi
Suvasveden saaristot	FI0600028	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Suvasvesi
Sorsaveden saaristo	FI0600030	SCI ja SPA	Edustava reittivesikohde, seurantakohde. Karun selkäveden linnustoa.	Sorsavesi
Konnevesi-Kalaja-Niinivuori	FI0600032	SCI ja SPA	Edustava karu kirkasvetinen järvi. Planktonsiika. Linnusto.	Konnevesi, Liesvesi, Siikakoski-Kellanvirta
Hällämönharju-Valkeiskangas	FI0600033	SCI	Pienvedet. Pohjavesivaikutteiset luontotyytit.  Pohjavesivaikutteisuus	Hällämö, Luvejoki, Makkolanpuro  Linnaharju, Valkeiskangas
Löytynsuon-Maamonsuon alue	FI0600034	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.	Itkonjoki-Kankaisenjoki
Keski-Kallaveden saaristo	FI0600036	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Kallavesi
Maaningan lintujärvet	FI0600051	SPA (sisältää SCI:n)	Linnusto. Alueeseen sisältyy SCI-alue 'Patalahti-Patajärvi', FI0600114 (isolampisukeltaja).	Lapinjärvet, Patajärvi, Patalahti
Ruokojärvi ja Mula	FI0600053	SPA	Linnusto.	Ruokojärvi, Mula
Iisalmen lintuvedet	FI0600056	SPA	Linnusto.	Keskimmäinen, Ylemmäinen, Tismiä, Porovesi, Haapajärvi
Kolmisoppi-Neulamäki	FI0600062	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi.	Kolmisoppi
Kolmisoppisen suot	FI0600067	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Luonnontilaista jokireittiä.	Tiilikkajoen yläosa
Älänne	FI0600068	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.  Pohjavesivaikutteisuus	Musta-Karsikko, Rouskun-Valkeinen, Älänne, Harjuntakanen, Valkea-Karsikko, Särki-Valkeinen, Tiilikkajoen alaosa, Suojärvenjoki, Tiilikkajärven yläosa  Huuhkaja, Harsukangas, Ollinjärvenkangas, Rouskun-Valkeinen
Koivujoki	FI0600070	SCI	Edustava jokireitti.	Koivujoki

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat ja pohjavesialueet
Tiilikan alue	FI0600071	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Pohjavesivaikuttiset luontotyypit.  Pohjavesivaikuttisuus	Tiilikka, Sammakkojärvi, Ala-Tiilikka, Tiilikkajoen yläosa, Itkonjoki-Kankaisenjoki  Pohjoisniemi
Patalahti-Patajärvi	FI0600114	SCI (SPA:n sisällä)	Sisältyy SPA-alueeseen 'Maaningan lintujärvet', FI0600051.	Patalahti, Patajärvi
Heinä-Suvanto – Hetejärvi	FI0900046	SCI ja SPA	Linnusto.	Suvantojärvi, Hetejärvi, Suvannonjoki-Rimminjoki
Talaskankaan alue	FI1200901	SCI ja SPA	Pienvedet.	Pikku-Talas, Iso-Talas, Petäjäjoki
Linnansaari	FI0500002	SCI	Saimaannorppa.	Haukivesi (keskusallas)
Joutenvesi – Pyyvesi	FI0500031	SCI	Saimaanorppa.	Enovesi
Vaikkojoki, Vaikon vanhat metsät ja Aitalamminsuu	FI0600010	SCI	Edustava, luonnontilainen jokireitti	Vaikkojoki
Mammonhauta – Rotimojoki	FI0600019	SCI	Edustavat pikkujoet ja purot, lähteet ja lähdesuot. Pohjavesivaikutettiset luontotyypit.  Pohjavesivaikuttisuus	Rotimojoki yläosa  Mammonkangas
Valkeinen	FI0600042	SCI	Luontaisesti runsasravinteinen järvi.  Pohjavesivaikuttisuus	Valkeinen  Harjamäki-Käärmelahti, Pyssymäki
Riistaveden lintujärvet	FI0600052	SPA	Linnusto	Keskimmäinen
Rahajärvi – Kontteroinen	FI0600054	SPA	Linnusto	Rahajärvi
Kaatiainen	FI0600055	SPA	Linnusto	Kaatiainen
Luupuveden lintujärvet	FI0600074	SPA	Linnusto	Luupuvesi, Välijärvi, Yläjärvi, Välijoki – Suojoki
Kutunjoki	FI0600084	SCI	Edustava, luonnontilainen jokireitti	Kutunjoki



Vesienhoitoalueet, Pohjavesialueet, Natura-alueet © SYKE, ELY-keskukset  
 Hallinnolliset rajat: Lähde © Maanmittauslaitos  
 Vesimuodostumat © Maanmittauslaitos, SYKE, ELY-keskukset



Kuva 5. Erityisiksi alueiksi valitut Natura-alueet, EU-uimarannat ja vedenhankinta-alueet.

### 3.4.2 EU-uimarannat

EU-uimarannalla tarkoitetaan uimarantaa, jolla uimakauden aikana kunnan terveydensuojeluviranomaisen odottaa huomattavan määrän uimareita käyvän uimassa. EU-uimarantoja valvotaan uimavesidirektiivin (2006/7/EY) ja sen pohjalta annetun sosiaali- ja terveysministeriön uimavesiasetuksen (711/2014) mukaisesti ja valvontatutkimukset toimitetaan aluehallintoviraston ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) kautta Euroopan komissiolle. Uusien uimavesimääräysten soveltaminen käynnistyi vuonna 2008. Kaikille EU-uimarannoille on laadittu uimavesiprofiili, jossa on kuvattu uimaveden ominaisuudet ja kartoitettu uimaveden laatuun haitallisesti vaikuttavat tekijät, ja rantojen vedenlaatu on luokiteltu neliportaisella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, huono). Uimavesiluokitus perustuu suolistoperäisten bakteerien pitoisuuksiin uimavedessä luokitusta edeltävien neljän uimakauden aikana. Vuoden 2015 loppuun mennessä kaikkien EU-uimarantojen tuli saavuttaa vähintään tyydyttävä uimavesiluokka.

Pohjois-Savossa EU-uimarantoja on yhteensä 12 kappaletta kahdeksassa vesistössä, jotka ovat myös

vesienhoitosuunnitelmissa käsiteltäviä vesimuodostumia (taulukko 6). Kaatron uimala sijaitsee Suonenjoella Lintharjun pohjavesialueella olevassa lammessa ja ko. lammen rannalla uimarannan lähellä sijaitsee Kaatron vedenottamo.

Uimavesien laadun luokitus toteutettiin ensimmäisen kerran uimakauden 2011 päätyttyä vuoden 2008–2011 valvontatutkimustulosten perusteella. Uimavesiluokat määritellään uudelleen joka vuosi uimakauden päätyttyä. Kaikilla Pohjois-Savon EU-uimarannalla uimavesiluokka oli erinomainen vuonna 2019. Kallavettä lukuun ottamatta vesistöt, joissa EU-uimarannat sijaitsevat, ovat hyvää heikommassa ekologisessa tilassa rehevöitymisvaikutusten vuoksi. Uimavesiluokituksessa ei suoraan huomioida mahdollisia sinileväesiintymiä (syanobakteereja), mutta uimarantojen levätilannetta seurataan ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin. Levähaittojen vähentäminen kytkeytyy vesistöön kohdistuvan ravinnekuormituksen pienentämiseen ja rehevyyden vähentämiseen eivätkä Pohjois-Savon EU-uimarannat näin ollen vadi erillisiä tilan parantamisen lisätoimenpiteitä uimavesien laatuvaatimusten täyttämiseksi.

**Taulukko 6. Vesienhoidossa tarkasteltavat EU-uimarannat Pohjois-Savossa ja niiden uimavesiluokat**

Kunta	Uimaranta	Vesimuodostuma	Vesimuodostuman ekologinen tila 2019	Uimaveden laatu-luokka 2019
Iisalmi	Kaupungin ranta	Porovesi	Tyydyttävä	Erinomainen
Siilinjärvi	Siilinlahden rantauimala	Siilinjärvi	Välttävä	Erinomainen
Kuopio	Niuva	Pohjois-Kallavesi	Tyydyttävä	Erinomainen
Kuopio	Matkailukeskus Rauhalampi	Kallavesi	Hyvä	Erinomainen
Kuopio	Väinölänniemi	Kallavesi	Hyvä	Erinomainen
Kuopio	Kirveslahti	Kallavesi	Hyvä	Erinomainen
Leppävirta	Leppävirran uimaranta	Unnukka	Tyydyttävä	Erinomainen
Varkaus	Haijanvirta	Unnukka	Tyydyttävä	Erinomainen
Varkaus	Hanhenskaula	Osmajoki	Erinomainen	Erinomainen
Varkaus	Kommila	Unnukka	Tyydyttävä	Erinomainen
Joroinen	Kolppa	Jokijärvi-Kolppa	Hyvä	Erinomainen
Suonenjoki	Kaatron uimala	–	–	Erinomainen



### 3.4.3 Vedenhankintavesistöt

Pohjois-Savon ELY-keskuksen valvontavastuulle kuuluu vuoden 2020 VEETI-tietojen perusteella yhteensä 144 vesilaitosta. Vedenottoa on 125, joista käytössä 109 ja varalla 16. Vedenottoa on 60 laitoksella ja yli 97 % verkostoon pumpatusta n. 17 milj m<sup>3</sup>:sta oli vuonna 2019 pohjavettä.

Vesienhoidon erityisiin alueisiin lukeutuvat ne vesimuodostumat, joista vesihuoltolaitokset ottavat vettä ihmisten käyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup> päivässä tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin sekä vesimuodostumat, jotka on tarkoitettu ottaa tällaiseen käyttöön. Tässä kappaleessa on kuvattu ne pintavesimuodostumat, joiden erityistavoitteeksi on asetettu raakaveden laatuvaatimus. Teollisuuden tarpeisiin tapahtuvaan vedenottoa ei ole tarkasteltu tässä yhteydessä.

**Kirmanjärvi** on lisälmen kaupungin vedenhankintavesistö, josta voidaan ottaa vettä vuosikeskiarvona enintään 2000 m<sup>3</sup>/vrk. Kirmanjärvestä pumpattu vesi imeytetään Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialueelle. Näin saadaan lisättyä alueella toimivien Peltosalmen ja Kyllikinrannan pohjavedenottamoiden vedenantoisuutta. Järvivettä pumpataan nykyisin noin 200 000 m<sup>3</sup>/vuodessa (548 m<sup>3</sup>/vrk) tekopohjaveden valmistukseen ja tekopohjavettä otetaan pohjavesialueelta keskimäärin 540 m<sup>3</sup>/vrk. Vedenottoluvassa vedenottaja on veloitettu seuraamaan Kirmanjärvestä otettavia vesimääriä, vedenkorkeuksia ja järvestä laskevan Kirmanjoen virtaamia. Kirmanjoen virtaaman alittaessa keskialivirtaaman 5 000 m<sup>3</sup>/vrk, on vedenotto järvestä keskeytettävä. Kirmanjärven läheisyyteen sijoittuvien eläinsuojien uusissa ympäristöluvuissa on määräys, joka kieltää lietelannan levittämisen pohjavesialueella pelloille

**Juurusvesi-Karhonvesi** vesimuodostumaan kuuluvan Juurusveden Jänneimen pohjavedenottamolta pumpataan vettä koko Kuopion alueen talousveden valmistukseen. Voimassa oleva vesitalouslupa sallii pohjavettä otettavaksi enintään 20 000 m<sup>3</sup>/vrk ja vuosittain keskimääräinen vesimäärä on ollut 12 000 m<sup>3</sup>/vrk. Noin 92 % ottamolta otetusta vesimäärästä on pintavedestä rantaimetyntynyttä pohjavettä. Jänneimen pohjavesialueella ja vedenhankintavesistön valuma-alueella on voimassa oleva oikeusvaikutteinen ranta- ja maaseutualueiden yleiskaava. Kaavassa rajatuilla alueilla on noudatettava erityisiä määräyksiä tarvittavien vesivarojen suojelemiseksi muuttumattomina ja pilaamattomina.

**Kallavesi** on vedenhankinnan erityisalue Hietasalon vedenottamon ja Itkonniemen pintavedenottamon vuoksi. Keskeisen kaupunkialueen talousveden valmistukseen pumpataan Hietasalon saaresta rantaimetyntynyttä pohjavettä 5 000–6 000 m<sup>3</sup>/vrk. Hietasalon pohjavedenoton luvan enimmäismäärä on 35 000 m<sup>3</sup>/vrk. Itkonniemen pintavedenottamolta otetaan säännöllisesti noin 10 % Hietasalon vesimäärästä, keskimäärin noin 600 m<sup>3</sup>/vrk. Huoltokatkojen aikaan Itkonniemen vedenottomäärät ovat tilapäisesti huomattavasti suurempia. Vuositasolla Itkonniemen vedenottomäärä on kokonaisuutenaan noin 200 000 m<sup>3</sup> (548 m<sup>3</sup>/vrk).

Edellä mainittujen lisäksi Varkauden kaupungin Viltinrannan varavedenottamolla on valmiudet ottaa Unnukan Komminselältä pintavettä talousvesikäyttöön.

# 4 Pintavesiin kohdistuva kuormitus ja muu tilaa muuttava toiminta

## 4.1 Ulkoinen ravinnekuormitus

Vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioinnissa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosiota (WSFS-VEMALA, v1). Malli hyödyntää kuormituksen arvioinnissa maankäyttötietoja, ympäristöhallinnon valvonta- ja kuormitustietojärjestelmään (YLVA/VAHTI) kuormitustietoja, hydrologisia mittaustietoja ja vesistöistä mitattuja vedenlaatuparametreja. Vesistömallin yksi tärkeimmistä osista on valuntamalli, joka kuvaa hydrologista kiertoa sadannasta valunnaksi käyttäen lähtötietoina saatavilla olevaa meteorologista aineistoa. Lisäksi WSFS-VEMALA pystyy laskemaan muun muassa kokonaistypestä, -fosforista ja kiintoaineista aiheutuvan kuormituksen sekä sen etenemisen vesistöissä. Vesistömallijärjestelmällä voidaan arvioida sekä valuma-alueiden että yksittäisiin järviin kohdistuvaa kuormitusta. Vesienhoidon suunnittelussa laskentajaksona on käytetty vuosia 2012–2019.

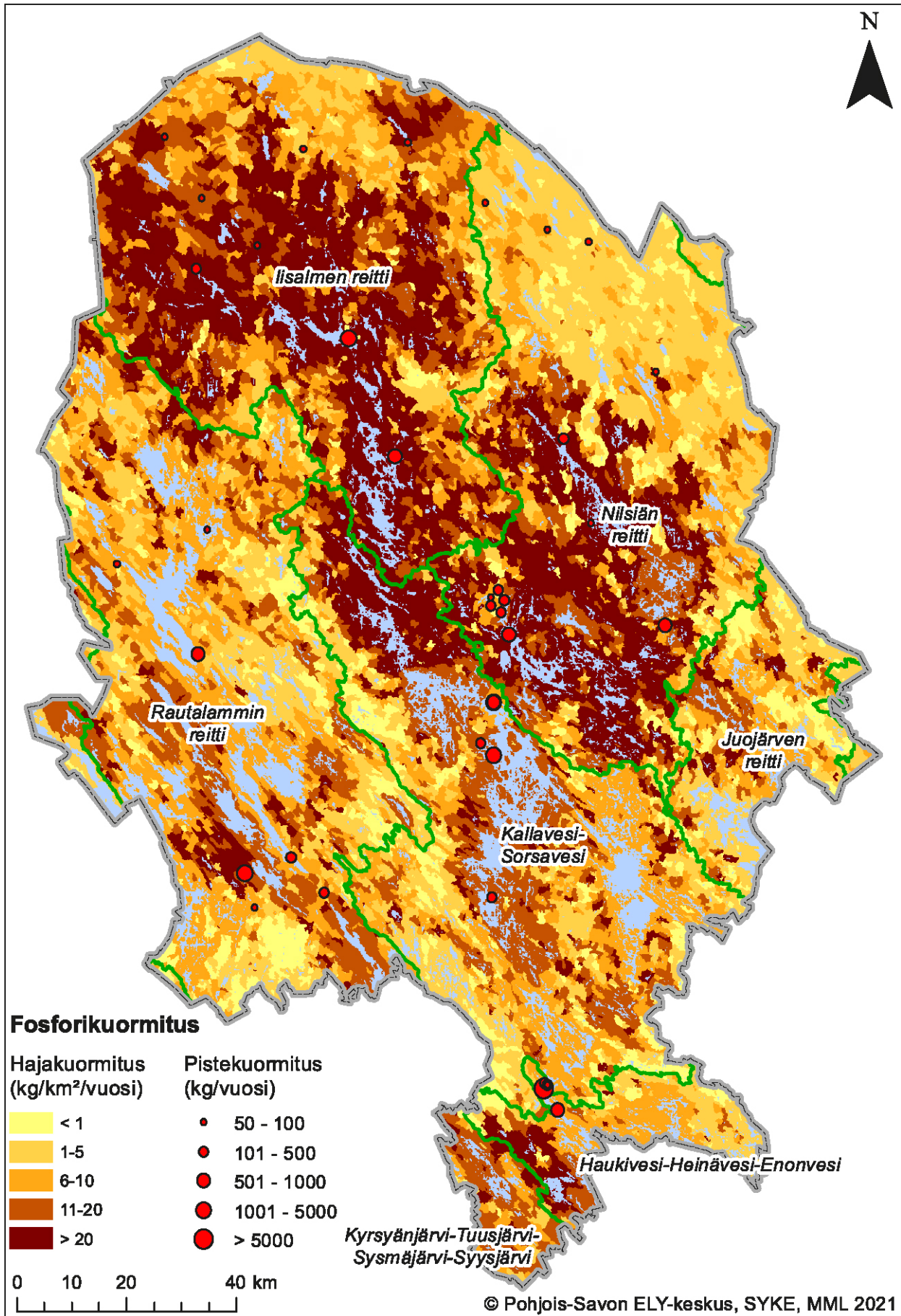
### 4.1.1 Hajakuormitus

Pohjois-Savon vesistöihin kohdistuva ihmisperäinen piste- ja hajakuormitus on esitetty kuvissa 6 ja 7. Vesistöihin kulkeutuvista ravinteista suuri osa on peräisin luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta (kuvat 8 ja

9). Juojärven reitillä, Kallaveden-Sorsaveden alueella ja Rautalammin reitillä osuus on noin puolet fosforin kokonaiskuormituksesta, kun kuormitukset suhteutetaan valuma-alueen kokonaispinta-alaan. Nilsiän ja lisalmen reiteillä luonnonhuuhtouman ja laskeuman yhteenlaskettu osuus on kolmanneksen luokkaa. Typen osalta osuus on Juojärven reitillä vallitseva ja erittäin merkittävä myös Rautalammin reitillä.

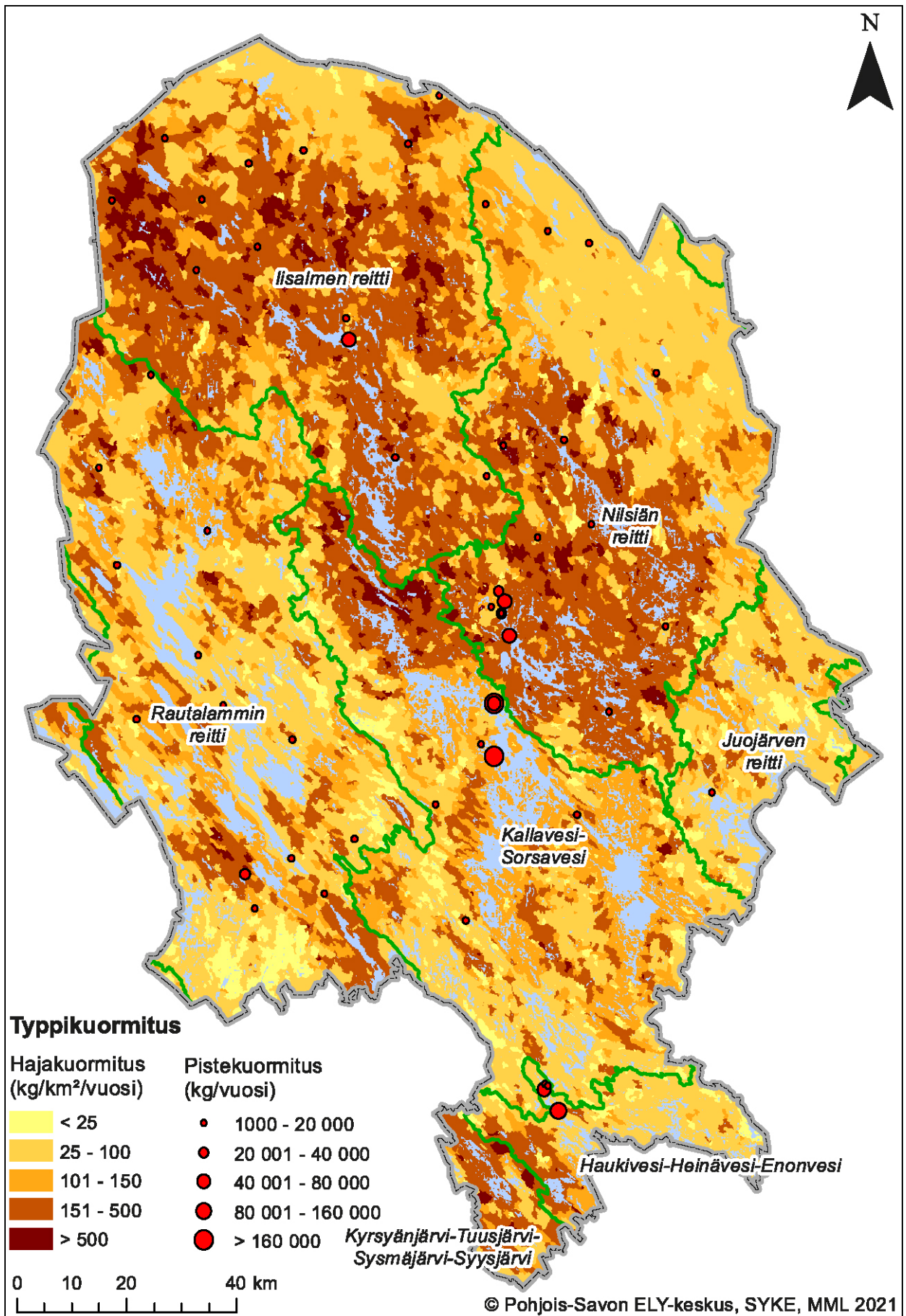
Peltoviljelyn ravinnekuormitus suunnittelualueen pinta-alaa kohti on selvästi suurin lisalmen reitillä ja seuraavaksi suurin Nilsiän reitillä. Juojärven reitillä kuormitus on vähäisintä. Metsätalouden osalta erot suunnittelualueiden välillä ovat pienemmät, mutta lisalmen ja Nilsiän reitillä myös metsätalouskuormitus on muita alueita suurempaa alueen kokonaispinta-alaan suhteutettuna. Juojärven reitillä ja Kallavesi-Sorsavesi-alueella metsätalouskuormitus on muita suunnittelualueita vähäisempää. Metsätalouden typpikuormitus on suunnittelualueilla vähintään neljännes peltoviljelyn vastaavasta, mutta fosforikuormituksessa metsätalouden merkitys on pienempi, luokkaa viideskymmenesosa peltoviljelyn aiheuttamasta kuormituksesta.

Haja-asutuksen osuus typpikuormituksesta on pieni koko Pohjois-Savossa, mutta fosforikuormitus on muilla suunnittelualueilla paitsi lisalmen reitillä jokseenkin samaa suuruusluokkaa metsätalouden kanssa ja Kallavesi-Sorsavesi-alueella sitä suurempi.

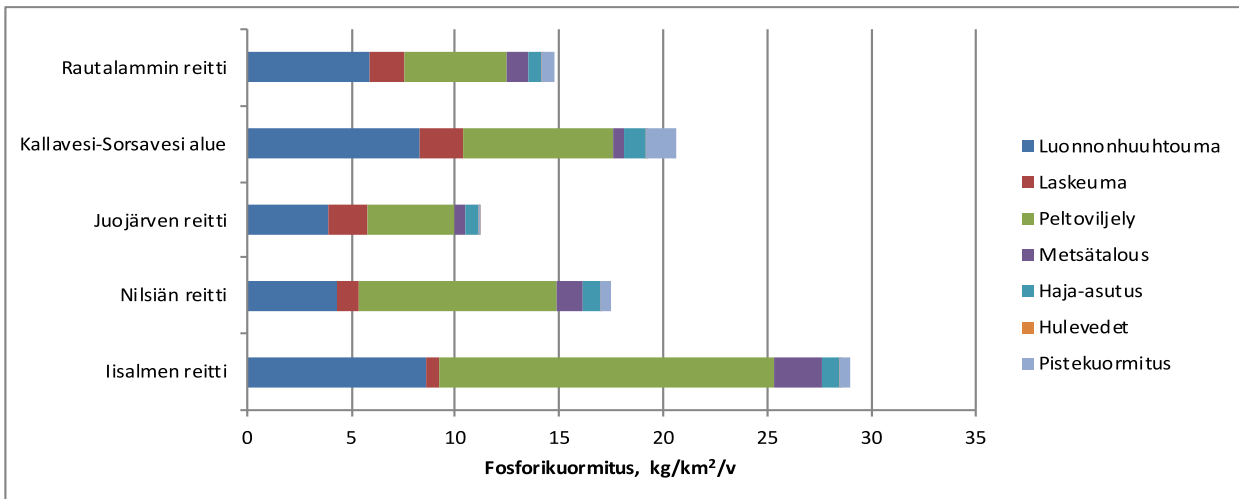


Kuva 6. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/v) Pohjois-Savossa vuosina 2012-2019 (hajakuormitus: VEMALA, pistekuormitus: YLVA).

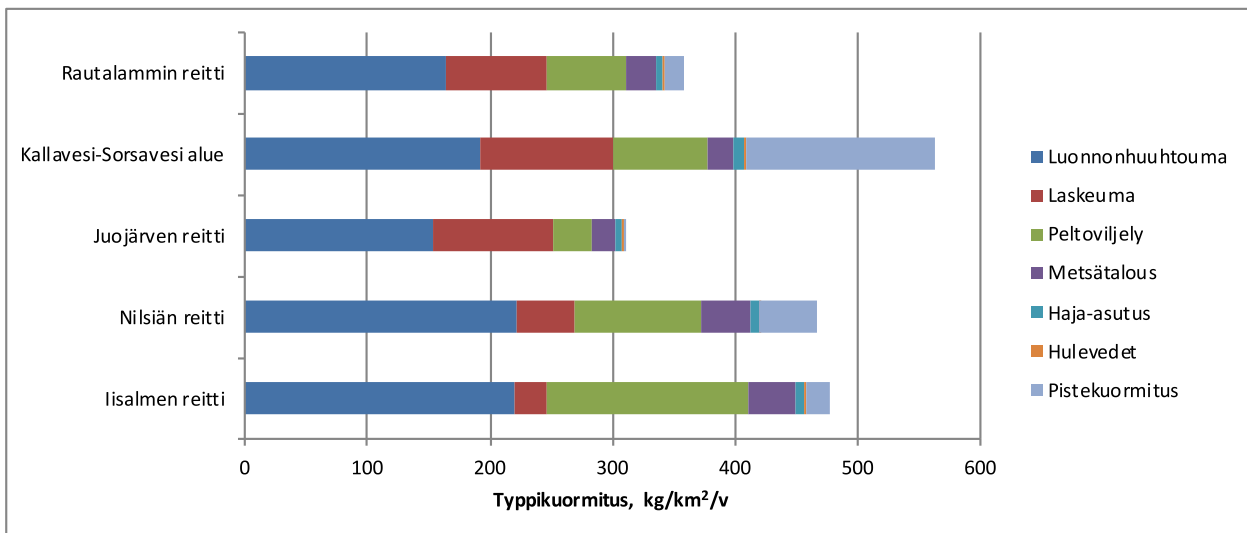




Kuva 7. Keskimääräinen typykuormitus (kg/v) Pohjois-Savossa Savossa vuosina 2012-2019 (hajakuormitus: VEMALA, pistekuormitus: YLVA)



Kuva 8. Fosforikuormituksen jakautuminen eri lähteisiin Pohjois-Savon keskeisillä suunnittelualueilla. Kuvaajan arvot ovat keskiarvoja jaksolle 1.1.2012-31.12.2019 (VEMALA).



Kuva 9. Typpikuormituksen jakautuminen eri lähteisiin Pohjois-Savon keskeisillä suunnittelualueilla. Kuvaajan arvot ovat keskiarvoja jaksolle 1.1.2012-31.12.2019 (VEMALA).

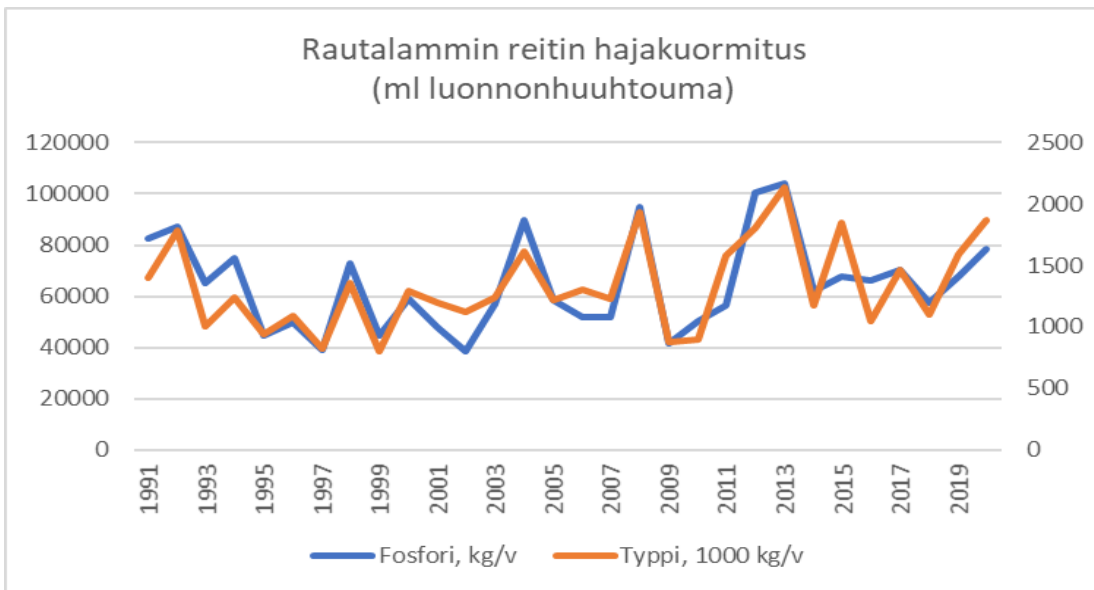
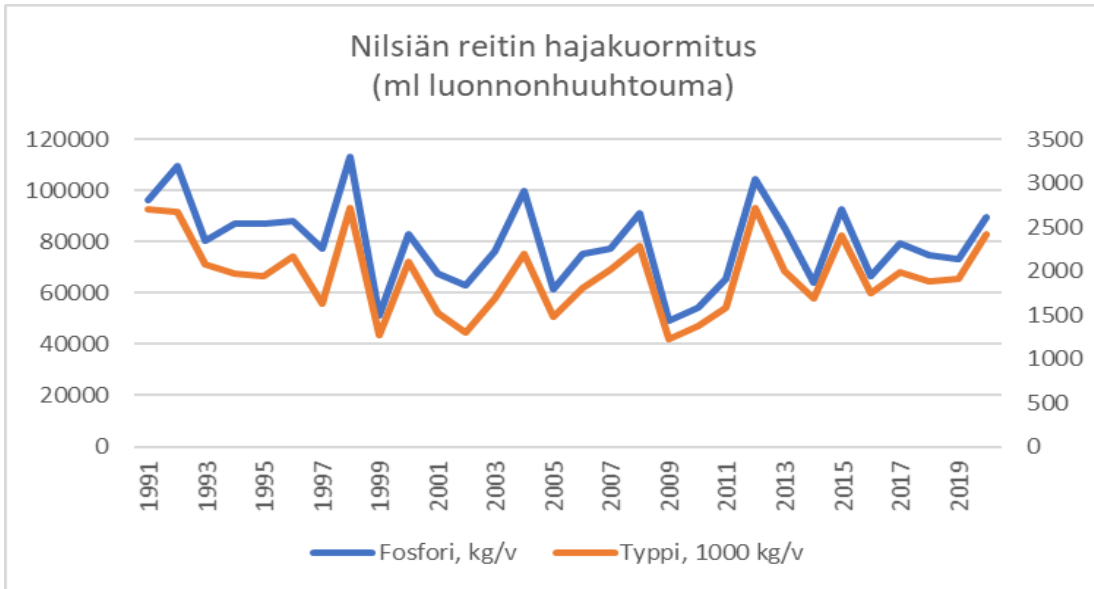
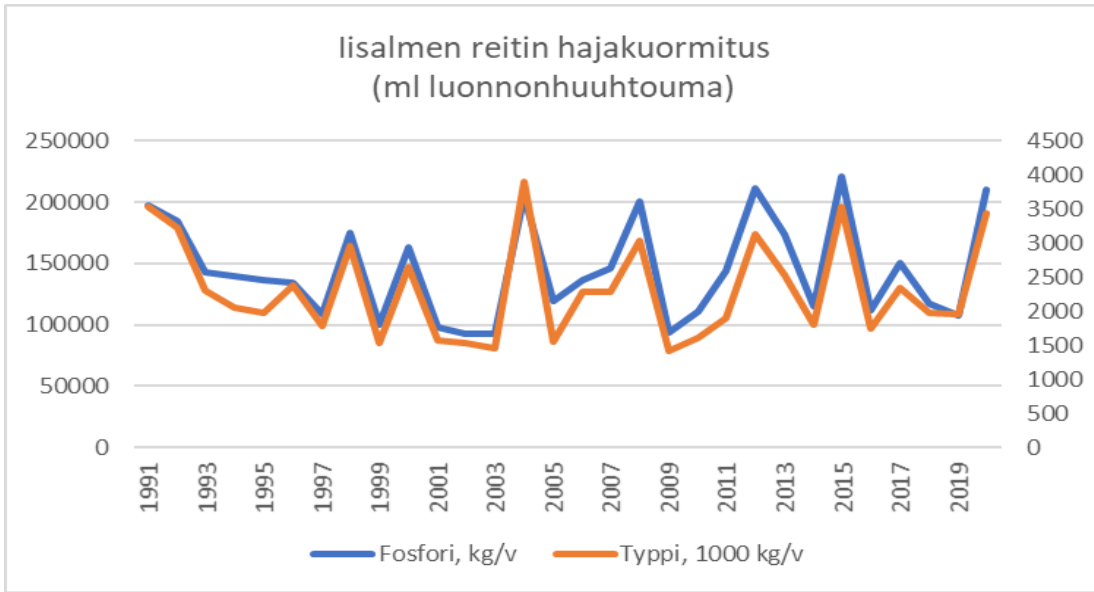
Hajakuormitus on viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana ollut Vemala-mallinnustietojen mukaan hieman aiempaa suurempaa, tätä ennen oli erityisesti Nilsian reitillä paranevaa suuntaa (0). Arviossa on mukana myös ihmistoiminnasta riippumaton luonnonhuuhtouma ja ainakin osa kuormituslisäyksestä onkin ilmastonmuutoksen aiheuttamien valuntojen muutosten seurausta. Hajakuormituksen jakaumaa lähteisiin ei toistaiseksi voida luotettavasti mallintaa, koska mallinnus on tehty uusimman tiedon pohjalta, historiatietoja ei ole mukana. Kokonaiskuormituksen aikasarja voidaan kuitenkin esittää, koska malli on kalibroitu kunkin ajankohdan vedenlaatuhavaintoihin. Kokonaiskuormituksesta on tässä yhteydessä vähennetty vuotuinen pistekuormitus ja laskeuma.

#### 4.1.2 Pistekuormitus

Pistemäisten fosforikuormituslähteiden ravinnepäästöjen kehitystä tarkastellaan vesienhoitoalueittain. Erityisesti on kiinnitetty huomiota toisella vesienhoitokaudella toteutuneeseen kuormitukseen verrattuna vesienhoidon suunnittelua edeltävään 6-vuotiskauden 2004–2009 sekä ensimmäiseen vesienhoitokauden 2010–2015. Toiselta vesienhoitokaudelta on käytettävissä tulokset vuosilta 2016–2019. Aikasarjoissa esitetään noin 30 vuoden kuormituskehitys.

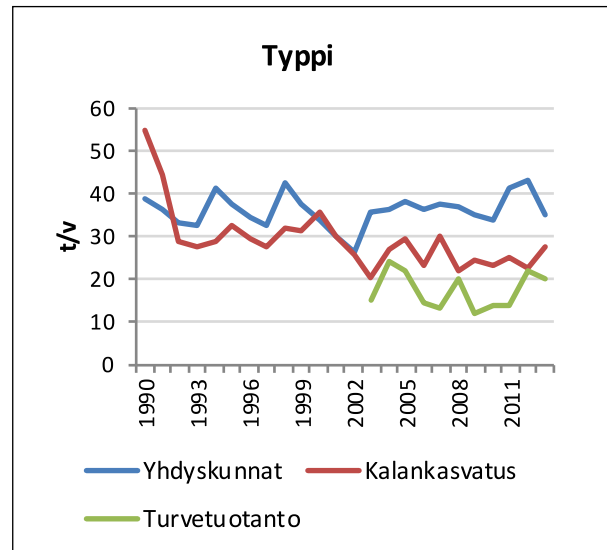
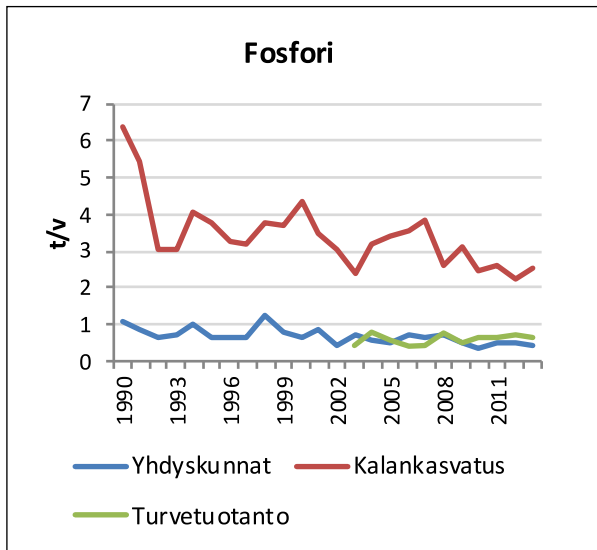
#### Vuoksen vesienhoitoalue

Vuoksen vesienhoitoalueen puolella tulee tällä hetkellä yhdyskuntakuormitusta 22 laitoksesta. Toisen ve-



Kuva 10. Hajakuormituslähteiden (pellot, metsät, haja- ja loma-asutus, hulevedet) ravinnekuormituksen kehitys viimeksi kuluneiden 30 vuoden aikana Suomen ympäristökeskuksen Vemala-mallinnuksen perusteella.





Kuva 11. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Vuoksen vesienhoitoalueella Pohjois-Savossa.

sienhoitokauden aikana kaksi puhdistamoa on lopettanut toimintansa.

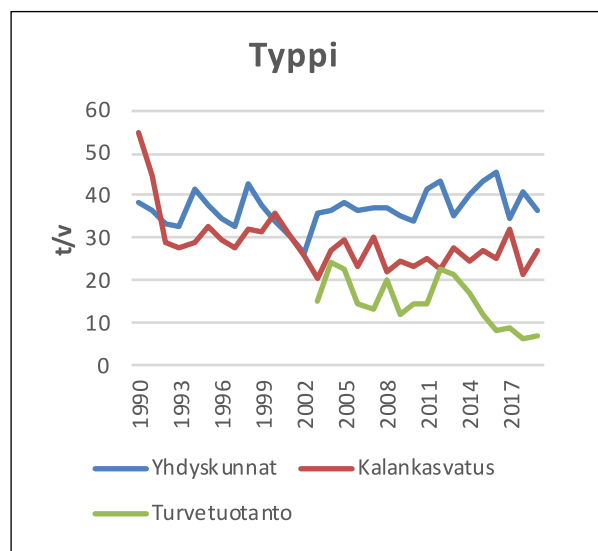
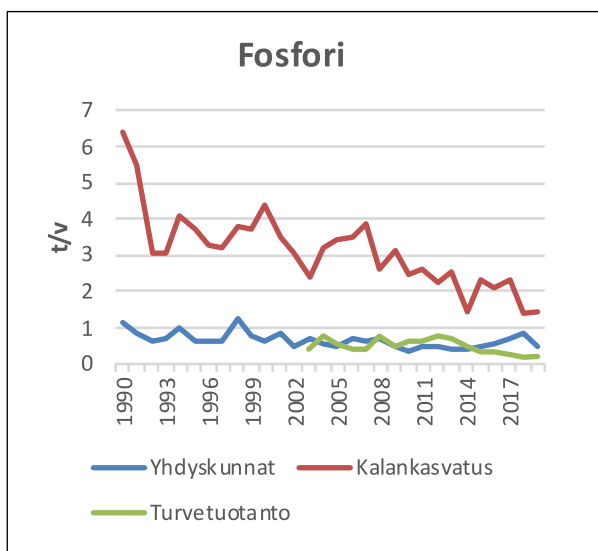
Alueen suurimmat fosforikuormittajat yhdyskuntajätevesien osalta ovat Kuopion Lehtoniemen, Varkauden Akonniemen, Lapinlahden Suoniemen ja Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamot. Yhdyskuntien fosforikuormitus on Pohjois-Savossa Vuoksen vesienhoitoalueella vähentynyt ensimmäisen vesienhoitokauden keskiarvoon verrattuna 38 % ja vesienhoidon suunnittelua edeltävään tarkastelujaksoon verrattuna 61 %. Mainituista suurimmista puhdistamoista fosforikuormitus on vähentynyt selvimmin Lehtoniemessä (vesienhoidonsuunnittelua edeltävään kauteen verrattuna 70 % ja ensimmäiseen vesienhoitokauteen verrattuna 41 %). Erittäin merkittävää vähenemistä on tällä kaudella tapahtunut myös Iisalmen Vuohiniemen puhdistamolla, jonka fosforikuormitus puolittui vesienhoidonsuunnittelua edeltävästä tarkastelujaksosta. Lapinlahden Suoniemen puhdistamolla kuormitus väheni ensimmäisen vesienhoitokauden aikana (48 %) eikä enää vähentynyt vuosina 2016–2019. Koillis-Savon puhdistamolla kuormitusvähenemä on suhteellisesti merkittävin (fosforikuormitus on enää 6 % vesienhoitoa edeltäviin vertailuvuosiin verrattuna), mutta johtuu pääosin puunjalostusteollisuuskuormituksen päätymisestä. Useimmilla puhdistamoilla fosforikuormitus laski verrattuna vuosijaksoon 2004–2009, poikkeuksena ovat Varkauden, Siilinjärven, Rautavaaran ja Tuusniemen puhdistamot.

Yhdyskuntien typpikuormitus ei ole tällä tarkasteltavalla alueella kokonaisuutena vähentynyt vesienhoidon suunnittelun alkamisen jälkeen, vaikka osassa puhdistamoja paranevaa kehitystä onkin ollut, suh-

teellisesti selvimmin Lapinlahdella ja Rautavaaralla. Yhdyskuntapuhdistamoista suurimmat typpikuormittajat ovat Kuopion Lehtoniemi, Varkauden Akonniemi, Siilinjärven Jynkänniemi ja Iisalmen Vuohiniemi. Vaikka kokonaistyppikuormitus ei Pohjois-Savon Vuoksen vesistön puolella olekaan laskenut, happeakuluttavan ammoniumtyypin kuormitus on toisen vesienhoitokauden aikana vähentynyt lähes 40 % edelliseen kauteen verrattuna. Merkittävin muutos on Lehtoniemen puhdistamolla, jossa ammoniumtyppikuormitus on vähentynyt alle kymmenesosaan vertailujaksoista.

Teollisuuden fosforikuormitus on vielä toisen vesienhoitosuunnitelmakauden aikana laskenut lähes viidenneksen ensimmäiseltä kaudelta, vaikka merkittävimmin kuormitus aleni jo ennen 2000-lukua. Kaikkien merkittävimpien fosforikuormittajien, suuruusjärjestyksessä Stora Enso Oy:n, Mondi Powerflute Oy:n (Savon Sellu) ja Yara Suomi Oy:n, fosforikuormitus laski vertailujaksoihin verrattuna. Teollisuuden typpikuormitus on ollut laskusuunnassa reilun kymmenen vuoden ajan, mutta on kuitenkin suurempaa kuin 2000-luvun vaihteen molemmin puolin. Mondi Powerflute on alueen teollisuuslaitoksista suurin typpikuormittaja. Yaran ja Stora Enson typpikuormitus on vuosina 2017–2019 ollut keskenään samaa luokkaa. Yaran kuormitus on noussut ja Stora Enson kuormitus laskenut vesienhoidon suunnittelua edeltävästä jaksosta.

Kalankasvatuksen fosfori- ja typpikuormituksessa ei laitoskohtaisesti ole erotettavissa selkeitä pitkäaikaisia ravinnekuormituksen muutossuuntauksia. Toisella vesienhoitosuunnitelmakaudella alueella on ollut toiminnassa viisi kalankasvatustilaa.



Kuva 12. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Kymijoki-Suomenlahden alueella Pohjois-Savossa.

Turvetuotannon ravinnekuormitus on tasaisesti laskenut vuodesta 2013 alkaen. Ensimmäisen vesienhoitosuunnittelukauden keskimääräiseen tasoon verrattuna sekä fosfori- että typpikuormitus olivat vuosien 2016–2019 keskiarvona 56 % pienemmät. Vuosien 2004–2009 keskiarvoon verrattuna ero ei varsinkaan fosforin osalta ollut näin suuri, koska turvetuotantokuormitus oli silloin vielä noususuunnassa.

#### Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue

Rautalammin reitillä on kahdeksan yhdyskuntapuhdistamaa, joista Pielaveden ja Suonenjoen puhdistamot ovat suurimmat. Toisen vesienhoitokauden aikana Kerkonkosken puhdistamo lopetti toimintansa ja Suonenjoelle valmistui uusi Karsikonmäen puhdistamo. Näin ollen yhdyskuntakuormitus päättyi Kimpanlammessa/Suonenjoessa ja Niinivedessä. Yhdyskuntien ravinnekuormituksessa ei kokonaisuudessaan ole tapahtunut selkeää muutosta, vaikka vielä viime kaudella kokonaisfosforin kuormituskehitys näytti suotuisalta. Fosforikuormituksen jaksokeskiarvon kääntyminen toisella vesienhoitokaudella heikompaan johtui Suonenjoen puhdistamon ongelmista erityisesti vuosina 2017 ja 2018. Vuonna 2019 puhdistustulos oli hyvä. Kokonaistyppikuormitus on noussut keskimäärin 7 % verrattuna vesienhoidonsuunnittelua edeltävään aikaan, mutta ammoniumtyppikuormitus on vähentynyt noin kymmeneksen johtuen ennen kaikkea Suonenjoen uuden puhdistamon hyvästä nitrifikaatiosta.

Kalankasvatuksen fosforikuormitus on vähentynyt vesienhoitoa edeltävistä vertailuvuosista lähes puoleen (45%) ja ensimmäisestä vesienhoitokaudesta

viidenneksen. Typpikuormituksessa ei sen sijaan ole 2000-luvulla tapahtunut olennaista muutosta.

Turvetuotantokuormitus on vähentynyt nimenomaan toisen vesienhoitokauden aikana. Vuosijaksioon 2004–2009 verrattuna vähenemä on fosforin osalta 56 % ja typen osalta 58 % ja ensimmäiseen vesienhoitokautteen verrattuna vastaavasti 59 ja 56 %.

## 4.2 Sisäinen ravinnekuormitus

Järven pohjasedimentti muodostaa vesistön suurimman ravinnevaraston. Ravinteet kertyvät pohjasedimenttiin vuosikymmenten kuluessa luontaisten prosessien ja osin maankäytössä tapahtuneiden muutosten sekä siihen liittyvän ulkoisen ravinnekuormituksen lisääntymisen myötä. Myös vesistöjen rehevöityminen johtaa lisääntyneeseen orgaanisen aineksen sedimentaatioon. Hyväkuntoinen järvi pystyy käsittelemään ja pidättämään sedimenttiin kertyvää ravinnevarastoa, mutta järven tilan pitkäaikainen ylikuormitus ja rehevöityminen voi johtaa sedimentin heikentyneeseen pidätyskykyyn ja ravinteiden nettovapautumiseen pohjasedimentistä. Tällaisissa järvissä ravinteiden vapautuminen pohjasta on voimakkaimmillaan talvella ja loppukesästä. Ilmiöstä käytetään yleisesti termiä sisäinen kuormitus. Pohjois-Savossa hyvää huonommassa tilassa olevista järvistä yli puolessa sisäkuormitus on arvioitu järven tilaan merkittävästi vaikuttavaksi tekijäksi. Suurin osa näistä sisäkuormitteisista järvistä sijaitsee Iisalmen vesistöreitillä (taulukko 7).

**Taulukko 7. Vesimuodostumat, joissa sisäkuormitus on arvioitu tilaa heikentäväksi tekijäksi.**

Suunnittelualue	Tunnus	Vesimuodostuma	Järvityyppi	Ekologinen tila	
Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi alue	04.174.1.016_001	Paljo	Mh	Välttävä	
	04.255.1.009_001	Pieni-Virmas	Mh	Hyvä	
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi alue	04.211.1.001_003	Haukivesi (Saimaa N60+75.80), Joroisselkä	Kh	Tyydyttävä	
	04.211.1.001_005	Haukivesi (Saimaa N60+75.80), Huruslahti	Ph	Tyydyttävä	
	04.211.1.001_006	Haukivesi (Saimaa N60+75.80), Siitinselkä-Vuoriselkä	Sh	Tyydyttävä	
	04.213.1.002_001	Valvatus	Rk	Tyydyttävä	
Kallavesi-Sorsavesi alue	04.272.1.034_001	Saamainen	Ph	Hyvä	
	04.272.1.090_001	Petosenlampi	Rk	Tyydyttävä	
	04.282.1.005_y01	Lapinjärvet	Rk	Välttävä	
	04.287.1.001_a01	Ala-Pulkko	Ph	Tyydyttävä	
	04.289.1.016_001	Lyhyenjärvi	Rk	Tyydyttävä	
Iisalmen reitti	04.511.1.001_001	Onkivesi	Rr	Tyydyttävä	
	04.511.1.030_a01	Savonjärvi	Mh	Välttävä	
	04.516.1.001_001	Kirmanjärvet	Rr	Tyydyttävä	
	04.517.1.002_a01	Mätäsjärvi	MRh	Hyvä	
	04.522.1.001_001	Haapajärvi	MRh	Tyydyttävä	
	04.523.1.001_001	Kiuruvesi	Rr	Tyydyttävä	
	04.529.1.006_001	Ala-Haajainen	Ph	Tyydyttävä	
	04.533.1.001_001	Tismiö	MRh	Tyydyttävä	
	04.533.1.004_001	Ylemmäinen	Mh	Välttävä	
	04.534.1.001_a01	Karankajärvi	MRh	Välttävä	
	04.536.1.012_001	Pyöree	MRh	Tyydyttävä	
	04.551.1.003_001	Hautajärvi	MRh	Tyydyttävä	
	04.551.1.010_001	Juurikkajärvi	Rr	Tyydyttävä	
	04.552.1.013_a01	Toiviaisjärvi	MRh	Välttävä	
	04.556.1.001_y01	Niemisjärvi	Rr	Tyydyttävä	
	04.557.1.002_001	Vaaksjärvi	Rr	Tyydyttävä	
	04.562.1.001_001	Osmanginjärvi	Rr	Tyydyttävä	
	04.563.1.001_001	Näläntöjärvi	MRh	Välttävä	
	04.572.1.001_001	Luupuvesi	MRh	Tyydyttävä	
	04.574.1.002_001	Yläjärvi	MRh	Välttävä	
	04.581.1.017_001	Nieminen	Ph	Välttävä	
	04.581.1.021_001	Hernejärvi	MRh	Tyydyttävä	
	04.583.1.001_001	Sonkajärvi	Rh	Hyvä	
	04.584.1.001_001	Pienivesi	Rh	Tyydyttävä	
	04.592.1.001_a01	Ala-Pitkä	Ph	Tyydyttävä	
	Nilsian reitti	04.611.1.014_b01	Apaja-Kumpunen	Mh	Välttävä
		04.611.1.018_b01	Syvä-Kumpunen	Ph	Tyydyttävä
04.612.1.014_001		Pieni Vehkalahti	Ph	Tyydyttävä	
04.614.1.017_001		Suuri-Pajunen	MRh	Tyydyttävä	
04.617.1.001_001		Ylä-Pieksä	Ph	Tyydyttävä	
04.621.1.025_001		Ala-Hippa	Ph	Tyydyttävä	
04.621.1.039_001		Ylä-Hippa	Ph	Tyydyttävä	
04.625.1.001_001		Pieni-Säyneinen	Mh	Tyydyttävä	
04.651.1.003_b01		Ahmo	Vh	Välttävä	
04.651.1.004_001		Sulkavanjärvi	Ph	Tyydyttävä	
04.652.1.003_001		Pöljänjärvi	Rk	Tyydyttävä	
04.652.1.026_001		Kevätön	Rk	Välttävä	
04.693.1.008_001		Tuusjärvi	Ph	Tyydyttävä	
Rautalammin reitti		14.712.1.001_003	Rautalampi	MRh	Tyydyttävä
	14.734.1.003_001	Sulkavanjärvi	MRh	Hyvä	
	14.734.1.010_001	Korppinen	MRh	Välttävä	
	14.743.1.001_001	Savijärvi	Rr	Tyydyttävä	
	14.744.1.001_001	Hirvijärvi	Ph	Tyydyttävä	

Sisäisen ravinnekuormituksen merkityksen vähentämiseksi on usein tarpeen vähentää edelleen järveen tulevaa ulkoista ravinnekuormitusta. Joissain tapauksissa huomattavan suuri sisäinen ravinnekuormitus voi kuitenkin ylläpitää järven korkeaa rehevyytensä ulkoisen kuormituksen vähentymisestä huolimatta. Matalissa rehevissä järvissä tuulen ja sen aiheuttaman aallokon aiheuttama sedimentin sekoittuminen eli resuspensio voi olla hyvin merkittävä ravintetasoon vaikuttava tekijä. Myös runsastunut särkivaltainen kalasto voi bioturbaation kautta lisätä suoraan ravinteiden vapautumista sedimentistä ja vaikuttaa yleiseminkin ravinnekiertoon vesiekosysteemin sisällä. Syvemmillä vesialueilla myös alusveden hapettomuus voi johtaa ravinteiden vapautumiseen sedimentistä. Laaja-alainen vaikuttaminen edellä mainittuihin on haasteellista ja usein sisäisen ravinnekuormituksen haittojen vähentämiseen pyritäänkin vaikuttamaan järven kalastorakenteen kautta teho- tai hoitokalastamalla.

### 4.3 Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet jaetaan EU-tasolla tunnistettuihin vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin (vaarallisten aineiden asetuksen (1022/2006) liite 1C) sekä kansallisesti tunnistettuihin haitallisiin aineisiin (asetuksen liite D). Vesimuodostuman kemiallinen tila määritellään ensimmäisen ryhmän perusteella. Monet vesiympäristölle vaaralliset aineet ovat myrkyllisiä jo pieninä pitoisuuksina, ja kertyessään eliöihin ne voivat aiheuttaa mm. lisääntymis- ja kehityshäiriöitä. Ne voivat olla tietoisesti tuotettuja ja käytettyjä kemikaaleja tai prosesseissa tahattomasti syntyviä yhdisteitä. Näitä aineita voi päästä pinta- ja pohjavesiin sekä pistelähteistä että hajapäästöinä.

Vesienhoidon yhtenä keskeisenä tavoitteena ja vaatimuksena on haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöjen ja huuhtoutumien vähentäminen ja estäminen, mikä tulee osoittaa riittävän luotettavalla inventaarijärjestelmällä (ympäristölaatuohjelman 5 artikla). Suomen ympäristökeskus on laatinut vesienhoitoalueille selvityksen kyseisten aineiden päästöistä tai huuhtoutumisesta. Inventaarioon sisältyvät sekä

EU:n prioriteettiaineet että 15 kansalliset määritettyä haitallista ainetta. Kuormitusinventaarioraportissa esitetyt piste-kuormittajien päästötiedot koskevat vuoden 2016 tilannetta.

Vuoksen vesienhoitoalueella merkitykselliseksi prioriteettiaineiksi arvioitiin bromatut difenyylietterit (PBDE), kadmium, elohopea, nikkeli ja tributyyliini, Muutaman aineen osalta mittaustietoa oli liian vähän arvioinnin tekemiseksi (C10-13-klooroalkaanit, di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP) sekä nonyyliifenoli ja sen moni- ja dietoksyalaatit). Lisäksi kolmelta kansalliselta aineelta puuttuivat EQS-arvot. Loput aineet tunnistettiin vähämerkityksellisiksi. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella merkityksellisiä aineita on enemmän, mutta ne eivät koske Pohjois-Savoa, jossa Rautalammin reitin osalta kysymykseen tulevat vain PBDE ja elohopea.

Merkityksellisistä aineista laskeuma on selkeästi suurin kuormituslähde elohopean osalta, kadmiumin osalta teollisuus on lähes yhtä suuri kuormituslähde. Nikkelikuormituksesta suurin osa tulee teollisuudesta, yhdyskuntakuormituksen osuus Vuoksen vesienhoitoalueella on alle 15 % teollisuuskuormituksesta. Kuormitusinventaarioraportti ei sisällä kvantitatiivista tietoa mm. historiallisesta saastumisesta (pilaantunut maaperä ja sedimentti, ml. vanhat kaivosalueet) eikä metsätaloustoimenpiteistä (elohopeakuormitus). Kuormitusinventaarioraportissa kuitenkin todetaan, että alustavien ruotsalaisten ja suomalaisten tulosten perusteella puuston kasvatukseen ja korjuuseen liittyvät metsänhoidolliset toimenpiteet vaikuttavat vaihtelevasti elohopean metylaatioon ja huuhtoumaan maaperästä pintavesiin, ja että tätä tulee selvittää tarkemmin Suomen olosuhteissa. Bromatut difenyylietterit on sisällytetty merkityksellisiin aineisiin, koska laatuohjelman ylittyy koko Suomessa. Näitä ei käytetä enää mutta pitoisuuksia on havaittu puhdistetuista yhdyskuntajätevesistä ja kaatopaikan suotovesistä, PBDE on myös kaukokulkeutuva.

Asetuksen uusimmassa muutoksessa (1308/2015) on tullut 12 uutta liitteen 1C ainetta, joiden kuormitusta vesiympäristöön on selvitetty vuonna 2018 laadituissa kuormitusinventaarioraporteissa. Uusissa aineissa on yhdeksän kasvinsuojeluainetta/biosidiä, perfluorattu PFOS, poltto- ja prosessiperäinen aineryhmä dioksiinit sekä HBCD(D)- palonsuoja-aine. Uusista aineista

useimpien käyttöä Suomessa on rajoitettu tai käyttö on täysin kielletty. Aineista kaksi, PFOS ja sypermetriini, tunnistettiin merkityksellisiksi Suomessa. Uusien prioriteettiaineiden päästötietoja pintavesiin ei Vuoksen eikä Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueilta löytynyt yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden eikä teollisuuden osalta. Biosidi sypermetriinin osalta arvio tehtiin käyttömäärätietojen perusteella. Inventaariosa käytettiin vuosien 2010–2017 aineistoa.

Vuoksen ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueita koskevat molempien aineryhmien kuormitusinventariot löytyvät Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö -www-sivulta: [Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö > Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormitusinventario \(ymparisto.fi\)](#) Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden ympäristölaatu normit ja hyvää huonompaan kemialliseen tilaan luokittevat vesimuodostumat on kuvattu kappaleessa 6.4.

#### 4.4 Vesistö rakentaminen ja säännöstely

Säännöstelyssä muutetaan vedenkorkeuksia ja virtaamia jatkuvien toimenpitein. Säännöstely edellyttää aina jonkinlaisen padon rakentamista vesistöön, jotta veden juoksuputusta voidaan säädellä. Padon yhteydessä voi myös olla voimalaitos. Säännöstelyn tavoitteena voi olla esimerkiksi tulvasuojelu tai tulvavahinkojen estäminen, vesivoiman käyttö tai sen lisääminen, uiton tai vesiliikenteen edistäminen tai vesihuollon parantaminen. Säännöstely muuttaa ja heikentää vesistöjen ekologista tilaa.

Ympäristöhallinnon säännöstelyhankerekisterissä on Pohjois-Savossa 22 säännöstelyhanketta. Yhteen hankkeeseen voi sisältyä useampia järviä. Maakunnan säännösteltyjen järvien yhteispinta-ala on noin 1900 km<sup>2</sup>, mikä on liki 60 prosenttia järviolasta. Kaikki Kallaveden reitin merkittävimmät järvet ovat säännöstelyjä. Kymijoen vesistöön kuuluva Rautalammin reitti on säännöstelyn osalta pääosin luonnontilainen.

Pohjois-Savon ELY-keskus vastaa Kallaveden pääreitit eli Kiuruveden, Onki- ja Poroveden sekä Kallaveden ja Unnukan säännöstelystä. Nilsian reitin samoin kuin Sorsaveden, Salahminjärven, Jokijärven sekä Maaveden ym. samassa tasossa olevien järvien säännöstelystä vastaa Savon Voima Oyj. Rautalammin reitillä on kaksi pienehköä säännösteltyä järviryhmää. Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärven säännöstelystä vastaa Pohjois-Savon ELY-keskus ja Kiesimä-Sonkari-Vesantojärven säännöstelystä Väylävirasto.

Säännöstelyjen merkitys on muuttunut vuosien saatossa. 1980-luvulta lähtien säännöstelyssä on kiinnitetty aikaisempaa enemmän huomiota mm. vesistöjen virkistyskäyttöön, kalatalouteen, vedenlaatuun ja vesistöjen luonnonarvoihin. Säännöstelyt pyritäänkin toteuttamaan siten, että ne palvelevat samalla useita tavoitteita. Viime aikoina on myös tarkasteltu säännöstelyjen toimivuutta muuttuvassa ilmastossa. Pohjois-Savossa on toteutettu 1980-luvulta lähtien useita säännöstelyjen kehittämishankkeita, joista merkittävimmät ovat Unnukan ja Kallaveden sekä Onki- ja Poroveden säännöstelyjen tarkistamishankkeet. Myös säännöstelyjen käyttötoiminnassa pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon vesiluonnon ja vesistön käyttäjien tarpeet sekä ilmastonmuutos.

**Taulukko 8. Perustietoja Pohjois-Savon säännöstellyistä järvistä. Säännöstelyväli tarkoittaa joko vedenkorkeuden ylä- ja alarajan välistä korkeuseroa tai vedenkorkeuden keskimääräistä vaihteluväliä, mikäli rajoja ei ole määritetty.**

Järvi	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Säännöstelyväli (m)	Aloitusvuosi	Säännöstelyn hoitaa
Kallaveden tasossa olevat järvet	920	1,1	1972	Pohjois-Savon ELY-keskus
Unnukka ja Savivesi	110	0,6	1972	Pohjois-Savon ELY-keskus
Onkivesi	120	1,2	1951	Pohjois-Savon ELY-keskus
Poroveden tasossa olevat järvet	80	1,3	1951	Pohjois-Savon ELY-keskus
Kiuruvesi	15	1,5	1906	Pohjois-Savon ELY-keskus
Salahminjärvi	5	1,3	1966	Savon Voima Oy
Karjalankosken allas	1	1,3	1961	Savon Voima Oy
Iso- ja Pieni Vehkalahti	5	1,2	1961	Savon Voima Oy
Vuotjärvi	59	1,8	1959	Savon Voima Oy
Syväri	78	2,5	1959	Savon Voima Oy
Karsanjärvi ja Korpinen	8	2,5	1962	Savon Voima Oy
Sälevä	18	2,8	1976	Savon Voima Oy
Kiltuan- ja Haajaistenjärvi	16	2,4	1961	Savon Voima Oy
Laakajärvi	35	2	1961	Savon Voima Oy
Juojärvi, Rikkavesi, Kaavinjärvi	309	0,7	1965	Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Sorsavesi	51	1	1787	Savon Voima Oy
Jokijärvi	1,3	0,4	1920	Savon Voima Oy
Maaveden tasossa olevat järvet	33	1,05	1959	Savon Voima Oy
Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärvi	43	0,3	1927	Väylävirasto
Hirvi-, Ahvenisen ja Kalliojärvi	33	0,4	1961	Pohjois-Savon ELY-keskus

Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset ovat pääosin Savon Voiman omistuksessa. Nielsin reitillä on viisi voimalaitosta, joiden keskimääräinen energiantuotanto on noin 72 GWh vuodessa. Savon Voimalla on lisäksi kuusi pienehköä voimalaitosta, joista kaksi sijaitsee Iisalmen reitillä, kaksi Sorsaveden alapuolella Sorsakosken ylä- ja alakoskessa ja kaksi Sysmäjärven valuma-alueella. Pohjois-Savon energiantuotannoltaan suurin voimalaitos sijaitsee Varkauden Huruskoskessa. Stora Enson omistaman

voimalaitoksen keskimääräinen energiantuotanto on noin 28 GWh/v.

Suurimmat voimalaitokset muodostavat yleensä kaloille täydellisen nousuesteen. Voimalaitosten yhteyteen on rakennettu kalatie Sälevälle, Karjalankoskeen ja Juankoskeen Nielsin reitille sekä Vianankoskeen Iisalmen reitille. Lisäksi Stora Enson Huruskosken voimalaitos on mahdollista ohittaa Ämmäkosken padon vieressä olevaa Kämärinkosken luonnonmukaista kalatietä pitkin.



## Taulukko 9. Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset.

Voimalaitos	Rakennusvirtaama (m <sup>3</sup> /s)	Putouskorkeus (m)	Teho (MW)	Vuosienergia (GWh)
Huruskoski	110	4,7	4,4	28
Sorsakoski, yläkoski	8–9	9	0,5	1,8
Sorsakoski, alakoski	8–9	11	0,6	2,2
Salahmi	8	12,5	0,8	3
Karjalankoski	80	6,5	4,5	20
Juankoski	100	6,5	5,5	20
Atro	50	14,5	6,5	17,5
Sälevä	50	7	3	6,5
Kiltua	35	18,8	5,6	7,5
Maavesi (Kiekka)	20	10,4	1,7	5,5
Liuna	22	6,5	1,27	4,6

Valtaosassa Pohjois-Savon vesistöjä on tehty jonkinlaisia fyysisiä muutoksia. Lähes kaikki maakunnan joet on perattu ainakin uiton tarpeita varten. Kuivatusperkauksia on tehty noin 70 % tarkasteluissa mukana olleista joista. Pääosa entisistä uittoväylistä on kunnostettu uittosääntöjen kumoamisen yhteydessä.

Noin puolet Pohjois-Savon yli 0,5 km<sup>2</sup> suuruisista järvistä on laskettu jossain vaiheessa, osa useampaankin kertaan. Järvenlaskujen ensimmäinen huippukausi ajoittui 1850–70-luvuille suoasetuksen voimaantulon aikoihin. Toinen huippukausi ajoittui toisen maailmansodan jälkeen, jolloin evakoille tarvittiin kiiireesti uutta viljelysmaata. Tyypillinen järvenlasku on suuruudeltaan noin metrin luokkaa.

Sekä vesirakentamiseen liittyviä ruoppauksia että kunnostusruoppauksia tehdään Pohjois-Savossa varsin runsaasti. Vuonna 2012 voimaan tulleen uuden vesilain mukaan ruoppauksista on tehtävä ilmoitus ELY-keskukselle ja kaikille yli 500 m<sup>3</sup> ruoppauksille on haettava vesilain mukainen lupa aluehallintovirastosta. Valtaosa Pohjois-Savossa tehtävistä ruoppauksista on pieniä rannan ruoppauksia, joiden tavoitteena on koti- tai mökkirannan virkistyskäyttömahdollisuuksien parantaminen. Pohjois-Savon ELY-keskukselle tehdään vuosittain noin 60–100 ruoppausilmoitusta. Suurempia ruoppauksia, joille on haettava aluehallintoviraston lupa, tulee vireille vain muutamia.



Kiurujoen Saarikosken pato. Kuva Antti Kanninen.

# 5 Pinta- ja pohjavesien seuranta

## 5.1 Pintavesien tilan seuranta

Vesien- ja merenhoitolaki (1299/2004) edellyttää, että seurannalla saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva vesien tilasta. Seuranta koostuu perus- ja toiminnallisesta seurannasta ja tarvittaessa tutkinnallisesta seurannasta. Perusseurannalla selvitetään luonnonolojen ja laaja-alaisen ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia ja kerätään aineisto tyyppikohtaisten vertailuolujen määrittämiseksi ekologisen tilan luokittelua varten. Toiminnallista seuranta suunnaetaan vesimuodostumiin, joiden tila on todettu tai vaarassa jäädä hyvää huonommaksi ja seurannan avulla on tarpeen saada selville toimenpiteiden vaikutukset. Tutkinnallista seuranta tehdään silloin kun syytä ympäristötavoitteiden saavuttamatta jäämiselle ei tiedetä tai ympäristötavoitteita ei saavuteta esimerkiksi ympäristövahingosta johtuen.

Vesienhoitoalueen seurantaohjelman (jäljempänä VHA-seuranta) periaatteita kuvataan tarkemmin Vuoksen sekä Kymijoen- Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmissa ja valtakunnallisissa ohjeissa.

VHA-seurantaohjelma on laadittu yhdistämällä soveltuvilta osin viranomaisten järjestämä seuranta ja toiminnanharjoittajien muun lain nojalla tekemä tarkkailu. Velvoitetarkkailun osalta VHA-seurantaan on sisällytetty sellaisia paikkoja, jotka ovat kyseisen vesistön kannalta edustavia, joiden tarkkailu tiedetään pitkäaikaiseksi ja käytetyt tutkimus- ja määrittämissuunnitelmat ovat VPD:n ja vesienhoidon kannalta merkityksellisiä ja herkkyydeltään tarkoitukseensa soveltuvia. Kalaston seurannasta vastaa Luonnonvarakeskus.

Ympäristöhallinnon seurannassa noudatetaan valtakunnallista pintavesien seurantaohjelmaa, jonka viimeisin päivitys tehtiin vuonna 2015. Seuraava päivitys tehdään vuonna 2022. Pääsääntöisesti kaikki ympäristöhallinnon seurantaohjelman paikat kuuluvat VHA-seurantaan. VHA-seurantaan kuuluvien paikkojen seurantaohjelma vaihtelee niin, että osassa paikoista seurataan laaja-alaisesti eri eliöryhmiä, osassa paikoista biologinen seuranta on niukempaa ja mukana on myös pelkästään vedenlaatusuuruuksista koostuvia paikkoja. Biologinen seuranta edustaa eri pintavesityyppejä jokseenkin niiden lukumäärien suhteessa.

VHA-seurantaverkkoon kuuluvia seurantapaikkoja on tällä hetkellä Pohjois-Savossa 424 kappaletta, mikä tarkoittaa sitä, että läheskään kaikki pintavesimuo-

dostumat eivät ole VHA-seurannan piirissä. Ohjelman ulkopuolisista vesistöistä vedenlaatumietoa kertyy satunnaisesti tai ei lainkaan, mutta niiden osalta voidaan käyttää esimerkiksi satelliittihavaintoja tai vedenlaadun mallinnusta tilan arvioimiseen. Pohjois-Savon seurantaohjelmapaikat on esitetty kuvassa 13.

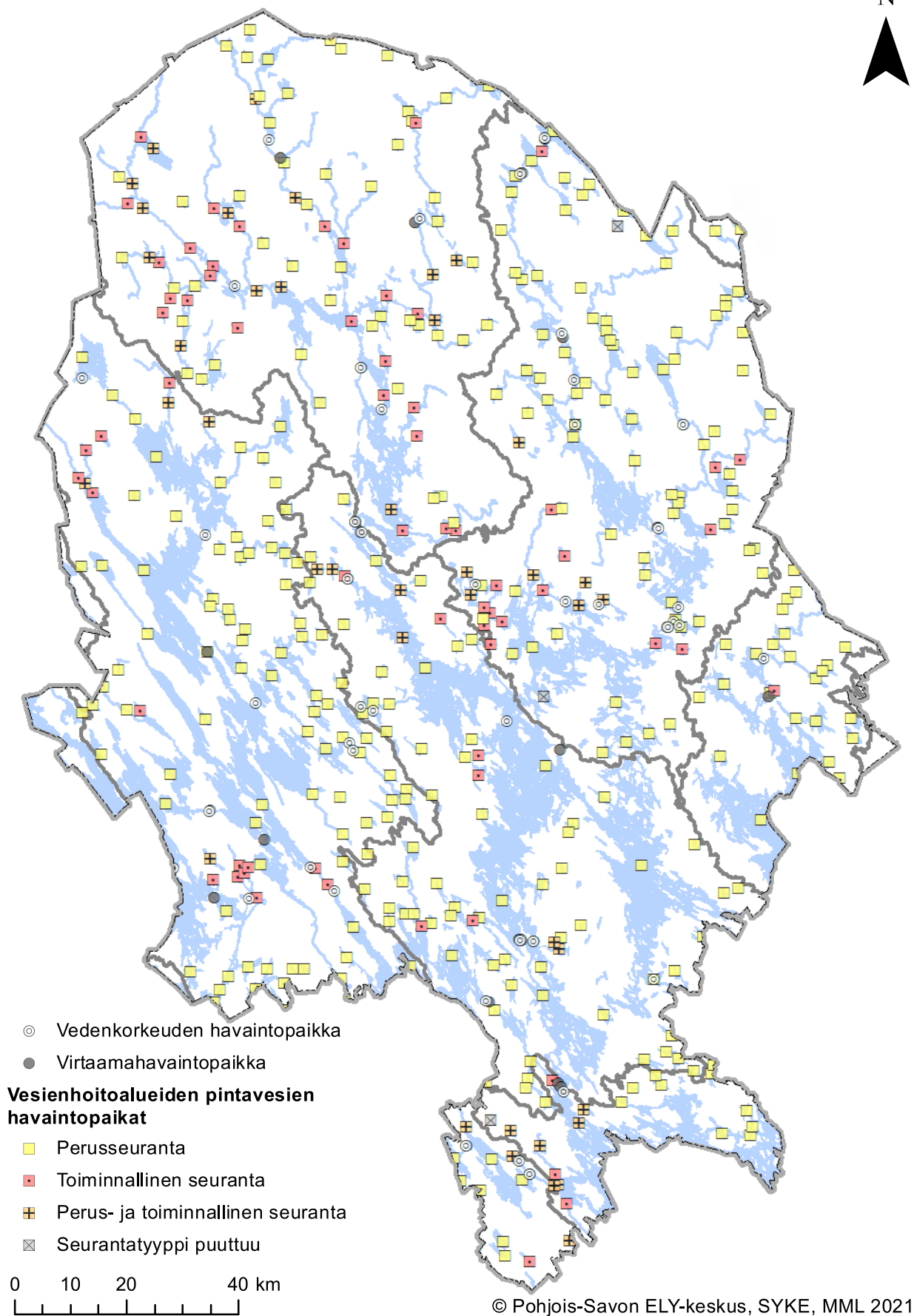
Tarkemmat tiedot seurantapaikoista, seurattavista muuttujista ja seurantatiheyksistä on tallennettu ympäristötiedon hallintajärjestelmä Herttaan (Pintavesien tila / VHS Seuranta). Tietoihin voi tutustua vesienhoitoalueen Internet-sivuilla ja Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -palvelussa (<https://www.syke.fi/avointieto>) kohdassa ympäristötietojärjestelmät.

Hydrologinen vesistöseuranta koostuu ympäristöhallinnon vastuulla olevasta vedenkorkeus- ja virtaamahavainnoinnista sekä lähinnä voimayhtiöiden vedenkorkeus ja virtaamaseurannasta. Pohjois-Savossa on valtakunnallisia vedenkorkeuden havaintopaikkoja 26 ja virtaamahavaintopaikkoja 19 kappaletta. Seurannan lisäksi jokaiselle vesistöalueelle on laadittu vesistömalli, josta voidaan arvioida vesimäärää alueilta, joilta ei ole saatavissa havaintoja. Nykyinen havaintoverkko ja mallinnus täyttävät vesienhoitoasetuksen vaatimukset hydrologisesta seurannasta.

## 5.2 Pohjavesien tilan seuranta

Vesienhoidosta annetun asetuksen (1040/2006) mukaisesti seurantaohjelmassa on oltava riittävästi seurantapaikkoja, jotta pohjavesien tila ja tilan luontainen tai ihmisen toiminnasta aiheutuva lyhyt- ja pitkäaikainen vaihtelu voidaan arvioida luotettavasti. Jos on mahdollista, että pohjaveden hyvää tilaa ei saavuteta, seurantapaikat, -tekijät ja -tiheys on valittava siten, että voidaan selvittää, miten vedenotto, muu ihmisen toiminta ja pohjaveden purkautuminen vaikuttavat pohjaveden tilaan.

Pohjavesien seurantaohjelmaan kuuluu pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta. Määrällisen tilan seuranta koostuu pohjaveden pinnankorkeuden ja otetun vesimäärän seurannasta. Määrällisen tilan arviointiin käytetään pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden kokonaismäärän suhdetta arviointuun kyseisellä alueella muodostuvan uuden pohjaveden määrään. Pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia tarkastellaan ottaen huomioon myös luonnollisen pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut. Kemiallisen tilan



Kuva 13. Vesienhoitolain mukaiset pintavesien seurantapaikat Pohjois-Savossa.

seuranta koostuu sekä laadun perusseurannasta että toiminnallisesta seurannasta. Kemiallisen tilan arviointi perustuu analyysituloksiin, joista tulee käydä ilmi mahdollisesti pohjaveden ympäristölaatumien ylittävät pitoisuudet.

Seurannan tavoitteena on pystyä arvioimaan laajalajisen ihmisen toiminnan aiheuttaman paineen pitkäaikaisvaikutukset pohjaveden tilaan ja vertaamaan sitä pohjaveden tilaan luonnonoloissa (perusseuranta). Jos on mahdollista, että pohjavesi ei ole hyvässä tilassa, seurannalla tulee selvittää pohjaveden tila ja vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden vaikutukset tilan kehittymiseen (toiminnallinen seuranta).

Seurantaohjelman tavoitteena on myös saada selville pitoisuustrendit huonoon tilaan luokitelluilla alueilla ja varmistaa, ovatko hyvässä tilassa olevat riskialueet säilyneet hyvässä tilassa. Lisäksi tulee saada riittävästi laatutietoa selvitystarvealueiden luokittelua varten. Tavoitteena on lisätä pohjaveden luontaisten taustapitoisuuksien seuranta myös pohjavesialueiden ulkopuolella.

Seurantaohjelma koostuu sekä viranomaisseurannasta että toiminnanharjoittajien suorittamasta tarkkailusta. Seuranta jaetaan määrällisen ja kemiallisen tilan seurantaan. Kemiallisen tilan seuranta jakautuu perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan sen mukaisesti seurataanko pohjaveden luonnollisia muutoksia vai ihmistoiminnan vaikutuksia.

Pohjaveden laadun taustapitoisuutta ja pinnan korkeuden pitkäaikaisvaihteluja seurataan Pohjois-Savossa neljältä seuranta-asemalta kahdesta neljään kertaa vuodessa. Laadun seuranta tapahtuu pääosin lähteistä ja pinnankorkeus pohjaveden havaintoputkista. Seuranta-asemat kuuluvat perusseuranta-verkoston.

Suurin osa toiminnanharjoittajien toteuttamasta perusseurannasta liittyy vesilaitosten ja vesiosuuskuntien vedenottamoiden velvoitetarkkailuihin. Velvoitetarkkailut pitävät sisällään raakaveden laadun, pohjavedenpinnan korkeuden sekä vedenottomäärin seuranta.

Toiminnallisella seurannalla on tarkoitus selvittää kaikkien sellaisten pohjavesimuodostumien tai -muodostumaryhmien kemiallinen tila, joiden osalta on mahdollista, että ympäristötavoitteita ei saavuteta.

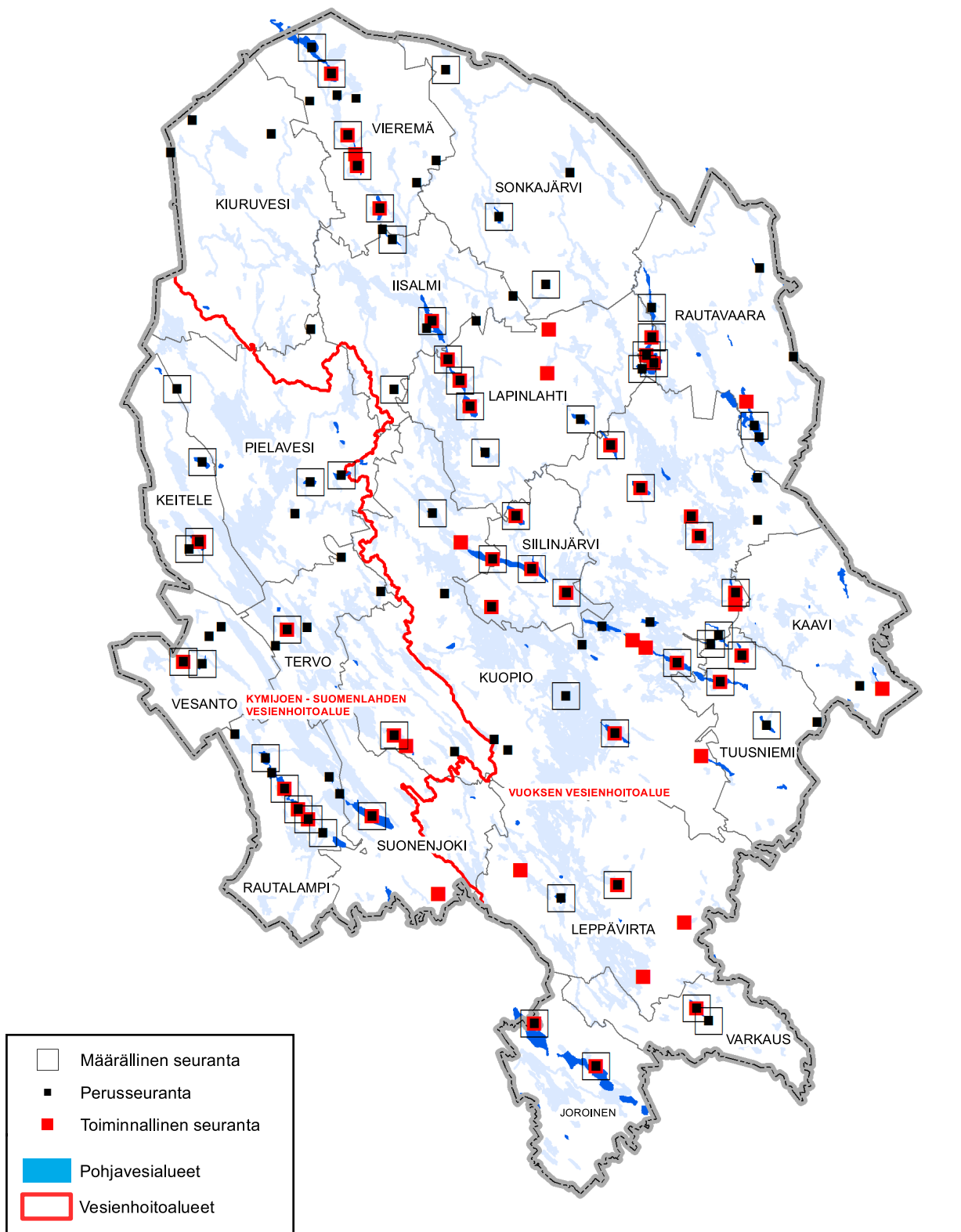
Pohjois-Savon ELY-keskus seuraa vesienhoitosuunnitelmissa esiin nousseilla riskialueilla riskiä aiheuttavien ihmistoimintojen vaikutusta omalla pohjavesiseurannallaan. Lisäksi Pohjois-Savon ELY-keskus seuraa alueellaan myös tienpidon vaikutuksia pohjaveden kloridipitoisuuteen. Edellä mainittujen seurantojen lisäksi pohjavesialueilla toteutetaan toiminnanharjoittajien toteuttamaa toiminnallista seuranta, joita ovat esimerkiksi maa-ainestenottoluvissa ja ympäristöluvissa velvoitetut pohjavesiseurannat.

Ympäristöhallinto toteuttaa jatkuvaluonteisten seurantojen lisäksi myös erillisrahoitteisia rotaatioperiaatteella toimivia toiminnallisia seurantoja kuten maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seuranta.

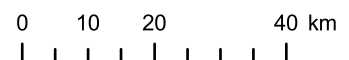
Jatkuvaluonteista toiminnallista seuranta toteutetaan pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa, kuitenkin vähintään kerran vuodessa.

Pohjois-Savossa tehdään määrällistä seuranta yhteensä 61 pohjavesialueella. Perusseurannaksi laskettavaa seurantatietoa saadaan Pohjois-Savossa yhteensä 102 pohjavesialueelta. Toiminnallista seuranta tehdään riskipohjavesialueilla ja alueilla, joilla on pohjavedelle mahdollisesti riskiä aiheuttavia toimintoja. Toiminnallista seuranta on Pohjois-Savossa yhteensä 54 pohjavesialueella.





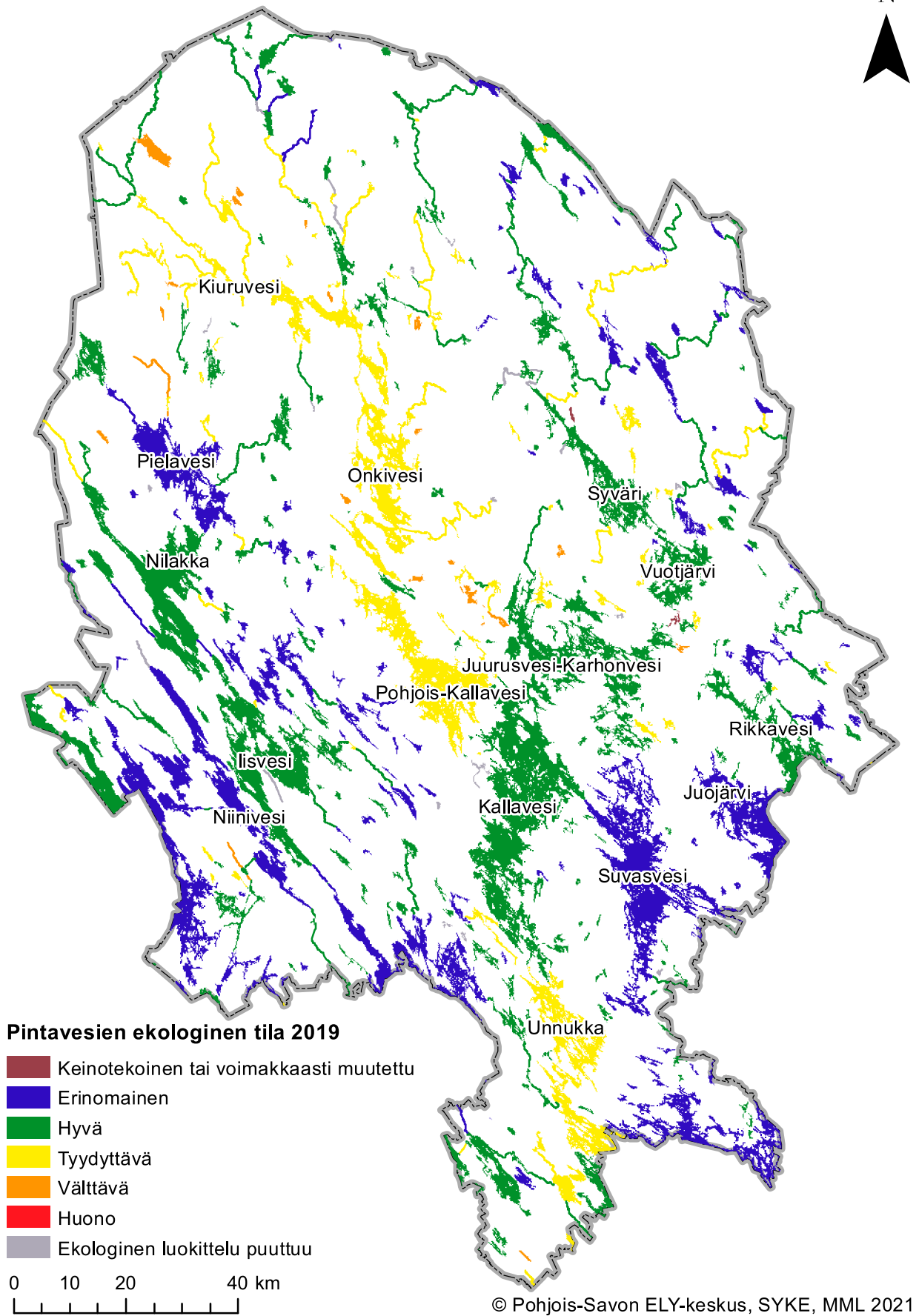
Vesienhoitoalueet, Pohjavesialueet, Natura-alueet © SYKE, ELY-keskukset  
 Hallinnolliset rajat: Lähde © Maanmittauslaitos  
 Vesimuodostumat © Maanmittauslaitos, SYKE, ELY-keskukset



Kuva 14. Kartassa on esitetty vesienhoitolain mukainen määrällinen ja kemiallinen seuranta (perus- ja toiminnallinen seuranta).







Kuva 15. Pintavesien ekologinen tila Pohjois-Savossa vuoden 2019 luokituksen mukaan.

Todelliseksi arvioitua ekologisen tilan parantumista on seuraavissa järvissä:

- Iisalmen reitillä Majoonjärvi, Rytkyjärvi, Luupuvesi, Valkeisjärvi ja Viitaanjärvi,
- Kallavesi-Sorsavesi-alueella Konnuslahti ja Pieni-Ruokovesi,
- Nilsiän reitillä Haapajärvi ja Päsmäri,
- Rautalammin reitillä Kimpanlampi.

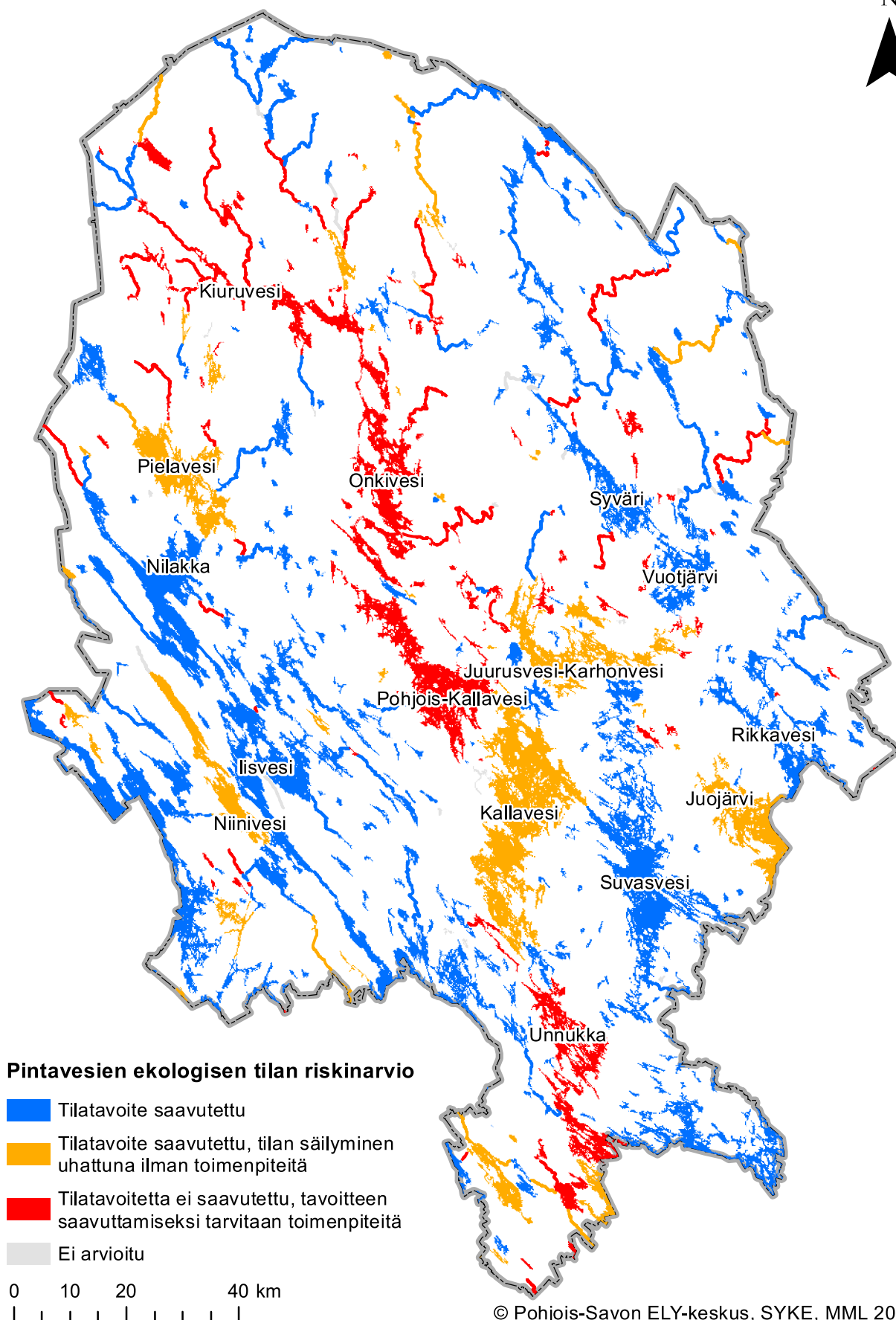
Näistä kohteista Haapajärven, Päsmärin ja Kimpanlammen tilan paraneminen kytkeytyy selkeästi pistekuormituksen vähenemiseen, myös Luupuvedellä turvetuotantokuormitus on vähentynyt. Ensimmäiseen kauteen verrattuna Päsmärissä ei ole tapahtunut muutosta.

Todelliseksi arvioitua ekologisen tilan heikkenemistä on seuraavissa järvissä:

- Kallavesi-Sorsavesi-alueella Pohjois-Kallavesi, Petosenlampi, Oravilahti-Särkilahti ja Unnukka. Näistä selvin muutos on Oravilahti-Särkilahdessa, muut olivat hyvä/tydyttävä-rajatapauksia jo viime luokittelukaudella ja Petosenlampi oli myös ensimmäisellä kaudella tyydyttävä.
- Nilsiän reitillä Siilinjärvi (mutta luokka oli sama (välttävä) myös ensimmäisellä kaudella)
- Rautalammin reitillä Sääksjärvi (mutta luokka oli sama (tydyttävä) myös ensimmäisellä kaudella)
- Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi-alueella Paljo.

Jokivesien osalta todelliseksi arvioituja positiivisia muutoksia ovat Suonenjoen paraneminen erinomaisesti pistekuormituksen päätyttyä sekä Iisalmen reitin Koukunjoen paraneminen hyvään tilaan. Rautalammin reitin Savijoki-Kiertojoen tila on sen sijaan heikentynyt tyydyttävästä välttäväksi.

Tilanarvioinnissa otettiin huomioon myös vesistöt, joiden tila on säilynyt hyvänä tai erinomaisena, mutta mittausaineistossa on havaittavissa viitteitä heikenevästä kehityssuunnasta tai kysymyksessä on luokittelun rajatapaus. Tällaisia vesistöjä on kaikkiaan viitisenkymmentä, esimerkkeinä Kallavesi, Iso- ja Pikku-li, Keyritynjoki ja Koivujoki.



Kuva 16. Pohjois-Savon pintavesimuodostumien ekologisen tilan riskinarvio vuoden 2019 luokituksen mukaan.

### 6.3 Hydromorfologinen muuttuneisuus sekä keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila

Pohjois-Savon pintavesimuodostumille on määritelty niiden vesistöarakentamisesta ja säännöstelystä aiheutuva hydromorfologinen muuttuneisuus. Arvioitavat hydromorfologiset tekijät ovat virtausolot, viipymä, vedenkorkeus, syvyysuhteet, pohjan ja rantavyöhykkeen rakenne sekä yhteys pohjaveteen (VN asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006, 9§).

Järvien kohdalla arvioidaan säännöstelystä, muusta patoamisesta tai järvenlaskusta aiheutuneita muutoksia vedenkorkeuksissa ja niiden vaihtelurytmissä. Joissa suurimmat muutokset johtuvat säännöstelystä tai rakentamisesta aiheutuneista virtaamamuutoksista, patojen muodostamista kulkuesteistä ja rakentamisen aiheuttamista muutoksista uoman ja rantojen morfologiassa.

Vesirakentamisen seurauksena syntyneet kalojen vaellusesteet on arvioitu osana vesistöjen hydromorfologista muuttuneisuutta. Yksittäisenä tekijänä vaelluskalojen liikkumisen estävät patorakenteet eivät välttämättä edellytä välittömiä vesienhoidon lisätoimenpiteitä. Koska vaelluskalojen elinkiertoon kuuluvat lisääntymisalueet ja syönnösalueet voivat sijaita kaukana toisistaan, nousueste voi estää kalojen liikkumisen niiden välillä, jolloin vaikutukset kalakantoihin voivat ulottua laajalle alueelle niin nousuesteen ylä- kuin alapuolisessakin vesistössä

Jos muutokset ovat olleet hyvin suuria ja hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeelliset hydromorfologiset toimenpiteet aiheuttaisivat merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle, vesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi.

Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet tarkastellaan yksilöllisesti ja niiden vertailuolot määritellään vesistökohtaisesti arvioimalla toimenpiteiden avulla saavutettavissa oleva tila. Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoite, hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, voidaan määrittää kahdella toisistaan poikkeavalla tavalla. Suomessa ja useissa muissa EU-maissa on päädytty

käyttämään yksinkertaisempaa lähestymistapaa, jossa ympäristötavoitteen määrittäminen tapahtuu vesistön nykytilasta käsin.

Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan, kuinka paljon ekologista tilaa voidaan parantaa sellaisilla hydromorfologisilla parannustoimilla, joista ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeälle käytölle. Jos toimenpiteillä arvioidaan olevan suuri vaikutus ekologiseen tilaan, luokitellaan vesimuodostuma alle hyvän hydromorfologisen tilan. Jos toimenpiteillä aikaansaataava parannus ekologiseen tilaan on vain vähäinen, määritetään vesimuodostuma hyvään hydromorfologiseen tilaan. Jos arvio sijoittuu näiden kahden luokan väliin, voidaan tarvita lisäselvityksiä lopullisen arvion tarkentamiseksi.

Toisessa vaiheessa arvioidaan veden laadun tilaluokka niiltä osin, kun heikentyminen ei johdu hydromorfologisista muutoksista. Luokituksen lähtökohtana on fysikaalis-kemiallinen tilaluokka. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lopullinen saavutettavissa oleva ekologinen tilaluokka määräytyy huonomman tekijän, vedenlaatu tai hydromorfologinen tila, mukaan.

Pohjois-Savon keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesistöt on arvioitu hydromorfologisten ominaisuuksien suhteen hyvään tilaan lukuun ottamatta Murennusjokea, Atronjoen luonnonuomaa sekä Karsanjärveä ja Kiekan kanavaa. Murennusjokea ja Karsanjärvellä ekologista tilaa voidaan parantaa rakentamalla kalatiet Salahmin voimalaitoksen ja säännöstelypadon sekä Atronjoen voimalaitosten yhteyteen ja Atronjoen luonnonuoman tilaa voidaan parantaa ympärivuotisella minimijuoksutuksella sekä elinympäristökunnostuksella. Kiekan kanavan muodostama täydellinen vaelluseste voidaan poistaa rakentamalla vanhaan Vasaralanjoen luonnonuomaan luonnonmukainen kalatie. Hautajoella ja Kiurujoella vesistöjen ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä, mutta siellä tilan heikkeneminen johtuu lähinnä voimakkaasta ulkoisesta kuormituksesta. Laakajoen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on nousut hyväksi luonnonmukaisen kalatien rakentamisen sekä vähävetisen uoman elinympäristökunnostusten seurauksena.

**Taulukko 10. Pohjois-Savon keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tila.**

Vesimuodostuma	Tila toimenpiteiden perusteella	Veden laatu suhteessa saavutettavissa olevaan tilaan	Ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaa tilaan
Hautajoki	Hyvä	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Kiurujoki	Hyvä	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Murenusjoki	Tyydyttävä	Hyvä	Tyydyttävä
Laakajoki	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Atronjoki, padon yläpuoli	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Atronjoki, luonnonuoma	Tyydyttävä	Hyvä	Tyydyttävä
Karsanjärvi	Tyydyttävä	Hyvä	Tyydyttävä
Karjalankosken allas	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Kiekan kanava	Tyydyttävä	Hyvä	Tyydyttävä
Alajoki (Haringanjoki)	Hyvä	Hyvä	Hyvä

## 6.4 Pintavesien kemiallisen tilan luokittelu

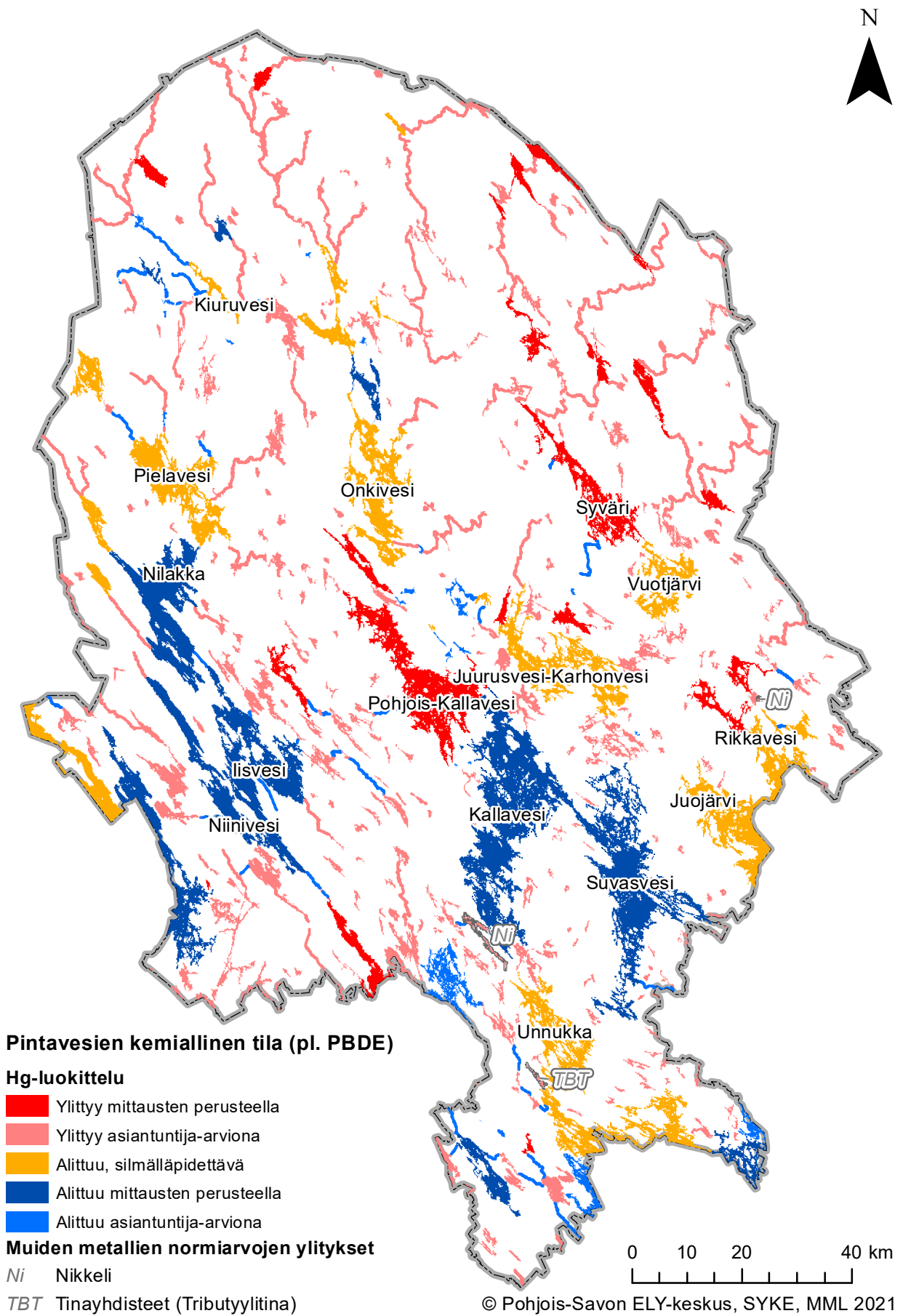
Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) liitteessä 1C esitettyjen EU:n prioriteettiaineiden (45 kpl) pitoisuudet vesimuodostumassa määrittävät veden kemiallisen tilan luokan. Ympäristölaatonormit on annettu valtaosin pitoisuudelle vedessä, mutta osalla prioriteettiaineista ympäristölaatonormi koskee eliöstöä, valtaosin ahventa (esimerkiksi bromatut difenyylietterit, elohopea ja PFOS-yhdisteet). Polyaromaattisille hiilivedyille on nilviäisiä (Suomessa pääsääntöisesti pikkujärvisimpukkaa) mutta myös vesipitoisuuksia koskevia laatonormeja. Asetuksen kansallisesti tunnistetut haitalliset aineet (15 kpl) otetaan huomioon ekologisen tilan arvioinnissa. Viime luokittelun jälkeen prioriteettiaineita on tullut lisää ja laatonormeissa on tapahtunut muutoksia, esimerkiksi lyijyn ja nikkelin laatonormi koskee nykyisin biosaatavaa pitoisuutta.

Kemiallisen tilan luokittelussa on kaksi luokkaa: hyvä ja hyvää huonompi. Vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi, jos yhdenkään EU-prioriteettiaineen pitoisuus ylittää ympäristölaatonormin. Asetuksen kansallisten aineiden osalta veden ekologinen tila on enintään tyydyttävä, jos yhdenkin aineen pitoisuus ylittää laatonormin.

Pintavesien kemiallinen tila luokitellaan vertaamalla vesimuodostuman vuosittaisten seuranta- ja tarkkailutuloksien keskiarvoja kyseisen aineen vuosikeskiarvona asetettuun ympäristölaatonormiin. Suomen ympäristökeskus teki keskitetysti kemiallisen tilan luokitteluehdotuksen, joka sisälsi Kerty-tietojärjestelmis-

tä tehdyn poiminnan lisäksi riskialueiden tunnistuksen nikkelin, kadmiumin, TBT:n, PFOSin ja sypermetriinin osalta sekä kalaelohopean osalta aiemmin käytetyn mallinnuksen. Arvio tarkistettiin ELY-keskuksissa.

Pintavesien kemiallista tilaa heikentää Pohjois-Savossa erityisesti ahvenen elohopeapitoisuus. Kaloihin kertyneen elohopean pitoisuusraja kemiallisen tilan arvioinnissa on huomattavasti tiukempi kuin kaloille elintarvikkeena asetettu enimmäispitoisuus. Luokittelussa oli käytettävissä mittaustuloksia yhteensä 51 järvestä. Elohopealle asetettu laatonormi ylittyi 23 tutkitussa järvestä (43 % kaikista tutkituista pohjois-savolaisista järvestä) ja lähellä laatonormia pitoisuus oli lisäksi 20 järvestä (luokiteltu silmälläpidettäväksi). Ylityksiä havaittiin erityisesti Nilsiä reitin humuspitoisissa järvissä (Suuri-Pieksä, Syväri, Sälevä, Päämäri, Kiltuanjärvi, Älänne, Tiilikka, Keyrity, Ala-Luosta, Juurusveden Kuuslahti). Lisäksi Iisalmen reitin latvaosissa sijaitsevien Näläntöjärven ja Rotimon sekä Kallaveden alueen yläosan Maaninkajärven, Pohjois-Kallaveden ja Suuri-Ruokoveden ahvenen elohopeapitoisuus ylitti laatonormin. Ympäristölaatonormi ylittyi myös Kaavinjärvestä, Saarijärvestä, Syväjärvestä, Tallusjärvestä ja Suontee-Puruvedessä. Hieman vaadittua pienemmän aineiston perusteella laatonormi ylittyi myös Nurmijoen reitin Kotjonjärvestä ja Retusen Petkellahdessa. Kalaelohopean laatonormin ylitykset ovat todennäköisiä muissakin vesistöreittien humuspitoisissa latvavesissä. Kalaelohopean luokittelutulokset on esitetty jaoteltuna mittauksiin ja asiantuntija-arvioihin perustuviin laatonormin ylityksiin ja alituksiin (kuva 23). Kalaelohopean laatonormeja tarkastellessa on syytä huomata, että ne eroa-



Kuva 17. Pintavesien kemiallinen tila Pohjois-Savon tutkituilla järillä. Kartalla ei ole esitetty polybromattujen difenyylietterien (PBDE) tietoja, koska näiden aineiden pitoisuus ylittää ympäristölaatusnormin kaikissa vesistöissä.



vat kalojen elintarvikekäytölle asetetuista raja-arvoista ja tutkimuskalojen koko on tyypillisesti pienempi kuin ympäristöterveyden kannalta tehdyissä kalojen elohopeatutkimuksissa.

Nikkelin laatu normi ylitty Retusen Petkellahdessa ja Oravilahti-Särkilahdessa sekä tinayhdisteiden (tributyyliitina) laatu normi Haukiveden Huruslahdessa. Oravilahti-Särkilähti oli viime kaudella luokittelussa rajatapaus, mutta tapahtuneesta luokkamuutoksessa ei ole kysymys tilan heikkenemisestä vaan tarkentuneesta arvioinnista, sillä nikkelipitoisuuksissa on ollut havaittavissa paranevaa suuntaa. Mertajoki on luokiteltu nikkelin osalta silmälläpidettäväksi joen alaosan kohonneiden pitoisuuksien vuoksi. Haukivesi-Jorois-selkä arvioitiin PFOS-yhdisteiden osalta silmälläpidettäväksi. Kalasta määritettyjä pitoisuuksia ei ollut käytettävissä, mutta vuonna 2014 otettujen vesinäytteiden pitoisuuksien keskiarvo ylitti eräissä muissa EU-maissa käytetyn vesinäytteiden vuosikeskiarvon laatu normin. Koska vedelle annetun vuosikeskiarvon laatu normin ja kalalle määritetyn biotaanormin vastavuudesta ei ole täyttä varmuutta ja koska näytteitä oli vain kolme, arvioksi annettiin silmällä pidettävä.

Tällä kaudella kemiallinen tila on kaikkialla Suomessa ja myös koko Euroopassa huono, kun tarkastelussa otetaan huomioon aikaisemmin palonestoaineina käytetyt bromatut difenyylietterit (PBDE), joiden ahvenelle asetettu laatu normi tiukkeni vuonna 2015. Elintarvikeviranomaisilla ei ole raja-arvoa kalojen PBDE:lle.

## 6.5 Yhteenveto pintavesien tilaa heikentävistä tekijöistä ja niiden vaikutuksista

Kappaleessa 5 esitetyn pintavesiin kohdistuvan kuormituksen ja muun tilaa heikentävän toiminnan sekä ekologisen ja kemiallisen tilan luokituksen yhteydessä arvioitiin kullekin hyvää huonommassa tilassa olevalle vesimuodostumalle merkittävimmät tilaa heikentävät tekijät sekä ko. tekijöiden vaikutukset. Arvio tehtiin myös riskivesistöille eli hyvässä tilassa säilyneille vesille, joiden tila uhkaa heikentyä ilman lisätoimenpiteitä. Merkittävien tilaa heikentävien tekijöiden arviointi perustuu asiaa koskevaan ohjeeseen "Merkittävien tilaa heikentävien tekijöiden tunnistaminen pintavesissä", joka löytyy sivulta [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö/suunnitteluopas](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/suunnitteluopas). Arvioinnin tarkemmat tulokset on esitetty vesienhoidon tietojärjestelmässä, joka avautuu yleisölle vesienhoitosuunnitelmien kuumelamisen yhteydessä. Ulkoisen kuormituksen osalta tekijän merkittävyyden arvioinnin keskeinen periaate oli verrata ihmistoiminnoista aiheutuvan ravinnekuormitusta vesimuodostumaan kohdistuvan luonnonhuuhtouman tasoon.



Sinileväkukinta Riistaveden Melalahdessa. Kuva Antti Kanninen.

Taulukoissa 11–13 on esitetty hyvää huonommas-tilassa olevien sekä riskivesistöjen perustietoja sekä Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosion (VEMALA) arviot ihmisperäisen kuormituksen suuruudesta suhteessa luonnonhuu-

tuumaan. Taulukossa on esitetty myös arviot ulkoisen ravinnekuormituksen vähentämistarpeesta. Vähentämistarpeen arviointia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.

### Taulukko 11. Kallavesi-Sorsavesi-alueen toimenpidekohteiden eli hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien sekä riskivesistöjen tietoja.

A: Vesimuodostuman perustiedot: Kunta; Vesimuodostuman nimi (\*voimakkaasti muutettu, \*\*keinotekoinen), Tyyppi (lyhenteet kts. kappale x); Ekologinen tila (T=tyydyttävä, V=välttävä, H=riskivesistö); Järvenlasku: X= järven vedenpintaa laskettu; Sisäkuormitus: X= sisäkuormitus vaikuttaa järven tilaan.

B: Eri lähteistä peräisin olevan ulkoisen ihmisperäisen kokonaisfosforikuormituksen suhde luonnonhuuhtoumaan Vemala-mallinnuksen mukaan (100 = vastaa luonnonhuuhtouman suuruutta). Kuormitussektoreista liikenne ja jätteenkäsittely on poistettu (kaikissa nolla).

C: Fosfori- ja typpikuormituksen vähennystarve (%) järjässä Vemala-mallinnukseen perustuen. Järven luku kuvaa koko yläpuolisen valuma-alueen kuormitusvähennystarvetta huomioiden myös yläpuolisten vesien tilan.

A						B										C	
Kunta	Vesimuodostuma	Tyyppi	Ekologinen tila	Järvenlasku	Sisäkuormitus	Teollisuus	Haja-asutus	Laskeuma	Peltoviljely	Metsätalous	Hulevesi	Yhdyskuntajätevedet	Kalankasvatus	Kaivokset	Turvetuotanto	Fosfori %	Typpi %
Leppävirta	Unnukka	Sh	T			0	17	23	49	5	0	1	0	0	0	55	14
Kuopio	Kallavesi (N60 81.70)	Sh	H-			13	14	24	188	33	0	11	1	0	1	27	9
Kuopio	Ritisenjärvi-Keskinen	MRh	H-			0	42	6	134	11	1	3	0	0	0	20	8
Leppävirta	Oravilahti-Särki-lahti (Kallavesi)	Kh	T			0	15	18	32	4	0	3	0	0	0	34	11
Leppävirta	Saamainen	Ph	H-		x	0	7	11	140	9	0	0	0	0	0	19	5
Kuopio	Petosenlampi	Rk	T		x	0	50	11	0	4	3	0	0	0	0	17	1
Leppävirta	Mertajoki	Pk	T			0	11	13	188	30	0	5	0	0	1	-	-
Kuopio, Siilinjärvi	Pohjois-Kallavesi	Sh	T			0	11	13	188	30	0	5	0	0	1	19	6
Kuopio, Siilinjärvi	Suuri Ruokovesi	Rh	T			0	10	9	198	31	0	5	0	0	2	17	5
Kuopio	Maaninkajärvi	Rh	T	x		0	10	8	194	32	0	5	0	0	2	16	5
Kuopio	Valkeinen	Rk	H-			0	61	15	351	2	2	0	0	0	0	0	0
Kuopio	Lapinjärvet	Rk	V	x	x	0	19	4	441	10	0	0	0	0	0	37	37
Kuopio	Patajärvi	MRh	V	x		0	7	3	298	5	0	0	0	0	4	60	28
Kuopio	Pieni-Väärä	Ph	T			0	7	4	114	5	0	0	0	0	0	49	75
Kuopio	Ala-Pulkko	Ph	T	x	x	0	9	8	171	6	0	0	1	0	0	39	17
Kuopio	Ylä-Pulkko	Ph	T	x		0	6	8	138	6	0	0	1	0	0	41	32
Siilinjärvi	Räimäjärvi	Rk	T	x		0	51	7	313	5	0	0	0	0	0	11	5
Siilinjärvi	Pitkäjärvi	Rk	T			0	32	6	413	4	1	0	0	0	0	2	35
Siilinjärvi	Lyhyenjärvi	Rk	T		x	0	28	3	464	4	1	0	0	0	0	47	14

**Taulukko 12. Iisalmen reitin toimenpidekohteiden eli hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien sekä riskivesistöjen tietoja. Kts. taulukon 10 selite.**

A						B										C	
Kunta	Vesimuodostuma	Tyyppi	Ekologinen tila	Järvenlasku	Sisäkuormitus	Teollisuus	Haja-asutus	Laskeuma	Peltoviljely	Metsätalous	Hulevesi	Yhdyskuntajv	Kalan kasvatus	Kaivokset	Turvetuotanto	Fosfori %	Typpi %
Lapinlahti	Onkivesi	Rr	T	x	x	0	9	8	186	33	0	5	0	0	2	14	4
Lapinlahti	Savonjärvi	Mh	V	x	x	0	31	10	240	20	1	0	0	0	0	24	40
Iisalmi	Nerkoonjärvi	Rh	T	x		0	9	6	178	37	0	4	0	0	2	13	4
Iisalmi	Kirmanjärvet	Rr	T	x	x	0	34	13	441	4	1	0	0	0	0	6	6
Iisalmi	Iso-Ahmo	Rr	H-	x		0	21	10	298	3	1	0	0	0	0	6	5
Lapinlahti	Mätäsjärvi	MRh	H-	x	x	0	17	7	343	9	0	0	0	0	0	40	35
Lapinlahti	Suurijoki	Kt	T													-	-
Lapinlahti	Pajujärvi	Mh	H-			0	13	12	148	12	0	0	0	0	0	12	9
Iisalmi	Porovesi	Rh	T	x		0	8	6	173	37	0	4	0	0	2	13	4
Iisalmi	Haapajärvi	MRh	T	x	x	0	8	6	205	44	0	2	0	0	3	41	4
Kiuruvesi	Kiurujoki*	Ssa	T			0	8	5	205	43	0	2	0	0	3	-	-
Kiuruvesi	Kiuruvesi	Rr	T	x	x	0	8	5	204	43	0	2	0	0	3	40	4
Vieremä	Ala-Haajainen	Ph	T	x	x	0	24	15	468	15	0	0	0	0	0	33	6
Iisalmi	Iso- ja Pikku-li	Rh	H-	x		0	8	4	164	28	0	0	0	0	1	12	17
Iisalmi, Vieremä	Iso-Valkeinen	Rk	T			0	53	12	426	4	1	0	0	0	0	3	17
Vieremä	Vieremänjoki	Kt	T			0	5	4	131	35	0	0	0	0	2	-	-
Vieremä	Murennusjoki*	Kt	T			0	4	4	106	38	0	0	0	0	2	-	-
Iisalmi	Tismiö	MRh	T		x	0	22	7	237	5	0	0	0	0	0	34	11
Iisalmi	Keskimmäinen	MRh	T			0	13	5	231	6	0	0	0	0	0	34	9
Iisalmi	Ylemmäinen	Mh	V		x	0	25	10	358	3	0	0	0	0	0	11	9
Vieremä	Karankajärvi	MRh	V	x	x	0	10	3	438	4	0	0	0	0	0	36	50
Vieremä	Pyöree	MRh	T		x	0	5	4	173	18	0	0	0	0	0	43	40
Vieremä	Nieminen	MRh	H-			0	4	3	83	17	0	0	0	0	0	43	40
Vieremä	Saarinen	MRh	T			0	7	6	120	14	0	0	0	0	0	38	40
Sonka- järvi, Vieremä	Kaupplanjoki	Kt	T			0	7	3	215	19	0	0	0	0	0	-	-
Vieremä	Vuorisjärvi	MRh	T	x		0	6	4	177	29	0	0	0	0	0	47	40
Iisalmi	Vääränjärvi	Mh	T	x		0	15	4	220	4	0	0	0	0	0	53	38
Kiuruvesi	Hautajärvi	MRh	T	x	x	0	10	7	229	22	0	0	0	0	0	41	3
Kiuruvesi	Kilpijärvi	Rr	V	x		0	10	5	276	23	0	0	0	0	0	41	4
Kiuruvesi	Juurikkajärvi	Rr	T		x	0	13	24	188	4	0	0	0	0	0	41	9
Kiuruvesi	Ryönänjoki	Ksa	T			0	11	6	233	21	0	0	0	0	0	-	-
Kiuruvesi	Likojoki	Psa	T			0	10	2	214	6	0	0	0	0	0	-	-
Kiuruvesi	Kilpijoki	Ksa	T			0	10	6	278	23	0	0	0	0	0	-	-
Kiuruvesi	Hautajoki*	Ksa	T			0	10	7	230	22	0	0	0	0	0	-	-
Kiuruvesi	Niemisjoki	Ksa	T			0	10	5	266	26	0	0	0	0	0	-	-

A					B										C		
Kiuruvesi	Rytkyinjärvi	Rh	H-	x		0	8	7	181	23	0	0	0	0	0	40	28
Kiuruvesi	Toivaisjärvi	MRh	V		x	0	18	6	241	5	0	0	0	0	0	39	31
Kiuruvesi	Rapakkojoki	Kt	T			0	9	7	191	23	0	0	0	0	0	-	-
Kiuruvesi, Pielavesi	Kotajärvi	MRh	T	x		0	8	9	134	21	0	0	0	0	0	41	28
Kiuruvesi	Sulkavanjärvi	Kh	H-	x		0	7	9	123	22	0	0	0	0	0	39	27
Kiuruvesi	Kojjärvi	Rh	T	x		0	10	5	133	7	0	0	0	0	0	37	45
Kiuruvesi	Niemisjärvi	Rr	T	x	x	0	10	5	264	27	0	0	0	0	0	41	3
Kiuruvesi	Vaaksjärvi	Rr	T	x	x	0	5	2	218	42	0	0	0	0	1	40	48
Kiuruvesi	Kalliojärvi	MRh	T	x		0	11	3	232	43	0	0	0	0	3	30	48
Kiuruvesi	Kalliojoki	Pt	T			0	12	3	249	40	0	0	0	0	3	-	-
Kiuruvesi	Vaaksjoki	Ksa	T			0	6	2	220	46	0	0	0	0	1	-	-
Kiuruvesi	Pöyhönjoki- Koskenjoki	Ksa	T			0	4	3	181	69	0	0	0	0	5	-	-
Kiuruvesi	Osmanginjärvi	Rr	T	x	x	0	4	3	179	70	0	0	0	0	5	41	38
Kiuruvesi	Näläntöjärvi	MRh	V	x	x	0	3	5	115	93	0	0	0	0	8	41	38
Kiuruvesi	Rikkajoki	Kt	H-												-	-	
Kiuruvesi	Lahnanen	Lv	T			0	2	1	78	70	0	0	0	0	0	41	52
Isalmi, Kiuruvesi, Vieremä	Luupujoki	Kt	T			0	5	5	206	81	0	0	0	0	9	-	-
Kiuruvesi	Luupuvesi	MRh	T	x	x	0	4	6	187	94	0	0	0	0	10	41	29
Kiuruvesi	Väljoki-Suojoki	Kt	T			0	3	1	157	102	0	0	0	0	12	-	-
Kiuruvesi	Välj järvi	MRh	V	x		0	3	7	223	105	0	0	0	0	9	42	59
Kiuruvesi	Yläjärvi	MRh	V	x	x	0	2	4	154	114	0	0	0	0	11	42	59
Isalmi	Kumpunen	Rh	T	x		0	10	6	144	8	0	0	0	0	0	10	4
Isalmi	Nieminen	Ph	V	x	x	0	16	11	212	6	0	0	0	0	0	60	28
Isalmi	Hernejärvi	MRh	T	x	x	0	6	4	121	44	0	1	0	0	1	19	4
Isalmi	Pentanlahti	Rh	H-			0	5	4	109	52	0	1	0	0	2	20	28
Sonkajärvi	Harvanjärvi	Vh	T	x		0	25	22	156	3	0	0	0	0	0	36	23
Isalmi, Sonkajärvi	Matkusjoen alaosa	St	T			0	5	4	115	51	0	1	0	0	2	-	-
Sonkajärvi	Sonkajärvi	Rh	H-	x		0	4	4	81	58	0	1	0	0	2	19	27
Sonkajärvi	Oravijärvi	MRh	H-			0	1	4	25	36	0	0	0	0	0	20	28
Sonkajärvi	Matkusjoen yläosa	Kt	H-			0	3	4	68	69	0	1	0	0	2	-	-
Sonkajärvi	Pienivesi	Rh	T		x	0	2	4	53	81	0	2	0	0	3	20	27
Sonkajärvi	Sukevanjärvi	MRh	H-			0	2	4	49	81	0	0	0	0	4	20	28
Sonkajärvi	Lika-Pyöree	MRh	H-	x		0	0	10	4	93	0	0	0	0	13	20	27
Lapinlahti	Naarvanjärvi	Rk	T			0	8	2	187	29	0	0	0	0	2	13	75
Lapinlahti	Naarvanjoki	Kt	T												-	-	
Lapinlahti	Naarvanjoen yläosa - Alapitkänjoki	Kt	T			0	8	2	184	31	0	0	0	0	2	-	-
Lapinlahti	Ala-Pitkä	Ph	T		x	0	7	2	173	32	0	0	0	0	2	50	75
Lapinlahti, Siilinjärvi	Ylä-Pitkänjoki- Juurikkajoki	Kt	T			0	6	2	164	33	0	0	0	0	2	-	-

**Taulukko 13. Nilsiä reitin, Juojärven sekä Rautalammin reitin toimenpidekohteiden eli hyvää huonommassa tilassa olevien vesimuodostumien sekä riskivesistöjen tietoja. Kts. taulukon 10 selite.**

A						B									C		
Kunta	Vesimuodostuma	Tyyppi	Ekologinen tila	Järvenlasku	Sisäkuormitus	Teollisuus	Haja-asutus	Laskeuma	Peltoviljely	Metsätalous	Hulevesi	Yhdyskuntajätevedet	Kalankasvatus	Kaivokset	Turvetuotanto	Fosfori %	Tyyppi %
Kuopio	Akonpohja	Ph	V			0	17	7	271	15	1	0	0	0	0	41	3
Siilinjärvi, Kuopio	Muuruvesi-Akonvesi	Kh	H-	x		0	11	21	168	41	0	6	2	0	2	21	5
Siilinjärvi	Kuuslahti	Kh	H-			709	100	64	195	8	2	0	0	0	0	4	20
Kuopio, Siilinjärvi	Juurusvesi-Karhonvesi	Sh	H-	x		2	15	27	204	37	0	10	2	0	2	24	6
Kuopio, Siilinjärvi	Iso- ja Pieni-Laju	Vh	T			0	32	23	615	10	1	0	0	0	0	36	14
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ph	V			80	85	21	440	5	4	0	0	0	0	13	4
Siilinjärvi	Apaja-Kumpunen	Mh	V		x											na	na
Siilinjärvi	Syvä-Kumpunen	Ph	T													na	na
Kuopio	Niitty-Pölläkkä	Ph	H-													na	na
Kuopio	Alus-Pölläkkä	Vh	H-			0	45	24	645	6	1	0	0	0	0	62	27
Kuopio	Iso Vehkalahti	Vh	H-			0	45	25	326	5	1	0	0	0	0	12	11
Kaavi	Pieni Vehkalahti	Ph	T		x	0	31	10	366	5	0	0	0	0	0	13	20
Kuopio	Karjalankosken allas**	Lv	T			0	10	21	150	42	0	6	2	0	2	25	12
Siilinjärvi	Honka-Jälä	Vh	H-			0	76	16	214	5	1	0	0	0	0	4	0
Kuopio	Suuri-Pajunen	MRh	T		x	0	1	18	70	98	0	0	0	0	25	24	23
Kuopio	Kauppinen	Mh	V			0	22	11	698	14	1	0	0	0	2	35	14
Kuopio	Suuri-Pieksä	Vh	H-			0	20	31	381	8	0	0	0	0	0	25	39
Kuopio	Ylä-Pieksä	Ph	T		x	0	22	12	444	9	0	0	0	0	0	45	33
Kuopio	Ala-Hippa	Ph	T		x	0	22	11	321	9	0	0	0	0	0	17	26
Kuopio	Ylä-Hippa	Ph	T		x	0	21	9	344	10	0	0	0	0	0	37	26
Kuopio	Ylä-Siikajärvi	Ph	T			0	10	9	194	8	0	0	0	0	0	17	33
Kuopio	Raatti	Ph	T			0	42	16	401	7	1	0	0	0	0	10	33
Kuopio	Pieni-Säyneinen	Mh	T	x	x	0	13	19	190	20	0	6	0	0	0	22	12
Kuopio	Pappilanjoki	Pk	T			0	38	4	598	9	1	0	0	0	0	-	-
Lapinlahti	Valkeinen	MVh	H-			0	8	58	301	8	0	0	0	0	0	10	28
Lapinlahti	Varpanen	Rh	T			0	23	5	909	23	1	6	0	0	2	16	11
Kuopio	Ala-Nurmes	Ph	T	x		0	16	17	400	20	0	0	0	0	0	16	25
Kuopio	Nurmesjärvi	Kh	T	x		0	14	16	475	23	0	0	0	0	0	8	25
Lapinlahti	Karsanjärvi**	Rh	T			0	4	20	44	58	0	0	6	0	4	23	12
Sonkajärvi	Laakalampi	MRh				0	1	22	10	78	0	0	0	0	3	16	12
Siilinjärvi	Ahmo	Vh	V													na	na
Siilinjärvi	Sulkavanjärvi	Ph	T	x	x	121	71	18	405	5	4	0	0	0	0	14	34
Siilinjärvi	Siilinjoki	Kk	T			101	72	17	379	5	4	0	0	0	0	-	-

A						B										C	
Siilinjärvi	Pöljänjärvi	Rk	T		x	0	90	21	566	6	2	0	0	0	0	13	33
Lapinlahti, Siilinjärvi	Hökösenjärvi	Mh	V			0	38	10	792	4	1	0	0	0	0	68	72
Siilinjärvi	Kevätön	Rk	V	x		0	71	57	628	3	4	0	0	0	0	39	43
Lapinlahti, Rauta- vaara, Sonkajärvi	Tiilikanjoen yläosa	Kt	T			0	0	13	1	45	0	0	0	0	0	-	-
Rauta- vaara	Keyritynjoki	Kt	H-			0	2	6	14	54	0	5	0	0	1	-	-
Rauta- vaara	Luostanjoki	Kt	T			0	2	6	23	58	0	0	0	0	1	-	-
Kuopio	Vianvesi	Ph	T			0	24	19	321	10	0	0	0	0	0	19	0
Kuopio	Keskimmäinen	Rk	T			0	29	13	561	7	1	0	0	0	0	39	52
Tuusniemi	Tuusjärvi	Ph	T	x	x	0	24	16	198	9	0	0	0	0	0	19	26
Tuusniemi	Hietajärvi	Mh	H-			0	15	12	167	9	0	0	0	0	0	31	23
Kaavi	Retunen Petkellahti	Rh	T			0	7	11	0	5	1	0	0	0	0	30	21
Kaavi	Luotonen	Ph	H-	x		0	27	21	130	9	0	0	0	0	0	16	15
Kaavi	Louhi	Ph	T			0	12	13	185	11	0	0	0	0	0	15	17
Rauta- lampi	Syväjärvi	Ph	T	x		0	19	13	277	28	0	0	0	0	0	24	17
Rauta- lampi	Rautalampi	MRh	T		x	0	20	9	267	14	0	0	0	0	6	na	na
Rauta- lampi	Hankavesi	Vh	H-	x		0	11	29	85	18	0	4	22	0	2	0	24
Rauta- lampi	Lonkarinjoki	Pt	V			0	6	1	335	63	0	0	0	0	15	-	-
Vesanto	Horonjärvi	MVh	H-	x		0	9	15	179	3	0	0	0	0	0	0	15
Rauta- lampi	Sääksjärvi	MVh	T			0	26	23	328	21	0	0	0	0	0	11	30
Kuopio	Keihäsjärvi	Mh		x		0	10	10	17	11	0	0	0	0	0	0	17
Keitele	Hetejärvi	MRh	H-	x		0	0	23	27	85	0	0	0	0	0	0	20
Keitele	Kangasjoki	Kt	T			0	2	4	30	28	0	0	0	0	0	-	-
Keitele	Sulkavanjärvi	MRh	H-		x	0	2	3	59	30	0	0	0	0	5	32	13
Keitele	Korppinen	MRh	V	x	x	0	4	5	123	48	0	0	0	0	5	48	42
Pielavesi	Pitkäjoki	Kt	T			0	7	8	89	34	0	0	0	0	2	-	-
Pielavesi	Savijärvi	Rr	T		x	0	3	3	161	45	0	0	0	0	6	50	75
Kiuruvesi, Pielavesi	Savijoki- Kiertojoki	Kt	V			0	3	3	161	45	0	0	0	0	6	-	-
Pielavesi	Hirvijärvi	Ph	T		x	0	30	18	340	5	0	0	0	0	0	33	75
Pielavesi	Hirvijoki	Pk	T			0	15	7	258	4	0	0	0	0	0	-	-
Pielavesi	Petäjäjoki	Kt	T			0	5	10	34	30	0	0	0	0	4	-	-
Tervo	Pieni Tallusjärvi	Ph	H-			0	20	22	53	6	0	0	0	0	0	0	9
Suonenjoki	Kimpanlampi	Lv	H-			0	16	27	108	30	1	46	0	0	1	0	21
Suonenjoki	Suurijärvi	Rh	H-			0	10	6	155	16	0	0	0	0	12	0	19
Suonenjoki	Leväjärvi	Ph	H-			0	8	13	44	23	1	5	0	0	0	0	23



# 7 Pohjavesien luokittelu

## 7.1 Riskinarviointi

Ennen varsinaista pohjaveden tilan luokittelua arvioidaan pohjavesien tilaa heikentävien tekijöiden riskin taso pohjaveden laadulle ja määrälle. Tämän arvion perusteella pohjavesialueet voidaan nimetä riskialueeksi. Riskialueiksi nimetyille alueille tehdään tarvittavat lisätarkastelut ja tarkempi tilan arviointi.

Pohjavesien tilaa heikentävien tekijöiden arvioinnista vesienhoidon toiselle suunnittelukaudelle laadittiin ohje ”Pohjavesimuodostumien merkittävien paineiden tunnistaminen ja riskialueeksi nimeäminen” ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesienhoidon suunnitteluopas). Nykyistä kolmatta suunnittelukautta varten riskialueiksi nimetyt pohjavesimuodostumat on tarkistettu ja tilaa heikentävien tekijöiden osalta on päivitetty riskitasteikolla 1–3. Pohjavesimuodostuman kokonaisriski on arvioitu samaa asteikkoa käyttäen kaikkien tilaa heikentävien tekijöiden perusteella.

Määrällisen tilan osalta riskialueiksi on nimetty ne pohjavesialueet, joissa ihmistoiminnan aiheuttama muutos pohjaveden pinnan tasossa aiheuttaa riskiä määrällisen tilan kannalta. Jos yhdyskuntien vedenhankinta vaarantuu tai pohjavedestä riippuvaisten pintavesien ja/tai maaekosysteemien tila on uhattuna alentuneen pohjaveden pinnan tason takia, tulee kyseinen pohjavesialue nimetä riskialueeksi.

Kemiallisen tilan osalta pohjavesialue on nimetty riskialueeksi, mikäli:

Pohjavesialueen veden laadussa on todettu vesienhoitoasetuksen (1040/2006) liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatumien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä.

Pohjavesimuodostuman veden laadussa on todettu paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia sellaisia aineita, jotka esiintyvät pohjavedessä sekä luontaisesti että ihmistoiminnan seurauksena ja pitoisuuksissa on nähtävissä nouseva trendi.

Pohjavesialueella on todettu ihmistoiminnasta peräisin olevia keinotekoisia orgaanisia yhdisteitä (pitoisuus ylittää määritysrajan). Epäorgaanisten aineiden osalta muodostuma on nimetty riskialueeksi, kun pitoisuus pohjavedessä ylittää ohjeellisena arviointiperusteena käytettävän pitoisuuden ja kun nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l, tai nitraattityyppipitoisuus 3,3 mg/l.

Pohjavesialueen veden laadussa on todettu torjunta-ainepitoisuuksia (ympäristölaatumit alittavinakin pitoisuuksina) useasta eri havaintopaikasta tai toistuvasti yhdestä havaintopaikasta.

Pohjavesialueella on todettu sellaisten aineiden pitoisuuksia, jotka ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny eikä näille ole erikseen annettu ympäristölaatumormeja vesienhoitoasetuksen liitteessä.

Pohjavedestä riippuvaisten pintavesien ja/tai maaekosysteemin tila on uhattuna ihmistoiminnasta aiheutuneen pohjaveden laadun takia

Pohjavesialueilla, joiden veden laadusta ei ole pitoisuushavaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä, että on ilmeistä, että muodostuman tilatavoitteiden saavuttaminen on uhattuna tai muodostuman pohjaveden tila ei mahdollisesti ole tarkasteluhetkelläkään hyvä.

Vesienhoitosuunnitelmissa on nimetty lisäksi selvityskohteiksi sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden pohjaveden laadusta ei ollut riittävää tietoa todentamaan kyseisen alueen ihmistoimintojen vaikutus. Näiden muodostumien pohjaveden laadun selvittäminen on kirjattu toimenpideohjelmiin. Ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, onko selvityskohteiden pohjaveden laadussa havaittavissa ihmistoimintojen vaikutusta ja tämän avulla tehdä päätös riskialueeksi nimeämisestä. Pohjois-Savossa ei ole nimetty selvityskohteita.

Pohjois-Savossa riskialueiksi kolmannella vesienhoitokaudella on nimetty 9 pohjavesialuetta. Ensimmäisellä vesienhoitokaudella nimettiin 2 pohjavesialuetta riskialueeksi ja 3 selvityskohteeksi. Toisella kaudella riskialueiksi nimettiin taas 10 pohjavesialuetta. Pohjois-Savossa selvityskohteiden veden laatua on selvitetty ja päätös riskialueeksi nimeämisestä on tehty riskinarvioinnin yhteydessä.

Riskipohjavesialueilta saaduista pohjavesinäytteistä on löytenyt haitta-ainepitoisuuksia vaihtelevissa määrin. Laatumiedon lisääntymisen seurauksena on myös haitta-ainepitoisuuksia tullut lisää esiin. Toisaalta myös haitta-ainepitoisuuksien esiintymisen laajuutta on tietyillä alueilla pystytty paremmin arvioimaan. Pohjaveden vesienhoitolain mukaista laadunseurantaa onkin tarpeen niin vaatiessa laajennettu ja laatu-tietoa on saatu tuotettua enemmän myös vedenotto-moilta ja toimenharjoittajien velvoitetarkkailuista.

**Taulukko 14. Riskialueet Pohjois-Savossa ja alueilla kuormitusta aiheuttavat toiminnot.**

Kunta	Riskialue	Kuormitusta aiheuttavat toiminnot
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Kuopio	Laatanlampi	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Kuopio/Siilinjärvi	Harjamäki- Käärmelahti	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Kuopio	Nilsin Kirkonkylä	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt Pilaantuneet maa-alueet
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt Pilaantuneet maa-alueet
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Suonenjoki	Lintharju	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Tuusniemi	Tuusjärvi	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	Liikenne ja tienpito: Tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt

**Peltosalmi-Ohenmäen** pohjavesialueella on kloridipitoisuudet nousseet lähellä VT5 tiealuetta. Tienpidon seurantaputkessa pitoisuudet ovat olleet 120–190 mg/l. Pohjavesialueen kolmella vedenottamalla pitoisuudet eivät ole kuitenkaan nousseet lähelle ympäristölaatu normia 25 mg/l. **Laatanlammen** pohjavesialueella kloridipitoisuudet on tiealueen läheisyydessä ollut jopa yli 300 mg/l. Alueen vedenottamolle tienpidon vaikutukset eivät ulotu pohjaveden virtausuuntien takia. **Harjamäki-Käärmelahden** pohjavesialueella kloridipitoisuudet ovat ylittäneet tiealueen läheisyydessä ympäristölaatu normin ollen noin 30 mg/l. Lisäksi alueen länsiosan pohjavesistä löytyy ajoittain jäämiä torjunta-aineista. Torjunta-aineiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä ympäristölaatu normeja. **Nilsin Kirkonkylän** pohjavesialueella kloridipitoisuudet ovat kohonneita Varpaisjärventien läheisyydessä pitoisuuksien ollessa kuitenkin selvästi alle ympäristölaatu normin. Lisäksi alueelta on löytynyt ajoittain muita haitta-aineita pilaantuneisiin maa-alueisiin liittyen. **Haminämäki-Humppin** pohjavesialueella kloridipitoisuuksien trendi on useammalla seuranta paikalla kääntynyt vuoden 2010 jälkeen uudelleen nousuun tiealueen vaikutusalueella ollen 40–80 mg/l. Vedenottamalla kloridipitoisuus on kuitenkin alle ympäristölaatu normin. Pohjavesialueen pohjavedestä löytyy laajalta alueelta myös vanhan taimitarhan toiminnan johdosta torjunta-aineita kuten Atratsiinia ja sen hajoamistuotteita ympäristölaatu normin 0,1 µm/l ylittäviä pitoisuuksia. Myös torjunta-aineiden kokonaismäärälle annetun ympäristölaatu normin 0,5 µm/l pitoisuudet ylittyvät. Torjunta-aineiden pitoisuustrendi on ollut laskeva, mutta torjunta-aineiden hitaan hajoamisprosessin ta-

kia niiden pitoisuuksia tulee pohjavedestä löytymään vielä pitkään. Lisäksi pohjavesialueella on mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, joita ei ole riittävällä tavalla tutkittu. **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueella kloridipitoisuudet ovat nousseet VT5 tiealueen vaikutusalueella 100–200 mg/l pitoisuuksiin. Alueella toimii kaksi vedenottamo, joista toisella kloridipitoisuus on jo yli 50 mg/l. Pitoisuustrendi pohjavesialueella on usealla havaintopaikalla nouseva. **Kärängänmäen** pohjavesialueella kloridipitoisuudet ovat 50–90 mg/l välillä VT5 tiealueen vaikutusalueella. Vedenottamo on tiealueen vaikutusalueella ja pitoisuudet ovat nousseet viime vuosina yli ympäristölaatu normin. Mikäli pitoisuustrendi jatkuu vedenottamalla nousevana, on tilan luokittelua alueella huononon tilaan harkittava seuraavalla vesienhoitokaudella. Tarvittavat toimenpiteet on pohjavesialueella jo tienpidossa tehty, joten kloridipitoisuuksien pitäisi ajan kuluessa lähteä laskemaan. **Lintharjun** pohjavesialueella VT9 tiealueella kloridipitoisuudet ovat olleet alle ympäristölaatu normin. Torjunta-aineita esiintyy pohjavedessä metsäntutkimuslaitoksen alueella sekä yksittäiselle aineelle että kokonaismäärälle annetun ympäristölaatu normin ylittäviä pitoisuuksia. Lisäksi pohjavesialueelta on löydetty haitta-aineita, esimerkiksi MTBE pitoisuuksia. **Tuusjärven** pohjavesialueen kloridipitoisuudet ovat olleet nousussa VT9 tiealueen läheisyydessä ollen 50–80 mg/l. Vedenottamalla kloridipitoisuus on alle ympäristölaatu normin, mutta pitoisuudet ovat nousussa. Pohjavesialueella esiintyy laajalla alueella myös torjunta-aineita. Torjunta-aine pitoisuudet ovat alle ympäristölaatu normien ja niitä esiintyy laatu näytteissä ajoittain.

## 7.2 Pohjavesialueiden tila

### 7.2.1 Pohjaveden tilan arviointimenettely

#### Määrällinen tila

Vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2005, 869/2010) 7§:n mukaan pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos

- keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja
- pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske; eikä
- pohjavedenkorkeuden muutoksista aiheutuva suolaisen veden tai muiden haitallisten aineiden tunkeutumista pohjavesimuodostumaan.

Lisäksi vesipolitiikan puitedirektiivin liitteessä V pohjaveden hyvästä määrällisestä tilasta todetaan, että pohjavedenkorkeuteen ei kohdistu sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia, jotka aiheuttaisivat: pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien 4 artiklassa määriteltyjen ympäristötavoitteiden saavuttamatta jäämisen, näiden vesien tilassa oleellista huononemista tai oleellista haittaa pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille.

Pohjavesien määrällinen tila arvioidaan neljän tarkasteluvaiheen kautta:

- vesitasetarkastelu
- vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen
- vaikutukset maaekosysteemeihin
- suolaisen veden tai muun haittatekijän intrusio

#### Kemiallinen tila

Pohjavesien kemiallisen tilan arviointi tehdään riskialueille, eli pohjavesimuodostumille, jotka vaikutusarviointiin ja lisäselvitysten perusteella eivät mahdollisesti saavuta hyvää kemiallista tilaa.

Pohjavesialueen kemiallinen tila on aina hyvä, jos yhdessäkään havaintopisteessä ei ole todettu ympäristölaatuun ylityksiä.

Mikäli pohjaveden kemialliselle tilalle asetettujen ympäristölaatuunormien vuosikeskiarvo on ylittynyt, tehdään pohjavesimuodostumalle tarkentavat kemiallisen tilan testit:

- haitallisten aineen laajuus pohjavesimuodostumassa
- suolaantumisen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan

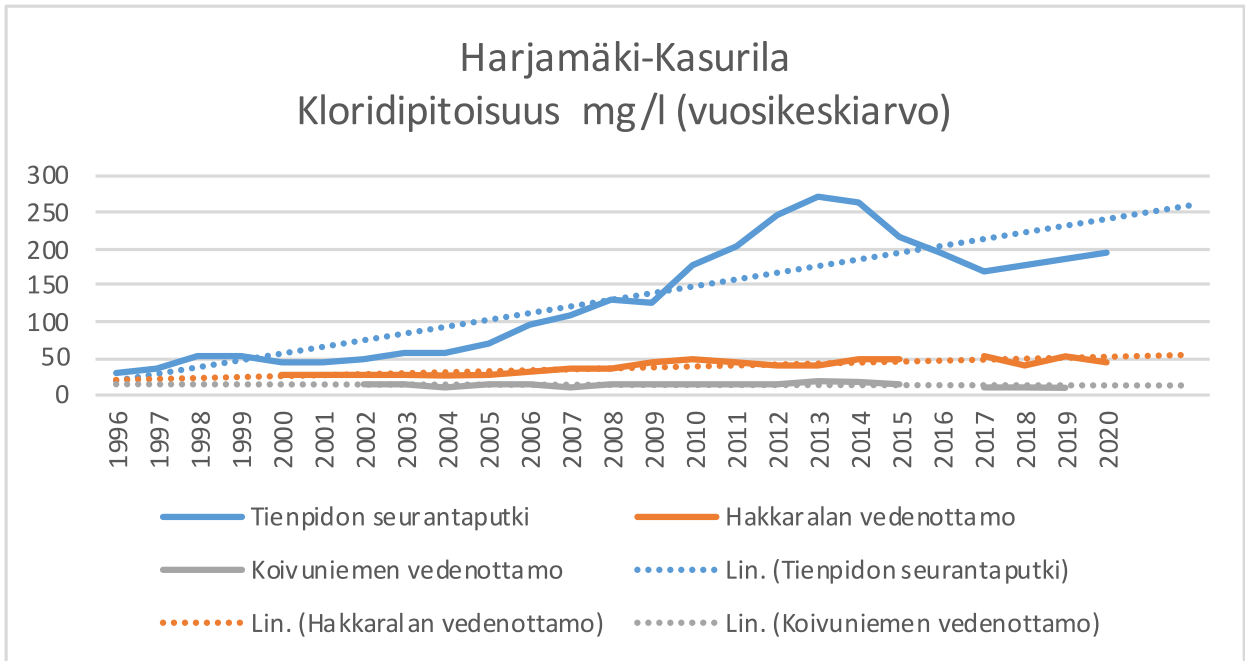
- pohjavedestä mahdollisesti aiheutuva pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen
- pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen
- juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi

Kokonaistila arvioidaan testien perusteella herkimmän reseptorin (vedenotto, maaekosysteemi, pintavesiekosysteemi) mukaan.

#### Pitoisuuksien muutossuuntien tarkastelu

Vesipuitedirektiivin (2006/60/EY) mukaan jäsenvaltioiden on tunnistettava merkitykselliset ja pysyvät nousevat muutossuunnat riskipohjavesialueilla. Seurannan tuottamia tietoja käytetään havaitsemaan pilaavien aineiden pitoisuuksien nousevia ja laskevia muutossuuntia. Nousevat ja laskevat pitoisuudet ja niiden muutossuunnat pyritään osoittamaan lineaarisesti ennusteviivalla. Merkityksellinen nouseva muutossuunta katsotaan sellaiseksi, että jatkuessaan lineaarisessa tarkastelussa samankaltaisena, pitoisuus ylittää tai tulee ylittämään ympäristölaatuunormin ja todennäköisesti aiheuttamaan pohjavesimuodostuman huonon tilan, jos muutossuuntaa ei pysäytetä tai käännetä laskevaksi. Suomen lainsäädännössä, pohjaveden pilaamiskiellon ja päästökiiellon mukaisesti toimenpiteisiin on kuitenkin ryhdyttävä välittömästi, jos pohjaveteen joutuneet haitalliset aineet aiheuttavat haittaa tai merkittävän riskin ympäristölle tai terveydelle.

Pohjavesialueiden pitoisuussuunnan arvioinnissa käytetään kaikkien havaintopaikkojen tuloksia, jos pilaava aine aiheuttaa riskiä koko pohjavesialueella. Jos taas riski kohdistuu vain pohjavesialueen osalle, voivat yhdenkin havaintopaikan tulokset olla merkittäviä pitoisuuden muutossuuntien tarkastelun kannalta. Suurimmassa osassa pohjaveden seuranta-paikoissa, joista havaitaan pohjavettä pilaavia aineita, seurantatulokset kattavat liian lyhyen aikasarjan, jotta pitoisuuksien muutossuuntia eli trendiä voitaisiin luotettavasti tilastollisesti ja lineaarisesti tarkastella. Tienpidon vaikutusten pohjavesiseurantaa on useammalla pohjavesialueella tehty jo vuodesta 1996 alkaen ja esimerkiksi Harjamäki-Kasurilan kloridipitoisuuksien muutossuunnat voidaan esittää luotettavasti.



Kuva 18. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen seurantapaikkojen kloridipitoisuudet ja lineaariset nousevat muutossuunnat.

## 7.2.2 Pohjavesialueiden tila Pohjois-Savossa

Pohjois-Savossa tarkastelujen perusteella kaikki pohjavesialueet luokitellaan määrällisen tilan osalta hyvään tilaan.

Pohjois-Savon riskialueille tehtyjen kemiallisen tilan testien perusteella huonoon tilaan luokitellaan yksi pohjavesialue. Siilinjärven **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialue luokiteltiin jo kahdella ensimmäisellä vesienhoitokaudella huonoon tilaan kohonneiden kloridipitoisuuksien takia. Harjamäki-Kasurilan kloridipitoisuudet ovat edelleen korkeita, vaikka toimenpideohjelmissa esitetyt toimenpiteet on saatu toteutettua.

Kloridipitoisuuksien kääntyminen laskuun alueella saattaakin viedä kymmeniä vuosia. Muiden pohjavesialueiden osalta tilan arvioinnin perusteella alueilla vallitsee hyvä tila. **Kärängänmäen** pohjavesialueella vedenottamo on tealueen vaikutusalueella ja pitoisuudet ovat nousseet viime vuosina yli ympäristölaatuunormin. Mikäli pitoisuustrendi jatkuu vedenottamolla nousevana, on tilan luokittelua alueella huononon tilaan harkittava seuraavalla vesienhoitokaudella. Tarvittavat toimenpiteet on pohjavesialueella jo tienpidossa tehty, joten kloridipitoisuuksien pitäisi ajan kuluessa lähteä laskemaan.



# 8 Ympäristötavoitteiden asettaminen ja vesien tilan parantamistarpeet

## 8.1 Pintavedet

### 8.1.1 Ensimmäisen ja toisen suunnittelukauden tilatavoitteiden toteutuminen

Pohjois-Savon luokitelluista vesimuodostumista 74 % on vähintään hyvässä tilassa. Kahden vesienhoitosuunnitelmakauden aikana hyvän tilan tavoitteen on saavuttanut 18 vesimuodostumaa ja kolmen vesimuodostuman tila on parantunut välttävistä tyydyttäväksi. Lähes joka toisella kohteella tilan paraneminen kytkeytyy ainakin osittain pistekuormituksen vähenemiseen, kahdella kohteella on ollut kunnostusta:

- Iisalmen reitillä Majoanjärvi, Rytynjärvi, Valkeisjärvi, Viitaanjärvi ja Koukunjoki hyvään tilaan, Luupuvesi tyydyttävään tilaan, edellisellä kaudella Viemänjärvi ja Sulkavanjärvi hyväksi, Harvanjärvi ja Pienivesi tyydyttäväksi,
- Kallavesi-Sorsavesi -alueella Konnuslahti ja Pieni-Ruokovesi sekä edellisellä kaudella Varpanen hyvään tilaan,
- Nilsiän reitillä Laakajoki hyvään ja Haapajärvi erinomaiseen tilaan sekä edellisellä kaudella Muuruvesi-Akonvesi ja Haluna hyvään tilaan,
- Rautalammin reitillä Kimpanlampi hyvään ja Suomenjoki tyydyttävästä erinomaiseen tilaan, edellisellä kaudella Äijävesi, Nilakan Vuonamonlahti ja Oravaisjärvi hyvään tilaan.

Toisaalta samana aikana neljän vesimuodostuman tila on heikentynyt hyvää huonommaksi ja kolmen vesimuodostuman tila on heikentynyt tyydyttävästä välttäväksi:

- Iisalmen reitillä Nieminen välttäväksi edellisellä kaudella.
- Kallavesi-Sorsavesi-alueella Pohjois-Kallavesi, Oravilahti-Särkilahti ja Unnukka tyydyttäväksi, Kuntunjoki heikkeni erinomaisesta hyväksi edellisellä kaudella,
- Nilsiän reitillä Kauppinen välttäväksi edellisellä kaudella,
- Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi-alueella Paljo välttäväksi,
- Rautalammin reitillä Savijoki-Kiertojoki vaihteittain hyvästä välttäväksi.

Tässä otettiin huomioon vain ekologisessa tilassa tapahtuneet todelliset muutokset, ei ns. teknisiä muutoksia, jotka johtuvat kullakin luokittelukaudella käytettävissä olevien aineistojen tai muiden arviointimenetelmien laadullisista tai määrällisistä eroista. Luvussa 6.1 esitetty vastaava tarkastelu ekologisen tilan muutoksista toisen vesienhoitosuunnitelmakauden aikana.

Tilanarvioinnissa otettiin huomioon myös vesistöt, joiden tila on säilynyt hyvänä tai erinomaisena, mutta mittausaineistossa on havaittavissa viitteitä heikkenevästä kehityssuunnasta tai kysymyksessä on luokittelun rajatapaus. Tällaisia ns. riskivesistöjä on kaikkiaan nelisenkymmentä, esimerkkeinä Kallavesi, Iso- ja Pikku-Ii, Keyritynjoki ja Niinivesi.

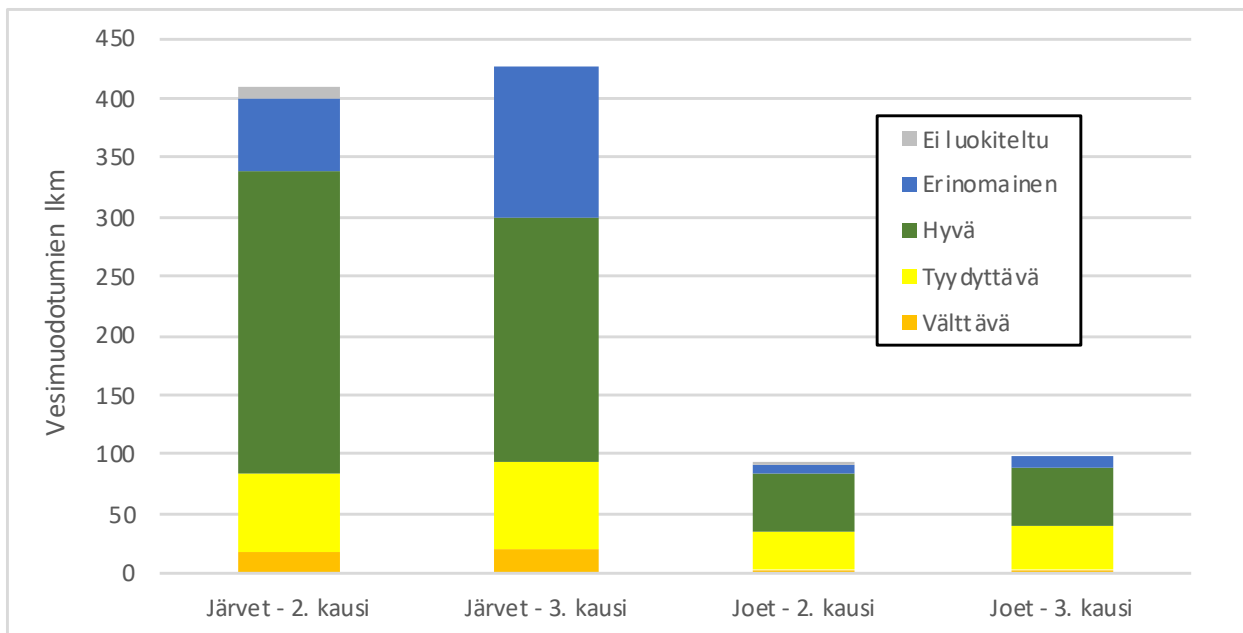
### 8.1.2 Yleiset tilatavoitteet kolmannella vesienhoitokaudella

Vesienhoidon ympäristötavoitteena pintavesien osalta on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Pintavesien tila on hyvä, kun luokittelun mukaiset raja-arvot on saavutettu. Keinoina ovat vesien suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen.

Aiemmissa kohdissa on määritelty vesien tilaa heikentävä toiminta ja arvioitu vesien nykyinen tila. Täältä pohjalta voidaan erottaa ne vedet, joilla tavoite todennäköisesti täyttyy ilman uusia toimenpiteitä, sekä ne, joilla tavoitetilan säilyttäminen tai saavuttaminen vaatii uusia toimenpiteitä. Rehevöittävä kuormitus on keskeisin vesien ekologista tilaa heikentävä tekijä, joten suurin osa vesienhoidon tavoitteista liittyy kuormituksen ja sitä kautta vesistöjen rehevyyden alentamiseen. Ravinteiden lisäksi asetetaan hydrologiaan ja morfologiaan sekä kemialliseen tilaan liittyviä tavoitteita.

Ympäristötavoitteista voidaan joissakin tapauksissa poiketa. Poikkeamia on käsitelty yksityiskohtaisemmin kappaleessa 12.





Kuva 20. Järvien ja jokien ekologisen tilan jakauma (vesimuodostumien lukumäärä kussakin tilaluokassa) toisella (2013) ja kolmannella (2019) luokittelukaudella.

### 8.1.3 Ravinnekuormituksen vähentämistavoitteet

Toimenpideohjelmassa tarkasteltujen järvien ravinnekuormituksen vähentämistavoitteet on asetettu pääosin veden rehevyyden vähentämisen näkökulmasta. Ravinnekuormituksen vähentämistarvetta on arvioitu SYKEN VEMALA-mallin (Vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosio) avulla. Laskennassa tavoitetasona on käytetty ekologisen luokittelun kokonaisfosforin hyvän ja tyydyttävän tilan raja-arvoa. Mallinnusta tarvitaan, koska järvioltaan ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien vähentämiseen tarvittava ulkoisen kuormituksen vähennys on lähes poikkeuksetta suurempi kuin suoraan havaittujen ravinnepitoisuuksien vähentämisen perusteella arvioitu vähennystarve. Tämä johtuu järvioltaan pidätyksen- ja sekoittumisprosesseista eli mm. ravinteiden sedimentaatiosta ja toisaalta tietyissä olosuhteissa tapahtuvasta uudelleen sekoittumisesta vesipatsaaseen (sisäkuormitus). Jokivesissä voidaan olettaa, että kuormitus korreloi suoraan jokiveden ainepitoisuuksiin, jolloin jokivesissä pitoisuuden vähentämistarvetta voidaan suoraan käyttää arviona tarvittavasta ulkoisen kuormituksen vähentämistarpeesta. On kuitenkin huomattava, että ekologinen tila määräytyy pääasiassa biologisten tekijöiden perusteella, joten ekologinen tila voi olla heikentynyt myös tapauksissa, joissa vedenlaatu-tekijät täyttävät niille asetetut raja-arvot. Toisaalta ekologinen tila on jossain tapauksissa voinut säilyä hyvänä,

vaikka ravinnepitoisuudet ovat korkeat (erityisesti jokivesissä).

Pohjois-Savon järvien kuormituksen vähentämistavoitteet VEMALA-mallin mukaan on esitetty taulukoissa 10-12 kappaleessa 7. Mallinnustuloksia arvioidessa on tarpeen huomioida, että ravinteiden kulkeutumisen mallinnus koskee vesistöreitikonaisuutta eli yksittäisen vesimuodostuman kuormituksen vähentämistarpeeseen vaikuttavat myös ylä- ja alapuolisen vesistöreititin tila ja ko. vesistöihin kohdistuvat kuormitusvähennystarpeet. Tämän vuoksi yksittäisen vesistön kuormitusvähennystarvetta ei tule tarkastella pelkästään ko. vesimuodostumaa koskevana tavoitteena.

Edellisellä vesienhoitosuunnitelmakaudella tehdyt arviot kuormituksen vähentämistarpeista on esitetty toimenpideohjelmassa vuosille 2016–2021. Pääosin nämä tiedot ovat edelleen käyttökelpoisia eikä uutta vastaavan tarkkuustason tarkastelua ole tehty uuden vesienhoitokauden suunnittelun yhteydessä.

### 8.1.4 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoitteet

Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoite eroaa muita vesiä koskevasta suunnittelusta, koska tavoitteen asettelussa otetaan huomioon vesistön tärkeiden käyttötavoitteiden vaikutukset vesistön tilaan. Tehdyn tarkastelun mukaan Pohjois-Savon voi-

makkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesimuodostumien rakenteellinen tilan on arvoitu olevan tyydyttävä neljässä vesimuodostumassa. Murennusjoessa sekä Karsanjärvellä hyvän tilan saavuttaminen edellyttää kalateiden rakentamista Salahmin voimalaitoksen ja säännöstelypadon sekä Atron voimalaitosten yhteyteen ja Atronjoen luonnonuoman tilaa voidaan parantaa ympärivuotisella minimivirtaamalla sekä elinympäristökunnostuksella. Kiekan kanavan tilaa voidaan parantaa avaamalla suljettu Vasaralanjoki luonnonmukaiseksi kalatieksi sekä ohjaamalla siihen riittävä ympäristövirtaama.

### 8.1.5 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Kemiallinen tila on heikentynyt hyvää huonommaksi muusta kuin kalan elohopea- ja PBDE-pitoisuudesta johtuen kolmessa pohjoissavolaisessa järvessä: Retusen Petkellähdessä Kaavilla ja Oravilahti-Särkilähdessä Leppävirralla nikkelin osalta sekä Varkauden Huruslahdella organotinayhdisteiden osalta. Lisäksi Haukiveden Joroisselkä on arvioitu PFOS-yhdisteiden osalta silmälläpidettäväksi, koska harvalukuisten vesinäytteiden pitoisuuskeskiarvo ylitti eräissä muissa EU-maissa käytetyn vesinäytteiden vuosikeskiarvon laatu normin. Suomessa arvion tulisi perustua kalan PFOS-pitoisuuksiin.

Boliden Luikonlahti Oy:n tuotantolaitoksella on rikastettu Polvijärven Kylylahden kaivoksen kupari-koboltti-malmia loppuvuoteen 2020 asti. Retusen Petkellähti on ollut rikastamotoiminnan vedenottovesistö, mutta kosteikkopuhdistamossa käsitellyt rikastushiekka-altaan suotovedet eivät ole enää kulkeutuneet Retusen suuntaan. Petkellähdessä korkeat nikkelpitoisuudet johtuvat pääosin vanhalta kaivosalueelta peräisin olevien suotovesien aiheuttamasta kuormituksesta. Rikastamon toiminnan jälkihoitotöiden suunnittelu ja hallinnollinen luvittamisprosessi on kesken, jonka takia määräajan pidentäminen vuoteen 2027 on tarpeen. Alueella tullaan tekemään osittaisia jälkihoitotöitä toiminnan keskeytyksen aikana, joiden osalta pyritään jo löytämään soveltuvia ratkaisuja Petkellähdessä kuormituksen vähentämiseksi.

Oravilahti-Särkilähti -vesimuodostuman Oravilahdelle tulee kaivoskuormitusta Outokumpu Mining Oy:n vuonna 1987 suljetun Kotalahden kaivoksen alueelta ja Arkkuselän puolelle Särkiniemen kaivoksen alueelta, jolta toiminta päättyi vuonna 2015. Oravilahden väli- ja alusvedessä on vuodesta 2016 alkaen ollut valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) 3.5 §:n mukainen ympäristöluvassa määrätty sekoittumisvyö-

hyke, samoin Mertajoen alaosassa, jonne johdetaan Kotalahden kaivoksen puhtaampia vesiä. Kunnostamis- ja jälkihoitotoimenpiteiden suunnittelu on käynnissä, mutta sekä taloudellisten kustannusten, että hallinnollisten menettelyiden takia aikataulu toteutukselle vaatii määräajan pidennystä vuoteen 2027.

Varkauden Huruslahteen on sen pitkän teollisen historian aikana joutunut monenlaisia haitta-aineita mm. puunjalostus- ja konepajateollisuudesta. Lisäksi asutuksen ja sairaalan jätevedet on aikoinaan johdettu käsittelemättöminä Huruslahteen. Kuormituksesta johtuen Huruslahden pohjasedimentissä on todettu kohonneita orgaanisten tinayhdisteiden, raskasmetallien, elohopean, öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia. Huruslahden organotinoilla pilaantuneiden sedimenttien kunnostusta arvioitiin YVA-prosessin kautta ja parhaaksi, toteuttamiskelpoisimmaksi vaihtoehdoksi muodostui luontainen monitoroitu puhdistuminen. Riskinarvioiden mukaan haitta-aineiden pitoisuudet ovat pienenevässä ja organotinayhdisteiden biohajoaminen ylittää nykyisin kulkeutumisen, joten tilanne on paranemassa luontaisesti, mutta muutos on hidasta. Tavoitteeksi on asetettu hyvän kemiallisen tilan saavuttaminen vuoden 2027 jälkeen.

Elohopealle asetettu ympäristölaatu normi ylittyy useissa pohjoissavolaisissa järvissä, erityisesti humuspitoisissa latvavesissä. Pääosin mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin pienempiä kuin kalan elintarvikekäyttöön asetetut raja-arvot. Järvikalojen elohopeapitoisuuden on arvioitu nousseen Suomessa pääasiassa kaukokulkeutuneena tulleen elohopean johdosta. Elohopean ilmapäästöjä on pyritty vähentämään jo pitkään kansainvälisten ilmansuojelusopimusten avulla ja uudet sopimukset (esim. Minamata 2017) tulevat edelleen vähentämään päästöjä globaalisti. Kalojen elohopeapitoisuudet pienenevät kuitenkin hitaasti. Maaperässä ja sedimenteissä elohopeaa on nykyään moninkertaisesti esiteolliseen aikaan verrattuna. Metyloituneena elohopea voi kertyä kaloihin. Valuma-alueen toimenpiteillä voidaan jossain määrin vaikuttaa maaperässä olevan elohopean metyloitumiseen ja huuhtoutuvan metyylielohopean määrään. Metsänhoitotoimenpiteiden, kuten avohakkuun ja maan muokkauksen, on joissakin tutkimuksissa osoitettu edistävän metyylielohopean muodostumista ja kertymistä kaloihin. Nopeinta järvikalojen pitoisuuksien laskun odotetaan olevan järvissä, joissa on pieni valuma-alue verrattuna järven kokoon, koska niiden pääasiallinen elohopeakuorma tulee suoraan laskeumasta. Vesistöille, joiden kemiallinen tila on

heikentynyt kalojen elohopeapitoisuuden vuoksi, on valtakunnallisesti asetettu tilatavoitteeksi hyvän kemiallisen tilan saavuttaminen vuoteen 2027 mennessä.

Aiemmin palonestoaineina käytetyt bromatut difenyylietterit (PBDE) ovat kaukokulkeutuvia, pysyviä ja eliöstöön kertyviä ja niiden pitoisuudet kalassa ylittävät ympäristölaatonormin kaikkialla. Uudet päätöt on pyritty lopettamaan kansainvälisin sopimuksin (mm. Tukholman POP-sopimus 2009; EU:n POP-asetus 2019/1021). PBDE-yhdisteet hajoavat kuitenkin erittäin hitaasti. Lisäksi niillä käsiteltyjä muoveja, tekstiilejä ja sähkölaitteita on edelleen käytössä ja kaatopaikoilla. Kalojen nykyinen pitoisuustaso Suomessa on noin satakertainen ympäristölaatonormiin verrattuna. PBDE:n hitaasta hajoamisesta johtuen nykyisen norminylitys jatkuu vielä 2027 jälkeenkin. Valtakunnallisesti tavoitteeksi on kuitenkin asetettu hyvän kemiallisen tilan saavuttaminen vuoteen 2027 mennessä.

## 8.2 Pohjavedet

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on estää pohjaveden tilan heikkeneminen ja ylläpitää tai saavuttaa hyvä määrällinen ja kemiallinen tila pohjavesialueilla. Keinoina ovat pohjaveden suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen. Hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen edellyttääkin pohjaveden suojelutoimenpiteitä kaikilla pohjavesialueella.

Monesti pohjavesialueiden hyvän tilan turvaaminen edellyttää rajoituksia esimerkiksi vesilain mukaisissa luvissa, ympäristöluvuissa ja maa-ainesluvuissa mm. kemikaalien ja öljytuotteiden käytön ja säilytyksen, lannan levityksen ja jätevesien käsittelyn osalta. Maankäytön suunnittelu on tärkeä menetelmä, jolla voidaan edistää pohjaveden suojelua. Lainsäädännön ja hyvien toimintatapojen noudattaminen eri toiminnoissa luo suurimmalla osalla pohjavesialueista riittävän pohjan. Riskialueille on kuitenkin osoitettu myös suoria toimenpiteitä, joiden avulla hyvä tila saavutetaan tai ylläpidetään.

## 8.3 Erityiset alueet

Erityisten alueiden vesimuodostumien (talousveden ottoon käytettävät pohja- ja pintavedet sekä Natura 2000 -alueisiin ja EU -uimarantoihin liittyvät vedet) tilatavoitteet määräytyvät osin samojen periaatteiden mukaan kuin muidenkin vesimuodostumien. Sen lisäksi on näillä alueilla otettava huomioon erityisiä

alueita koskevasta lainsäädännöstä aiheutuvat tavoitteet, jotka voivat asettaa vesimuodostuman tilalle tavanomaisista luokittelukriteereistä poikkeavia vaatimuksia. Tilamuuttajat eivät nekään välttämättä ole samoja kuin luokittelussa käytettävät.

### Suojelualueet

Erityisiksi alueiksi valituilla Natura-alueilla tarkastellaan pintavesien tilaa suhteessa alueen suojeluperusteina oleviin vesiluontotyyppisiin ja lajeihin. Vesien tilan tulee olla sellaisella tasolla, että se kykenee ylläpitämään alueen suojeluarvoja. Vesistä riippuvaisen 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 elinvaatimukset voivat edellyttää hyvää parempaa tilaa. Yleensä vesienhoitolain ja luonto- ja lintudirektiivin tavoitteet vesien tilan suhteen ovat yhtenevät.

Pohjois-Savon erityisalueiksi valittujen Natura-alueiden tavoitteet ovat pääosin yhdenmukaiset vesistöjen hyvän tilan tavoitteiden kanssa. Karujen reittivesien, luonnontilaisten jokireittien ja pienvesien osalta hyvän tai erinomaisen nykytilan säilyttäminen on erityisen tärkeää. Tämä koskee myös suojelualueiden pienempiä vesienhoidon mukaisessa tilaluokittelun ulkopuolelle jääneitä vesistöjä ja pienvesiä, kuten puroja, lähteitä sekä lähdesoita. Hyvin rehevien ja umpeutumassa olevien lintuvesien osalta valuma-alueen ravinnekuormituksen vähentämiseksi tehtävät toimenpiteet ovat suojelutavoitteiden mukaisia.

### Vedenottoalueet ja EU uimarannat

Talousveden ottoon tarkoitetuilla vesimuodostumilla ja vesimuodostumilla, joilla on ns. EU-uimaranta, tavoitteet sen sijaan perustuvat asetuksissa annettuihin veden laadun raja-arvoihin (Valtioneuvoston päätös 366/1994 ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus 711/2014). Tavoitteet koskevat koko tarkasteltavan vesimuodostuman tilaa, jolloin esim. uimarannan käytöstä johtuvia hygieniaongelmia ei pidetä synnä asettaa tavoitteita koko vesimuodostumalle. Jos huono hygieeninen tila johtuu sen sijaan esim. haja-asutuksen jätevesikuormituksesta, tavoitteen asettaminen ja toimenpiteiden suunnittelu kuuluvat vesienhoidon piiriin.

Pohjois-Savossa erityisalueiksi määritettyjen vedenottovesistöjen ja EU-uimarantojen tavoitteet ovat



Kuva 21. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesistöihin ja vesivaroihin. Vaikutukset vaihtelevat vesistöittäin ja alueittain. Kaaviossa on kuvattu ilmastonmuutoksen vaikutuksia veden määrään, vedenlaatuun, vesistöjen biologiaan sekä pohjavesiin.

yhdenmukaiset vesistöjen hyvän tilan tavoitteiden kanssa.

## 8.4 Uudet merkittävät hankkeet suunnittelualueella

Hyvän tilan saavuttamista tai säilyttämistä koskevasta ympäristötavoitteesta voidaan tietyin edellytyksin poiketa uuden merkittävän hankkeen vuoksi. Poikkeami-sedellytyksistä säädetään vesien- ja merenhoitolain (VMJL) 23 §:ssä. Edellä mainitun säädöksen 1 momentin piiriin kuuluvat sellaiset hankkeet, joissa **vesimuodostuman fyysisen muutoksen seurauksena pintaveden hyvää ekologista tilaa tai pohjaveden hyvää tilaa ei voida saavuttaa**. Pintavesillä tarkoitetaan pykälässä myös keinotekoisia ja voimakkaasti muutettuja pintavesiä. Jos vesimuodostuman hyvä tila voi vaarantua hankkeen takia muusta syystä kuin fyysisten muutosten seurauksena, ei ympäristötavoitteista poikkeamista ole tarpeen arvioida vesienhoitosuunnitelmassa tämän tarkemmin, sillä poikkeaminen hyvän tilan tavoitteesta ei tällöin ole mahdollista.

Vastaavasti VMJL 23 §:n 2 momentin piiriin kuuluvat hankkeet, joissa **pintavesimuodostuman tila voi hankkeen seurauksena heiketä erinomaisesta hyvään tilaan**. Säännös ei siten koske vaikutuksia pohjavesiin eikä myöskään vaikutuksia kemialliseen tilaan, jossa tila luokitellaan joko hyväksi tai huonok-

si. Säännöksessä tarkoitettu pintavesimuodostuman tilan heikkeneminen erinomaisesta hyvään tilaan voi olla seurausta pintavesimuodostuman fyysisistä muutoksista tai pintavesimuodostumaan vaikuttavista uusista päästölähteistä.

Ympäristötavoitteista poikkeaminen edellyttää aina 23 §:ssä kuvattujen kriteerien täytymistä:

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

Vesienhoitosuunnitelmassa tulee tällöin esittää selvitys 1 kohdan mukaisten edellytysten toteutumisesta sekä selvitys hankkeen aiheuttamista muutoksista vesimuodostumassa ja sen tilassa. Tarkastelua ei voida ulottaa sellaisiin uusiin hankkeisiin, joilla on jo lainvoimainen lupa.

Vesienhoitosuunnitelman laadinnan yhteydessä tehdyissä tarkasteluissa ei tunnistettu sellaisia uusia hankkeita Pohjois-Savon alueella, jotka olisivat täyttäneet 23 § säädetty kriteerit. Alustavissa tarkasteluissa mukana olivat Fingrid Oy:n Vaala-Joroinen 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke ja Fortum Waste Solution Oy:n Kuopion Sorsasalonsa teollisuusjätekeskuksen laajentaminen.



## 8.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niiden huomioiminen toimenpiteiden valinnassa

Ilmastonmuutos vaikuttaa Suomen vesistöihin monella tavalla sekä suorasti että epäsuorasti (Kuva x). Vaikutusten voimakkuus vaihtelee kuitenkin voimakkaasti eri puolilla Suomea ja erityyppisissä vesistöissä. Lisäksi vaikutuksiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia johtuen sekä ilmastonmuutoksen etenemisen vaikeasta ennustettavuudesta että monimutkaisten vaikutusmekanismien ja -ketjujen puutteellisesta tuntemuksesta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan on jo osin havaittavissa ja niiden arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppua kohti edettäessä. Tuoreimpien skenaarioiden mukaan Suomen keskilämpötila on jaksolla 2010–2039 1,6–2,1°C korkeampi kuin vertailujaksolla 1981–2010. Vastaava sadannan kasvuskenaario on 5–7 %. Rankkasateet kasvavat enemmän kuin keskisadanta. Rankkimmat sateet voimistuvat suhteellisesti eniten talvella, mutta suurin osa rankkasateista saadaan jatkossakin kesällä

Ilmastonmuutos muuttaa valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikaista esiintymistä. Vuosittaisen valunnan on arvioitu muuttuvan vuosisadan puoliväliin mennessä 0 ...10 % vesistöalueesta ja ilmastoskenaariosta riippuen. Talven valunta kasvaa merkittävästi lumen sulamisen ja vesisateiden lisääntymisen vuoksi. Vastaavasti kevään lumen sulamisen aiheuttama valunta pienenee, etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Talvella lisääntyvä lumen sulaminen ja vesisade lisäävät virtaamia ja talvitulvia. Tämä suuntaus on jo havaittavissa. Vastaavasti kevättulvat pienenevät, kun lunta kertyy vähän lämpiminä talvina. Tämä voi pienentää latvajärvien tulvariskiä. Suurten keskusjärvien talviset vedenkorkeudet tulevat nousemaan nykyistä ylemmäksi ja tulvien suuruus voi kasvaa. Säännöstelyihin järviin onkin tarvetta jättää talveksi enemmän varastotilavuutta. Keväällä varastotilavuuden tarve keskimäärin pienenee, mutta ei poistu. Säännöstelyiden järvien säännöstelylupien toimivuus muuttuneissa olosuhteissa joudutaan arvioimaan ja useisiin lupiin pitää hakea muutosta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesien tilaan ovat sekä suoria että epäsuoria. On kuitenkin vaikea erottaa ilmastonmuutoksen osuutta muista vedenlaatuun ja ekologiaan vaikuttavista tekijöistä, kuten maankäy-

tön ja muun ihmistoiminnan vaikutuksista. Lämpötilojen ja sateiden muutokset sekä tulvien ajankohtien muutos lyhentää jääpeiteaikaa ja järvien lämpötilakerrostuneisuuden vuosisykli muuttuu. Veden lämpötilan nousun ja kasvukauden pitenemisen myötä vesistöjen perustuotanto saattaa lisääntyä, rehevöityminen voimistua ja leväkukintojen määrä kasvaa. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös vesieliöiden levinneisyyteen ja runsauteen siten, että lämpimän veden lajit voivat yleistyä samalla kun kylmän veden lajit harvinaistuvat.

Ilmastonmuutos myös lisää etenkin ravinnehuuhtoumia ja sitä kautta rehevöitymisen riskiä. Valunnan kasvaessa myös huuhtoutumariski lisääntyy erityisesti talviaikana. Peltojen lumettomuus tai vähälumisuus tulee lisäämään ravinteiden, fosforin ja typen, huuhtoutumista vesistöihin. Huuhtoutumisriskiä voidaan vähentää sekä viljelymenetelmien että -kasvien valinnalla.

Pohjois-Savon alueella ilmastonmuutoksen vaikutuksia on selvitetty tarkemmin Iisalmen ja Nilsiän reiteillä, joilla on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesistöjen hydrologiaan ja säännöstelyjen toimivuuteen sekä vesistöjen tilaan ja käyttöön (Dubrovin, T. et al., 2016, Jakkila, J. et al., 2014). Iisalmen reitin hankkeessa arvioitiin myös ilmastonmuutoksen vaikutuksia hajakuormitukseen sekä selvitetiin kustannustehokkaita menetelmiä kuormituksen vähentämiseksi.

Selvitysten mukaan ilmastonmuutoksella on sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia järvien vesiluontoon. Tulvariskiä ilmastonmuutos näyttäisi ennemmin pienentävän kuin suurentavan ja energiantuotanto hyötyy keskivirtaaman kasvusta. Virkistyskäytön kannalta sopivien vedenkorkeuksien saavuttamien kesäkaudella voi vaikeutua, mikäli järviin tehdään nykyisen kaltainen kevätkuoppa. Molempien selvitysten johtopäätöksissä todetaankin, että säännöstelylupien mukaisten kevätkuoppien muokkaaminen joustavamaksi on tarpeen useilla järville viimeistään tarkastelujaksolla 2040–2069.

Iisalmen reitin kuormitustarkastelujen mukaan järviin tuleva fosforikuormitus muuttuu 2060-luvulle ulottuvassa ilmastomuutoksen keskiarvoskenaariossa hyvin vähän (-4...7 %), mikä muutos mahtuu mallinnustulosten virhemarginaaliin. Ainoastaan runsasasteisissa skenaarioissa kuormitus järviin kasvaa selvästi. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat sään lisäksi myös muutokset viljelytoiminnassa. Lisäksi muutokset fosforin pidätyksessä yläpuolisiin järviin vaikuttavat järviin tulevaan kuormitukseen.

Nilsin reitin säännöstelyjen tarkistamistarvetta tullaan arvioimaan 2020-luvulla yhdessä säännöstelylu-



Metsäoja taimikossa. Kuva Antti Kanninen.

van haltijan Savon Voiman kanssa. Selvitysten yhteydessä arvioidaan myös tarvetta lupien muuttamiseen vesistöjen käytön ja ekologisen tilan kannalta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Tehtyjen laskentojen perusteella talviaikaiset pohjavedenkorkeudet nousevat ja kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmaksi, mikä lisää etenkin pienten pohjavesimuodostumien varassa olevan vesihuollon riskejä. Syksyn ja talven vesisateet ja sulamisvedet täydentävät tehokkaasti pohjavesivarastoja, mutta toisaalta rankkasateet, pitkät sateiset jaksot ja tulvat voivat heikentää pohjaveden laatua. Suurimpia pintavalunnan ja suotautuvan veden riskinaiheuttajia ovat kasvinsuojelu- ja torjunta-

aineet sekä metaboliitit, kuten koliformiset bakteerit ja lääkeainejäämät. Riski kasvaa etenkin alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Ongelmia vedenlaadussa saattaa esiintyä myös pienissä pohjavesimuodostumissa, joissa alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin.

Pohjois-Savossa osa vedenottamoista sijaitsee hyvin lähellä vesistöä. Pohjavedenpinta mukaillee usein ranta-alueilla pintaveden pinnantasoa. Vesistön tulviminen tuo omat haasteensa vedenotolle suoran tulvariskin muodossa sekä toisaalta rantaimetyvän veden määrän lisääntyessä tulva-aikoina vedenottamoiden raakavedessä.



# 9 Pinta- ja pohjavesien toimenpiteet

## 9.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Vesienhoidon keskeisenä tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa sekä turvata vesien hyvä tila. Vesienhoidon toimenpiteillä käsitetään sekä suoraan vesistöön, vesistön valuma-alueelle, pohjavesialueelle kohdistuvia toimenpiteitä, tai toimenpiteitä, jotka vaikuttavat suoraan kuormitukseen tai muihin paineisiin. Lisäksi vesienhoidossa otetaan toimenpiteinä mukaan ohjaavat keinot, kuten lait ja strategiat, rahoituksen ohjaus, tietoisuutta lisäävät toimenpiteet sekä tutkimus- kehittämistoiminta. Toimenpiteet jaotellaan perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin.

Vesienhoidon **perustoimenpiteet** perustuvat Valtioneuvoston asetukseen vesienhoidon järjestämisestä 30.11.2006/1040, päivitetynä lainsäädännössä asetuksen antamisen jälkeen tapahtuneilla muutoksilla. Uudet vesipuidedirektiivin voimaantulon jälkeen vahvistetut direktiivit ja niiden kansallinen toimeenpääntö on otettu huomioon perustoimenpiteissä.

**Muihin perustoimenpiteisiin** kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. Vuoden 2000 jälkeen tapahtuneet muutokset Suomen lainsäädännössä otetaan huomioon arvioitaessa, mitkä toimenpiteet kuuluvat ryhmään muut perustoimenpiteet.

Perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot, luokitellaan **täydentäviksi toimenpiteiksi**.

Edellä mainitut periaatteet on otettu huomioon vesienhoidon toimenpidevaihtoehtojen ja ohjauskeinojen määrittelyssä eri sektoreille. Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen määrittelyssä on lisäksi huomioitu:

- ilmastonmuutos, tulvat ja kuivuus
- haitalliset aineiden aiheuttamien haittojen vähentäminen
- toimenpiteiden tehokkuus ja hyötyjen arviointi
- luontodirektiivien tavoitteet

Toimenpideohjelmia päivitettyäessä on tarkasteltu tarvittavilta osin myös ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaisia ennakkovalvonnallisia lupia ja esitetty tarvittaessa toimia niiden saattamiseksi ajan tasalle.

Näihin ennakkovalvontatoimenpiteisiin kuuluvat myös vesilain mukaiset luvat.

Tarkemmat toimenpiteiden suunnitteluohjeet ja kuvaukset sektoreittain löytyvät osoitteesta: [www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas](http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas)

## 9.2 Maatalous

### Keskeiset tavoitteet

- Muodostuva karjanlanta käytetään peltojen lannoitukseen peltojen ravinnetarpeet huomioiden ja sen käyttöä edistetään myös muussa ravinteiden kierrätyksessä siten että lannasta 80 % on sijoittamistuen tai lannan prosessoinnin piirissä vuoteen 2027 mennessä.
- Viljelykäytössä olevasta turvepeltoalasta 80 % on joko monivuotisena nurmena tai säätösala-ojituksen piirissä vuoteen 2027 mennessä.
- Pelloilla, jotka sijoittuvat vesistöjen varsilla ja ovat merkittävän eroosioriskin vaarassa, pidetään suojavyöhyke nurmena tai talviaikaista kasvipeitteisyyttä noudattaen muokkaamattomana talven yli.
- Karjanlannan käytöstä peltolannoitteena ei aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa
- Pohjois-Savon alueen pohjavesiin ei aiheudu pilaantumiseriskä laidunnuksesta, peltolannoituksesta eikä kasvinsuojeluaineiden käytöstä

Pohjois-Savon maaseudun elinvoimaisuus perustuu vahvasti maa- ja metsätalouteen. Vuonna 2019 maatalousmaan yhteispinta-ala oli noin 148 800 hehtaaria ja maatilojen kokonaismäärä 3 407 kappaletta. Vajaa kolmannes (42 700 ha) Pohjois-Savon maatalousmaan pinta-alasta on viljanviljelyssä ja hieman yli puolet (87 800 ha) nurmiviljelyssä. Aktiivisten maatilojen määrä on vähentynyt (vuoteen 2010 verrattuna vähennystä yhteensä 1 035 tilaa eli 23 % koko tilamäärästä) samalla kun useamman tilan yhteisomistuksessa olevat yhtymät ovat yleistyneet. Iisalmen reitillä on edelleen raivattu peltoa ja ojitettu huonossa kasvukunnossa olevia maita lannanlevitysalan kasvaviin tarpeisiin. Pohjois-Savon alueella tilojen keskimääräinen peltoala on kasvanut. Vuonna 2020 maatiloilla arvioidaan olevan hallussa peltoa yli 40 ha/tila (Pohjois-Savon maaseudun kehittämissuunnitelma

vuosille 2014–2020). Joroisten alueelta siirtyi kunta-liitoksessa Pohjois-Savon alueelle peltoa n. 5400 ha.

Pohjois-Savossa tuotetun maidon osuus on 14,3 % koko valtakunnan tuotannosta (322 milj. litraa). Maitotilojen lukumäärä oli 2019 vuonna yhteensä 797 kpl. Tilamäärä vähenee edelleen, mutta tuotettavan maidon määrä on kuitenkin hieman lisääntynyt suurempien tuotantoyksiköiden johdosta. Intensiivisintä maatalous niin peltoaloina kuin myös eläinmäärinä mitattuna on lisalmen ja Nilsiän vesistöreittien vaikutusalueilla ja Pohjois-Kallaveden alueella.

Tavanomaisen viljelyn lisäksi kiinnostus luonnonmukaiseen LUOMU-tuotantoon on kasvanut Pohjois-Savon alueella tasaisesti. Luomulla olisikin kysyntää ja hallituksen luomualan kehittämisohjelman tavoitteeksi on kirjattu linjaus, jonka mukaan vuonna 2020 luomun piirissä olisi 20 % pelloista. Luomutuotanto on yleisintä lihan tuotannossa emolehmätiloilla sekä alueellisesti Kiuruveden (56 tilaa) ja lisalmen kaupungin alueella (45 tilaa).

Toimintaympäristön muutosten ja maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän myötä tavoitteena on maatalouden vesistökuormituksen vähentyminen. Peltosten ravinnetasossa tapahtuvien muutosprosessien hitaus ja kenties osin myös tuotantoalan kasvu viivästyttävät kuormituksen laskua. Lisäksi ilmastonmuutoksen myötä runsaat yhtäjaksoiset sadejaksot erityisesti keväällä ja syksyllä sekä pitkät poutajaksot kasvukaudella vaikeuttavat omalta osaltaan tavoiteltujen kuormitusvähennysten saavuttamista. Erityisesti karjataloustuotannon alueellinen keskittyminen on edelleen ongelma tilatasolla lannan levitysalan lisääntymisen ja pitkien siirtomatkojen vuoksi. Tulevaisuudessa lannan prosessoinnin ja lannan energiahyötykäytön kuten biokaasutuksen, odotetaan lisääntyvän tehostaen lannan ravinteiden käyttöä ja eri lantajakeiden kierrätystä mm. eläinsuojan kuivituksessa. Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportin (2020) mukaan Suomen biokaasutuotannon sekä energia- että ravinnekiertojen potentiaalista merkittävien osuus on nimenomaan maatalouden biomassoisissa.

Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä on seuraavalla ohjelmakaudella uudistumassa ja toimenpiteet ohjaavat toimintaa yhä ympäristömyönteisempään suuntaan. Maatalousmaasta osa on edelleen ympäristökorvausjärjestelmän ulkopuolella peltosten raivaukseen liittyvän säännöstelyn vuoksi. Korvauskelvottomien peltosten määrä on kasvanut tasaisesti, ollen vuonna 2020 kaikkiaan 7 800 ha.

Maatalouden kasvihuonepäästöt muodostuvat eläinten ruuansulatuksessa muodostuvista kaasuista, lannankäsittelystä, energian tuotannosta ja käytöstä sekä peltoviljelystä. Pohjois-Savon alueella maatalouden osuus kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärästä on noin 20 %. Kuntakohtaiset erot hiilitaseissa eli päästöissä ja hiilinieluissa ovat suuria. Pohjois-Savon suurimmat maatalouden kasvihuonekaasujen päästösuudet ovat Kiuruvedellä (65 %) sekä Viemällä (58 %).

Maataloudesta ja muusta toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ja kuntien hiilitaseet on laskettu Benviroc Oy:n ja Luonnonvarakeskuksen toimesta vuonna 2020. Määrällisesti suurimmat maatalouden kasvihuonekaasupäästöt syntyvät Kuopiossa (100,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv) ja Kiuruvedellä (80,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv). Kokonaismäärä maatalouden kasvihuonepäästöille on sekä kulutusperusteisesti, että tuotantoperusteisesti arvioitu olevan yhteensä 445,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv koko maakunnassa.

Maataloudessa vähähiilisyttä voidaan edistää peltoviljelyssä peltosten lannoituksen ja kasvilajin valintojen avulla. Eloperäisten peltomaiden ja erityisesti heikkotuottoisten turvemaiden käyttö kasvintuotantoon tulee arvioida uudelleen ja ohjata viljely muille lohkoille tai lohkon osille. Aikavälillä 2018–2040 maatalouden päästöjen arvioidaan laskevan 25–35 %. Vähemmän oletetaan muodostuvan kotieläintalouden, turvepeltosten viljelyn ja lannoituksen vähenemisestä sekä maidon ja lihataloustuotteiden kysynnän laskusta. Karjanlannan käytön arvioidaan edelleen tehostuvan esim. lannan biokaasutuksen kautta.

### 9.2.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Maatalouden vesistökuormitus muodostuu pääasiassa pelloilta huuhtoutuvista ravinteista sekä karjatalousvaltaisilla alueilla pistekuormituksena eläinsuojien, lantavarastoiden, jaloittelualueiden ja laidunten ravinteista ja ulosteperäisistä bakteereista sekä rehu-siilojen puristenesteistä peräisin olevista ravinteista ja orgaanisista aineista. Maa- ja karjataloudessa muodostuvien hulevesien sekä muiden suoto- ja jätevesien käsittely ja vesien johtaminen korostuvat tulevaisuudessa aiempaa yhtenäisempien ja voimakkaampien sadejaksojen vuoksi. Peltoviljelyssä laaja-alaisilla, valuma-alueitasoisilla toimenpiteillä kuten talviaikaisella kasvipeitteisyydellä, tai muilla maaperän eroosioherkkyyteen vaikuttavilla toimilla, kuten orgaanisen aineksen lisäämisellä, voidaan vähentää

vesistöön huuhtoutuvaa ravinnekuormitusta tehokkaasti. Parhain hyöty saavutetaan laaja-alaisilla toimenpiteillä. On tärkeää tunnistaa ne alueet, jotka ovat voimakkaimmin maatalouden kuormituksen alaisia ja joissa toimenpiteistä saatava kustannushyöty on suurinta. Pohjois-Savon alueella maatalouden kuormittamia vesistöjä ovat erityisesti Onkivesi, Haapajärvi, Pyöree, Hautajärvi, Niemisjärvi, Osmanginjärvi, Lahnainen, Luupuvesi, Rämäjärvi ja Savijärvi sekä Kiuruveden Rytkyjärvi.

Maatalouden pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen maaperän hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelystä mahdollisesti aiheutuva pohjavesiriski syntyy lähinnä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä. Kasvien tarpeeseen nähden liiallinen lannoittaminen voi nostaa pohjaveden typpi- ja fosforipitoisuuksia, jos ravinteet huuhtoutuvat maaperän kautta pohjaveteen. Yleisin lannoiteperäinen riski on nitraattipitoisuuden kohoaminen pohjavedessä. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota.

Torjunta-aineita käytetään kasvitautien, rikkakasvien, tuhohyönteisten ja -eläinten sekä laontorjuntaan. Niiden kulkeutuminen pohjaveteen riippuu maaperän ominaisuuksien ohella myös torjunta-aineen ominaisuuksista. Karjatalouden pohjavedelle aiheuttamia uhkia ovat lähinnä lantaiset vedet ja raakalanta, säilörehun puristenesteet sekä näiden varastointi ja levitysalueet. Karjanlannasta voi ravinteiden lisäksi kulkeutua myös bakteereja ja viruksia pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan.

Pohjois-Savon alueelle siirtyneen Joroisen kunnan alueella on merkittävää puutarhatuotantoa. Alueelle harjoitetaan mm. kasvihuonekasvin viljelyä ja avomaan kasvin viljelyä sekä siirtonurmen kasvatusta, jonka tuotantoalat sijoittuvat osin pohjavesialueelle. Kasvihuonetuotannon vesiensuojelutoimenpiteistä on tarkemmin kerrottu maatalouden ohjauskeinoissa.

## 9.2.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Maatalouden vesien- ja ympäristönhoidon perustana on ympäristökorvausjärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmaa ja ollut käytössä EU-jäsenyyden alusta saakka. Ympäristökorvausjärjestelmään on sitoutunut Pohjois-Savossa noin 90 % viljelijöistä ja se kattaa noin 87 % käytössä olevasta maatalousmaasta. Sitoutumisaste korvausjärjestelmään on laskenut edelliseen kauteen verrattuna, koska korvaustaso on aikaisemmista vuosista edel-

leen pienentynyt (vuonna 2020 perustoimenpiteen tukitaso oli 54 €/ha). Järjestelmään sitoutuminen on ollut viljelijöille edelleen vapaaehtoista. Ympäristökorvausjärjestelmä on sisältänyt kaikille ympäristötukeen sitoutuneille viljelijöille pakollisia perustoimenpiteitä, minkä lisäksi viljelijöiden valittavana on ollut valinnaisia lisätoimenpiteitä sekä vapaaehtoisia, tehokkaampia ympäristötoimia sisältäviä erityistukisopimuksia.

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin Valtioneuvoston asetukseen eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus 1250/2014). Nitraattiasetuksessa säädetään muun muassa lannan varastoinnista, lannoitteiden levityksestä ja levitysaikankohdista, lannoitemäärästä, lannan typpianalyysistä, kotieläinsuojan sekä lantalan perustamisesta, jaloittelualueiden sijoittamisesta ja säilörehun puristenesteen varastoinnista ja maahan levittämisestä.

Eläinsuojien ympäristölupiin liittyvä lainsäädännön uudistus toteutui vuoden 2020 alusta (Laki ympäristösuojelulain muuttamisesta 1166/2018). Merkittävä osa ympäristöluvanvaraisista eläinsuojista siirtyi kevenneen ilmoitusmenettelyn piiriin (Vna 138/2019). Samalla ilmoituksenvarainen toiminta siirtyi kuntien ympäristönsuojelun valvontaan (Lakimuutos 905/2020). Nykyisen lainsäädännön mukaan toiminnasta tulee tehdä ilmoitus kunnalliselle ympäristöviranomaiselle, jos kotieläinsuoja on tarkoitettu vähintään 50 ja alle 300 lypsylehmälle, vähintään 100 ja alle 500 lihanaudalle tai vähintään 130 ja alle 600 emolehmälle, vähintään 100 ja enintään 750 täysikasvuiselle emakolle vähintään 250 ja enintään 2 000 lihasialle. Tätä eläinmäärää isommat eläinsuojat ovat ympäristölupavollisia.

Lainsäädäntöuudistuksessa ELY-keskuksen toimivallan piiriin jäi vuoden 2020 jälkeen yhteensä 22 eläinsuojaa. Pohjois-Savon alueella olevista eläinsuojista (reilut 800 kpl) vajaalla puolella on voimassa oleva ympäristölupa.

Ympäristölupapäätösten valmistelussa ja lupapäätöksissä on otettu huomioon soveltuvin osin alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja niihin liittyvät tarkemmat toimenpideohjelmat. Lupapäätöksessä esitetyillä toimenpiteillä ei ole kuitenkaan voitu vaikuttaa merkittävästi vesistökuormituksen vähentämiseen, sillä lupaehdoissa olevat määräykset mm. peltojen lannoituksesta koskevat vain eläinsuojan välittömässä läheisyydessä olevia peltoja. Tuleva uusi fosforilannoitusta koskeva lainsäädäntö osaltaan lisää paineita maatalouden ravinnepäästöjen vähentämiseen.

Järvi-Suomen maaseudun ympäristö- ja ilmasto-ohjelmassa 2020–2027 on esitetty toimia ja asetettu tavoitteita mm. vesien hyvän tilan tavoitteen saavuttamisen tueksi. Ohjelmassa tunnistettuja alueellisia vahvuuksia ja asetettuja tavoitetoja voidaankin jatkossa hyödyntää mm. uusissa maatalouden vesien suojelemissa edistävissä hankkeissa sekä maakuntaa koskevilla suunnitelmissa. Toimenpidesuosituksilla on toivottavaa vaikutusta myös maaseutuohjelman suunnittelussa.

Ympäristöministeriö käynnisti vuonna 2019 vesien suojelelun tehostamisohjelman, jonka tavoitteena on

1. vähentää maatalouden ravinteiden joutumista vesiin,
2. kehittää vesitalouden hallintaa maa- ja metsätaloudessa,
3. kunnostaa vesistöjä,
4. kehittää kaupunkivesien hallintaa,
5. saneerata ympäristölle vaarallisia hylkyjä sekä
6. rahoittaa tutkimusta ja kehitystyötä.

Vuoteen 2023 saakka ulottuvassa ohjelmassa halutaan vähentää maatalouden ravinnepäästöjä vesistöön uusilla innovatiivisilla keinoilla. Toimien kohteena ovat maatalousvaltaiset valuma-alueet ja vesistöjen varret. Ohjelmassa kokeillaan laajemmin ja perusteellisemmin aiemmissa ravinteiden kierrätyksen sekä vesien- ja merenhoidon kärkihankkeissa toteutettuja vesien suojelemissa menetelmiä. Ympäristöministeriö toteuttaa rakennekalkin ja kuitulietteiden käyttöä koskevat tutkimus- ja kehittämishankkeet. Varsinais-Suomen ELY-keskus toteuttaa laajamittaisen kipsin levityksen Saaristomeren valuma-alueella. Ohjelma luettavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-830-7>

Toimenpiteiden suunnittelussa on myös tavoitteena edistää valtionneuvoston periaatepäätöksen 37 linjauksia, joiden mukaan turvapeltojen raivaamisesta aiheutuvien haitallisten ilmasto-, vesistö- ja monimuotoisuusvaikutusten vähentämiseksi raivauspainetta pienennetään rajoittamalla EU:n säädösten mahdollistamissa puitteissa tukien myöntämistä uusille raivatuille pelloille, kehittämällä lannan levitykseen ja prosessointiin liittyviä tekniikoita sekä edistämällä peltonraivausten kohdentamista kivennäismaille. Kivennäismaiden osalta on kuitenkin otettava huomioon, ettei pellon raivaus saa vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laatuun tai määrään.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen mukaisesti (YM 2010) uusia eläinsuojia tai lantaloita ei tule perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Opasta ollaan parhaillaan päivittämässä. Myöskään merkittäviä eläinsuojien tai

lantaloiden laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdäänkin aina tapauskohtaisesti. Vakiintuneen käytännön mukaan eläinsuojien rakenteiden ja suojausten tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan (BAT-tekniikka). Ympäristölupamenettelyssä erityisesti eläinsuojan suuryksikön suuruisilla tuotantolaitoksilla tulisi sisällyttää pohjavesitarkkailuvelvoite eläinsuojan toiminnan vaikutusten selvittämiseksi ja pohjaveden laadun varmentamiseksi. Nitraattiasetus kieltää lannan varastoinnin aumassa pohjavesialueella sekä eläinsuojien ja niihin liittyvien jaloittelualueiden perustamisen niin, että niistä voisi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Liete- ja kuivalannan sekä niistä saatavien lantajakeiden varastoinnissa ja levittämisessä noudatetaan nitraattiasetuksessa asetettuja määräyksiä sekä kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä ja tilakohtaisen ympäristölupapäätöksen mukaisia lupamääräyksiä. Lisäksi tulee lannan ravinteiden hyödyntämisessä huomioida mahdolliset pohjavesialueiden suojelemissa suunnitelmat sekä vesilain nojalla perustettujen vedenottamoiden suoja-alueääräykset.

Pohjois-Savon ELY-keskus on ohjeistanut niin toiminnanharjoittajia kuin sidosryhmiä pohjavesialueen peltoviljelyyn liittyen seuraavasti: Peltolohkojen pohjavesialueilla sijaitseville osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietettä, puristenestettä tai muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mulkataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueilla sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueista osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla. (YM 2010). Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravinnetarpeen edellyttämiä määriä.

Nitraattiasetuksen mukaisesti talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on vaadittu pohjavesialueiden ulkopuolellakin jätettäväksi tapauskohtaisesti vähintään 30–100 metrin levyinen suojakaista, jolle ei levitetä lantaa tai muita edellä mainittuja orgaanisia lannoitteita. Mikäli pelto on ollut viettävää, on kaivon yläpuolelle pitänyt jättää

vähintään 100 metriä leveä suoja-alue, jolle ei levitetä lantaa.

Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu, ja tuotteen pakkauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi. Turvalisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) ylläpitää internet-sivustollaan luetteloja kasvinsuojeluaineiden soveltuvuudesta pohjavesialueella. Kasvinsuojeluaineiden käyttöä valvoo ELY-keskuksen E-vastuualue yhdessä Ruokaviraston kanssa.

Taimi- tai kauppapuutarhat eivät ole ympäristölupavollisia. Niiden toimintaa on ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskiellon nojalla. Tuottajat kehittävät toimintaansa ympäristön kuormitusta vähentävillä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvilla käytännöillä.

Pohjavesialueilla sijaitsevien peltoalojen peruskuvitus voi joissakin tapauksissa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen ja laatuun. Vuonna 2012 voimaan tullut vesilain uudistus edellyttää ennakoilmoituksen tekemistä ELY-keskukselle uusista ojituksista ja merkittävistä olemassa olevien ojitusten muutoksista. ELY-keskus tekee ojitusilmoituksesta lupatarveharkinnan, sillä ojituksesta voi pohjavesialueilla syntyä sellaisia pohjaveden laadun ja määrän muutoksia, että hanketta ei voi toteuttaa ilman vesilain mukaista lupaa.

### 9.2.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Ensimmäisen vesienhoitokauden toimenpiteiden toteutumisen väliarviointi tehtiin vuoden 2012 lopussa sekä toinen arviointi vuoden 2016 aikana. Viimeisimmän arvioinnin mukaan suunnitellut toimenpiteet ovat toteutuneet Pohjois-Savon alueella kokonaismäärällisesti hyvin. Maatalouden suojavaöhykemäärien ja tilakohtaisen neuvonnan (NEUVO 2020) tavoitteet on saavutettu. Ravinteiden käytön hallinta on ollut käytössä valtaosalla pelloista (93 %) ja talviaikaista kasvipeitteisyyttä toteutetaan jopa 74 % peltoaloista. Kosteikkojen määrä (66 kpl) jää kuitenkin selkeästi asetetusta 200 kosteikon määrällisestä tavoitteesta. Toimenpiteiden toteutumisesta voi lähemmin tarkastella alla olevasta linkistä:

<https://seuranta.vaikutavesiin.fi/vesienhoidon-toimenpiteet/toimenpiteiden-toteutuminen/#Maatalous>

Monivaikutteisten kosteikkojen ja niihin läheisesti kytkeytyvien luonnonmonimuotoisuutta edistävien LUMO-kohteiden kartoitusta tehtiin ELY-keskuksissa vuosina 2009–2015 laadituilla yleissuunnitelmillä. Kuitenkin suunnitelmissa olevista, kaikkiaan 300 esitetyistä kosteikoista, vain pieni osa (3 kohdetta) on alueel-

lamme perustettuja, yleissuunnitelmassa esitettyjä vesiensuojellisesti hyödyllisiä kohteita. Edellä esitettyjen kohteiden lisääntyminen edellyttäisi tiedottamisen tehostamista.

Maatalouden vesiensuojelua on edistetty vuosina 2015–2019 RAE –hankkeessa sekä 2019–2020 RavinneRenki –hankkeessa. Kyseisissä hankkeissa edistettiin aiemmassa vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjä toimenpiteitä maataloudesta aiheutuvan hajan- ja pistekuormituksen vähentämiseksi sekä lannan energiakäytön optimoimiseksi ja lisäämiseksi. Hyvänä käytäntönä ovat olleet koulutustilaisuudet sekä tilakohtaiset pilotoinnit, joissa pureuduttiin käytännön viljelyyn ja sen kautta tehtävään vesiensuojelutyöhön mm. maaperän kasvukunnon ja lannan ravinteiden hyötykäytön optimoinnin kautta. Tulevalla suunnittelukaudella on tarpeellista jatkaa edelleen viljelijäkoulutusta sekä neuvontatyötä, joka koskee vesien hallintaa tilakeskuksilla sekä luonnonmukaisten vesienhallintamenetelmien käyttöönottoa peltoviljelyssä. Uudessa mm. maatalouden pistekuormitusta selvitävässä hankkeessa on tarkoitus kartoittaa ja etsiä uusia käsittelymenetelmiä maataloilta muodostuvien hulevesien käsittelyyn. Tällaisia vesiä ovat mm. pinnoitetuilta kentiltä muodostuvat jäte- ja ravinnepitoiset vedet sekä säilörehun puristenesteiden käsittely, johtaminen ja varastointi. Hankkeessa on tarkoitus tutkia ja kehittää myös uusia menetelmiä lannan prosessointiin, niin että ravinteet voidaan siirtää niille alueille, joissa ravinteista on jo puutetta.

Tilakohtaisella neuvonnalla on edistetty vesiensuojelua parantavia toimia kuten esim. lannan separointia ja peltojen kasvukunnon tehostamista sekä lannankäytön tehostamista ja ravinteiden käytön optimointia. Lannasta erotetun kuivajakeen yleistymässä oleva käyttö eläinsuojan kuivituksessa ja lannasta erotetun nestejakeen käyttö lähipeltoilla vähentävät osaltaan lietalannan siirtoon liittyvää tieliikennöintiä. Kokemukset lietalannan prosessoinnista sekä ravinteidenkierron että vesiensuojelun kannalta ovat olleet positiivisia. Myös alueelliset vesiensuojelua edistävät hankkeet ovat olleet suosittuja ja niistä on saatu positiivista palautetta.

Vuosikohtaisissa vertailuissa maatalouden suojavaöhykkeiden määrä on vähentynyt, kun taas talviaikaisen kasvipeitteisyyden piirissä olevan peltoalan määrä on pysynyt lähes ennallaan. Suojavaöhykkeiden vähentyminen johtunee osin suojavaöhykkeeksi soveltuvien peltoalojen siirtymisestä luonnonhoitopelloiksi. Suojavaöhykkeiden hoito on myös koettu aiemmin työlääksi suhteessa saatavaan ympäristö-



korvauksen suuruuteen. Alueen lypsy- ja lihanautalouteen perustuva nurmirehutilous ylläpitää talvistä kasvipeitteisyyttä ja näin ollen eroosion torjuntaan kohdennettu tavoite on täyttynyt hyvin.

Pohjavesien suojelun kannalta merkittävimpiä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä ovat olleet lannan ja muiden lannoitteiden käytön sekä kasvinsuojeluaineiden käytön rajoittaminen pohjavesialueilla. Myös karjasuojien, lantaloiden, jaloittelualueiden ja muiden vastaavien pohjavesialueille riskiä aiheuttavien toimintojen sijainnin ohjaus on ollut tärkeää. Ohjauskeinot ja toimenpiteet perustuvat pääosin ympäristönsuojelulakiin ja nitraattiasetukseen sekä kasvinsuojeluaineiden käytöstä ja varastoinnista annettuihin määräyksiin. Käytännössä tavoitteiden toteutumista on edistänyt merkittävä tavalla maatalousohjelmaan liittyvien täydentävien tukiehtojen soveltaminen. Tukiehtojen myötä tilojen tietoisuus pohjavesialueiden sijainnista ja niitä koskevista suojelutarpeista on parantunut. Pohjavesien suojeluun liittyvät rajoitukset ovat tulleet osaksi maatalouden tukivalvontaa.

Pohjavesiseurantaa on järjestetty pohjavesialueilla, joilla on runsaasti peltoviljelyä tai karjataloutta. Seuranta perustuu joko toiminnanharjoittajan ympäristöluvan mukaiseen tarkkailuun, vedenottamon veloitettarkkailuun tai se on järjestetty maa- ja metsätalousministeriön erityistukiin liittyvällä rahoituksella vuosittain. Vuodesta 2010 maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella seurantaa on tehty Pohjois-Savossa viidellä vaihtuvalla seurantakohteella vuosittain. Maatalouden vaikutuksia on ollut nähtävissä kohonneiden nitraattipitoisuuksien ja torjunta-aineiden osalta monilla pohjavesialueilla.

#### 9.2.4 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä EU:ssa uusiutui ja tukijärjestelmän toteutusta tehostettiin siirtymällä aikaisemmasta kolmiportaisesta (perus-, lisä- ja erityistukitoimenpiteet) kaksiportaiseen järjestelmään. Tila- ja lohkotason toimenpiteet, jotka toteutetaan peltoalueilla, muodostavat ympäristösitoumuksen. Peltoalueiden ulkopuolelle tehtävät lohkotason toimenpiteet ovat pääsääntöisesti erillisiä ympäristösopimuksia.

Nitraattiasetuksen, tulevan fosforilainsäädännön, eläinsuojien ympäristölupien ja ilmoituspäätösten sekä kasvinsuojelulainsäädännön mukaiset toimenpiteet sekä täydentävien ehtojen hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset ovat maatalouden ympä-

ristön- ja vesiensuojelun perustoimenpiteitä, joita ei suunnitella erikseen vesienhoidon toimenpideohjelmassa. Kyseiset perustoimenpiteiden kustannukset sekä toimenpiteiden vaikutukset otettiin taustatietona huomioon suunnittelussa ja mitoitettaessa täydentäviä toimenpiteitä maataloussektorilla. Kustannusmäärät on arvioitu vesienhoitoalueitasoisesti ja ne käyvät ilmi alueellisista vesienhoitosuunnitelmista.

Maatalouden vesiensuojelun tehostamistoimenpiteet on pyritty asettamaan tavoitteellisiksi vesien hyvän tilan saavuttamiseksi, mutta kuitenkin realistisiksi toteuttaa vuoteen 2027 mennessä. Maatalouden vesienhoitotoimenpiteiden valinnassa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämiä malleja (VIHMA, KUTOVA, VEMALA), joiden avulla valittiin parhaimmat sekä tehokkaimmat toimenpidevaihtoehdot. Lisäksi KOTOMA-mallinnuksen avulla on voitu poimia eri karttapohjilla ja erityyppisten aineistojen kuten maannostietokantojen ja maaperän kaltevuusaineistojen pohjalta ne peltolohkot, joille on tarpeellista kohdentaa toimenpiteitä eroosion torjumiseksi ja ravinnehuuhtoumien vähentämiseksi. Valitettavasti osa Pohjois-Savon pelloista ei ole kaikkien aineistojen osalta samanarvoisia vaan esim. kaltevuustieto puuttui 38 %:n osalta Niilsän reitin peltolohkoista.

Toimenpidemäärien osalta toimenpiteiden tavoitteelliset arviot perustuvat edellä mainittuihin mallitarkasteluihin, asiantuntija-arvioihin sekä sidosryhmien kanssa käytyihin keskusteluihin toimenpiteiden toteutumismahdollisuuksista. Sektorikohtainen tiimi arvioi ja kommentoi toimenpiteitä kaikkiaan yhdeksässä eri kokouksessa kevään 2020 aikana.

Maatalouden toimenpiteitä on tarkennettu kuulemisen jälkeen MMM:n CAP-suunnitelmaluonnoksen perusteella. Muutos koskee niin toimenpiteiden nimiä kuin sisältöjen ja kustannusten muutoksia.

Pohjois-Savossa kolmannella suunnittelukaudella käytettyjen maataloustoimenpiteiden kuvaukset ja toimenpidemäärät ovat tiivistetysti seuraavat (toimenpiteiden nimikkeet ovat tarkentuneet kuulemisen aikana):

**Suojavyöhykkeet:** Suojavyöhykkeen voi perustaa peltolohkoille, jotka sijaitsevat vesistön tai valtaojan varsilla, Natura-alueella, pohjavesialueella tai alueilla, jotka rajautuvat ympäristösopimuksen perusteella hoidettavaan kosteikkoon. Monivuotisen nurmikasvillisuuden peittämällä vyöhykkeellä on kasvettava monivuotista heinä- ja nurmikasvillisuutta, eikä sille saa levittää lannoitteita eikä kasvinsuojeluaineita. Suojavyöhykkeen kasvusto on korjattava vuosittain niittämällä tai laiduntamalla. Edellisellä kaudella toimen-





Kosteikko Kiurujoen varressa. Kuva Antti Kanninen.

pidetavoite oli 3208 ha ja tavoitteena on edelleen lisätä suojavyyöhykkeiden määrää. Kohdentamisessa on hyödynnetty KOTOMA-mallinnusta. Suojavyöhyke on esitetty perustettavaksi vähintään 10 m leveänä kaistana. Toimenpidesuositus koskee lohkoja, joiden kaltevuus on vähintään 3 % ja joiden eroosioherkkyys on huomattava. Kohdentamistavoitteena on yhteensä 6 794 ha.

**Kosteikot:** Patoamalla tai kaivamalla tehdyn monivaikutteisen kosteikon yhtenä tavoitteena on maataloudesta aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen. Vuonna 2020 kosteikonhoitosopimuksia oli voimassa 49 kpl, joiden yhteispinta-ala on 212 ha. Lisäksi alueella on huomattava määrä muita kosteikkoja ja laskeutusaltaita, jotka eivät ole tukijärjestelmän piirissä.

Pohjois-Savon alueella tavoitteena on, että vuoteen 2027 mennessä kosteikkojen hoidon piirissä on noin 200 ha vesiensuojelullisesti merkityksellistä kosteikkopinta-alaa. Kosteikot tulee perustaa mahdollisimman peltovaltaisille valuma-alueille (peltoala > 20 %) vaikuttavuuden ja kustannustehokkuuden tehostamiseksi.

**Luonnonmukainen peruskuivatus:** Luonnonmukaisessa uomakunnostuksessa vähennetään uomaverkoston kautta alapuolisiin vesistöihin muodostuvaa ravinnekuormitusta erilaisten uomastoon liittyvien rakenteiden avulla. Toimenpiteitä voivat olla tulvatasanteet, pohjakynnykset, soraikot ja laskeutusallastyyppiset ratkaisut uoman mutkittelun lisäksi. Tavoitteena on 25 uoman kunnostushanke/ojitusyhteisön perustaminen. Toimenpiteen käyttö on aikaisempina vuosina ollut varsin vähäistä, n. 1–2 kpl vuodessa. Hankemäärää rajoittaa lähinnä osaavien suunnittelijoiden saatavuus sekä käytössä olevat rahoitusmahdollisuudet. Pohjois-Savon alueella on vuosina 2014–2020 tehty yhteensä 12 uomakunnostusta, joka on tulevalle suunnittelukaudella tavoitteena tuplattu. Vuodesta 1930 lähtien peruskuivatus- ja perkaushankkeita on ollut yht. 1519.

**Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen ja luonnonmukaisesti viljelty pelto:** Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentämisen sopimuksia on tehty alueella erittäin vähän. Pohjois-Savon tiloilla luomutuotantoon siirtyminen on ollut vähäistä verrattuna muuhun Suomeen. Alueella tehdyt investoinnit nau-

danlihan tuotannossa, nurmitalouteen pohjautuva maidontuotanto ja luomumaidon matala hintataso vähentävät halukkuutta siirtyä luomutuotantoon. Tila-neuvonnalla ja hankkeiden kautta tehdyllä edistämistyöllä on havaittu positiivista vaikutusta. Luomusopimuksien piirissä oli vuonna 2019 yhteensä 352 tilaa, joiden sopimusala on yht. 17 600 ha, n. 12 % peltoviljelyalasta (2019). Tavoitteena on lisätä luomupeltoala 20 %:iin viljelyalasta.

**Luonnonhoitopeltonurmet ja monimuotoisuus-kasvit:** Maatalouden monimuotoisuus voi osaltaan myös tukea vesiensuojelullisia tavoitteita. Pohjois-Savon alueella vuonna 2019 oli luonnonhoitopeltoa yhteensä 3 466 ha. Luonnonhoitopeltonurmia on käytetty Pohjois-Savossa vesiensuojelullisessa tarkoituksessa suojavyöhykenurmien tapaan mutta ilman niittoa. Ympäristönhoitonurmien, joihin mm. luonnonhoitopellot kuuluvat, lisäystavoite on 150 ha. Toimenpiteellä on tarkoitus edistää esim. kosteikkoympäristöjen monimuotoisuutta mm. HELMI-ohjelman avulla sekä lisätä vesialueen reunavyöhykkeiden perustamista.

**Talviaikainen kasvipeite:** Toimenpiteeseen kuuluvat kaikki talviaikaisen kasvipeitteisyyden mukaiset tukikelpoiset peltolohkot. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäämisellä pyritään vähentämään kiintoaineeseen sitoutuneiden ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Pohjois-Savo kuuluu ko. toimenpiteen kohdentamisalueen ulkopuolelle. Vuosittainen vähimmäiskasvipeitteisyys sitoumuksen antaneilla tiloilla on 20 %. Tavoitteena on, että Pohjois-Savossa vuosittain noin 70 % peltoalasta on talvikauden kasvipeitteisenä. Vertailuna, että vuonna 2013 talvikauden kasvipeitteisenä oli noin 60 % peltoalasta. On huomioitava, että tukea ei saa luomutuotantoon suunnitellulle alalle.

Ravinteiden käytön hallinta -toimenpide poistui vesienhoidon kuulemisen aikana. Tämän toimenpiteen korvaa valtioneuvoston asetus maaperän lannoituksen säätelystä, joka vesienhoidossa esitetty perustoi-menpiteenä.

**Ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrättäminen (sisältää lannan):** Tavoitteena on lisätä ravinteiden kierrätystä Pohjois-Savon alueella (puhtaat kierrätysravinteet) niin, että tuen piirissä on yhteensä 13 250 ha vuodessa (käyttöarvio 40 m<sup>3</sup> /ha). Pelloilla kierrätettävään orgaaniseen ainekseen sisältyvät mm kuivalanta (461 000 m<sup>3</sup>), jonka käyttöä kasvinviljelytiloilla halutaan edistää, sekä suojavyöhyke- ja luonnonhoitopellon nurmibiomassat, yht. 530 000 m<sup>3</sup>. Tukiehtojen mukaan tuki ei ole mahdollista siinä tapauksessa, että lannan hyötykäyttöä edistetään tilan

omilla pelloilla. Puhdistamoiden jätevesilietteen hyötykäyttöön liittyy kuitenkin viljely- ym. rajoitteita ja epävarmuuksia, ja käyttöä tullaan edistämään ohjauksenoissa.

**Maatalouden tilakohtainen neuvonta:** Toimenpide käsittää maatiloilla annettavan neuvonnan tilata-solla toteutettavaan vesiensuojeluun, kasvensuojelua-aineiden käyttöön, maaperän vesitalouden hallintaan sekä myös ravinteiden käytön tehostamiseen. Tavoitteena on, että Pohjois-Savossa annetaan tilakohtais-ta neuvontaa vuosittain yhteensä 480 maatilalle. Neu-vontaa annetaan sekä ympäristökorvausjärjestelmän mukaisena neuvontana (Maatilojen neuvontajärjestel-mä Neuvo 2020) että vesiensuojelua edistävien hank-keiden kautta. Tavoitteena on, että kaikilla tiloilla olisi tehty ympäristöneuvontaa tällä tai edellisellä suunnit-telukaudella. Tavoitteena on 2 tilakäyntiä/neuvonta-käyntiä per tila (3 407 tilaa) koko suunnittelukaudelle.

**Lannan prosessointi:** Toimenpide sisältää lannan käsittelyn ja jalostamisen kotieläin- ja turkistuotan-tovaltaisilla alueilla lannan levitysalan ja ravinteiden hyötykäytön lisäämiseksi. Tällaisia menetelmiä voivat olla esimerkiksi lannan mekaaninen ja kemiallinen se-parointi, biokaasutus, kompostointi ja lannan tuotteis-taminen lannoitteiksi.

Tavoitteena aikaisemmalla kaudella oli separoida tai prosessoida lantaa biokaasulaitoksissa yhteensä noin 480 000 tn vuosien 2016–2021 aikana. Suun-nitellusta määrästä arvioilta 320 000 tn separoidaan ja 160 000 tn käsitellään biokaasulaitoksissa. Liete-lantaa syntyy Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueel-la noin 823 000 m<sup>3</sup>/vuosi. Tavoite, että lietelannasta 25 % on prosessoitua niin, että jakeet voidaan käyttää esim. energiahyötykäyttöön tai kuivutukseen (yhteen-sä. 205 000 m<sup>3</sup>/v).

**Lannan ympäristöystävälliset levitysmenetel-mät:** Tilalla käytettävä lietelanta sellaisenaan, taikka virtsa, lannasta erotettu nestejäte tai nestemäinen orgaaninen lannoitevalmiste levitetään peltoon sijoit-tavalla tai multaavalla kalustolla (lietelannan sijoitta-minen peltoon). Kasvuston perustamisen yhteydessä lanta mullataan. Peltolohkolle voidaan myös lisätä or-gaanisia aineksia (ravinteiden orgaanisten aineiden kierrättäminen), jotka voivat olla lannoitevalmistelain mukaisia orgaanisia lannoitteita, maanparannusai-neita tai kasvualustoja, joissa orgaanisen aineksen osuus on vähintään 20 %. Tulevalla kaudella sijoit-tuslevitykseen käytettävänä tavoitealana on yhteen-sä 8230 ha/v. Muodostuvasta lietelannasta puolet on tavoitteena levittää peltoon sijoittavalla kalustolla (246 900 m<sup>3</sup>). Lannan levitysmääränä on käytetty ar-

voa 50 m<sup>3</sup>/ha. Lietteen ympäristöystävälliset levitysmenetelmät -toimenpide on suunniteltu kohdennettavan erityisesti lisalmen reitin karjatalousalueille (5200 ha). Lietelannan prosessoinnin (esim. eläinsuojan kuivutukseen ja lannan jalostamiseen) on suunniteltu vähentävän käytettävissä olevan lannan määrää tässä toimenpiteessä. Vuonna 2012 lietelannan sijoittaminen peltoon -tuen piirissä on ollut yhteensä 13 5000 ha kun taas vuonna 2020 sopimusala oli yhteensä 33 185 ha. Urakoitsijat sekä navetta-yhtymät käyttävät sijoittavaa ja multaavaa kalustoa laajasti.

**Säätösaloitus jo käytössä olevilla turvepelioilla:** Säätösaloituksen avulla voidaan pitää pohjaveden pinta mahdollisimman korkealla kasvukauden aikana. Tämä vähentää happamien sulfaattimaiden hapettumista ja lisää satomääriä varsinkin kuivina kesinä. Säätösaloituksella voidaan hillitä myös ravinnekuormitusta ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä (CO<sub>2</sub>). Säätösaloitusta koskevia erityistukisopimuksia on ollut käytössä edellisellä ohjelmakaudella kolmen kunnan alueella (Leppävirta, Keitele ja Viereämä). Sopimukset ovat olleet 10-vuotisia ja esimerkiksi vuonna 2010 sopimuksia on ollut voimassa yhteensä 13 kpl. Tulevalla kaudella toimenpiteen piiriin esitetään 20 % (2340 ha) paksuturpeisten peltojen alasta (11700 ha, LUKEn maannostietopalvelu). Paksuturpeisten peltojen osuus Pohjois-Savon peltoalasta on 8 %.

**Jo käytössä olevien turvepeltojen nurmet:** Tavoitteena on, että Pohjois-Savon paksuturpeisten peltojen alasta nurmikasvien viljelyssä on 60 % (7020 ha). Turvepeltojen kyky sitoa vesivarjoja on merkittävä, kuitenkin maanrakenteesta riippuen. Nurmen monivuotinen viljely sitoo maanrakennetta ja tarvittaessa turvaa myös alueen rehuomavaraisuutta kuivienkin jaksojen aikana. Nurmiviljelyllä siis sidotaan maan ravinteita peltoon viljakasvustoa tehokkaammin. Monivuotisten kasvien viljely (osana viljelykiertoa) edistää hiilensidontaa ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Eniten turvepeltoja on Keiteleellä, Rautalammillä, Rautavaaralla sekä Kiuruvedellä. Nurmikasvien viljelyyn voi saada tukea.

### **Maatalouden uudet vesiensuojelumenetelmät (rakennekuidut)**

Rakennekuituja esitetään käytettäväksi suunnittelukauden aikana yhteensä 60 %:lle peltoalasta (89 000 ha). Maanparannuskuiduilla lisätään maaperään merkittävä määrä orgaanista ainesta, jolloin vedenpidätyskyvyn lisäksi parannetaan maan kasvukuntoa ja

muokkautuvuutta. Näin käsittelyllä on myös agronominen hyöty. Sitä suurempi hyöty saavutetaan mitä alhaisempi on maan hiilipitoisuus lähtötilanteessa. Kuitujen saatavuus rajoittaa levitysmäärää. Teoreettinen maksimi on asetettu tavoitteeksi.

Vuosittain viljelykäytössä olevaa mahdollista levitysalaa on yhteensä 17 800 ha kun huomioidaan epäpuhtauksien aiheuttamat rajoitukset. Luomuviljelyssä ei voi käyttää teollisuusprosessista peräisin olevaa rakennekalkkia, kipsiä ei voi käyttää järvien valuma-alueilla, joten Pohjois-Savossa se ei tule kysymykseen. Rakennekalkin levitystä rajoittaa maan pH ja levitystekniikka.

### **Kerääjäkasvin viljely**

Kerääjäkasvien käytöllä edistetään yksivuotisten kasvien, kuten puutarhakasvien, jälkeen pellon hiilensidontaa ja alueen vesiensuojelua. Kerääjäkasvi kylvetään joko keväällä tai satokasvin korjuun jälkeen ja se voidaan jättää korjaamatta seuraavaan kevääseen. Kerääjäkasvien viljelyalaa esitetään lisättäväksi Pohjois-Savon alueella niin, että 30 % ympäristökorvauskelpoisesta pinta-alasta (vuonna 2020 yht. 140 000 ha) on vuosittain kerääjäkasvien viljelyssä (42 000 ha). Uudella ohjelmakaudella CAP-luonnoksessa on esitetty samansuuntainen tilakohtainen max. määrä (30 % tukikelpoisesta alasta). Vuonna 2021 kerääjäkasvien viljely oli käytössä Pohjois-Savossa yhteensä 1859 tilalla ja yhteensä 5926 ha alalla. Tarkemmat kuvaukset toimenpiteistä löytyvät maataloussektorin oppaasta, osoitteesta:

<https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteistyö/suunnitteluopas>

Maataloudelle kohdennetut toimenpiteet on jaettu myös vesialueiden sisällä tarkempiin osasuunnitteluvuorokaus-alueisiin. Reitit ovat seuraavat: Kallaveden reitti, lisalmen reitti, Nilsiä reitti sekä Rautalammin reitti. Joroisten kunnan alueella on kymmenen vesimuodostumaa, joissa maatalous on arvioitu yksin merkittäväksi kuormitustekijäksi. Nämä muodostumat ovat Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi- suunnittelualueella sijaitsevat Enojoki, Joroisselkä, Kolma, Valvatus ja Valvatuksen laskuoja sekä Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi- suunnittelualueella sijaitsevat Joroisvirta, Paljo, Pieni-Virmas, Sysmä ja Säaksjärvi. Edellä mainitulle kohteille ei ole asetettu erikseen toimenpide-esityksiä tavoitemäärineen, mutta edellä taulukossa 14 mainitut toimenpiteet ovat tarpeellisia myös näillä alueilla.

Maatalouden osalta Pohjois-Savossa ei esitetä pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä.



**Taulukko 15. Maataloudelle esitetyt toimenpiteet kaudelle 2022–2027.**

Toimenpide (yksikkö)	lisalmen reitti	Nilsian reitti	Kallavesi-Sorsa-vesi	Juojärven reitti	Haukiveden alue	Rautalammin reitti	Yhteensä
Jo käytössä olevien turvepeltojen nurmet (ha)	4386					2634	7020
Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen ja luonnonmukaisesti viljelty pelto (ha)	13800	3800	3000	1500	600	7000	29700
Lannan prosessointi (kuutiota)	115000	90000					205000
Lannan ympäristöystävälliset levitysmenetelmät (sijoitetun lannan levitysmäärä ha)	5200	1300	950			780	8230
Luonnonmukainen peruskuivatus (hankkeiden lkm)	11	10				4	25
Kosteikot (ha)	80	40	20			60	200
Luonnonhoitopeltonurmet ja monimuotoisuuskasvit (ha)	125	25				0	150
Suojavyöhykkeet (ha)	2992	2842	323	276	7	354	6794
Maatalouden tilakohtainen neuvonta (tilaa/kausi)	3200	1020	1500	80	450	564	6814
Maatalouden uudet vesiensojelumenetelmät; kipsi, rakennekalkki ja kuidut (ha) (kausi)	60000	18000			4800	24000	106800
Talviaikainen kasvipeite (ha)	46800	31000	8000	3000	800	22000	111600
Ravinteiden ja orgaanisen aineksen (sis. lanta) kierrättäminen (ha)	11000	1450	100	100	100	500	13250
Säätösalaajitus jo käytössä olevilla turvepelloilla (ha)	800	340	400			800	2340
Kerääjäkasvien viljely (ha)	22000	11000	2000	2000	1000	4000	42000

### 9.3 Metsätalous

#### Keskeiset tavoitteet

- Kunnostusojitusten huolellinen vesiensojelu osana suometsien hoitoa
- Uudistamishakkuissa riittävät suojakaistat
- Metsätalouden vesiensojelun tehostaminen ja eroosiohaittojen torjuminen etenkin painopistealueilla
- Ajantasainen koulutus ja neuvonta
- Metsätalouden ympäristöoppaissa kuvattujen toimintamallien huolellinen noudattaminen
- Korostunut varovaisuus ja tarveharkinta pohjavesialueilla

Pohjois-Savon metsäpinta-ala on 1,39 miljoonaa hehtaaria, josta turvemetsien osuus on noin 28 %. Vedenhankintakäytössä olevilla tai siihen soveltuvilla luokitelluilla pohjavesialueilla talousmetsiä on noin 22 700 ha. Valtaosa metsistä (68 %) on yksityisomistuksessa ja valtion sekä metsäyhtiöiden omistamat metsät keskittyvät pääosin maakunnan koillisosiin. Puuston vuosittainen kasvu maakunnassa on yli 9,7 miljoonaa kuutiometriä, josta suurin ylläpidettävä runkopuun hakkuumäärä on 7,3 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Pohjois-Savon metsäohjelmassa vuosille 2021–2025 kestäväksi hakkuutavoitteeksi on asetettu 71 600 ha/v. Vuosien 2016–2019 alueellisen metsäohjelman toteutumisen seurannan perusteella toteumaprosentti hakkuumääränä on ollut noin 93 %.

Metsistä noin 85 % kuuluu PEFC-sertifioinnin piiriin ja 15 % on vastaavasti FSC-sertifioinnin piirissä. Pohjois-Savon metsistä noin 3,9 % on eri tavoin suojeltuja ja näiden alueiden käsittelyssä luontoarvot huomioidaan korostuneesti. (Edellä mainituissa tiedoissa ei ole mukana vuonna 2021 Pohjois-Savoon liittyneen Joroisen metsävara- ja toimenpidetietoja).

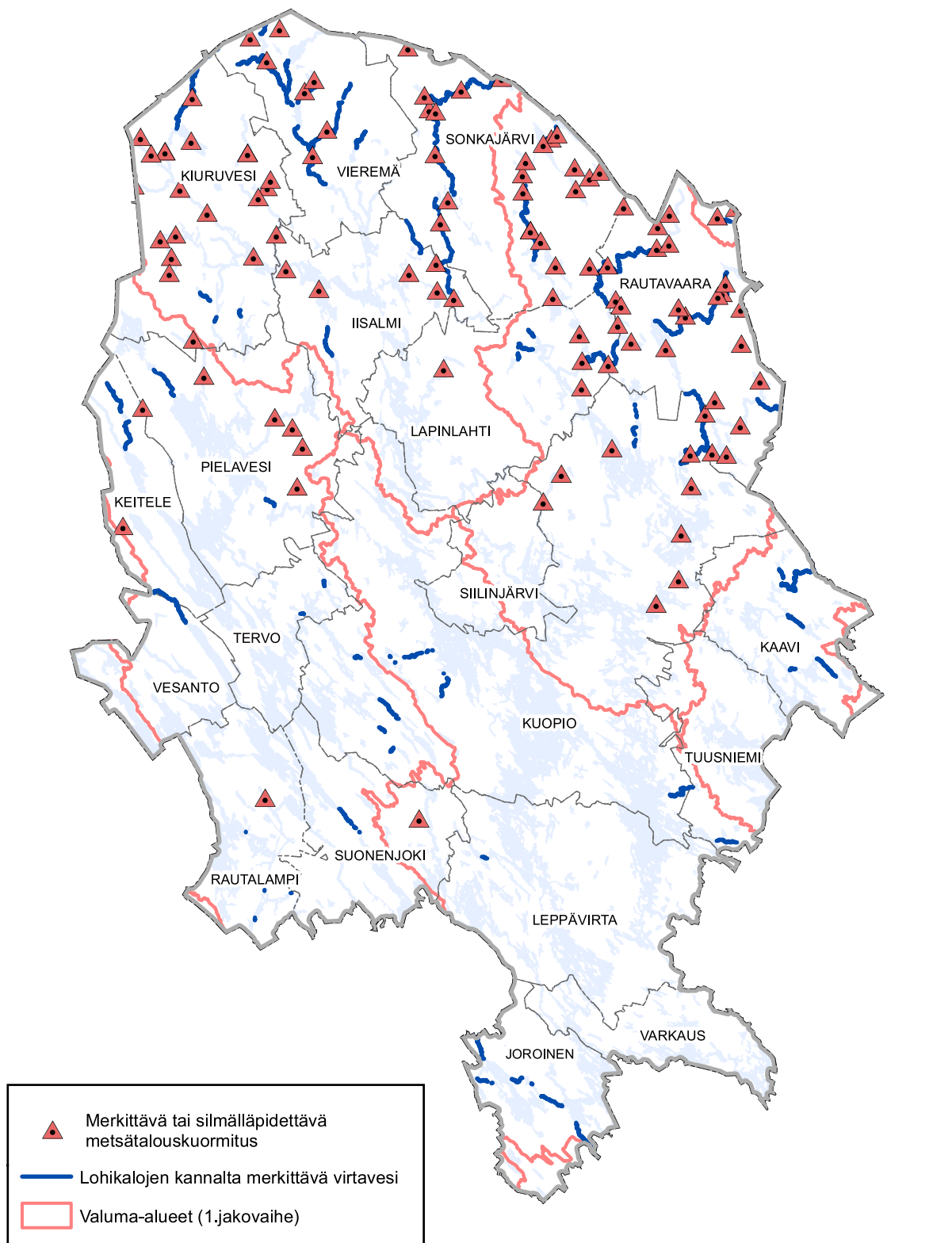
Ilmastonmuutoksen seurauksena ilmaston lämpenemisen ja sadannan lisääntymisen oletetaan parantavan puuston kasvua Suomessa. Lyhyellä aikajänteellä merkittävämpi metsätaloudessa tuntuva muutos on kuitenkin säiden ääri-ilmiöt ja routaisen talvikauden lyheneminen, joka vaikeuttaa erityisesti turvemaiden puunkorjuuta. Ilmastonmuutoksen hillinnässä metsänhoidon toimenpiteillä on keskeinen vaikutus metsien hiilitaseeseen: metsien hoidossa ja käsittelymenetelmien valinnassa on otettava entistä enemmän huomioon sekä hiilen mahdollisimman tehokas sidonta että toisaalta myös metsistä saatavien tuotteiden potentiaali korvata mm. fossiilisia polttoaineita ja rakennusmateriaaleja. Kysymys metsien hiilinielun ja monimuotoisuuden säilyttämisestä kytkeytyy monelta osin myös metsätalouden vesiensuojeluun.

Pohjois-Savossa reilu viidennes lähivuosien hakuuopotentiaalista on turvemaiden metsissä. Suomet-sissä vesitalouden hallinnalla ja metsänkäsittelyn toimenpiteillä voidaan merkittävästi vaikuttaa siihen, millaista ilmasto- ja vesistökuormitusta syntyy. Turvemaiden avohakkuuta ja maanmuokkausta voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan luontaisesti syntynyt taimiaines uudistamisen yhteydessä sekä säilyttämällä riittävä haihduttava puusto esimerkiksi jatkuva kasvatuksen hakkuilla. Puuston kasvukykyä, ja sitä kautta haihdutusta, voidaan lisätä myös tuhkalannoituksilla. Paikkatietoaineiston hyödyntäminen jo metsätaloustoimenpiteiden suunnitteluvaiheessa auttaa tunnistamaan riskikohdat ja vesiensuojelutarpeet. Metsätalouden aiheuttamaa vesistövaikutusta tulee tehostaa vesiensuojelurakenteilla, jättämällä riittävän leveät suojakaistat vesistöjen ja pienvesien varsille sekä myös hakkuutavan ja maanmuokkausmenetelmän valinnalla. Lisäksi kunnostusojitustarve tulee arvioida huolella.

### 9.3.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Metsätalouden pääasialliset vesistöjä kuormittavat toimenpiteet ovat kunnostusojitus, metsänuudistaminen sekä siihen liittyvä maanmuokkaus ja lannoitus. Näistä toimenpiteistä aiheutuva kuormitus voi olla kiintoaine-, ravinne-, humuskuormitusta ja haitallisten metallien kuormitusta. Edellä mainittujen lisäksi kantojen nosto voi vaikuttaa pohjavesialueella pohjaveden laatuun ja määrään. Maanmuokkausten ohella ojituksilla vaikutetaan pohjaveden määrälliseen tilaan johtamalla alueelle muutoin pohjavedeksi imeytyvää vettä pois alueelta. Ojitukset saattavat vaarantaa myös pohjaveden laatua alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa.

Nykyisin toteutettavien metsätaloustoimenpiteiden lisäksi vesistöjä kuormittaa edelleen aikaisemman uudisojituksen aiheuttama ravinnekuormitus. MetsäVesi -tutkimushankkeen uusimpien tulosten perusteella metsätalouden kuormitusosuus on aiemmin arvioitua suurempi ja luonnonhuhouksen osuus vastaavasti pienempi. Hankkeen pohjalta päivitettyissä kuormitusarvioinneissa näkyy selvästi metsäojitusten vaikutus, joka jatkuu huomattavasti aiemmin arvioitua pidempään. Metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus onkin suurinta alueilla, missä on paljon ojitettuja soita. Metsätalouden vesistökuormituksella, erityisesti siitä aiheutuvalla kiintoainekuormituksella, voi olla merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistöjen tilaan varsinkin vesistöjen latvaosissa, pienissä lammissa ja puroissa sekä vähäjärvisissä jokivesistöissä. Pienten virtavesien ja erityisesti vaelluskalojen lisääntymisalueiden valuma-alueilla toimittaessa tulee metsätaloustoimenpiteet toteuttaa harkiten ja huolehtia vesiensuojelun suunnittelusta sekä toteutuksesta erityisen hyvin. Toimenpideohjelmaa laadittaessa metsätaloustoimenpiteillä herkkien vesistöjen tunnistaminen perustui metsätaloudesta tulevan kuormituksen arviointiin, vesistön nykytilaan ja muutosherkkyteen sekä arvokaiden vaelluskalavesistöjen sijaintiin (kuva 22).



Lähde: SYKE ja ELY-keskukset  
 Hallinnolliset rajat: Lähde © Maanmittauslaitos  
 Vesimuodostumat © Maanmittauslaitos, SYKE, ELY-keskukset

Kuva 22. Metsätaloustuomitteiset vesistöt ja lohikalojen kannalta arvokkaat virtavedet.



### 9.3.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Metsätalouden vesiensuojelun keskeisimmät säädökset ja ohjauskeinot ovat vesilaki, metsälaki, metsäasetus, vapaaehtoiset metsäsertifiointit ja kansallinen metsästrategia sekä alueelliset metsäohjelmat. Metsätalouden sääntely perustuu merkittävilta osin ennakkovalvonnallisiin ilmoitusmenettelyihin, kuten metsälain mukaisiin metsäkäyttöilmoituksiin ja vesilain mukaisiin kunnostusojitusilmoituksiin. Metsäkäyttöilmoitus tulee tehdä metsäkeskukselle 10 vrk ennen hakkuuta tai erityisen tärkeän elinympäristön käsittelyä. Metsäkeskus puolestaan ilmoittaa edellä mainituista metsäkäyttöilmoituksista ELY-keskukselle, mikäli metsäkäyttöilmoituksessa suunniteltu toiminta sijoittuu esimerkiksi pohjavesialueelle tai suojelualueen läheisyyteen.

Vähäistä merkittävämmät kunnostusojitukset tulee ilmoittaa vesilain vaatimusten mukaisesti ennakkoon ELY-keskukselle, joka arvioi hankkeen vaikutuksia sekä vesiensuojelurakenteiden riittävyttä kyseisessä paikassa. Lähtökohtaisesti uusia ojituksia ei tehdä ja erityisesti pohjavesialueille myös kunnostusojituksen toteutustapa ja tarve tulee arvioida huolellisesti. Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä aluehallintoviraston myöntämiä ympäristölupia, mutta esimerkiksi ojitusten takia voi pohjavesialueilla syntyä sellaisia pohjaveden laadun ja määrän muutoksia, että hanketta ei voi toteuttaa ilman vesilain mukaista lupaa. Tämän lupaharkinnan tekee ELY-keskus käsitellessään ojituksesta jätettyä ennakoilmoitusta.

Toteutettaessa metsätaloustoimenpiteitä pinta- ja pohjavesille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi yksityismetsissä noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion Hyvän metsän hoidon suosituksia (Joensuu ym. 2012). Metsähallituksen vesienhoidon perustana on Metsätalous Oy:n ympäristöopas (Kaukonen ym. 2018).

Pohjavesialueiden vesiensuojelun kannalta ympäristöoppaissa kuvattujen toimintatapojen huolellinen noudattaminen on ensiarvoisen tärkeää. Ohjeituksen mukaisesti pohjavesialueilla kunnostusojitus suositellaan jätettäväksi tekemättä, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmäksi. Mikäli ojasyvyyden lisääminen olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, on tällöin varmistettava maaperä- ja pohjavesiselvityksiin perustuvalla asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Myös mahdollinen paineellisen pohjaveden esiintyminen voi olla tarpeen selvittää.

Uudistamishakkuiden ja maanmuokkauksen osalta suositellaan ravinteita vapauttavien hakkuutähteiden poistoa ja tarvittaessa vain kevennettyä maanmuokkausta. Pohjavesialueilla on katsottu mahdolliseksi maanmuokausmenetelmiksi laikutus ja laikkumästäys, jotka tulee kuitenkin tehdä niin, että kivennäismaalajia paljastetaan mahdollisimman vähän. Vedenottamoiden/kaivojen/lähteiden läheisyyteen tulee jättää riittävät suojakaistat.

Pohjavesialueilla ei tule tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia. Erityistapauksissa metsän terveyden ylläpitämiseksi tarpeellisten lannoitusten pohjavesivaikutukset tulee arvioida ja edellytykset lannoitukseen selvittää ELY-keskukselta. Lannoitevarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Pohjavesialueilla torjunta-aineiden käyttö valtion metsissä on ehdottomasti kielletty. Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu myös yksityisten metsissä.

Myöskään kantojen nostoa tai kulotusta ei tehdä pohjavesialueilla. Luonnonhoidollinen kulotus voi poikkeuksellisesti tulla kyseeseen, mutta asia vaatii tapauskohtaisen harkinnan.

Työkoneiden öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään erityistä huomiota. Koneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomioita työkoneiden, polttoainesäiliöiden, koneen letkujen sekä poltto- ja voiteluaineastioiden kuntoon. Biohajoavien öljyjen käyttö on suositeltavaa. Kaikki pohjavesialueella tapahtuvat öljy-, polttoaine- ja maalivahingot tulee ilmoittaa pelastusviranomaisille/hätäkeskukseen.

Useimmilla metsätalouden toimijoilla on käytössään kartat pohjavesialueiden sijainneista. Ajankohittaiset pohjavesialuekartat ovat saatavissa Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Avoin Tieto -palvelusta.

### 9.3.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Metsätalouden ensimmäisen ja toisen vesienhoitokauden toimenpide-esitykset perustuivat pääosin jo käytössä olevien toimenpiteiden tehostamiseen ja toteutuksen laadun parantamiseen. Toimenpiteiden toteutusmäärät arvioitiin Pohjois-Savon alueellisen metsäohjelman tavoitteiden, KEMERA-rahoituskehysten ja asiantuntija-arvioiden perusteella. Esitetyistä toimenpiteistä nykykäytännön mukaisia olivat *kunnostusojitusten vesiensuojelun perusrakenteet, lannoitusten suojakaistat, hakkuualueiden suojavyöhykkeet ja metsätalouden eroosiohaittojen torjunta*.

Lisätoimenpiteinä esitettiin metsätalouden eroosion-torjuntahankkeiden lisäämistä, tehostettua vesien-suojelusuunnittelua ja metsätalouden vesiensuojeluun liittyvän koulutuksen ja neuvonnan lisäämistä. Koulutusta ja neuvontaa lukuun ottamatta esitettyjen lisätoimenpiteiden määrät olivat suhteellisen vähäisiä (kts. tarkemmin toimenpideohjelmat 2010–2015 ja 2016–2021).

Vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumisen arvioinnit tehtiin vuosien 2012 ja 2018 lopussa EU:lle toimittettavaa väliraportointia varten. Vuoden 2018 väliarvioinnin perusteella uudistushakkuiden suojakaistoja oli jätetty arvioitua enemmän, mikä selittyy todennäköisesti kyseisen jakson uudistushakkuiden runsaalla määrällä. Kunnostusojitusten vesiensuojelurakenteita puolestaan oli toteutettu odotettua vähemmän johtuen kunnostusojitusten vähäisemmästä määrästä. Eroosiohaittojen torjuntaa liittyviä hankkeita oli toteutunut hieman suunniteltua vähemmän. Myös metsätalouden koulutuksien ja neuvonnan määrä jäi tavoitteesta, joka olikin melko suuri (500 neuvontaa/v). Eniten tavoitteista jäätin metsätalouden tehostetun vesiensuojelun suunnittelussa ja toteutuksessa. Kehittämistarpeena onkin tunnistettu metsätaloustuotukselle herkkien alueiden tehokkaampi tunnistaminen ja ns. tehostetun vesiensuojelusuunnittelun ja toteutuksen kohdentaminen näille alueille.

Metsätalouden pohjavesien suojelussa merkittävimpiä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä olivat metsätalouden toimijoiden neuvonnan ja ohjeistuksen kehittäminen pohjaveden suojelunäkökohdat huomioiden. Edellisten suunnittelukausien toimenpideohjelmissa ei ole esitetty pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä, vaan pohjavesien suojeluun liittyvät näkökulmat tulee varmistaa noudattamalla erityistä varovaisuutta ja metsätalouden vesiensuojeluohjeistuksissa kuvattuja toimintatapoja. Sekä metsähallitus että metsähoitoyhdistykset ovat huomioineet ohjeistukset toimenpiteitä suunnitellessaan, mikä on edistänyt pohjaveden suojelua pohjavesialueilla.

### 9.3.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteet kaudelle 2022–2027 ovat pääosin samoja kuin toisella suunnittelukaudella (<http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas>).

*Kunnostusojituksen vesiensuojelu ja suunnittelu osana suometsänhoitoa* sisältää tällä kaudella kuitenkin aiemmin erillisinä olleet toimenpiteet kunnostus-

ojituksen vesiensuojelun perusrakenteet ja kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu. Näin erillisistä toimenpiteistä on muodostunut yhtenäisempi kokonaisuus aiempaan verrattuna. Pohjois-Savossa arvio toimenpidemäärästä on tehty alueellisen metsäohjelmien mukaisena ja vuosittainen tavoitemäärä on suunnittelukaudella on 2500 ha/v. Ojituspinta-alat ovat vähentyneet viime vuosina merkittävästi (2. kauden kunnostusojitusten tavoitemäärä oli 4 000 ha/v.) ja tämä on huomioitu tavoitteiden asettamisessa.

*Uudistushakkuiden* suojakaistat toimenpiteeseen on lisätty uutena suojakaistan vesiensuojelullista laatua kuvaava suure (laatutieto), joka saadaan Suomen metsäkeskuksen luontolaadun seurannan hakuksiin liittyvistä vesiensuojelun tarkastuksista. Laatutieto arvioidaan laajemmalla alueella esimerkiksi vesienhoitoalueittain loppuarvioinnissa ja väliarvioinnissa, jos luotettavaa tietoa on saatavilla. Suojavyöhykkeiden määrällinen pinta-ala on saatu metsäkeskuksen tilastoista ja suojavyöhykkeen keskimääräisenä leveytenä on käytetty 15 metriä. Alueelliseksi tavoitteeksi koko suunnittelukaudelle on asetettu 1910 ha suojavyöhykettä.

*Metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen* sisältää sekä tehostetun vesiensuojelusuunnittelun että metsätalouden eroosiohaittojen torjunnan. Toimenpiteet liittyvän keskeisesti toisiinsa ja niiden yhdistäminen koettiin järkeväksi. Toimenpiteet suunnitellaan kuitenkin erikseen, koska niiden yksiköt ovat erilaisia ja suunnittelun ja rakenteiden toteutuksen välillä voi olla aikaviivettä. Pohjois-Savon alueelle metsätalouden vesiensuojelun tehostamisen tavoitteet ovat samat kuin edellisellä kaudella ja ne tullaan keskittämään erityisesti ns. painopistealueille (1000 ha/v).

*Koulutus ja neuvonta* -toimenpide on säilynyt samana kuin edellisellä kaudella, mutta yksikkönä on nyt hlöä/kausi. Tavoitemääräksi Pohjois-Savossa on asetettu yhteensä 3 000 koulutusta tai neuvontaa vuosille 2022–2027 Tämä varsin mittava määrä käsittää laaja-alaisesti erilaiset tilaisuudet, kuten ABC peruskurssit, luonnonhoitokorttitutkinnot, metsänomistajien vesiensuojelukoulutuksen ja -neuvonnan, ojitusohjeistuksissa annettavan neuvonnan, toimijoiden vesiensuojelukoulutukset, urakoitsijoiden koulutukset ja webinaarit.

*Ojitusten haittojen ehkäiseminen pohjavesialueilla* toimenpidettä Pohjois-Savossa ei esitetä erillisenä toimenpiteenä, vaan kaikilla pohjavesialueilla tulee noudattaa vesiensuojeluohjeistuksia ja välttää kunnostusojituksia sekä erityisesti estää haittojen syntyminen. Yleistikään metsätaloussektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialue-

kohtaisia toimenpiteitä. Toimittaessa ohjauskeinojen ja suositusten mukaisesti vaikutukset pohjavesialueilla pystytään ELY-keskuksen arvion mukaan pitämään vähäisinä. Kuntien pohjavesialuekohtaisissa suoje-lusuunnitelmissa on mahdollisesti tapauskohtaisesti otettu tarkemmin kantaa metsätalouden toimenpi-teisiin. Pohjois-Savon ELY-keskus tarkastelee myös pohjavesialueille sijoittuvien metsänkäyttöilmoitusten toimenpiteet tapauskohtaisesti.

*Lannoitusten suojakaista* on poistettu toimenpiteis-tä, koska luotettavaa tietoa lannoitusmääristä, lannoitusten sijoittumisesta sekä suojakaistojen määrästä ei ole saatavissa. Lannoitusten vesiensuojelun edis-täminen on siirretty ohjauskeinoihin. Myös *ojitettujen, mutta jatkokasvatuskelvottomien soiden jättäminen ennallistumaan* -toimenpide poistetaan yksittäisenä toimenpiteenä, mutta sisällytetään kunnostusojituk-sen vesiensuojeluun ja suunnitteluun.

**Taulukko 16. Ehdotetut metsätalouden vesienhoitotoimenpiteet 3. suunnittelukaudelle.**

Toimenpide kau-delle 2022-2027	Yksikkö	Kokonais-tavoite	lisalmen reitti	Niilsjän reitti	Kallavesi-Sorsavesi alue	Juojärven reitti	Rauta-lammin reitti
Kunnostusojituk-sen vesiensuojelu ja suunnitelu osa-na suometsän-hoitoa	ha (kausi)	15000	7150	3200	1000	450	3200
Uudishankkuiden suojakaistat	ha (kausi)	1910	330	440	450	140	550
Metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen	ha (kausi)	6 000	3000	1800	600	0	600
	kpl vs-rakenne (kausi)	114	42	42	15	0	15
Koulutus ja neuvonta	henkilöä (vuosi)	500	180	100	80	40	100

Joroisten kunnan alueella on kaksi vesimuodostu-maan, joissa metsätalous on arvioitu yhdessä muiden vesistökuormitusta aiheuttavien toimintojen kanssa merkittäväksi kuormitustekijäksi. Nämä muodostumat ovat Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi-suunnittelualueella sijaitseva Joroisselkä ja Kyrsyänjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi-suunnittelualueella sijaitse-va Sääksjärvi. Etelä-Savon toimenpideohjelmassa Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi valuma-alue (04.25) on todettu alueeksi, jolla tarvitaan tehostettua metsä-talouden vesiensuojelua. Edellä mainitulle kohteille ei ole esitetty erikseen toimenpide-esityksiä tavoitemää-rineen, mutta edellä taulukossa 15 mainitut toimenpi-teet ovat tarpeellisia myös näillä alueilla.

## 9.4 Yhdyskuntien jätevedet

### Keskeiset tavoitteet

- Puhdistamoiden käyttö, ylläpito ja tehostami-nen
- Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumi-sen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttami-nen
- Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten ai-neiden hallinnan tehostaminen
- Viemärien vuotovesien vähentäminen ja suun-nitelmallinen sekaviemäröinnistä luopuminen
- Puhdistamoiden sulkeminen ja jätevesien käsit-telyn tehostaminen
- Ravinteiden poiston vapaa-ehtoinen tehosta-minen Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin
- Hulevesien hallinnan käsittelyn tehostaminen
- Viemäriverkoston kunnosta huolehtiminen ja ylivuotojen ehkäisy verkostossa

Pohjois-Savon alueella on yhteensä 33 ympäristölupapalvelullista yli 100 asukkaan jätevesiä käsittelevää yhdyskuntajätevedenpuhdistamoa. Kaikki laitokset ovat biologis-kemiallisia puhdistamoita, joissa poistetaan tehokkaasti biologinen, vesistössä happea kuluttava kuorma sekä fosforiravinne. Osalla puhdistamoista on myös kokonais- tai ammoniumtyypen poistovoihte.

Useilla puhdistamoilla on tehty saneeraustoimia ja niiden toimintaa on tehostettu edellisillä vesienhoidon suunnittelukausilla vuosina 2010–2021. Saneerausten johdosta yhdyskuntapuhdistamoiden aiheuttama kuormitus osin pienenee ja niiden käyttövarmuus parantuu. Saneeraukset mahdollistavat osalla puhdistamoita myös biologisen prosessin ohitusvesien käsittelyn sekä hygienisoinnin.

### 9.4.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Yhdyskuntien jätevesien mukana vesistöihin pääsee kiintoainetta, ravinteita, mikrobeja ja haitallisia aineita, jotka aiheuttavat rehevöitymistä, kuluttavat happea ja heikentävät veden laatua sekä hygieniatasoa. Vesistövaikutuksen suuruus riippuu puhdistamon sijainnista, kapasiteetista ja puhdistustehosta sekä vastaanottavan vesistön luonteesta. Viime vuosina on kiinnitetty enenevässä määrin huomiota jätevesien välityksellä kulkeutuvien haitallisten ja vaarallisten aineiden, lääkeaineiden sekä mikropollutanttien kulkeutumiseen vesistöön.

Jätevesien pääsy pohjaveteen on yleisin asutuksen aikaansaama pohjaveden likaantumisen riski. Pohjaveden laatua voivat heikentää yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitosten lisäksi kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeytämöt. Jätevesipäästön seurauksena pohjaveteen kulkeutuneet taudinaiheuttajamikrobit saattavat säilyä pohjavedessä jopa kuukausia. Riskin aiheuttavat myös huonokuntoiset viemäriverkostot tai viemäroinnin puuttuminen kokonaan. Jätevesipäästö ilmenee yleensä pohjavedessä bakteeri-, nitraatti-, kloridi- ja fosfaattipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden nousuna. Myös likaiset hulevedet voivat aiheuttaa käsittelemättöminä pohjaveden tai vedenhankinnan kannalta tärkeän vesistön pilaantumisen.

### 9.4.2 Sääntely ja ohjaukset

Ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13d-kohdan mukaisesti yhdyskuntajätevesien käsittely ja johtaminen, kun kyse on asukasvastinelu-

vultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelemisestä, vaatii ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain 27 § edellyttää kuitenkin ympäristölupaa myös edellä sanottua vähäisempään jätevesien johtamiseen, jos siitä saattaa aiheutua vesistön pilaantumista. Ympäristöluvat edellyttävät toimijoilta määräysten mukaisia puhdistamokohtaisia toimenpiteitä. Ympäristöluvat sisältävät muun muassa kuormitusta ja laitosten saneeraamista koskevia määräyksiä. Lisäksi jätevedenpuhdistamoiden toimintaa sääntelee valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä (888/2006), jolla on kansallisesti toimeenpantu yhdyskuntajätevesidirektiivi 91/271/ETY. Vaarallisten ja haitallisten aineiden osalta asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) tarkoituksena on suojella pinta- ja pohjavesiä sekä merivesiä ja parantaa niiden laatua ehkäisemällä vaarallisista ja haitallisista aineista aiheutuvaa pilaantumista ja sen vaaraa asettamalla päästökieltoja, päästöraja-arvoja sekä ympäristölaatuunormeja.

Kuntien tulee vesihuoltolain (119/2001) 5 §:n mukaan kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Käytännössä tämä tarkoittaa muun muassa tiiviin asutuksen alueiden viemärointiä. Lähtökohtana on, että asutukselle rakennetaan pohjavesialueilla viemäriverkosto. Erityisen tärkeää verkoston rakentaminen on vedenottamoiden läheisyydessä ja niiden vaikutusalueilla. Tällä tavoin jätevedet voidaan johtaa kokonaan pois pohjavesialueilta. Kuntakohtaisia vesihuollon kehittämissuunnitelmia pidetään myös ajan tasalla. Suunnitelmissa esitetään kunnan vedenhankinta, määritellään alueet, joilla tullaan rakentamaan keskitetty vesihuolto sekä alueet, joilla käsittely on kiinteistönomistajan vastuulla.

Pohjavesialueilla ei imeytetä likaisia hulevesiä vaan ne johdetaan joko hulevesiverkostoon tai ohjataan pois pohjavesialueelta. Puhtaiden hulevesien imeyttäminen on suositeltavaa pohjavesialueilla, jotta esimerkiksi rakennetun ympäristön alueilla ei pohjaveden muodostuminen vähene merkittävästi.

Ehdotukset ohjaukeinojen kehittämiseksi kaudelle 2022–2027 on esitetty Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmissa. Näiden ohjaukeinojen lisäksi Pohjois-Savossa kiinnitetään huomiota taajama-alueiden hulevesien hallinnan suunnitteluun osana kaavoitusprosessia sekä toimenpiteiden toteutuksen ajoitukseen siten, että suunnitellut hulevesiratkaisut on toteutettu jo ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista. Hulevesien hallinnan tavoitteena on hulevesien määrän ja haitallisuuden vähentäminen käyttämällä luonnonmukaisen

vesirakentamisen menetelmiä. Yleisenä periaatteena on vähentää hulevesien syntymistä rajoittamalla tiiviiden vettä läpäisemättömien pintojen määrää, viivyttaa ja imeyttää syntyneitä hulevesiä painanteissa ja erityisissä rakennetuissa imeytysrakenteissa sekä varastoida hulevesiä väliaikaisesti ja rajoittaa poisjohdettavia maksimivirtaamia. Erilaiset viivytys- ja imeytysrakenteet, kuten kosteikot, lammikot ja purouomat toimivat myös maisemaa elävöittäväinä tekijänä.

### 9.4.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Hoitokaudella 2010–2015 toteutettiin yhteensä 73 km siirtoviemäreitä. Siirtoviemäreillä on saatu keskitettyä jätevesien käsittelyä ja ohjattua puhdistettuja jätevesiä niille soveltuviin purkupaikkoihin. Hoitokaudella toteutettiin Leppävirran kirkonkylän jätevesien johtaminen Varkauden Akonniemen puhdistamolle, Lapinlahden Alapitkän taajaman jätevesien johtaminen Lapinlahden Suoniemen puhdistamolle sekä Tuusniemen Laukka-ahon jätevesien johtaminen Kaaville, josta jätevedet johdetaan edelleen Juankosken Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy:n puhdistamolle. Siirtoviemäri Rautalammin Kerkonkosken puhdistamolta kirkonkylälle valmistui vuonna 2015. Suonenjoen Karsikonmäelle aloitettiin uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen ja puhdistamo valmistui vuoden 2015 loppuun mennessä ja otettiin käyttöön vuonna 2016. Uuden puhdistamon rakentaminen mahdollisti vanhan puhdistamon jätevesien purkuvesistönä toimivan Kimpanlammen kunnostuksen ja Suonenjoen tilan parantamisen asetettujen tavoitteiden mukaiseksi. Tarkkailutulosten perusteella Kimpanlammen vedenlaatu on parantunut vanhan jätevedenpuhdistamon kuormituksen lakattua.

Hoitokaudella 2016–2021 toteutui Kurkimäki-Lehtoniemi siirtoviemäri. Kurkimäen jätevedenpuhdistamo jäi pois käytöstä tammikuussa 2020. Lisäksi hoitokaudella toteutui Oravikoski-Leppävirta siirtoviemäri. Runnin siirtoviemäri toteutuu vuosien 2020–2021 aikana, jolloin Runnin jätevedenpuhdistamo jää pois käytöstä. Iisalmen jätevedenpuhdistamon saneeraus valmistui vuonna 2020. Lisäksi flotaation saneeraus Iisalmissa tullaan toteuttamaan vuoden 2020 aikana. Siilinjärven Jynkäniemen jätevedenpuhdistamon saneeraus valmistui vuonna 2019. Kiuruveden jätevedenpuhdistamon saneerauksen toisen vaiheen on tarkoitus valmistua vuoden 2021 kesäkuuhun mennessä. Tässä yhteydessä ammoniumtyypen poisto tehostuu ja puhdistamolle toteutetaan jäteveden hygienisointi. Hoitokaudella toteutui myös Tervon

jätevedenpuhdistamon kesäaikainen jäteveden hygienisointi. Lisäksi Karttulan puhdistamolla on tehty parannustoimenpiteitä (mm. automaation uusiminen) ja Pielaveden jätevedenpuhdistamolla toteutetaan ilmastimien saneeraus vuoden 2020 aikana.

Aikaisemmillä suunnittelukausilla yhdyskuntien pohjaveden suojelun kannalta merkittävimmät ohjaukset ja toimenpiteet olivat viemäreiden kunnontarkistukset ja viemärointihankkeiden edistäminen haja-asutusalueelle. Nämä toimenpiteet ovat edelleen ajankohtaisia. Hulevesien hallintaa on ohjattu maankäytön ohjauksen ja kaavoituksen kautta.

### 9.4.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Voimassa olevissa ympäristöluvista kaikille yhdyskuntajätevedenpuhdistamolle on asetettu päästörajat fosforin ja biologisen hapenkulutuksen pitoisuustasolle ja poistoteholle. Vesistöön johdettavan jäteveden on lisäksi kaikissa puhdistamoissa täytettävä myös valtioneuvoston päätöksessä 888/2006 mainitut kiintoaine- ja COD-pitoisuudelle ja poistoteholle asetetut vähimmäisvaatimukset. Typen osalta vaatimuksia tai tavoitteita on asetettu muutamalle jätevedenpuhdistamolle. Lapinlahden Suoniemen puhdistamolla sekä Iisalmen Vuohiniemen puhdistamoilla on 70 % kokonaistypen poistovelvoite. Siilinjärven Jynkäniemen, Lapinlahden Vesi Oy:n Varpaisjärven, Kuopion Lehtoniemen, Keiteleen kunnan ja Pielaveden Pikonniemen puhdistamoilla on asetettu ammoniumtyypen poistolle ja pitoisuustasolle raja – tai tavoitearvot. Joroisten Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle on asetettu ammoniumtyypen osalta 80 % poistotehon tavoitearvo. Useamman puhdistamon lupamääräyksissä on lisäksi vaatimuksena pyrkiä mahdollisimman hyvään ammoniumtyypenpoistoon. Jätevesien hygienisointi (UV-desinfiointi) on toteutettu Iisalmen Vuohiniemen puhdistamolla sekä Tervon puhdistamolla. Desinfiointi on suunnitteilla myös Kiuruveden puhdistamolle. Varkauden Akonniemen jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan tarkistamistarvetta tarkastellaan ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisilla perusteilla hoitosuunnitelmakauden aikana. Lapinlahden jätevedenpuhdistamon saneeraus toteutetaan tulevalle hoitokaudella.

Ympäristöluvista on häiriötilanteisiin varautumista koskevia määräyksiä. Riskinarviointit parantavat jätevedenpuhdistamojen ja viemäriverkoston toimintavarmuutta. Riskinarviointisuunnitelmien päivitystarvetta arvioidaan jätevedenpuhdistamoilla säännöllisesti.



Toimenpideohjelmassa on esitetty, että kaikilla jätevedenpuhdistamoilla riskinhallinta- ja häiriötilannesuunnitelmat tullaan päivittämään tai vähintään päivitystarve arvioidaan hoitokauden aikana.

Pohjois-Savon kaikilla yhdyskuntapuhdistamoilla on selvitetty jätevesissä esiintyviä vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita, pois lukien Joroisten kunnassa sijaitsevilla Kirkonkylän ja Kuvansin puhdistamoilla. Haitallisia aineita on tutkittu laajemmin yli 10 000 asukasvastineluvun puhdistamoilla. Pienemmillä puhdistamoilla on tutkittu jätevesissä yleisemmin esiintyvät metallit. Haitallisten aineiden päästötarkkailua tehdään kuormitustarkkailun yhteydessä kolmella jätevedenpuhdistamolla. Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailuohjelma arvioidaan päivitettävän yhdellä puhdistamolla.

Jätevedenpuhdistamoiden yhdistymisiä tai puhdistamoiden lopettamisista ei ole hoitokaudella näköpiirissä. Runnin jätevedenpuhdistamo tullaan sulkemaan jo kuluvalla hoitokaudella ja vedet johdetaan lisälmen jätevedenpuhdistamolle. Ravinteiden poiston tehostaminen Green Deal- vesiensuojelusopimuksen keinoin arvioidaan toteutuvan isoimmilla puhdistamoilla.

Toimenpiteitä viemäreiden vuotovesien vähentämiseksi ja sekaviemäröinnistä luopumiseksi tullaan tekemään lähes kaikissa kunnissa. Useissa kunnissa on vuosittain budjetoitu tietty rahasumma töiden tekemiseksi. Veeti-tietojärjestelmän ja kunnille tehdyn kyselyn perusteella vuosina 2022–2027 toteutettavia viemäreiden saneerausinvestointeja tehdään vuosittain noin 4,3 miljoonalla eurolla. Yhdyskuntasektorille kohdistuvat toimenpiteet ja niiden vuosikustannukset on esitetty koottuna taulukossa 24. Merkittävimmät kustannukset syntyvät viemärlaitosten käytöstä ja ylläpidosta, jonka kustannukset ovat vuositasolla noin 44 milj. euroa. Kustannukset on laskettu viemäriverkostoon liittyneiden asukkaiden lukumäärän, keskimääräisen talousveden ominaiskulutuksen (120 l/asukas/vrk) ja keskimääräisen jätevesimaksun (Pohjois-Savon alueella ~2,1 €/m<sup>3</sup>) tulona. Viemäriverkostoon liittyneiden asukkaiden määrä on arvioitu vesilaitostietojärjestelmän (Velvet) tietojen perusteella. Uusille ja peruskunnostettaville yhdyskuntajäteveden puhdistamoille sekä uusille siirtoviemäreille ei ole erikseen arvioitu kustannuksia, koska niiden katsotaan sisältyvän viemärlaitosten käyttöön ja ylläpitoon.

**Taulukko 17. Yhdyskuntia koskevien toimenpiteiden määrät ja kustannukset suunnittelukaudella 2022–2027.**

Toimenpide (yksikkö)	Määrä	Investointikustannukset	Käyttökustannukset (€/v)	Vuosi-kustannukset
Laitosten käyttö ja ylläpito (asukasluku)	206 186		44 078 600 €	44 078 600 €
Laitosten käytön ja ylläpidon tehostaminen (asukasta muuttuvan luvan piirissä)	30 000		1 710 000 €	1 710 000 €
Puhdistamoiden sulkeminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen (AVL)	0			
Hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen (rakenteiden määrä)	ei arvioitu			
Viemärien vuotovesien vähentäminen ja suunnitelmallinen sekaviemäröinnistä luopuminen (saneeraavien laitosten lkm)	6	25 812 000 €		1 403 430 €
Ravinteiden poiston vapaaehtoinen tehostaminen Green Deal -vesiensuojelusopimuksen keinoin (sopimukseen liittyvät laitokset)	7			
Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen (suunnitelmat)	26			
Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen (tarkkailuohjelmat)	1		0 €	0 €
Kustannukset yhteensä		25 812 000 €	45 788 600 €	47 192 030 €



Suoraan yksittäiselle pohjavesialueelle osoitettuja toimenpiteitä ei Pohjois-Savon pohjavesialueille jätevesien osalta esitetä. Pohjavesialueilla kuitenkin kiinnitetään erityistä huomiota viemäriverkoston kuntoon ja ylivuotojen ehkäisyyn verkostossa. Myöskään hulevesien osalta ei pohjavesialueille kohdisteta suoraan toimenpiteitä.

## 9.5 Haja- ja loma-asutus

### Keskeiset tavoitteet

- Nykyisten kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito
- Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen niillä ranta- ja pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä, joilla käsittelyvaatimuksista saatu poikkeus tai vapautus raukeaa sekä muilla alueilla kiinteistön peruskorjausta vastaavan remontin yhteydessä.
- Edistetään viemärintä ranta- ja pohjavesialueilla

Pohjois-Savossa on viemäriverkostojen ulkopuolella noin 24 000 vakituiseen ja 23 000 vapaa-ajan asumiseen käytettävää kiinteistöä. Vakituksista asunnoista noin neljännes ja loma-asunnoista suurin osa (vajaa 80 %) sijaitsee vesistöjen rannalla tai pohjavesialueella. Suurin osa vakituksista asunnoista on varustettu vesikäymälällä, mutta vapaa-ajan asunnoilla varustetaso on usein alhaisempi. Ranta- ja pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä jätevedenkäsittelyjärjestelmien tuli lainsäädännön mukaan olla kunnossa annettuja poikkeuksia lukuun ottamatta viimeistään 31.10.2019.

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä koskevat useat säädösmuutokset ovat hidastaneet järjestelmien uusimista, eivätkä järjestelmät ole edelleenkaan kunnossa kaikilla ranta- ja pohjavesialueilla olevilla kiinteistöillä. Investointeja tarvitaan myös jatkossa sekä ns. kuivan maan kiinteistöillä että ranta- ja pohjavesialueilla. Haja-asutuksen keskitetyn viemäroinnin tarve sen sijaan on vähentynyt, koska iso osa hankkeista toteutettiin siirtymäkauden aikana.

### 9.5.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Asumisessa muodostuvat jätevedet sisältävät erittäin runsaasti ravinteita, orgaanista happea kuluttavaa ainetta ja suolistobakteereita. Fosforia on puhdistamattomassa jätevedessä yli tuhatkertainen ja tyypeä yli satakertainen pitoisuus luonnontilaisiin oja- ja järville-

siin verrattuna. Jätevesillä on vesistöön joutuessaan pieninäkin määrinä voimakas rehevöittävä vaikutus. Rehevöityminen näkyy levätuotannon lisääntymisenä ja lopulta sinileväkukintoina. Purkuoihin muodostuu helposti rihmalevästöä tai jätevesisientä.

Orgaaninen aines yhdessä jätevesien sisältämän ammoniumtyypen kanssa kuluttaa happea. Jos laimenneminen on heikkoa, pienet ojat ja purot saattavat mennä hapettomiksi ja muuttua haiseviksi. Orgaanisenkin aineen määrää on tämän takia vähennettävä. Ammoniumtyypen vähentäminen onnistuu parhaiten erottelemalla käymälävedet muista talousvesistä. Myös fosforista pääosa poistuu erottelun avulla.

Myös jätevesien aiheuttama hygieeninen likaantuminen on merkittävää, jos jätevesiä pääsee puutteellisesti käsiteltynä ojiin tai järviin. Ulostebakteereita on yhdessä jätevesilitrassa satoja miljoonia. Puhdistamattomat jätevedet aiheuttavat siten merkittävän hygieenisen ongelman pienvesissä sinne valuessaan.

Jätevesien pääsy pohjaveteen on yleisin haja-asutuksen aikaansaama pohjaveden likaantumisen riski. Kiinteistökohtaiset jätevesikaivot ja -imeyttämöt voivat heikentää pohjaveden laatua. Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien vaikutukset ilmenevät yleensä mikrobiologisen vedenlaadun heikkenemisenä pohjavedessä.

### 9.5.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Haja-asutuksen jäteveden käsittelyä koskeva lainsäädäntö uudistui keväällä 2017. Uusi valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) muutos (19/2017) tulivat voimaan 3.4.2017. Lainsäädännön muutoksessa jäteveden käsittelyvaatimuksia nostettiin asetuksen tasolta lain tasolle ja säädöksiä selkeytettiin. Merkittävin muutos tuli puhdistusvaatimusten noudattamisen siirtymäaikoihin, joiden pääperusteina ovat nyt vesiensuojelulliset tekijät. Jos kiinteistö sijaitsee enintään 100 m päässä vesistöstä tai merestä tai pohjavesialueella, tuli järjestelmä kunnostaa 31.10.2019 mennessä. Kiinteistön sijaitessa näiden alueiden ulkopuolella, on järjestelmä uusittava puhdistusvaatimukset täyttäväksi, kun kiinteistöllä tehdään vesijärjestelmiä tai muuta suurempaa luvanvaraista remonttia tai tietynlaisia korjaus- tai muutostöitä.

Lisäksi kuntien ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksissä voi olla tarkentavia määräyksiä jätevesien käsittelystä haja-asutusalueilla. Haja-asutusalueella jätevesien käsittely pyritään hoitamaan niin, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Jäteve-

sien (wc-vedet ja tiski- ja pyykinpesukoneen vedet) 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.

Ehdotukset haja-asutuksen ohjauskeinojen kehittämiseksi kaudelle 2022–2027 on esitetty Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmissa. Ehdotettujen ohjauskeinojen lisäksi tulee jatkaa haja-asutuksen kiinteistökohtaista neuvontaa.

### 9.5.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Ensimmäisellä hoitokaudella (2010–2015) merkittävien haja- ja loma-asutuksen toimenpide oli kiinteistökohtaisten jätevedenkäsittelyjärjestelmien saneeraaminen pysyvän ja loma-asutuksen jätevesiä varten. Toimenpideohjelman mukaan toimenpiteet koskivat noin 28 000 haja-asutuksen ja 12 000 loma-asutuksen kiinteistöä. Muita toimenpideohjelmaan sisältyviä toimenpiteitä olivat haja- ja loma-asutuksen kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelyjärjestelmien käyttö- ja ylläpito sekä viemäriverkostojen laajentaminen haja-asutusalueella, joista jälkimmäinen koski noin 1300 haja-asutuksen kiinteistöä. Lisätoimenpiteenä esitettiin kiinteistön omistajille suunnattua koulutusta ja neuvontaa, jota arvioitiin annettavan noin 1200 kiinteistölle vuodessa.

Haja-asutuksen jätevesiä koskevan asetuksen muutos hoitokauden aikana hidasti jo muutoinkin hitaasti käyntiin lähtenyt haja-asutuksen jätevesijärjestelmien uusimista niin, että hoitokauden lopussa alle kolmannes haja- ja loma-asutuksen kiinteistöille arvioiduista toimenpiteistä oli toteutunut vuoden 2015 loppuun mennessä. Viemäriverkostojen laajennuksen osalta vesienhoitosuunnitelmassa esitetyt tavoitteet sen sijaan ylitettiin. Myös kiinteistökohtaista neuvontaa annettiin suunniteltua enemmän.

Toisella hoitokaudella (2016–2021) lähtöoletuksena oli, että kaikki haja-asutuksen jätevesijärjestelmät ovat asetuksen mukaisessa kunnossa, joten toimenpiteinä oli ainoastaan kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien käyttö- ja kunnossapito, joka kohdistettiin kaikille viemäriverkostojen ulkopuolella olevilla vakituisille (23 000 kpl) ja vapaa-ajan asunnoille (22 000 kpl). Lisäksi arvioitiin, että keskitetyn viemäroinnin piiriin liitettäisiin haja-asutusalueilla noin 2500 kiinteistöä.

Koska lainsäädännöllä kuitenkin vapautettiin vuonna 2017 kaikki ranta-alueiden ja pohjavesialueiden ulkopuolella olevat kiinteistöt siirtymäajasta ja lisäksi siirtymäaikaa jatkettiin, toimenpiteiden toteutuminen on hidastunut merkittävästi myös toisella hoitokaudella. Keskitetyn viemäroinnin toteuttamista on hidastanut myös valtion vesihuoltoavustusten loppuminen vuoden 2016 jälkeen.

Aikaisemmillä suunnittelukausilla ovat haja-asutuksen osalta pohjaveden suojelun kannalta merkittävimmät ohjauskeinot ja toimenpiteet olleet viemäreiden kunnontarkistusten lisääminen ja viemärointihankkeiden edistäminen.

### 9.5.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Haja-asutuksen jätevesien toimenpiteiksi esitetään vaatimukset täyttävien järjestelmien asianmukainen käyttö ja ylläpito sekä puhdistusvaatimukset täyttämättömien järjestelmien tehostaminen lainsäädännön mukaiselle tasolle. Jätevesijärjestelmien asianmukaisella käytöllä ja ylläpidolla on merkittävä vaikutus vaaditun puhdistustuloksen saavuttamisessa. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tulee täyttää kiinteistökohtaisia jäteveden käsittelyjärjestelmiä koskevan uuden lainsäädännön vaatimukset ranta- ja pohjavesialueilla. Jatkossa näillä ympäristönsuojelullisesti herkillä alueilla puhdistusta tehostetaan säännösten vaatimukset täyttäväksi niillä kiinteistöillä, joilla käsittelyvaatimuksista on saatu poikkeus tai vapautus raukeaa.

Ranta- ja pohjavesialueiden ulkopuolella nykyiset puhdistusvaatimukset tulevat velvoittavaksi pääasiassa vasta merkittävien luvanvaraisten korjaus- tai muutostöiden yhteydessä. Uudisrakentamisessa puhdistusvaatimuksia on noudatettu vuodesta 2004 lähtien. Kuntien määräyksissä, mm. kaava- ja ympäristönsuojelumääräyksissä, voidaan asettaa ympäristönsuojelulain vaatimuksia tarkempia alueellisia käsittelyvaatimuksia. Vastuu kiinteistön asianmukaisesta vesihuollosta on kiinteistön omistajalla tai haltijalla.

Hoitokaudelle 2022–2027 esitetyt haja-asutuksen toimenpidemäärät ja kustannukset on esitetty taulukossa 17. Tarkemmat kuvaukset eri toimenpiteistä toimenpiteiden löytyvät suunnitteluohjeesta yhdyskunnille, haja-asutukselle ja teollisuudelle. Toimenpiteiden suunnittelussa on hyödynnetty paikkatietoanalyysiä ja Pohjois-Savon hajajätevesihankkeen (Jätekuikko Oy) kiinteistökohtaisen jätevesineuvonnan yhteydessä keräämää aineistoa jäteveden käsittelyn tasosta suhteessa lainsäädännön vaatimuksiin.

**Taulukko 18. Haja- ja loma-asutusta koskevien toimenpiteiden määrät ja kustannukset Pohjois-Savon alueella suunnittelukaudella 2022–2027.**

Suunnittelualue Toimenpide	Kiinteistö- jen lkm	Investointi- kustannukset (€)	Käyttö- ja ylläpito- kustannukset (€)	Vuosi- kustannus (€/v)
lisalmen reitti				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	3300	0	1 155 000	1 155 000
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	3600	26 000 000		1 829 387
Niisiän reitti				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	4200		1 180 000	1 180 000
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	850	6 200 000		436 238
Juojärven reitti				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	1350		340 000	340 000
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	260	1 840 000		129 463
Kallaveden-Sorsaveden alue				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	6600		1 650 000	1 650 000
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	1280	9 920 000		697 981
Haukiveden alue				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	950		252 500	252 500
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	115	860 000		60 509
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	240		88 250	88 250
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	185	98 000		98 000
Rautalammin reitti				
Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittely-yksiköiden käyttö ja ylläpito	5065		1 409 300	1 409 300
Kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn tehostaminen	974	7 056 000		496 466
Kaikki reitit yhteensä	28 969	51 974 000	6 075 050	58 049 050

Haja- ja loma-asutuksen osalta Pohjois-Savossa ei esitetä erikseen pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä.

## 9.6 Turvetuotanto

### Keskeiset tavoitteet

- Suurimmalla osalla turvetuotantoalueista on käytössä ympärivuotisesti toimiva tehostettu vesienkäsittely, kuten pintavalutus tai kosteikko
- Varmistetaan ympärivuotisen vesienkäsittelyn toimivuus
- Turvetuotantoalueiden jälkikäyttöä ohjataan selvemmin ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestävimpiin ratkaisuihin kuten kosteikkojen perustaminen, uudelleen soistaminen tai metsittäminen.

Turvetuotantoalueita Pohjois-Savossa on toiminnassa vuonna 2020 yhteensä 60 kpl ja muiden maakuntien alueella toimivia turvetuotantoalueita, joiden vedet laskevat Pohjois-Savon puolelle, on 8 kpl. Pohjois-Savoa kuormittava turvetuotantopinta-ala on vuonna 2020 yhteensä noin 3800 hehtaaria. Tuotantoalueet keskittyvät Iisalmen, Niilsien ja Rautalammin vesistöreiteille. Kallaveden-Sorsaveden alueella ja Juojärven reitillä turvetuotantoa on sen sijaan hyvin vähän. Pohjois-Savon pohjavesialueilla ei sijaitse turvetuotantoalueita. Pohjavesialueiden lähelle sijoitettavia turvetuotantoalueita on muutamia.

Turpeen energiakäyttö Pohjois-Savossa on puolittunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Kun turvetta käytettiin alueella vuonna 2008 vielä 2085 GWh/vuosi, oli turpeen energiakäyttö vuonna 2018 Pohjois-Savossa enää 1083 GWh/vuosi. Näköpiirissä on turpeen energiakäytön väheneminen edelleen uusiutuvan energian osuuden lisääntyessä. Pohjois-Savossa tuotetaan käytännössä vain polttoturvetta, joten myös maakunnan turvetuotantopinta-alan voidaan olettaa vähenevän.

### 9.6.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuu vesistöihin kiintoainetta, ravinteita, humusta ja rautaa. Turvetuotannon kuormitus vaihtelee vuosittain, vuodenajoittain sekä alueen sijainnin mukaan. Kuormitus on suurimmillaan suurten virtaamien, kuten tulvien ja rankkasateiden aikana. Kunnostusaikana kuormitus on suurempaa kuin tuotantoaikana. Myös maa- ja metsätalouden huuhtoumat ovat suurimmillaan suurten valuntojen aikana. Turvetuotantoalueet sijoittuvat usein alueille, missä on myös laajaa suometsätaloutta. Kunnostusojitusten vesistövaikutukset ovat samantyyppiset kuin turvetuotannon vesistövaikutukset.

Vaikka turvetuotannon osuus vesistöön tulevasta fosfori- ja typpikuormituksesta ei valtakunnallisessa tarkastelussa esimerkiksi maatalouteen verrattuna ole kovin suuri, voi turvetuotannolla olla alueellisesti ja paikallisesti merkittäviä vaikutuksia vesistöjen tilaan. Turvetuotanto on merkittävä kuormittaja erityisesti alueilla, missä turvetuotannon osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri. Tällöin samalle vesistöalueelle kohdistuu usein kuormitusta useammalta turvetuotantoalueelta. Turvetuotannon vesistövaikutukset voivat korostua, jos kuormitus kohdistuu esimerkiksi kiintoainekuormituksen suhteen erityisen herkälle vesistöalueelle tai jos vesistöalue on ihmistoiminnan johdosta jo muutenkin kuormittunut tai jos muuta ihmisen aiheuttamaa kuormitusta ei ole.

Turvekerroksen alapuoliset pohjamaalajit voivat olla rikastuneet sulfidimineraaleilla. Mikäli nämä nk. potentiaaliset happamat sulfaattimaat (hs-maat) eivät ole veden kyllästämiä, ne voivat aiheuttaa vakavia ympäristöhaittoja. Jos tällaisia maita kuivataan ojituksien, maat voivat hapettua pohjaveden pinnan laskiessa. Hapettumisen johdosta maaperän sulfidinen rikki muodostaa rikkihappoa, joka tekee valumaveden voimakkaan happamaksi ja liuottaa maaperästä metalleja. Happamoitunut metallipitoinen vesi huuhtoutuu alapuolisiin vesistöihin valuntojen kasvaessa, erityisesti runsaiden sateiden aikana ja keväällä roudan sulamisvesien mukana. Äärimmillään tästä aiheutuu kalakuolemia ja pysyviä ekologisia muutoksia alapuolisissa vesistöissä.

Turvetuotannon pohjavesivaikutukset liittyvät pohjaveden määrän ja laadun muutoksiin. Suon kuivatus turvetuotantoon voi saada aikaan pohjavedenpinnan alenemisen. Kivennäismaahan ulottuessaan ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemisen tai virtaus suunnan muuttumisen myös tuotantoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Pohjaveden laatu voi muuttua turpeen oton seurauksena, mikäli tuotantoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle. Turpeen otto voi vaikuttaa käyttöön otettavaan pohjaveteen myös vesistöjen kautta, jos vedenottamalla tapahtuu merkittävää rantaimeytymistä tai vesistön vettä imeytetään tekopohjavedeksi. Jos läheisen vesistön humuspitoisuus kasvaa, se heikentää rantaimeytyvän tai tekopohjavedeksi imeytyvän veden laatua.

Pohjavesialueen reunavyöhykkeille sijoitettujen turvetuotantoalueiden kuivatus voi alentaa pohjaveden pintaa pohjavesialueella tai turvetuotantoalueelta johdettavia vesiä voi päästä imeytymään pohjavesialueelle.

## 9.6.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kaikki turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus vaatii ympäristöluvan. Ympäristönsuojelulain siirtymäsäännösten mukaan vanhojen alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueiden tuli hakea ympäristölupaa viimeistään 1.9.2020.

Ympäristönsuojelulain 13 §:n mukaan turvetuotannon sijoittamisesta ei saa aiheutua valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittävän luonnonarvon turmeltumista. Suon luonnontilan muutoksen merkittävydestä säädetään ympäristönsuojeluasetuksen 44 §:ssä. Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, että toiminta täyttää myös jätelain vaatimukset eikä ole luonnon-suojelulain tai kaavan vastainen. Ympäristönsuojelulain 17 §:n mukaan pohjaveden pilaaminen on kiellettyä eikä siitä voida luvalla poiketa. Pilaamiskieltoa on tarkennettu vesiympäristölle vaarallista ja haitallisia aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1022/2006).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVAL 468/1994) ja asetuksen mukaan uuteen turvetuotantohankkeeseen sovelletaan YVA- menettelyä, jos tuotantoalueen yhtenäiseksi katsottava tuotantopinta-ala on yli 150 ha (YVA- asetus 713/2006, 6 §). Arviointimenettelyä sovelletaan lisäksi yksittäistapauksessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen olennaiseen muutokseen, joka todennäköisesti myös yhteisvaikutukset huomioon ottaen aiheuttaa edellä mainittujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (YVAL 4 § 2 mom).

Valtioneuvosto teki 30.8.2012 periaatepäätöksen soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta. Periaatepäätöksen mukaan soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullista käyttöä ja suojelua sovitaan yhteen kohdentamalla soita merkittävästi muuttava toiminta ojitetuille tai muuten merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille, toteutamalla toimialakohtaisia kestävä ja vastuullisen käytön linjauksia ja toimenpiteitä sekä parantamalla suojeltujen soiden verkoston edustavuutta ja ekologista toimivuutta. Periaatepäätöksen mukaan vesiensuojelun kannalta tehokkaimpien toimenpiteiden nykyistä laajempaa käyttöönottoa edistetään ja turvetuotannon ympäristönsuojelun ohjeistusta tehostetaan. Otetaan käyttöön uutta kuormituksen seurantateknologiaa ja ennakoidaan vesistövaikutuksia mallinnuksen avulla. Lisäksi kehitetään ylivalumatilanteiden vesiensuojelua ja ryhdytään toimenpiteisiin turvetuotannon vesistö- ja pölykuormituksen estämiseksi sekä jo aiheutettujen haitallisten vesistövahinkojen korjaami-

seksi mm. kunnostamalla ja ennallistamalla vesistöjä. Vesiensuojelua tehostetaan kehittämällä ja ottamalla käyttöön uusia tuotanto- ja vesiensuojelumenetelmiä. Menetelmien kehittämisessä, vaikutusten arvioinnissa, valvontaviranomaisten lausunnoissa, lupaprosesseissa ja käytännön toimenpiteissä otetaan ravinnekuormituksen ohella erityisesti huomioon orgaanisen kiintoaine- ja humus- sekä pölykuormituksen vähentäminen, valuma-alueen toimintojen yhteisvaikutus vesiekosysteemin tilaan ja herkkyteen, happamien sulfaattimaiden erityispiirteet sekä toimintojen seuranta ja valvonta.

Valtioneuvosto päätti 20.3.2013 kansallisen energia- ja ilmastostrategian päivityksestä. Päivityksessä strategiassa todetaan turpeella olevan merkittävä rooli biomassan tukipolttoaineena taajamien ja teollisuuden sähkön ja lämmön tuotannossa. Kotimaisena energialähteenä turpeella on aluetaloudellista merkitystä ja tärkeä rooli huoltovarmuuden turvaamisessa. Samalla todetaan, että soita muuttava käyttö yleensä pienentää suon hiilivarastoja ja lisää kasvihuonekaasupäästöjä ilmaan sekä orgaanisen aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Päivityksen strategian mukaan turpeen energiakäyttöä vähennetään suunnitelmallisesti sen aiheuttamien ympäristöhaittojen vuoksi siten, ettei se korvautu hiilellä. Tavoitteeksi asetetaan, että turpeen energiakäyttö vähenee kolmanneksella viime vuosien keskimääräisestä tasosta (23 TWh) vuoteen 2025 mennessä. Turvetuotanto kohdennetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta mukaisesti.

Vuonna 2015 on valmistunut viimeisin turvetuotannon ympäristönsuojeluohje (YM 2015). Edellä mainittu turvetuotantoa koskeva sääntely on koottu tuosta ohjeesta. Turvetuotannon tarkkailuohje on päivitetty vuonna 2020 (YM). Nykyisen valtioneuvoston hallitusohjelmassa on asetettu tavoitteeksi turpeen energiakäytön puolittaminen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pääsemiseksi on syksyllä 2020 päätetty turpeen verotuksen korotuksista.

Turvetuotannon sijainninhajausta edistetään Pohjois-Savossa Valtioneuvoston 30.8.2012 tekemän periaatepäätöksen mukaisesti maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa. Erityisesti pientuottajille suunnattavaa turvetuotannon vesiensuojelun käytännön toteuttamiseen liittyvää koulutusta ja neuvontaa tulisi lisätä sekä edistää omavalvontaa.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen mukaan uutta turvetuotantoaluetta ei saa perustaa tärkeälle tai



muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle.

Pohjavesialueella tai sen vieressä turvetuotantoalueen sarka- tai kokoojajoa tai muitakaan rakenteita ei saa kaivaa kivennäismaahan asti. Myöskään turvetuotantoalueen vieressä sijaitsevan pohjavesiesiintymän ja tuotantoalueen välissä kaivu ei saa ulottua kivennäismaahan reunaan saakka. Tuotantoalueen kuivatus ja vesienkäsittelyrakenteet on tehtävä siten, ettei suovesiä pääse suotautumaan pohjaveteen eikä siitä aiheudu haitallista pohjaveden purkautumista tai pohjavedenpinnan alenemista. Turvetuotantoalueen kuivatusojat johdetaan ensisijaisesti pois päin pohjavesialueista, jotta kuivatusvesistä ei aiheudu haittaa pohjaveden laadulle. Ennen tuotannon aloittamista turvetuotantoalueen läheisyydessä (alle 500 metriä) sijaitsevien käytössä olevien talousvesikaivojen sijainti ja kunto sekä pohjaveden pinnan korkeus ja tarvittaessa laatu tulee kartoittaa. Lisäksi tulee varmistaa, ettei turvetuotantoon liittyvistä kuljetuksista, turpeen nostoon käytettävistä koneista tai niiden huollosta aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Voiteluaineet ja jäteöljy on säilytettävä aina pohjavesialueen ulkopuolella. Polttoainesäiliöiden on oltava tiiviillä ja kantavalla alustalla siten, ettei polttoainetta säilytyksen tai tankkauksen aikana pääse maaperään tai ojiin.

Vesiensuojelun tehostamisessa on tärkeää hyödyntää myös T&K-hankkeiden tuloksia hyvistä vesiensuojelukäytännöistä ja uusista vesiensuojelumenetelmistä. Tietoa tarvitaan mm. raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksista ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä. Myös ojitetuilta turvemailta huuhtoutuvan metyylielohopean vaikutusta kalastoon tulee selvittää.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä vastaa alueen maanomistaja. Pohjois-Savossa yleisimpiä jälkikäyttömuotoja ovat maa- ja metsätalous. Jatkossa tulee löytää keinot ohjata jälkikäyttöä selvemmin ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestävimpiin ratkaisuihin kuten kosteikko, uudelleen soistaminen tai metsittäminen. Erilaisista tukimuodoista välitetään tietoa turvetuotantoalueiden maanomistajille (esimerkiksi SOTKA-hanke). Happamat sulfaattimaat eivät ole Pohjois-Savossa erityinen ongelma, mutta jos niitä esiintyy, on tärkeää tuotannon päättyessä jättää saroille riittävän paksu turvekerros ja alueiden jälkikäyttömuotona tulisi ensisijaisesti olla vesittäminen. Jälkikäytöstä olisi hyvä antaa suosituksia jo uutta turvetuotantoaluetta perustettaessa opastamalla ja ohjaamalla.

### 9.6.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Vesienhoitokaudella 2010–2015 ei turvetuotannon vesiensuojelun tehostamiseksi esitetty varsinaisia lisätoimenpiteitä. Toimenpiteiden arviointi tehtiin vuoden 2009 tilanteen mukaisesti. Uusien turvetuotantoalueiden ympäristölupamenettelyssä vaadittiin parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamista vesienkäsittelyn toteutukseen, joka Pohjois-Savon alueella tarkoitti pääsääntöisesti pintavalutus kentän käyttöä ympärivuotisesti. Ensimmäisen suunnittelu-kauden aikana pintavalutuksen osuus turvetuotannon vesienkäsittelymenetelmänä yli kaksinkertaistui. Ympärivuotisella vesienkäsittelyllä pyrittiin varmistamaan myös talven aikana tapahtuvan kuormituksen vähentäminen. Laskeutusaltaiden varassa vesienkäsittelyä tehneiden turvetuotantoalueiden määrä vähentyi toimenpidekauden aikana ja tuotantopinta-alaa myös poistui tuotantokäytöstä. Lisäksi 2014 tapahtunut ympäristönsuojelulain muutos toi alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueet ympäristölupavelvollisiksi.

Vesienhoitokaudella 2016–2021 Pohjois-Savossa kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käytetyt toimenpiteet lukeutuivat ns. muihin perustoimenpiteisiin. Pohjois-Savossa ei esitetty yhtään täydentävää toimenpidettä (kemiallisen käsittelyn lisäys, kesä; kemiallisen käsittelyn lisäys, ympärivuotinen; pienkemikalointi, kesä; pienkemikalointi, ympärivuotinen). Merkille pantavaa turvetuotannossa on tuotantopinta-alan voimakas väheneminen. Vuodesta 2013 vuoteen 2020 tuotantopinta-ala pieneni Pohjois-Savossa noin neljänneksen niin, että kokonaistuotantopinta-ala vuonna 2020 on noin 2900 ha. Kun mukaan lasketaan tuotannosta poistunut ala, jolla ei vielä ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä, tuotannossa on vuonna 2020 noin 3300 ha. Aikaisemmilla vesienhoitokierroksilla tuotannosta poistuneita alueita ei ole laskettu Pohjois-Savossa tuotantopinta-alaan mukaan. Tuotannosta on poistunut erityisesti pelkästään turvetuotannon vesiensuojelun perusrakenteiden taikka virtaamansäädön varassa olevaa turvetuotantoa. Kun perusrakenteiden ja virtaamansäädön varassa olevien tuotantoalueiden osuus vuonna 2013 oli 34 % kaikista turvetuotantoalueista, on se vuonna 2020 enää alle 5 %. Myös tehostetun vesienkäsittelyn ympärivuotisuus on lisääntynyt siten, että vuonna 2020 tehostettu ympärivuotinen vesienkäsittely on jo 74 %:lla kaikista Pohjois-Savon turvetuotantoalueista.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen vastuulla oleviin vesimuodostumiin kohdistuu turvetuotantoalueiden kuormitusta myös Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun



ja Keski-Suomen alueelta. Kun huomioidaan myös nämä muiden maakuntien alueella olevat turvetuotantoalueet, on Pohjois-Savoa kuormittava turvetuotantopinta-ala vuonna 2020 yhteensä noin 3800 hehtaaria (mukaan luettuna tuotannosta poistunut ala, jolla ei vielä ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä). Tästä pinta-alasta noin 2600 hehtaarilla eli 70 %:lla on käytössä tehostettu ympärivuotinen vesienkäsittely. Pelkästään laskeutusaltaiden ja virtaamansäädön varassa on enää vain 207 ha eli 5 % turvetuotantoalueista.

Toistaiseksi ympäristölupa on yhdellä alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueella. Lisäksi yhdelle alle 10 hehtaarin tuotantoalueelle on haettu ympäristölupaa siirtymäsäännösten mukaisesti syyskuun alkuun 2020 mennessä. Näin ollen suurin osa alle 10 hehtaarin aikaisemmin toimineista turvetuotantoalueista on lopettanut toimintansa tai siirtynyt pienimuotoiseen kotitarveottoon, mikä ei edellytä ympäristölupaa.

Automaattinen jatkuvatoiminen veden laadun mitaus oli toiminnassa muutaman vuoden ajan kahdella turvetuotantoalueella Pohjois-Savossa toiminnanharjoittajan vapaaehtoisena kokeiluna. Niistä on kuitenkin kustannussyistä luovuttu.

#### **9.6.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027**

Kaudella 2022–2027 on edelleen odotettavissa turvetuotantopinta-alan vähenemistä. Kun huomioidaan tuottajien arviot turvetuotantoalueiden loppumisesta, vuonna 2022 arvioidaan Pohjois-Savoa kuormittavan turvetuotantopinta-alan olevan 3126 ha, ja suunnitellukaudelle on arvioitu avattavan uusia jo luvitettuja tuotantoalueita 317 ha, joten vesienhoitotoimenpiteitä on suunniteltu yhteensä 3443 hehtaarille. Vesienhoitokauden aikana arvioidaan ympärivuotisen tehostetun vesienkäsittelyn osuuden kasvavan vähintään 75 %:iin kaikista alueen turvetuotantoalueista.

Kaikilla jo luvitetuilla, mutta vielä aloittamattomilla uusilla turvetuotantoalueilla vesienkäsittelynä on ympärivuotinen tehostettu vesienkäsittely, yleensä pintavalutuskenttä. Samoin mahdollisilta uusilta turvetuotantoalueilta tullaan edellyttämään ympärivuotista pintavalutusta tai kosteikkokäsittelyä tai muuta vastaavan tasoista käsittelyä. Olemassa olevien turvetuotantoalueiden vesienkäsittely on Pohjois-Savossa jo hyvällä tasolla, eikä merkittäviä muutoksia ole odotettavissa. Yhden Rikkajoen valuma-alueella olevan turvetuotantoalueen osalta on toukokuussa 2020 saatu Pohjois-Savon ELY-keskuksen aloitteen perusteella Itä-Suomen aluehallintoviraston päätös,

jonka mukaan tuotantoalueen pintavalutuskentällä tapahtuva vesienkäsittely on muutettava ympärivuotiseksi. Päätöksestä on kuitenkin valitettu ja asia on tätä kirjoitettaessa Vaasan hallinto-oikeuden käsiteltävänä. Vastaavan aloitteen Rikkajoen valuma-alueella sijaitsevien kahden tuotantoalueen osalta on tehty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle. Toisen osalta asian käsittely on edelleen kesken, mutta toisen aloitteen käsittely on muuttunut hakemusasiaksi toiminnanharjoittajan hakiessa itse vesienkäsittelyn muuttamista ympärivuotiseksi.

Luvitettavilla alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueilla vesienkäsittely määräytyy tulevassa ympäristölupakäsittelyssä. Todennäköistä on, että joillakin alueilla vesienkäsittely tehostuu, mutta yhtä lailla mahdollista on, että tuotantoalueella pysyy nykyinen vesienkäsittely eli yleensä pelkkä laskeutusallaskäsittely ja virtaamansäätö.

Kemiallinen käsittely on käytössä Pohjois-Savossa kahdella turvetuotantoalueella, toinen ympärivuotisena ja toinen kesän aikaisena. Kemialliseen käsittelyyn liittyvien epävarmuuksien takia uusia kemiallisia puhdistamoita turvetuotannon vesille ei Pohjois-Savossa ole odotettavissa. Kesäaikaan toimivan kemialloinnin osalta toiminnanharjoittaja on jopa väläytellyt mahdollisuutta korvata kemikalointi ympärivuotisesti toimivalla kosteikkokäsittelyllä.

Turvetuotannon toimenpiteiden kustannuksiksi Pohjois-Savon alueella muodostuu tallennettujen toimenpiteiden kautta 671857 euroa/vuosi. Huomattava on, että kyseinen summa sisältää vain vesiensuojelurakenteiden rakentamis- ja ylläpitokustannukset, mutta ei esim. tarkkailun kustannuksia. Turvetuotannon tarkkailuohjeen mukaan vuonna 2016 turvetuotannon tarkkailujen kokonaiskustannukseksi on arvioitu 132 euroa/hehtaari, millä laskien tarkkailukustannukset Pohjois-Savossa ovat 454 476 euroa/vuosi eli lähes samaa tasoa vesiensuojelurakenteiden investointi- ja ylläpitokustannusten kanssa.

Turvetuotannon ympäristölupien valvonnasta vastaavat ELY-keskukset laatimiensa valvontasuunnitelmien ja -ohjelmien mukaisesti. Valvontasuunnitelmassa turvetuotanto kuuluu Pohjois-Savossa pääosin valvontaluokkaan 3, joka tarkoittaa, että tuotantoalueet ja niihin liittyvät toiminnot tarkastetaan vähintään kerran kolmessa vuodessa. Tarkastuskäynnillä käydään läpi tuotantoalueelle myönnetty ympäristölupa ja sen lupamääräykset sekä erityisesti päästö- ja vaikutustarkkailun tulokset. Päästö- ja vaikutustarkkailutulosten perusteella voidaan

arvioida ja tarkastella tuotantoalueen vesienkäsitte-lyjärjestelmien toimivuutta sekä tehoa. Valvonnassa tullaan vuosien 2022–2027 aikana keskittymään erityisesti vesienkäsitteilyjärjestelmien ympärivuotisen toimintavarmuuden varmistamiseen. Haasteeksi pintavalutuskenttien ja kosteikkojen osalta on todettu kuivat kesät, jolloin vesi voi kentällä väkevoityä nostaen lähtevän veden pitoisuuksia, jolloin pelkkiä pitoisuuksia tarkastellen käsittely näyttää toimivan huonosti, vaikka vähäisten virtaamien seurauksena kuormitus on todella alhainen.

Pohjois-Savossa on pyritty edistämään mallintamisen käyttöä turvetuotantoalueiden kuormituksen arvioinnissa. Mallintamisessa tuotantoalueen päästöjä seurataan aktiivisesti useamman vuoden ajan ja niiden tietojen perusteella laaditaan tuotantoaluekohtainen malli, jolla kuormitus voidaan arvioida niinä vuosina, kun alueella ei ole tarkkailua. Mallintamisessa on päästy erittäin hyvään luotettavuuteen, kun malli perustuu nimenomaan kyseiseltä tuotantoalueelta tarkkailuvuosina kerättyyn dataan. Mallin käyttäminen on mahdollista sellaisilla tuotantoalueilla, joissa on käytössä riittävän veden laadun mittaussaineiston lisäksi jatkuvatoiminen virtaamanmittaus.

Turvetuotannon osalta Pohjois-Savossa ei esitetä pohjavesialueisiin kohdistettuja toimenpiteitä.

## 9.7 Kalankasvatus

Pohjois-Savon alueella kalankasvatus on ollut viime vuosina pienempien laitosten osalta laskusuunnassa, toisaalta kalankasvatusmäärät ovat nousseet koska alueelle on rakennettu muutamia suuria kalankasvatamoita ja lisää on suunnitteilla. Uudet tuotantolaitokset ja suunnitteilla olevat toimivat kiertovesijärjestelmillä, joten lähtökohtaisesti Pohjois-Savon alueella kalankasvatuksen vesistöpäästöissä ei ole odotettavissa suurempia muutoksia lähivuosina, vaikka tuotantomäärät ovat kasvaneetkin ja kasvavat edelleen uusien hankkeiden myötä.

Pohjois-Savossa sijaitsee 8 ympäristöluvan alaista kalanviljelylaitosta, 3 luonnonravintolammikkoa ja yksi ongintalaitos, joissa harjoitetaan kalanviljelyä. Lisäksi on 2 voimassa olevaa ympäristölupaa, joissa kalanviljelyä ei toistaiseksi harjoiteta mutta joiden lupia ei ole haluttu mahdollisen tulevan kalanviljelytoiminnan vuoksi rauettaa. Lisäksi on lukuisia pieniä luonnonravintolammikoita, joiden lupatarve ei ylity. Pohjois-Savon ympäristöluvallisista kalanviljelylaitoksista vain 2 on perinteisiä maalaitoksia. Pohjois-Savossa sijaitsee myös 2 verkkokassikasvatamoa ja 5 kiertovesilaitos-

ta. Yhdellä laitoksella on sekä maalaitos, että erillinen kiertovesilaitos.

### 9.7.1 Kalankasvatuksen vesistövaikutukset

Kalankasvatuksen ravinnepäästöt kuormittavat vesistöjä ja voivat aiheuttaa paikallisia rehevöitymisongelmia. Kalankasvatuksen ravinnepäästöjen merkitys on valtakunnallisesti varsin pieni, mutta paikallisesti niiden vaikutukset voivat olla merkittäviä. Kalankasvatuksessa ravinnepäästöt ovat lähes kokonaisuudessaan peräisin kalan rehusta. Luonnonravintolammikkokasvatuksessa mahdollinen lammikoiden lannoitus ja lammikoiden tyhjentäminen voivat aiheuttaa lisäkuormitusta.

Veden ravinnepitoisuuden kasvu ja seuraukset riippuvat kuormituksen suuruudesta vallitseviin laimenemisoloihin nähden. Tyypillisesti ravinnepitoisuuden nousu lisää levien kasvua, joka näkyy kasviplanktonkukintojen voimistumisena ja yleistymisenä sekä yksivuotisten rihmalevien runsastumisena. Kuollessaan rihmalevät irtoavat alustoistaan ja pohjaan vajotessaan niiden hajoaminen kuluttaa pohja-alueiden happea. Rehevöityminen yksipuolistaa myös kalastoa mm. lisäten särkikalavaltaisuutta. Sisävesialueella ravinnepitoisuuden nousu voi lisätä myös vesikasvien haitallisen runsasta kasvua.

Perinteisillä sisämaan laitoksilla ja verkkoallaslaitoksilla ravinnekuormitus keskittyy kalojen kasvukauden heinä-syyskuuhun, jolloin ruokinta on suurinta. Hellejaksoina ruokintaa voidaan kuitenkin joutua rajoittamaan. Kiertovesilaitoksilla kuormitus jakautuu ajallisesti tasaisemmin. Paikallisesti kalankasvatuksen ravinteilla voi olla suurempikin merkitys perustuotannon kasvulle, vedenlaadulle ja esimerkiksi pohjan liettymiselle.

Kalankasvatuksessa käytetään myös antibiootteja, joiden määrät vaihtelevat olosuhteista riippuen. Kalankasvatuksen verkkoaltaiden rakennemateriaaleista irtoaa myös mikromuovia vesistöön.

Pohjois-Savossa kalankasvatuksesta aiheutuva ravinnekuormitus on kokonaisuutena vähäistä, vaikka paikallisesti kuormitus voikin olla varsin suurta, kuten Rautalammin reitillä, jossa sijaitsee suurin kuormittaja maalaitos Savon Taimen Oy. Kalankasvatamot sijaitsevat pääosin alueilla, joilla laimenemis- ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät, jolloin vesistövaikutukset ovat olleet normaalioloissa vähäisiä.

## 9.7.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Kalankasvatustoiminnan kannalta keskeisiä kansallisia säädöksiä ovat ympäristönsuojelulaki ja vesilaki sekä niiden nojalla annetut asetukset.

Kalankasvatustoiminnassa tarvitaan yleensä ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa ja vesilain mukainen lupa. Kalankasvatus tai kalanviljelylaitokset tarvitsevat ympäristönsuojelulain mukaisen luvan, kun niissä käytetään vähintään 2 000 kiloa vuodessa kuivarehua tai sitä vastaava määrä muuta rehua taikka kalojen vuosikasvu on vähintään 2 000 kiloa vuodessa. Lisäksi luvan tarvitsee kooltaan vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikko tai lammikkoryhmä. Kalankasvatustiloksen rakentaminen edellyttää vesistöön rakentamisen ja vedenoton osalta myös vesilain mukaisen luvan.

Laitosten sijoittumista ja rakentamista ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki. Kalankasvatustoimintaa ohjaavat osaltaan myös jätelaki, luonnonsuojelulaki sekä laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Muusta lainsäädännöstä voidaan mainita lisäksi kalastuslaki, laki eräistä naapuruussuhteista, yhteisaluelaki, eläinsuojelulaki, elintarvikelainsäädäntö, rehulaki, eläintautilaki, sivutuotelainsäädäntö, laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, laki eläintunnistusjärjestelmästä ja laki eläinten lääkitsemisestä.

Ympäristöluvuissa annetaan määräyksiä muun muassa kuivarehun sallituista käyttömääristä, tuotettua kalakiloa kohti käytettävästä fosforimäärästä ja määräyksiä käyttötarkkailusta, päästötarkkailusta ja vesistö tarkkailusta. Määräyksiin sisältyy aina myös velvoite käyttää parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT).

Kalankasvatustiloksilla käytetään tapauksesta riippuen vesiensuojelurakenteina muun muassa pyörreselkeyttimiä, kiintoaineen poistamista maa-altaista ja kokoomakaivoja (sakokaivoja). Lisäksi vähäfosforisen rehun käytöllä, automaattiruokinnalla ja kalojen hyvinvoinnista huolehtimalla alennetaan ominaiskuorimitustasoa.

Ympäristöluvallisilla laitoksilla valvotaan määräraikaistarkastuksilla kohteen riskinarvioinnin perusteella. Pohjois-Savossa sijaitsevilla kalanviljelylaitoksilla käydään määräraikaistarkastuksilla keskimäärin 2–5 vuoden välein. Ympäristöluvallisilla luonnonravintolammikoilla käydään tarkastuksella 10 vuoden välein. Määräraikaistarkastuksen tavoitteita ovat olemassa olevien lupavaatimusten riittävyyden ja muutostarpeen arviointi, laitoksen lyhyen ja pitkän aikavälin ympäristövaikutusten ja -riskien kokonaistarkastelu, toiminnanharjoittajien tiedonsaannin ja tietämyksen parantaminen lainsäädännön vaatimuksista, ympä-

ristön pilaantumisherkkydestä, toiminnan ympäristövaikutuksista ja tehdyistä yleisöilmoituksista, toiminnan lain- ja luvanmukaisuuden valvonta, mahdollisten toteutettavaksi sovittujen ympäristönsuojelutoimien tarkastaminen, informointi voimassaolevasta ja valmisteilla olevasta ympäristölainsäädännöstä sekä palautteen antaminen valvonnan tuloksista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettu laki (252/2017, YVAL) ja sen nojalla annettu valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017, YVAA) sääntelevät hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia. Merialueella sijaitsevat kalankasvatustilat, joissa kalan lisäkasvu on vähintään 1 000 000 kg vuodessa, sisältyvät YVALain hankeluetteloon, jonka hankkeisiin sovelletaan arviointimenettelyä. Arviointimenettelyä sovelletaan lisäksi yksittäistapauksessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen muuhunkin kuin hankeluettelon mukaiseen muutokseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, hankeluettelon hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia. Siten YVA-menettely saattaa koskea myös sisävesilaitoksia.

## 9.7.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Kalankasvatukselle ei ole esitetty aikaisemmillä vesienhoitokausilla varsinaisia täydentäviä toimenpiteitä, vaan toimintaa on kehitetty ympäristölupien mukaisten vaatimusten kautta ja kalankasvattajien oman panostuksen kautta. Edellisellä kaudella on mm. yksi vanha kasvattamo muutettu kiertovesilaitokseksi ja monella laitoksella siirrytty käyttämään itämerirehua kalojen ruokinnassa.

## 9.7.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Suunnittelukaudelle 2022–2027 ei esitetä varsinaisia uusia vesienhoitotoimenpiteitä, mutta ympäristölupien valvonnassa tulee suunnittelukaudella 2022–2027 tarkistettavaksi kaksi verkkoallaslaitoksen ympäristölupaa ympäristönsuojelulain 89§:n luvan muutoksen tarveharkinnassa, joissa vesien tila tullaan ottamaan tarkempaan tarkasteluun. Muutoin kalankasvatuksen valvontaa jatketaan samaan tapaan ympäristölupien määräraikaistarkastuksien yhteydessä neuvontaa antamalla.

## 9.8 Teollisuus

### Keskeiset tavoitteet

- luvanvaraisten teollisuuslaitosten käyttö siten, että toimintatase pysyy vähintään alkavan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla lupamääräykset täyttäen
- Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen
- Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen

Teollisuudessa on viime vuosina tapahtunut muutoksia lähinnä metsäteollisuuden toimialalla. Vuoden 2015 loppupuolella Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaiden paperikone muutettiin kartonkikoneeksi ja vuoden 2016 aikana käynnistyi uusi rakennuskomponentteja valmistava tehdas. Kuopion Sorsasaloon oli suunnitteilla tuotantokapasiteetiltaan merkittävä Finnpulp Oy:n biotuotetehdas, jonka ympäristöluopa kaatui korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä (KHO 2019:166). Teollisuuden tuotannon kehittymistä seuraavalla toimenpidekaudella 2022–2027 on vaikea ennustaa. Kaivosteollisuuteen ja sen kannattavuuteen vaikuttaa yleisesti mm. metallien maailmanmarkkinahinnat ja niiden muutokset.

Boliden Kylylahti Oy:n Luikonlahden rikastamon toiminta on laitettu ylläpitotilaan vuoden 2021 aikana ja päätökset toiminnan jatkosta tullaan tekemään vuoteen 2027 mennessä. Yara Suomi Oy:llä on tavoitteena Siilinjärven kaivoksen toiminnan laajentaminen Jaakonlammen alueelle vuoden 2022 aikana. Kyseisen Jaakonlammen louhoksen myötä toiminnan elinkaari on kaivoksen osalta jatkumassa vuoteen 2035 asti.

Kainuun ELY-keskuksen alueella toimivan Terrafame Oy:n (aiemmin Talvivaara Sotkamo Oy) kaivosalueen vesistökuormitus (ml 2012 tapahtuneen kipsisakka-allasvuoto) johti Nurmijoen reitillä vesistöjen suolaantumiseen toisella suunnittelukaudella, erityisesti vuoden 2011–2015 aikana. Loppuvuodesta 2015 lähtien purkupuutki Nuasjärveen on ollut jätevesien pääasiallinen purkupiste. Päästörajat vanhoille reiteille tiukkenivat samana vuonna. Vuoksen vesistöreiteille Terrafamen jätevesiä ei juoksetettu lainkaan lähes neljään vuoteen, toukokuusta 2016 maaliskuuhun 2020. Uuden ympäristö- ja vesitalouslupan käsittely on meneillään aluehallintovirastossa. Terrafame Oy:llä on meneillään useita suunnitelmia, jotka

osaltaan voivat vaikuttaa Nurmijoen reitin kuormitukseen ja tilaan. Ympäristöriskien kannalta positiivinen hanke on ennen keskuspuhdistamon käyttöönottoa muodostuneiden, vaaralliseksi jätteeksi luokiteltujen vesienkäsittelysakkujen sekä pilaantuneiden maa-ainesten loppusijoittaminen asianmukaisille jätealueille ja vanhojen jätealueiden kunnostaminen. Hankkeen YVA-selostus valmistui kesällä 2021 ja toteutuksen on suunniteltu ajoittuvan vuosille 2022–2029. Terrafame on käynnistänyt YVA-prosessin myös Kolmisopen alueen malmiesiintymän hyödyntämiseksi ja kaivospiirin laajentamiseksi. Hanke mahdollistaisi kaivoksen tuotannon jatkumisen mahdollisesti jopa 2080-luvulle asti. Tämän hankkeen yhteydessä ei aiota hakea muutosta vesistökuormituksen luparajoihin, mutta vesi- ja ympäristöluvan päivittämisen yhteydessä on haettu muutosta runsassateisten vuosien huomioonottamiseen niin että sulfaattikuormitus vanhoille reiteille voisi tällöin olla nykyistä luparajaa suurempi.

Tiedossa olevilla teollisuuden tai energiantuotannon muutoksilla ei arvioida olevan vesistökuormitusta merkittävästi lisääviä vaikutuksia.

### 9.8.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Puunjalostusteollisuuden vesistökuormitus koostuu erityisesti rehevöittävästä ravinnekuormituksesta ja happea kuluttavasta orgaanisesta kuormituksesta. Kaivannaisteollisuudesta vesistöihin tulee pääsääntöisesti raskasmetalli-, typpi- ja sulfaattikuormitusta.

Teollisuuden ja yritystoiminnan aiheuttamat pohjavesiin kohdistuvat riskit johtuvat yleisimmin huoltoasematoiminnasta, puunkyllästämöistä, sahoista, mahdollisista teollisuuden öljyvuoodoista, metalliteollisuudesta, pesuloista ja kemianteollisuudesta. Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallisesti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta ja jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalojen seurauksena. Lisäksi kemikaalien varastointi laitoksilla aiheuttaa riskin pohjavedelle. Pilaavista aineista yleisimpiä ovat öljyt, polttoaineiden lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet ja puutavaran kyllästysaineet. Pohjavesialueilla sijaitsee myös taimi- ja kaupapuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja rikkakasvien torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtoutua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Taimi- ja kaupapuutarhat eivät kuitenkaan ole luvanvaraista toimintaa.



## 9.8.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Tärkeimmät ohjauskeinot pohjaveden suojelun osalta on uusien pohjavedelle vaaraa aiheuttavan teollisuus- ja muun yritystoiminnan ohjaaminen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi pohjavesialueille sijoittuville toiminnoille laaditaan ympäristöriskikartoituksia sekä riskienhallintasuunnitelmia onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle. Kaivostoiminnan sijoittamisessa otetaan pohjavesinäkökulmat paremmin huomioon ja selvitetään kaivosalueen ja sen välittömän lähiympäristön pohjavesiolosuhteet huolellisesti.

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjavedensuojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvut useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituksensa pohjavesialueelle (YSA 1 §). Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uusia pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Mikäli toimintojen sijoittaminen on perusteluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisoin keinoin. Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Pohjavesialueelle sijoituksensa toiminnan pohjavesiriskit on pystyttävä poistamaan esimerkiksi pohjavesisuojuuksilla. Joissakin tapauksissa teknisistä ja toiminnallisista keinoista huolimatta sijoittaminen ei ole ollut mahdollista suunnitellulle paikalle.

Uusia teollisuusalueita ei kaavoiteta pohjavesialueille, ellei toimintojen vaikutusta pohjavesialueeseen voida pitää erityisen pienenä. Esimerkiksi uusien poltonesteen jakeluasemien ja asfalttiasemien sijoittamista pohjavesialueille on voitu pitää lähtökohtaisesti mahdottomana. Pohjavesialueille ei myöskään perusteta uusia taimi- eikä kauppapuutarhoja.

Toiminnanharjoittajat seuraavat usein pohjaveden laatua ja määrää lupaan sisältyvillä tarkkailuohjelmilla. Toiminnanharjoittajat huomioivat pohjaveden suojelun varautumissuunnitelmissa mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa. Onnettomuusriskien tarkastelussa kiinnitetään erityistä huomiota sammutusvesien hallintaan ja tunnistetaan eri kemikaalien erilaiset torjuntaohjeet vuototilanteissa. Olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla. Kemikaalien varastointia pohjavesialueella vältetään ja niiden aiheuttama riski huomioidaan mahdollisissa onnettomuustapauksissa.

Lupaehtoja päivitetään pohjavedensuojelun näkökulmasta teollisuudessa, yritystoiminnassa ja varas-

toinnissa lupaehtojen tarkistamisen yhteydessä tai tarvittaessa.

Mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, voi ympäristölupatarpeen harkintalla kyseeseen toiminnan sijoituksessa pohjavesialueelle toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin ympäristönsuojeluasetuksessa on mainittu. Myös toiminnassa tapahtuvat varastoitavien ja käsiteltävien kemikaalien tai kemikaalimäärien muutokset tai muut merkittävät muutokset toiminnassa voivat edellyttää ympäristölupaa.

Toiminnanharjoittajan tulee olla riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Mikäli toiminnasta voi olla riskiä pohjavedelle, tulee toimintaan liittyen aloittaa pohjavesitarkkailu. Olemassa olevaa pohjavesitarkkailua voidaan velvoittaa laajennettavaksi, mikäli toiminnan pohjavesivaikutuksia ei voida olemassa olevalla tarkkailulla riittävästi arvioida. Käytännössä pohjavesitarkkailun laajentaminen voi käsittää uusien tarkkailupisteiden tai analysoitavien parametrien lisäämistä tarkkailuohjelmaan.

## 9.8.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Teollisuuden jätevesien käsittelyä on oleellisesti parannettu 1970-luvulta lähtien. Aikaisemman suuren teollisuusjätevesikuorman vaikutuksesta tilaltaan heikentyneet purkualueet ovat kuormituksen vähennettyä toipumassa. Tehostuneesta jätevesien käsittelystä johtuen teollisen toiminnan vesistövaikutukset ovat nykyisin muuhun kuormitukseen verrattuna suhteellisen vähäiset. Aikaisemmillä toimenpidekausilla nykykäytännön mukaiset toimenpiteet on todettu näin ollen riittäviksi.

Uudet riskiä aiheuttavat teollisuus- ja yritystoimintot on pääsääntöisesti pystytty ohjaamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle valvonnallisin keinoin. Paine erilaisten riskitoimintojen sijoittamiselle pohjavesialueille on kuitenkin merkittävä, mikä johtuu tietyillä alueilla yhdyskuntarakenteen keskittymisestä pohjavesialueille. Pohjavesialueille ei ole kaavoitettu uusia teollisuusalueita, mutta uusia työpaikka-alueita, joilla ympäristön asettamat rajoitteet tulee huomioida, on kaavoitettu. Tämä on paikoin osoittautunut haasteelliseksi pohjaveden suojelun kannalta. Työpaikka-alueille sijoittuvat toiminnot ovat vaihtelevia eikä toimintojen sijoittumista alueelle useinkaan valvo ympäristönsuojeluviranomainen, vaan rakennusvalvontaviranomainen. Hyvä yhteistyö rakennusvalvonnan ja ympäristönsuojelun välillä on osoittautunut tällaisilla alueilla välttämättömäksi. Toiminnasta riippuen työpaikka-alu-



eillakin voidaan varastoida ja käyttää pieniä määriä erilaisia kemikaaleja ilman ympäristölupavelvoitteita, minkä vuoksi toimintojen ympäristönsuojelullinen valvonta on usein haastavampaa. Samat haasteet koskevat myös vanhoilla, pohjavesialueilla sijaitsevia teollisuusalueita. Ympäristöluvallisten toimintojen osalta pohjaveden suojelua on edistetty ympäristöluvien tarkistamisen yhteydessä, jolloin pohjavesiolosuhteiden tuntemista ja mahdollisia vaikutuksia on tarvittaessa edellytetty selvitettäväksi.

Edellisen toimenpideohjelmakauden pohjavesialuekohtaiset yksilöidyt toimenpiteet on saatu toteutettua. **Nilsian Kirkonkylän** ja **Hongikon** pohjavesialueiden ympäristölupatarpeen arviointia tarvinneille toiminnoille on arviointi toteutettu. Lisäksi **Nilsian Kirkonkylän**, **Haminämäki-Humpin** ja **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueille ehdotetut pohjavesitarkailut on saatu aloitettua suunnitellusti.

#### 9.8.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua vesistön tai vesistöä vähäisemmän uoman pilaantumista tarvitaan ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa. Ympäristönsuojeluasetuksen mukaisesti ympäristölupa on myös oltava kaikille merkittäville teollisuutta koskeville toiminnoille kuten massa-, paperi- ja

kartonkitehtaalle, lannoitetehtaalle, kaivostoiminnalle, malmin tai mineraalien rikastamolle, maidonjalostuslaitokselle sekä virvoitusjuomatehtaalle ja panimolle. Jätevesien käsittelymenetelmät sekä vesistöön johdettavien jätevesien haitta-aineiden pitoisuusrajat on esitetty toiminnan ympäristöluvassa. Ympäristösuojelulain muutoksen myötä lupavelvollisessa toiminnassa korostuu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttö, millä tulee olemaan vaikutusta toiminnan ympäristövaikutuksiin.

Kaudelle 2022–2027 teollisuuslaitoksille esitettyjen toimenpiteiden kautta kiinnitetään erityistä huomiota laitosten käyttöön, ylläpitoon sekä tehostamiseen. Teollisuuslaitosten riskienhallinta- ja häiriötilanteisiin liittyvien suunnitelmien tulee olla ajantasaisia ja tehtyjen riskienvähentämistoimien tulee olla mitoitettu ja toteutettu toimintaympäristö huomioiden. Lisäksi vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten aineiden hallinnan tehostaminen teollisuuslaitoksilla huomioidaan valvonnan toteutuksessa.

Toimenpideohjelmakaudella 2022–2027 teollisuuden täydentäviä toimenpiteitä ei esitetä Pohjois-Savon vesimuodostumiin. Ilmastonmuutoksen myötä sademäärät tulevat kasvamaan ja rankkasateet voimistuvat. Tämän vuoksi kaivosteollisuudessa on tärkeää, että toiminnanharjoittajat päivittävät vesitase-laskelmiaan riittävän allastilavuuden varmistamiseksi niin normaali- kuin poikkeustilanteessa. Myös lopetet-



Mondi Powerflute Oy:n kartonkitehdas, Kuopio. Kuva Antti Kanninen.

tujen kaivosten jälkihoitoa ja päästöjen käsittelyä on syytä edelleen kehittää.

Toimenpideohjelmakaudelle 2022–2027 ei esitetä pohjaviesialuekohtaisia toimenpiteitä

## 9.9 Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely

### Keskeiset tavoitteet

- Järvi- ja virtavesikunnostusten aktiivinen toteutus
- Vesistö- ja virtavesikunnostusten toimintamallin käyttöönotto ja maakunnallisen toimijaverkoston toiminnan vakiinnuttaminen
- Valtion harkinnanvaraisella kunnostusavustuksella toteuttavien hankkeiden määrän ja vaikutavuuden lisääminen
- Virtavesien nousuesteiden poistaminen ja elinympäristöjen kunnostaminen
- Monivaikutteisten ja -tavoitteisten hankkeiden edistäminen (kiertotalous, sininen biotalous, vähähiilisyys)
- Ilmastonmuutokseen varautuminen ja tulvariskien hallinnan tavoitteiden huomioiminen

Vesistö- ja virtavesikunnostuksia toteutetaan etenkin rehevöityneillä järvilla, lintuvesillä ja vaelluskalojen kannalta merkittävillä virtavesillä. Vesistö- ja virtavesikunnostushankkeet edellyttävät useimmiten toimenpiteitä myös valuma-alueilla ja kytkeytyvät näin ollen usein myös muille toimialoille esitettyihin vesienhoitotoimenpiteisiin. Kunnostukset pyritään kohdentamaan ensisijaisesti vesistöjen ekologista tilaa parantaviin ja luonnon monimuotoisuutta lisääviin hankkeisiin. Valtion toteuttamien hankkeiden määrä on merkittävästi vähentynyt ja nämä hankkeet painottuvat lähinnä lintuvesiin tai vaelluskalojen sekä kalatalouden kannalta merkittäviin virtavesiin. Pääosa hankkeista toteutetaan nykyisin paikallisten toimijoiden voimin ns. omaehtoisina hankkeina. Näissä hankkeissa paikalliset toimijat ottavat päävastuun hankkeen organisoimisesta ja toimenpiteiden toteuttamisesta. Omaehtoinen kunnostustoiminta edellyttää usein myös ELY-keskukselta asiantuntijapanosta ja osallistumista hankkeen eri vaiheisiin.

Omaehtoisisiin kunnostushankkeisiin on mahdollista hakea ELY-keskuksen myöntämää valtion harkinnanvaraista kunnostusavustusta 1.7.2015 voimaan tulleen asetuksen mukaisesti (Valtioneuvoston asetus

vesistön ja vesiympäristön tilaa ja käyttöä parantavien toimenpiteiden avustamisesta 714/2015). Avustusta voidaan myöntää vesistön ja muiden pintavesien sekä vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantaviin sekä tulva- tai kuivuusriskiä vähentäviin hankkeisiin. Avustuksen suuruus on pääsääntöisesti enintään 50 % kokonaiskustannuksista. Harvaan asutuilla ja taajamien ulkopuolisilla vesistöillä riittävän omarahoitusosuuden löytäminen kunnostushankkeisiin on osoittautunut haasteelliseksi. Myös hankkeiden tavoitteiden asettaminen, toteutuksen suunnittelu ja hankehallinto vaativat yhä kehittämistä. Tähän liittyen vuoden 2021 aikana Pohjois-Savossa aloitettiin toimintamallikokeilu, jossa omaehtoisten kunnostushankkeiden aloittamiseen ja suunnitteluun saa veloituksetta asiantuntija-apua Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry:ltä. Kokeilu on käynnissä vuoden 2022 loppuun saakka. Tavoitteena on, että toimintamalli yhtenäistää ja vakiinnuttaa toimintatavat kunnostushankealoitteesta esiselvitykseen, toteutukseen ja sen seurantaan. Toimintamallilla selkeytetään toimijoiden rooleja sekä tuetaan alueen toimijoita yhteistyössä ja verkostoitumisessa sekä edistetään vesienhoidon kannalta tärkeiden vesistö- ja virtavesikunnostuskohteiden käytännön toteutusta kokoamalla paikalliset toimijat yhteen hankkeiden eteenpäin viemiseksi.

Vuodet 2019–2023 kestäväällä vesiensuojelun tehostamisohjelmalla halutaan tehdä Suomesta maailman tehokkain vesiensuojelija. Tehostamisohjelman rahoituksella pyritään lisäämään paikallisia ja alueellisia järvien, virtavesien ja pienvesien kunnostuksia koko maassa. Ohjelmasta rahoitettavilla vesistö- ja virtavesikunnostushankkeilla parannetaan vesien tilaa ja vesiympäristöä, lisätään luonnon monimuotoisuutta sekä vahvistetaan vesistö- ja virtavesikunnostajien yhteistyötä. Vesiensuojelun tehostamisohjelman yhtenä tavoitteena on myös vahvistaa nykyisten alueellisten vesistö- ja virtavesikunnostusverkostojen toimintaa ja uusien syntymistä.

Vuoden 2016 alussa voimaan astunut uusi kalastuslaki luo säädöspuitteet kalavarojen käytön ja hoidon kestävyydelle. Lain avulla pyritään turvaamaan kalakantojen elinvoimaisuus ja luonnon monimuotoisuus. Lisäksi sen avulla tehostetaan uhanalaisten ja heikentyneiden kalakantojen suojelua. Uuteen lakiin sisältyvät nykyisen lain mukaiset periaatteet kalan kulun turvaamisesta, mutta vaelluskaloja koskevat säädökset vahvistettiin siten, että vaelluskalakisymys tulisi keskeiseksi kokonaisuudeksi kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmia uudistettaessa. Myös kalastuksen säätelyä koskevia säädöksiä on täsmennetty vaellusmahdollisuuksien turvaamisen ja vaelluska-





Laakajoen kalatien rakentaminen, Sonkajärvi. Kuva Antti Kanninen.

lakantojen vahvistamisen suuntaan. Keskeinen osa kalavarojen hoitoa ja kalastuksen sääntelyä on kalatalousalueittain laadittavat käyttö- ja hoitosuunnitelmat

Virtavesien elinympäristökunnostuksia ja kalan vaellusmahdollisuuksia parantavia toimenpiteitä ohjaa omalta osaltaan vuonna 2012 voimaan tullut valtioneuvoston periaatepäätös kansalliseksi kalatiestrategiaksi. Pohjois-Savon alueelta kalatiestrategiassa on luokiteltu kärkikohteeksi Nilsin reitti, jonne onkin viime vuosina suunnattu merkittävää panosta vaelluskalakantojen nousumahdollisuuksien lisäämiseksi ja elinympäristöjen parantamiseksi.

Virtavesien kunnostaminen on pienimuotoisissa joki – tai purokohteissa siirtymässä paikallisen toiminnan tasolle. Osakaskunnat, kalatalousalueet, suojeluyhdistykset sekä järjestöt ovat ottaneet vastuulle kunnostushankkeiden käytännön toteutusta. Purojen kunnostushankkeita on virinnyt etenkin Nilsin reitin,

Juojärven sekä Suvasveden alueelle. Keskeistä työtä on jokijatkumoiden palauttaminen myös pieniin virtavesiin vaellusesteitä poistamalla.

### 9.9.1 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Edellisillä suunnittelukausilla vesistöjen kunnostustoimenpiteet ovat olleet keskeinen osa vesienhoidon ympäristötavoitteisiin pyrkimistä. Näiden toimenpiteiden toteutuminen on esitetty taulukoissa 18-22. Vesienhoidossa käsiteltävien vesimuodostumien lisäksi aikaisemmillä kausilla on toteutettu suuri joukko muita kunnostustoimenpiteitä, josta osaltaan edistävät myös vesienhoitosuunnitelmissa esitetyt tavoitteet. Osa toimenpiteistä on suunnattu pääosin vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseen.

**Taulukko 19. Iisalmen reitin vesienhoidon kunnostustoimenpiteiden toteuma jaksolla 2010–2020.**

Kohde	Tunnus	Toimenpide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimenpide-esitykset	Toteuma
Onkivesi	04.511.1.001_001	1	kunnostustarveselvityksen laatiminen, Saaristotien virtausolosuhteiden parantaminen ja Kuorevirran sekä Pikkuvirran ruoppaukset virtausolosuhteiden parantamiseksi	Mukana vuoden 2010 yleissuunnitelmasa, ruoppaukset ja virtausolosuhteiden parantamishankkeet toteutettu
Savonjärvi	04.511.1.030_a01	1	tehokalastuksen ja valuma-aluekunnostuksen toteutus	Toteutettu 2016–2018, hoitopyyntiä jatkettu
Kirmanjärvet	04.516.1.001_001	2	kunnostustarveselvityksen laatiminen sekä hoitokalastuksen toteutus	Toteutus alkaa 2021
Haapajärvi	04.522.1.001_001	1	kunnostustarveselvityksen laatiminen	Mukana vuoden 2010 yleissuunnitelmassa
Kiurujoki	04.522_y01	5	selvitys kalaportaan rakentamisen hyödyistä ja kustannuksista	Esiselvitys valmistuu vuonna 2020, jonka jälkeen päätetään jatkotoimenpiteistä
Kiuruvesi	04.523.1.001_001	4 & 1	säännöstelyn kehittämissuunnitelman laatiminen, selvitys Etelälahden kunnostusmahdollisuuksista sekä säännöstelyn tarkistamissuunnitelman laatiminen	Säännöstelyn kehittämissuunnitelma tehty 2013; Etelälahden kunnostusta selvitetty, mutta ei etene toteutukseen. Säännöstelyn tarkistamissuunnitelma toteutettu.
Majoonjärvi	04.527.1.001_001	1	tehokalastuksen ja valuma-aluekunnostusmahdollisuuksien selvittäminen	
Murenusjoki	04.532_y01	5	selvitys kalateiden rakentamismahdollisuuksista	Valmistuneen konsulttiselvityksen perusteella tutkitaan hankkeen toteutusmahdollisuuksia
Tismiö	04.533.1.001_001	3	laaditaan selvitys lintuvesikunnostuksesta	Hankesuunnittelua tehty 2020
Keskimmäinen	04.533.1.002_001	3	laaditaan selvitys lintuvesikunnostuksesta	Hankesuunnittelua tehty 2020
Ylemmäinen	04.533.1.004_001	3	laaditaan selvitys lintuvesikunnostuksesta	Hankesuunnittelua tehty 2020
Pyöree	04.536.1.012_001	1	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja vedenpinnan nostosta	
Hautajärvi	04.551.1.003_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Kilpijärvi	04.551.1.009_001	1	selvitetään valuma-aluekunnostuksen ja teho- ja hoitokalastuksen mahdollisuudet sekä toteutetaan valuma-aluekunnostus ja alivedenpinnan palauttaminen	Valuma-aluekunnostukset ja ruoppaus toteutettu 2015, alivedenpinnan palauttaminen ja teho- ja hoitokalastus ei.
Juurikkajärvi	04.551.1.010_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	

Kohde	Tunnus	Toimenpide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimenpide-esitykset	Toteuma
Rytkynjärvi	04.552.1.003_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Toiviaisjärvi	04.552.1.013_a01	1	selvitys tehokalastuksesta ja valuma-aluekunnostuksesta	Esiselvitys tehty 2021
Sulkavanjärvi	04.554.1.001_001	1	toteutetaan alivedenpinnan nosto, ruoppauksia ja lasku-uoman kunnostus	Alivedenpinnan noston toteutus 2021-2023
Koijärvi	04.554.1.018_a01	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Niemisjärvi	04.556.1.001_y01	2	toteutetaan alivedenpinnan nosto, ruoppaukset, hapetus ja valuma-aluekunnostus	Valuma-aluekunnostus 2013, Pohjapato uusitaan 2020–2021
Vaaksjärvi	04.557.1.002_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Osmanginjärvi	04.562.1.001_001	4	selvitys säännöstelykäytännön kehittämisestä	Esiselvitys valmistui vuonna 2018
Näläntöjärvi	04.563.1.001_001	1	kunnostustarveselvityksen laatiminen ja toteutus	Mukana vuoden 2010 yleissuunnitelmassa, ei toteuteta.
Luupuvesi	04.572.1.001_001	1 & 3	kunnostustarveselvityksen laatiminen ja selvitys lintuvesikunnostuksesta	Niitot toteutettu vuosittain, jatketaan edelleen
Valkeisjärvi	04.573.1.002_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Välijärvi	04.574.1.001_001	3	selvitys lintuvesikunnostuksesta	
Yläjärvi	04.574.1.002_001	3	selvitys lintuvesikunnostuksesta	
Viitaanjärvi	04.581.1.012_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	
Nieminen	04.581.1.017_001	1	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta, tehokalastuksesta ja kasvillisuuden poistosta	Toteutettu 2019–2020
Hernejärvi	04.581.1.021_001	1	selvitys valuma-aluekunnostuksesta	Esiselvitys kosteikosta/laskeutusaltaasta tehty
Harvanjärvi	04.582.1.016_001	1	hapetuksen ja hoitokalastuksen käyttö ja ylläpito	Hapetus toteutettu 2009–2010
Sukevanjärvi	04.584.1.002_001	2	alivedenpinnan noston ja valuma-aluekunnostusten toteuttaminen	Toteutettu 2010
Ala-Pitkä	04.592.1.001_a01	1	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	
Ylä-Varpanen	04.589.1.019_001	2	alivedenpinnan noston ja valuma-aluekunnostusten toteuttaminen	Toteutettu 2014
Murennusjoen valuma-alue		6	selvitys valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	Toteutettu 2018–2019 puorinventoinnin päivityksenä
Kiuruveden valuma-alue		7	selvitys valumavesien pidättämismahdollisuuksista Kiuruveden (osa) valuma-alueella	Selvitys ja mallinnuksia tehty

\* Toimenpidetyypit määritetty suunnitteluohjeistuksen mukaisesti: 1 = Suuren rehevöityneen järven kunnostus, 2 = Pienen rehevöityneen järven kunnostus, 3 = Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus, 4 = Säännöstelykäytännön kehittäminen, 5 = Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, 6 = Virtavesien elinympäristökunnostus, 7 = Valuma-alueen pidätyskyvyn parantaminen, 8 = Muu suoraan vesistöön kohdentuva toimenpide





Laakajoen vanhan luonnonuoman kalataloudellinen kunnostus. Kuva Veli-Matti Vallinkoski.

lisalmen reitillä suuren rehevöityneen järven kunnostuksia on tehty Onkivedellä, jossa on parannettu virtausolosuhteita saaristotiellä sekä Kuorevirralla ja Pikkuvirralla. Myös Kiuruvedellä on selvitetty Etelälahden kunnostamista. Pienen rehevöityneen järven kunnostuksia on tehty Niemisellä, Hernejärvellä, Kilpijärvellä, Savonjärvellä ja Harvanjärvellä. Kohteista Kirmanjärvi, Niemisjärvi ja Sulkavanjärvi ovat toteutumassa vuosien 2021-2023 aikana. Useilla kohteilla on tehty suunnittelua. Toimenpideohjelmassa mainittujen kohteiden lisäksi on kunnostettu kymmenkunta kohdetta valtion harkinnanvaraisten avustusten tuella sekä kuntien ja ELY-keskuksen yhteistyöhankkeina. Toimenpideohjelman ulkopuolisten kohteiden toteuma on esitetty taulukossa 23.

lisalmen reitille tehtiin padotus- ja juoksutusselvitys, jossa tarkasteltiin toimenpiteitä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voitaisiin vähentää erityisesti Onki- ja Porovedellä sekä niiden alapuolisella Maaninkajärvellä. Selvityksen

perusteella ELY-keskus haki aluehallintovirastolta lupaa Onki- ja Poroveden säännöstelyn tarkistamiseksi tavoitteena ilmastonmuutokseen varautuminen. Uusi lupa, jossa vedenpinnan pakollinen kevätalennus on poistettu, otettiin käyttöön keväällä 2020.

Kiuruveden säännöstelyä on tarkistettu vuonna 2020. Kiuruvedellä tavoitteena on yleistyvistä rankkasateista aiheutuvien tulvahaittojen vähentäminen ja sen käyttöönotto edellyttää Kiurujoelle suunniteltujen ruoppausten toteuttamista. Myös Kiuruveden säännöstelyluvasta on poistettu pakollinen kevätalennus. Lupapäätöksessä edellytetään lisäksi kalatien tai jonkin muun kalatalousveloitteen käyttöön ottamista Saarikosken padon muodostaman vaellusesteen kompensoimiseksi. Kiuruveden valuma-alueella on myös tehty selvitystä valumavesien pidättämismahdollisuuksista Korpjoen valuma-alueella. Osmanginjärvellä (Kiuruvesi) on tehty esiselvitys säätöpatojen korvaamisesta pohjapadoilla.

**Taulukko 20. Nilsiän reitin vesienhoidon kunnostustoimenpiteiden toteuma jaksolla 2010–2020.**

Kohde	Tunnus	Toimenpide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimenpide-esitykset	Toteuma
Kevätön	04.652.1.026_001	2	alivedenpinnan noston, säännöstelypadon uusimisen ja ruoppaus-ten suunnittelu ja toteuttaminen	Toteutettu 2016–2019
Pöljänjärvi	04.652.1.003_001	2	alivedenpinnan noston, säännöstelypadon uusimisen ja ruoppaus-ten suunnittelu ja toteuttaminen	Toteutettu 2016–2019
Laakajoki	04.643_001	5 & 6	luonnonmukainen kalatiesuunnitelman laatiminen, alivesiuoman kunnostuksen suunnittelu sekä elinympäristökunnostuksen toteutus	Toteutettu 2018–2019
Atronjoki	04.641_001	6 & 8	kesäajan juoksutuksen toteutus ja ylläpito	Toteutettu
Ventojoki	04.614_001	6	kalataloudellisen kunnostus-suunnitelman laatiminen	Suunnitelma tehty
Sulkavanjärvi	04.651.1.004_001	2	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	Hankesuunnittelu käynnissä
Kauppinen	04.615.1.002_001	2	selvitykset tehokalastuksesta ja valuma-aluekunnostuksesta	Toteutettu 2017–2019
Vianvesi	04.691.1.001_002	2	virtausaukkojen ja valuma-aluekunnostuksen suunnittelu	Toteutettu osittain
Pieni-Vehkalahti	04.612.1.014_001	2	ruoppauksen toteutus	Suunnitelma valmiina
Karjalankosken yläpuolinen valuma-alue		6	selvitys valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	Toteutuu osittain 2019, jatkuu 2021
Karjalankosken yläpuolinen valuma-alue		5	Kalatiestrategian mukainen arviointi Nilsiän reitin kalateiden toteuttamismahdollisuuksista	Hankkeita toteutuksessa 2 kpl
Pieksänkoski		5	kalatiesuunnitelman laatiminen	Suunnitelma valmiina
Suuri Pieksä	04.616.1.001_001	4	kehittämiselvitys yhdessä Pieksänkosken kalatieselvityksen kanssa	Selvitys Suuri-Pieksään ja Ylä-Pieksään laskevista puroista taimenen elinympäristönä tehty konsulttiotieksiantona 2020.

\* Toimenpidetyypit määritetty suunnitteluohjeistuksen mukaisesti: 1 = Suuren rehevöityneen järven kunnostus, 2 = Pienen rehevöityneen järven kunnostus, 3 = Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus, 4 = Säännöstelykäytännön kehittäminen, 5 = Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, 6 = Virtavesien elinympäristökunnostus, 7 = Valuma-alueen pidätyskyvyn parantaminen, 8 = Muu suoraan vesistöön kohdentuva toimenpide

Nilsiän reitillä on toteutettu Kevättömän ja Pöljänjärven kunnostus vuosina 2016–2019. Hankkeessa purettiin Pöljänjoen säännöstelypato, joka korvattiin uudella säännöstelypadolla ja kalatiellä. Lisäksi Kevättömän ja Pöljänjärven alivedenkorkeutta nostettiin ja Pöljänjokea ruopattiin vedenjohtavuuden parantamiseksi. Hankkeelle myönnettiin valtion harkinnanva-

raista kunnostusavustusta. Kauppinen -järveä kunnostettiin vuosien 2017–2019 aikana osakaskunnan vetämässä hankkeessa, jossa suoritettiin tehokalastusta kolmena vuotena sekä poistettiin vesikasvillisuutta järven virkistyskäyttämömahdollisuuksien parantamiseksi. Kauppinenjärven kunnostus sai myös valtion harkinnanvaraista kunnostusavustusta. Toi-

menpideohjelmassa mainittujen kohteiden lisäksi on kunnostettu muun muassa Riistaveden Keskimmäisen lintujärvi EU:n HydrologiaLIFE –hankkeen rahoituksella. Muita toteutettuja kunnostushankkeita Nilsiä reitillä on esitetty taulukossa 23.

Nilsiä reitillä Laakajoen säännöstelypadon ohi-tusuoma valmistui ja otettiin käyttöön vuonna 2020. Laakajokeen tehtiin myös kaikille koskiosuuksille elin-ympäristökunnostus. Vuoden 2020 aikana valmistui myös kalaportaat Karjalankosken ja Juankosken voi-malaitosten yhteyteen, jolloin kaloille avautuu vael-

lusreitti Puntinjoen kautta Vuotjärveen laskevan joki-verkoston järvitäinen poikastuotantoon soveltuville alueille.

Suuri-Pieksällä ja Ylä-Pieksällä on tehty esiselvi-tys säätöpatojen korvaamisesta pohjapadoilla. Suuri Pieksän tarkempi hankesuunnittelu on käynnissä ja suunnitelma Ylä-Pieksän padon korvaamisesta poh-japadolla on aluehallintoviraston lupakäsittelyssä. Atr-ronjoella Savon Voima jatkaa vapaaehtoiseen sopi-mukseen perustuvaa kesäajan juoksutusta Atronjoen luonnonuomaan (ns. kuiva uoma).

**Taulukko 21. Kallavesi-Sorsavesi alueen vesienhoidon kunnostustoimenpiteiden toteuma jaksolla 2010–2020.**

Kohde	Tunnus	Toimen-pide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimen-pide-esitykset	Toteuma
Immolanjärvi	04.214.1.001	2	suunnitelma vedenpinnan nostosta sekä ruoppauksista	Suunnitelma valmiina
Patajärvi	04.282.1.028_001	2	selvitys valuma-aluekunnostuksista ja tehokalastuksesta	Toteutettu osittain
Lapinjärvet	04.282.1.005_y01	2 & 3	kosteikkojen suunnittelu	Toteutettu osittain
Ala-Pulkko	04.287.1.001_a01	2	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	
Ylä-Pulkko	04.287.1.006_y01	2	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	
Lyhyenjärvi	04.289.1.016_001	2	selvitykset valuma-aluekunnostuksesta ja tehokalastuksesta	
Vaahtovanjoki	04.278_001	5 & 6	kalatien ja elinympäristökunnostuksen toteuttaminen	Toteutettu 2018–2019
Osmajoen valuma-alue		6	selvitys valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	Toteutettu 2019 pu-roinventointiaineiston päivityksenä
Osmajoki	04.261_y01	5	selvitys kalateiden rakentamis-mahdollisuuksista	Maastokatselmukset valmistuvat 2020
Haukivesi Huruslahti		8	TBT-pitoisuuksien seuranta	Seuranta käynnissä

\* Toimenpidetyypit määritetty suunnitteluohjeistuksen mukaisesti: 1 = Suuren rehevöityneen järven kunnostus, 2 = Pienen rehevöityneen järven kunnostus, 3 = Erytysalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus, 4 = Säännöstelykäytännön kehittäminen, 5 = Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, 6 = Virtavesien elinympäristökunnostus, 7 = Valuma-alueen pidätyskyvyn parantaminen, 8 = Muu suoraan vesistöön kohdentuva toimenpide

Suvasveteen laskevan Vaahtovanjoen myllypato poistettiin ja koski kunnostettiin vuosina 2018–2019. Vaah-tovankosken yläpuolisen Kuoppalansahin nousueste poistettiin loppukesällä 2021, jolloin koko Vaahtovan-joen sekä yläpuolisen puroverkoston vaellusreitti Su-vasveteen vapautui.

Maaningan Valkeinen on kunnostettu omaehtoise-na kunnostushankkeena 50 %:n valtionavustuksella vuosien 2014–2018 aikana. Valkeisen kunnostus-

hankkeessa toteutettiin teho- ja hoitokalastusta sekä niittoja ja ruoppauksia virkistyskäyttömahdollisuuksi-en sekä veden virtausolosuhteiden parantamiseksi. Valkeisen kunnostushankkeessa onnistuttiin sitoutta-maan paikalliset ja ranta-asukkaat hankkeeseen koko hankeajaksi aktiivisten hanketoimijoiden ansiosta. Li-sää toteutettuja kunnostushankkeita Kallavesi-Sorsa-veden alueella on esitetty taulukossa 23.



**Taulukko 22. Rautalammin reitin vesienhoidon kunnostustoimenpiteiden toteuma jaksolla 2010–2020.**

Kohde	Tunnus	Toimenpide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimenpide-esitykset	Toteuma
Nilakka Vuonamonlahti		1	valuma-aluekunnostusten ja ruoppauksen toteutus	Toteutettu 2013
Rautalampi	14.712.1.001_003	2	vedenpinnan noston, hoitokalastuksen ja valuma-alue-toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus	Useita hankkeita käynnissä 2019–2021, toteutus 2021-2023
Suonenjoki	14.781_001	6	kalataloudellisen kunnostuksen toteutus	Toteutettu, hanke jatkuu seurannalla
Syväjärvi	14.711.1.032_001	2	selvitykset tehokalastuksesta ja valuma-aluekunnostuksesta	
Kimpanlampi	14.781.1.001_001	2	selvitys vesikasvillisuuden poistosta ja sen toteutus	Toteutettu 2016
Keihäsjärvi	14.725.1.001_a01	3	lintuvesikunnostuksen suunnittelu ja toteutus	Toteutettu 2019–2020
Haapajärvi	14.746.1.001_001	2	valuma-aluekunnostuksen, vedenpinnan noston ja tehokalastuksen toteuttaminen	

\* Toimenpidetyypit määritetty suunnitteluohjeituksen mukaisesti: 1 = Suuren rehevöityneen järven kunnostus, 2 = Pienen rehevöityneen järven kunnostus, 3 = Eriyisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus, 4 = Säännöstelykäytännön kehittäminen, 5 = Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, 6 = Virtavesien elinympäristökunnostus, 7 = Valuma-alueen pidätyskyvyn parantaminen, 8 = Muu suoraan vesistöön kohdentuva toimenpide

Rautalammin reitillä sijaitsevaa Rautalampi -järveä on kunnostettu useassa hankkeessa viime vuosien aikana Rautalammin kunnan sekä Rautalampi -järven suojeluyhdistys ry:n voimin. Vuonna 2018 järveä on hoitokalastettu ja niitetty. 2019–2020 suojeluyhdistyksen hankkeessa Rautalampi -järven tilaa ja sisäistä kuormitusta parannettiin, kun järveen istutettiin petokaloja hoitamaan kalaston rakennetta. Rautalammin kunnan hankkeessa aloitettiin 2019 kokonaisvaltainen kunnostussuunnittelu, jonka tarkoituksena on toteuttaa alivedenpinnan korkeuden nosto sekä selvittää muita mahdollisia kunnostustoimenpiteitä järven tilan

parantamiseksi. Hanke sai vesioikeudellisen luvan vuonna 2021 ja valmistuu vuoteen 2023 mennessä. Kaikille Rautalampi -järven hankkeille on myönnetty valtion harkinnanvaraista kunnostusavustusta.

Suonenjoen kalataloudellinen kunnostus valmistui syksyllä 2013. Muun jokiosuuden kunnostustoimia, pienimuotoisia ruoppauksia ja niittoja tehdään yhteistyössä kaupungin ja paikallisten toimijoiden kanssa Pro Suonenjoki -hankkeen sisällä. Muita toteutettuja kunnostushankkeita Rautalammin reitillä on esitetty taulukossa 23.

**Taulukko 23. Juojärven reitin vesienhoidon kunnostustoimenpiteiden toteuma jaksolla 2010–2020.**

Kohde	Tunnus	Toimenpide-tyyppi *	Aikaisempien kausien toimenpide-esitykset	Toteuma
Juojärven reitti		6	Selvitys valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	Tehty puorinventoointi-aineiston päivityksenä 2018–2019

\* Toimenpidetyypit määritetty suunnitteluohjeituksen mukaisesti: 1 = Suuren rehevöityneen järven kunnostus, 2 = Pienen rehevöityneen järven kunnostus, 3 = Eriyisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus, 4 = Säännöstelykäytännön kehittäminen, 5 = Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, 6 = Virtavesien elinympäristökunnostus, 7 = Valuma-alueen pidätyskyvyn parantaminen, 8 = Muu suoraan vesistöön kohdentuva toimenpide



Keihäsjärven kunnostettu lintuvesi. Kuva Antti Kanninen.

Juojärven reitillä sijaitsevilla Rauvanjoella ja sen yläosan Syrjäjoella sekä Mäntyjoella on tehty kalatalousalueen ja osakaskuntien toimesta elinympäristökunnostuksia. Nämä kalataloudelliset kunnostushankkeet ovat saaneet valtion harkinnanvaraista

avustusta. Rauvanjoessa on tällä hetkellä maakunnan parhaat taimentiheydet ja kunnostusten tavoitteena on lisääntymisalueiden laajentaminen entuudestaan. Juojärven reitin muut toteutetut vesistöhankeet on esitetty taulukossa 23.



**Taulukko 24. Muut vesistökuunnostushankkeet toteuma jaksolla 2010–2020.**

Hanke	Toimenpide	Toimijat/hanke-yhteistyö	Toteutusvuosi	Kunta
<b>Iisalmen reitti</b>				
Väljiojen kosteikko	vesiensuojelukosteikko	Iisalmen kaupunki, ELY	2013	Iisalmi
Paloisjärven Pitkälahti	laskeutusallas	Iisalmen kaupunki, ELY	2014	Iisalmi
Poskilampi	alivedenkorkeuden nosto, laskeutusallas	Iisalmen kaupunki, ELY	2015	Iisalmi
Sulkava	lintuvesikunnostus	ELY	2012	Lapinlahti
Pölläsenpuron pohjoisosan kunnostus	virtavesikunnostus	ELY, Paloisten osakaskunta	2011	Lapinlahti/ Varpaisjärvi
* Mustanjoen ja Nuottijärven kunnostus	vedenkorkeuden nosto, vesikasvillisuuden poisto	Sonkajärven kunta	2015	Sonkajärvi
* Pieni-Väärän valuma-aluekunnostus	vesiensuojelukosteikko	Vääräjärven vesiosuuskunta	2015	Iisalmi
* Valkeispuron pohjapato	pohjapadon kunnostaminen	Ryhälänmäen osakaskunta	2018	Iisalmi
* Levälahden kosteikko	vesiensuojelukosteikko	Lapinlahden kunta	2018	Lapinlahti
* Pikku-Siikalammen kosteikko	vesiensuojelukosteikko	Sonkajärven kunta	2019	Sonkajärvi
* Vääräjärven padon kunnostus	huonokuntoisen padon kunnostus	Huttulan osakaskunta	2019	Iisalmi
* Sonkajärven vedenkorkeuden nosto	vedenkorkeuden nosto	Sonkajärven kunta	2019-2023	Sonkajärvi
* Karvalampi-hankkeen suunnittelu ja toteutus	virtausolosuhteiden parantaminen	Lapinlahden kunta	2020-2021	Lapinlahti
* Nikulanlahden kunnostus	virtausolosuhteiden parantaminen, virkistyskäyttökunnostus	Vieremän kunta	2020-2021	Vieremä
<b>Nilsin reitti</b>				
Virvujärvi	vedenkorkeuden laillistaminen	Paikalliset maanomistajat	2011	Juankoski
Ylä- ja Ala-Salmijärvi, Pyöräkkä	Ylä-Salmijärven ja Pyöräkän kosteikot	ELY, Västinnimen osakaskunta	2014	Juankoski
Keyrittä	vedenkorkeuden nosto, ruoppaukset virtausten parantamiseksi, virkistyskäyttökunnostus	Rautavaaran kunta, ELY	2011	Rautavaara
* Ahmo -lammen fosforin kemiallisen sitomisen suunnittelu, jatkosuunnittelu sekä toteutus	fosforin kemiallinen sitominen	Siilinjärven kunta	2017-2019	Siilinjärvi
* Petäjäsaaren retkisatama	virkistyskäyttökunnostus	Koillis-Savon veneilyseura ry	2018	Nilsinä
* Nilsin reitti taimenvedeksi, osa 2	kalataloudelliset kunnostukset	Nilsin reitin suojeluyhdistys	2018-2019	Nilsin reitti
<b>Kallavesi - Sorsavesi alue</b>				
Salinpuro	vesiensuojelukosteikko	maanomistaja, ELY	Toteutettu	Maaninka
Keskimmäinen	lintuvesikunnostus	ELY	2015-2019	Riistavesi

Hanke	Toimenpide	Toimijat/hanke-yhteistyö	Toteutusvuosi	Kunta
Räsälänlahti	vesiensuojelukosteikko	ELY, Räsälän osakaskunta	2013	Kuopio
* Valkeisenjärven kunnostus	niitot ja hoitokalastus, Natura-kohde	Tavinsalmen kalastusalue	2014-2018	Maaninka, Kuopio
* Tavinsalmen ruoppaus ja virtauksen parantaminen	virtausolosuhteiden parantaminen	Tavinsalmen Metsästäjät ry	2017-2018	Kuopio
* Ritisenlahden ruoppaus	virtausolosuhteiden parantaminen	Ritisenlahden kalaveden osakaskunta	2019	Kuopio
* Naarajärven keskiveden-pinnan nosto	vedenkorkeuden nosto	Naarajärven vesioikeudellinen yhteisö	2017-2020	Karttula, Kuopio
* Kotalahden rantautumispaikka	virikistyskäyttökunnostus	Kotalahden kyläyhdistys ry		Varkaus
* Taimenta Suvasveden puroihin	kalataloudelliset kunnostukset	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy	2019-2020	
<b>Rautalammin reitti</b>				
Autuaanlampi	laskeutusallas	Kolehmalan osakaskunta, ELY	2013	Karttula
Petäjäjoki	kalataloudellinen kunnostus	ELY, Pielaveden kalastusalue	2018	Pielavesi
* Vesantojärven alaosan kunnostus	ruoppaukset, virikistyskäyttökunnostus	Vesannon kunta	2014-2015	Vesanto
* Vesikasvillisuuden juurakoiden poisto Päivölässä ja Suonenjoen suun liettymän poisto lisvedellä	virtausolosuhteiden parantaminen, virikistyskäyttökunnostus	Suonenjoen kaupunki	2019	Suonenjoki
* Petsamon sillan alapuolisen liettymän ruoppaus	virtausolosuhteiden parantaminen, virikistyskäyttökunnostus	Suonenjoen kaupunki	2019	Suonenjoki
* Liesjoen kokonaiskunnostus ja taimenkannan palautuksen jatko Talluskylän alueen pienpuroihin	kalataloudellinen kunnostus	Talluskylän-Kruunupuiston osakaskunta	2019-2020	Tervo
* Taimenen palautus Talluskylän alueen pienpuroihin ja vesiin	kalataloudellinen kunnostus	Talluskylän-Kruunupuiston osakaskunta	2020	Tervo
* Korppinen kuntoon hanke	vesiensuojelukosteikko, hoitokalastus	Korppinen Kuntoon ry	2019-	Pielavesi
<b>Juojärven reitti</b>				
Lahnasjoki	toimenpidealueen kartoitus kesällä 2015	ELY, Tuusniemen osakaskunta	2017	Tuusniemi
* Välijärven ruoppaus	virtausolosuhteiden parantaminen	Kortteisen osakaskunta	2015 ja 2021	Kaavi
* Mäntyjoen kalataloudellinen kunnostus	kalataloudellinen kunnostus	Kaavin-Juojärven kalastusalue	2018-2019	Kaavi
* Rauvanjoen ala- ja yläosan kunnostus	kalataloudellinen kunnostus	Maarianvaaran osakaskunta	2017 ja 2019-2020	Kaavi
* Pitkäjärven kunnostus	hoitokalastus	Pitkäjärven hoitoyhdistys ry	2020-2021	Kuopio, Tuusniemi

\*Hankkeelle myönnetty valtion harkinnanvaraista kunnostusavustusta.

Pohjois-Savon maakuntaan siirtyneen Joroisten kunnan alueella on viime vuosina ollut lukuisia vesistö-kunnostushankkeita. Joroisselän kunnostusta on edistetty useassa hankkeessa ja omaehtoista seuranta-toteutettu vuosien 2012-2014 aikana Pro Joroiselkä -yhdistyksen toimesta. Vuonna 2011 Joroisselän Hyviänlahdelle on tehty kosteikkosuunnitelma ja kosteikkaa on rakennettu viime vuosien aikana. Vuonna 2013 on valmistunut Joroisselälle laskevan Valvatuk-sen valuma-alueen kosteikkojen yleissuunnitelma ja vuonna 2014 on suunnittelua tehty Joroisselän valuma-alueella. 2014 on valmistunut Joroisselän kuormi-tusselvitys. Joroisselällä, Haapaselällä ja Kaitaisten alueen järvillä sekä Juojärvellä, Valvatuksella, Virmak-sella, Paljolla, Sääksjärvellä ja Pihlaksella on hoito-kalastettu sekä ammattikalastajien että talkoolaisten voimin vuosien 2012-2020 aikana. Joroisten alueella

on valmistunut lisäksi kaksi virtavesikunnostushanket-ta; Enonjoen-Kolkonjoen kunnostukset vuonna 2019 sekä Suihkolanjoen virtavesikunnostus vuonna 2019. Lisäksi Virtasalmi-Joroinen kalatalousalueelle valmis-tui vesienhoidon yleissuunnitelma kesäkuussa 2021 ([Vesienhoidon yleissuunnitelma Virtasalmi-Joroinen kalatalousalueelle](#)).

## 9.9.2 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely- sektorilla on käytössä taulukossa 24 esitetyt toimenpi-teet. Ne ovat pääosin samoja kuin edelliselläkin kau-della. Toimenpiteet voivat olla tapauskohtaisesti joko perus- tai täydentäviä toimenpiteitä.

**Taulukko 25. Pohjois-Savossa käytetyt toimenpiteet vesirakentamis-, säännöstely- ja vesistö-kunnostussektorilla.**

Toimenpide	Lisätieto
Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km <sup>2</sup> )	Rehevöityneiden järvien kunnostusmenetelmiä ovat mm. hapetus, ravintoketju-kunnostus, fosforin kemiallinen saostaminen, alusveden poistaminen, vesikas-villisuuden poisto, ruoppaus, vedenpinnan nostaminen, tilapäinen kuivattami-nen ja erilaiset sedimentin kemialliset tai muut käsittelyt. Kunnostuksiin kuuluvat myös vesienhoidon tavoitteita edistävät lintuvesien kunnostukset.
Pienen rehevöityneen jär-ven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	Menetelmät samoja kuin suurella rehevöityneellä järvellä
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> ); aluetoimenpide	Menetelmät ovat samoja kuin suurella rehevöityneellä järvellä. Aluetoimenpitee-seen voi kuulua useampia pieniä järviä.
Joen elinympäristö-kunnostus (valuma-alue yli 100 km <sup>2</sup> )	Syvyys- ja virtausolosuhteiden monipuolistaminen esim. kynnysten, syvänteiden ja kiveämisen avulla sekä lisäämällä puuainesta ja soraikkoja, vähentämällä liet-tymistä ja vesittämällä kuivilleen jääneitä uomansia.  Tulvasuojelluilla jokiosuuksilla kunnostusmenetelmiä ovat mm. suoristetun ran-taviivan monimuotoistaminen, suvantoalueiden leventäminen, rantasuojauksien poistaminen tai muuttaminen luonnonmukaisiksi ja penkereiden poistaminen tai siirtäminen kauemmaksi rantaviivasta. Vähävetisiksi jääneissä luonnonuomis-sa ja rankasti tulvasuojelutarkoitukseen peratuissa uomissa yleisin kunnostus-menetelmä on matalien, monimuotoisten tekokoskien rakentaminen vesitettyjen alueiden ja vesisyvyvyyden lisäämiseksi.
Puron elinympäristö-kunnostus (valuma-alue alle 100 km <sup>2</sup> )	Menetelmät ovat pääosin samoja kuin jokivesissä. Liettymien poiston tarve on purovesissä usein suuri. Purokunnostuksissa käytetään enemmän puurakentei-ta, jotka monimuotoistavat uomaa ja puhdistavat puroon pohjaa hienosta ainek-sesta. Purokunnostusten käyttöön ja ylläpitoon kuuluu kutusoraikkojen kunnos-taminen.  Toimenpide sisältää elinympäristöjen kunnostustoimenpiteiden lisäksi rumpujen ja siltarakenteiden aiheuttaman esteellisyyden vähentämisen, kuten rummun alapuolisen vedenpinnan noston kivikynnyksin sekä rummun suu- ja lähesty-misalueiden raivaukset tai rumpujen uusimisen.

Toimenpide	Lisätieto
Pienten virtavesien kunnostus (valuuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> ); aluetoimenpide	Menetelmät ovat samoja kuin purokunnostuksissa. Aluetoimenpiteeseen voi kuulua useampia pieniä virtavesiä.
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	Esimerkiksi luonnonmukaiset ohitusuomat, kalatiet ja muut rakenteet sekä vaelusesteiden poistot. Toimenpiteisiin liittyy usein myös virtavesien elinympäristökunnostamiseen tai säännöstelykäytännön kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä.
Säännöstelykäytännön kehittäminen	Virtavesissä pyritään ekologisen ja ympäristövirtaaman turvaamiseen esim. säännöstelyn seurauksena kuiviksi jääneitä vanhoja uomia vesittämällä sekä turvaamalla mahdollisimman luonnonmukainen virtaamien taso ja vaihtelu. Järvissä päämääränä voi olla mm. talvialeneman vähentäminen, kevättulvan voimistaminen tai kesävesipinnan luontainen lasku.
Eriyisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	Kunnostustoimenpiteet, joiden pääasiallinen tarkoitus on alueen suojeluarvojen ylläpitäminen tai parantaminen, ja jotka edistävät myös vesienhoidon tavoitteita. Lisäksi toimenpiteeseen voi kuulua joki- ja puroreittien lähivaluma-alueiden ja soiden ennallistaminen sekä järviin kohdistuvan ravinnekuormituksen vähentäminen lähivaluma-alueella tehtävin vesiensuojelutoimenpitein.

Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorin vuosien 2022–2027 täydentävät toimenpiteet on esitetty taulukoissa 25–30. Suuren rehevöityneen järven kunnostustoimenpiteitä on esitetty yhdeksälle kohteelle, joista viisi sijaitsee lisalmen reitillä ja kaksi Joroisten kunnan alueella. Pienen rehevöityneen järven kunnostuksia esitetään vesistökohtaisesti 20 järvelle ja ns. aluetoimenpiteinä yli 50 järvelle. Eniten järven kunnostustarpeita on tunnistettu olevan lisalmen ja Nilsiä reiteillä sekä Kallavesi-Sorsavesi alueella. Rehevien lintuvesien kunnostus- tai hoitokohteita on yhteensä seitsemän sijaiten tasaisesti kaikilla vesistöreiteillä, Juojärven reittiä lukuun ottamatta. Kalankulkua helpottavia toimenpiteitä on esitetty 14 kohteella, joista viisi sijaitsee lisalmen sekä Nilsiä reiteillä ja kaksi Juojärven reitillä ja Joroisten alueella. Pienten virtavesien kunnostustarpeita on niin ikään runsaasti ja näitä lähinnä puroluokan kohteita on yhteensä 46 kappaletta. Säännöstelykäytännön kehittämistä esitetään vain yhdelle järvelle.

lisalmen reitillä Murenusjoella tehdään selvitys kalatien rakentamisesta Salahmin voimalaitoksen sekä yläpuolella olevan säännöstelypadon yhteyteen. Lisäksi selvitetään kalatien toteuttamista Kiurujoen Saarikosken padolle tai vaihtoehtoisesti esitetään jonkin muun kalataloudellisen kompensaaion määrittämistä Kiuruveden uudessa säännöstelyluvassa vaaditun mukaisesti.

Nilsiä reitillä tehdään selvitys luonnonmukaisen kalatien toteuttamismahdollisuuksista ja vaikutuksista Atronjoen Kalliokosken padon yhteyteen sekä tehdään suunnitelma kalaportaan rakentamisesta Atron

voimalaitoksen yhteyteen. Hankkeen toteutus ajoittuu seuraavalle suunnittelukaudelle. Lisäksi toteutetaan kalatie Jyrkänkosken säännöstelypadon ohittamiseksi.

Kalankulkua helpottavia toimenpiteitä toteutetaan myös Nilsiä reitin Suuri-Pieksällä ja Ylä-Pieksällä sekä lisalmen reitin Osmanginjärvellä, joiden lasku-uomissa olevat säätöpadot korvataan kalan nousun mahdollistavilla pohjapadoilla. Hankevalmistelussa on Korkeakosken padon ohittaminen tai poistaminen Nilsiä reitillä. Kallaveden reittiin kuuluvan Mertajoen noususteiden poistamiseksi valmistui suunnitelma 2020.

Varkauden Ämmäkoskelle rakennetaan luonnonmukainen ohitusuoma sekä lisätään padon kautta tapahtuvaa juoksutusta ympäristövirtaaman luomiseksi. Hanke on lupavaiheessa.

Joroisten kunnan alueella toteutetaan Kiekan voimalaitoksen ohittavan Vasaralanjoen kalataloudellinen kunnostus, Suihkolanjoen kalataloudellinen kunnostus, kalannousuväylän rakentaminen Liunan voimalaitoksen yhteyteen ja Liunan sivuhaaran kunnostus sekä alapuolisten koskien täydennyskunnostus.

ELY-keskuksen toimesta valmistuu vuoden 2021 aikana vesirakenteiden kartoitustyö, jonka pohjalta laaditaan toimintasuunnitelma käytöstä poistuneiden patojen poistamiseksi tai ohittamiseksi.

Maavedellä käynnistetään säännöstelykäytännön kehittäminen ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin sopeutumiseksi. Työ tehdään yhteistyössä Savon Voiman kanssa. Lisäksi hoitokauden aikana käyn-

nistetään padotus- ja juoksutusselvityksen tekeminen Nilsin reitille yhteistyössä Savon Voiman kanssa. Selvityksessä arvioidaan tarpeita säännöstelyluvien muuttamiseen ilmastomuutokseen varautumiseksi.

Muilla säännöstelyillä järvillä säännöstelykäytäntöjä kehitetään luvan sallimissa rajoissa ottaen mahdollisuuksien mukaan huomioon ranta-asukkailta ja muilta intressitahoilta tulleet toiveet.

**Taulukko 26. Toimenpide-esitykset Rautalammin reitille.**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi-kustannukset	Käyttö-kustannukset	Vuosi-kustannus
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	KEIHÄSJÄRVI (Kuopio). Toimitettu vedenpinnan nosto, ruoppaukset ja saarekkeiden rakentaminen 2018-2020. Ylläpitovaiheessa.	1		2 600 €	2 600 €
	KEIHÄSJÄRVI (Kuopio). Matilanjoen kosteikon rakentaminen. Suunnitelma ja vesilupa olemassa.	1	100 000 €		7 036 €
	HETEJÄRVI (Keitele). Hoitotoimenpiteet, ala noin 150 ha.	1		7 500 €	7 500 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	RAUTALAMPI (Rautalampi). Kaksi hanketta menossa. Rautalammin kunnan hankkeessa rakennetaan pohjapato alivedenpinnan nostamiseksi. Lisäksi kartoitetaan muut toimenpidetarpeet. Rautalammin hoitoyhdistyksen hankkeessa mm. vahvistettu petokalakantaa kuhaistutuksilla (kookkaat istukkaat).	1	100 000 €		7 036 €
	KORPPINEN (Keitele, Pielavesi). Korppinen kuntoon ry:n hankkeessa tavoitteena rakentaa monivaikutteinen kosteikko Kolunpuron yhteyteen. Lisäksi hankkeessa hoitokalastusta ja valuma-alueen vesiensuojelutoimien edistämistä.	1	150 000 €		10 554 €
	HORONJÄRVI (Vesanto). Tehty suppea esiselvitys, mahdollinen pohjapatohanke.	1	50 000 €	0 €	3 518 €
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	SULKAVANJÄRVI (Keitele), SAVIJÄRVI (Pielavesi), HIRVIJÄRVI (Pielavesi), SYVÄJÄRVI (Rautalampi), SÄÄKSJÄRVI (Rautalampi). Kunnostustoimenpiteet tarkentuvat kohdekohtaisesti.	5	250 000 €	0 €	17 590 €
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	Jylänginjoki, Viitaspuro, Haukipuro, Salmospuro, Itä-talanjoki, TuppiValkeisenpuro, Korosjoki, Koutajoki.	8	40 000 €		7 500 €



**Taulukko 27. Toimenpide-esitykset lisälmen reitille.**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannukset yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	TISMIÖ ja KESKIMMÄINEN (lisälmi). Lintuvesikunnostus.	2	300 000 €	10 000 €	31 108 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus <1 m)	Osmanginjärven säätöpadon korvaaminen pohjapadolla	1	100 000 €		7 036 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus >5 m)	Selvitys kalatien rakentamismahdollisuuksista Salahmin voimalaitoksen yhteyteen.	1	50 000 €		2 110 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus 1-5 m)	Selvitys kalannousumahdollisuuden järjestämisestä Salahmin säännöstelypadon ohi	1	30 000 €		2 110 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus 1-5 m)	Kalaporras Kiurujoen Saarikosken padon yhteyteen, uuden luvan velvoite. Vaihtoehtoisesti voidaan hakea aluehallintovirastolta kalaportaan kustannuksia vastaavaa kalatalousmaksua. aluehallintovirastolta.	1	300 000 €		21 108 €
	Naarvankosken pato	1	20 000 €		1 407 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	SAVONJÄRVI (Lapinlahti). Kunnostushanke toteutettu, hoitovaiheessa.	1	0 €	5 000 €	5 000 €
	NIEMISJÄRVI (Kiuruvesi). Hanke menossa, keskiveden nosto pohjapadolla.	1	50 000 €	5 000 €	8 518 €
	VÄLIJÄRVI (Kiuruvesi). Virtausolojen parantaminen ruoppauksella, hanke suunnitteilla.	1	20 000 €	0 €	1 407 €
	KIRMANJÄRVET (lisälmi). Hoitokalastus ollut jälleen esillä, todettu aikaisemmin toimivaksi Kirmanjärvellä.	1	50 000 €	5 000 €	8 518 €
	NIEMINEN (lisälmi). Kunnostushanke vireillä, avustuskohde.	11	550 000 €	0 €	38 698 €

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannukset yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Pienten rehevöitynei- den järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	MÄTÄSJÄRVI (Lapinlahti), ALA-HAAJAINEN, (Vieremä), ISO-VALKEINEN (Vie- remä), KARANKAJÄRVI (Vieremä), PYÖREE (Vie- remä), NIEMINEN (Viere- mä), SAARINEN (Vieremä), VUORISJÄRVI (Vieremä), HAUTAJÄRVI (Kiuruvesi), KILPIJÄRVI (Kiuruvesi), JUURIKKAJÄRVI (Kiuruvesi), TOIVIAISJÄRVI (Kiuruve- si), KOTAJÄRVI (Kiuruvesi- Pielavesi), KOIJÄRVI (Kiu- ruvesi), KALLIOJÄRVI (Kiuruvesi), VAAKSJÄRVI (Kiuruvesi), LAHNNANEN (Kiuruvesi), YLÄJÄRVI (Kiuruvesi), KUMPUNEN (Iisal- mi), HERNEJÄRVI (Iisalmi), HARVANJÄRVI (Sonnajärvi), ALA-PITKÄ (Lapinlahti)	23	1 150 000 €	0 €	80 915 €
Pienten virtavesien elinympäristökunnos- tus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimen- pide)	Korpisjoki, Haukijoki, Pörsän- puro, Hanhijoki, Vääränjoki, Soinjoki, Varpasjoki, Kirjopu- ro, Polvijoki, Lammakkeen- joki, Alapitkänjoki, Vuorisjoki, Näätänpuro, Talasjoki, Alajoki, Toivakkojoki, Jutkulanjoki, Kokkopuro	18	90 000 €		16 890 €
Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km <sup>2</sup> )	ONKIVESI (Lapinlahti). Eril- lisiä pienempiä hankkeita jatkuvasti, esim. Telpäsjoen kosteikko.	1	150 000 €	0 €	10 554 €
	LUUPUVESI, NÄLÄNTÖJÄR- VI, KIURUVESI, HAAPAJÄR- VI, POROVESI. Toimenpiteet tarkentuvat kohdekohtaisesti.	5	250 000 €	0 €	17 590 €
	SULKAVANJÄRVI (Kiuruvesi, Pielavesi). Keskivedenkorke- uden nostaminen Isokosken pohjapadolla.	1	40 000 €		2 814 €

**Taulukko 28. Toimenpide-esitykset Kallaveden-Sorsaveden alueelle.**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannukset yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	LAPINJÄRVET (Kuopio). Tavoitteena toteuttaa lintuvesikunnostus HELMI-hankkeen rahoituksella. Toimenpiteet ensisijaisesti Pieni-Lapinjärven alueella.	1	100 000 €	1 500 €	8 536 €
	RUOKOJÄRVI (Varkaus). HELMi-hankkeen kautta toteutettava lintuvesikunnostus.	1	80 000 €	5 000 €	10 628 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouksen korkeus 1-5 m)	Mertajoessa on 2 vaellusettä, jotka poistetaan. Lisäksi pienimuotoinen elinympäristökunnostus	2	30 000 €		2 110 €
	Osmajoen kalankulun mahdollistaminen.	1	100 000 €		7 036 €
Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide	Huruslahden sedimentin TBT:n monitoroitu luontainen puhdistuminen.	1		15 000 €	15 000 €
	Kuopion kaupungin pienvesienhoito-ohjelman hoitokohdet.	1		10 000 €	10 000 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	PETOSENLAMPI (Kuopio). Hapetusta jatketaan. Harkitaan hoitokalastusta. Valuma-alueella tulee kiinnittää huomiota hulevesikuormituksen vähentämiseen ja jätevesipumppaamojen ylivuotoihin.	1	0 €	5 000 €	5 000 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	VALKEINEN (Kuopio/Maaninka). Kunnostushanke 2014-2018, nyt tavoitteena hoidon jatkaminen.	1	0 €	5 000 €	5 000 €
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	RITISENJÄRVI-KESKIMMÄINEN (Kuopio), PATAJÄRVI (Kuopio), PIENI-VÄÄRÄ (Kuopio), ALA-PULKKO (Kuopio), YLÄ-PULKKO (Kuopio), RÄIMÄJÄRVI (Siilinjärvi), PITKÄJÄRVI (Siilinjärvi), LYHYENJÄRVI (Siilinjärvi), SAAMAINEN (Leppävirta). Toimenpiteet tarkentuvat kohdekohtaisesti.	9	450 000 €	0 €	31 662 €
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	Ylävedenpuro, Tiilikalanjoki, Liesjoki, Leinolanjoki,	4	20 000 €		3 750 €

**Taulukko 29. Toimenpide-esitykset Nilsin reitillä.**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannuk- set yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	KESKIMMÄINEN (Kuopio). Kunnostustoimenpiteet toteutettu, mutta edellyttää jatkossa hoitoa.	1	0 €	2 000 €	2 000 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus >5 m)	Suunnitelma kalaportaan rakentamiseksi Atron voimalaitoksen yhteyteen	1	150 000 €		28 150 €
	Kalannousumahdollisuuden järjestäminen Lastukosken padon yhteyteen	1	100 000 €		7 036 €
	Kalaporras Jyrkänkosken padon yhteyteen	1	250 000 €		17 590 €
	Pieksänkosken vanhan myllypadon korvaaminen pohjapadolla	1	75 000 €		5 277 €
	Ylä-Pieksän säätöpadon korvaaminen pohjapadolla, lupahakemus tehty 2020, toteutus aikaisintaan 2022	1	75 000 €		5 277 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	SULKAVANJÄRVI (Siilinjärvi). Valuma-alueella ollut hanke toimintaa ja Sulkavanjärveen asennettu 3 hapetinta. Hoitokalastus suunnitteilla.	1	50 000 €	0 €	3 518 €
	KAUPPINEN (Kuopio). Kunnostushanke toteutettu, siirtynyt hoitovaiheeseen.	1		5 000 €	5 000 €
	AHMO (Siilinjärvi). Toteutettu kemikaalikäsittely (Phoslock) 2019, seurataan vaikutuksia. Kohteella lisäksi hapetin.	1		2 000 €	2 000 €
	PIENI-VEHKALAHTI (Kaavi). Virtausoloja parantava ruoppaus hanke vireillä.	1	20 000 €	0 €	1 407 €
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	ALA-HIPPA (Kuopio), ALA-NURMES (Kuopio), ALUSPÖLLÄKKÄ (Kuopio), HONKA-JÄLÄ (Siilinjärvi), NIITTYPÖLLÄKKÄ (Kuopio), PIENI-SÄYNEINEN (Kuopio), RAATTI (Kuopio), SIILINJÄRVI (Siilinjärvi), SUURIPAJUNEN (Kuopio), TUUSJÄRVI (Tuusniemi), VARPAINEN (Lapinlahti), VIANVESI (Kuopio), YLÄ-HIPPA (Kuopio), YLÄ-SIIKAJÄRVI (Kuopio), YLÄ-PIEKSA (Kuopio), AKONPOHJA (Kuopio). Toimenpiteet tarkentuvat kohdekohtaisesti	16	800 000 €	0 €	150 134 €

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannuk- set yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Pienten virtavesien elinympäristökunnos- tus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimen- pide)	PAPPILANJOKI, SIILINJOKI, TIILIKKAJOEN YLÄOSA, KE- YRITYNJOKI, LUOSTANJOKI	5	5 €	5 €	5 €
	Ylävirvunjoki, Halunanjo- ki, Pieksänkoski, Ventojoki, Eitikanjoki, Siikapuro, Virin- joki, Sotkujoki, Keinosenjoki, Härkinjoki	10	50 000 €		9 383 €
Säännöstelykäytännön kehittäminen	Ympärivuotinen juoksu- tus Kalliokosken padosta, KEVOMU-luokittelussa valittu toimenpide	1		2 000 €	2 000 €

**Taulukko 30. Toimenpide-esitykset Juojärven reitillä.**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi- kustannukset yhteensä	Käyttö- kustannuk- set yhteensä	Vuosi- kustan- nus
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	HIETAJÄRVI (Tuusniemi). Tullut esitys virtaussuunnan muuttamisesta ja umpeutuvan lahden muuttamisesta vesien- suojelukosteikoksi.	1	50 000 €	0 €	3 518 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	LOUHI (Kaavi). Noussut esille kunnostusaloitteena.	1	50 000 €	0 €	3 518 €
Pienten virtavesien elinympäristökunnos- tus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimen- pide)	Honkajoki, Myllypuro, Saari- lammenpuro (Syrjäjoki).	3	15 000 €		2 815 €



**Taulukko 31. Toimenpide-esitykset Joroisten kunnan alueelle**

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi-kustannukset yhteensä	Käyttö-kustannukset yhteensä	Vuosi-kustannus
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus 1-5 m)	Enojoki, toteutus	1	50 000 €	1500	5 080 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus >5 m)	Liunan kalatie, selvitys ja suunnittelu	2	150 000 €	3000	13 554 €
Puron elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 100 km <sup>2</sup> )	Kolkonjoen vanhan voimalaitoksen padon alapuolisen osan kalataloudellinen kunnostus. Toteutus 2020-2022	1	150 000 €	0	10 554 €
Joen elinympäristökunnostus (valuma-alue yli 100 km <sup>2</sup> )	Vasaralanjoen kalataloudelline kunnostus Kiekan voimalaitoksen ohitusuoman kalatien rakentamisen yhteydessä. Suunnittelu ja toteutus 2021-2025.	1	70 000 €	0	4 925 €
	Suihkolanjoen kalataloudellinen kunnostus 2020-2024, kustannusarvio hankesuunnitelman mukainen.	1	100 000 €	0	7 036 €
	Liunan sivuhaaran kunnostus (toteutus 2024-2026). Liunan alapuolisten koskien täydennyskunnostus (toteutus 2024-2026). Huutokosken täydennyskunnostus (toteutus 2023-2025). Kustannusarvio hankesuunnitelman mukaan.	1	250 000 €	0	17 590 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	Valvatuksen hoitokalastuksen jatkaminen vuosittain, saalistavoite 20-25 t/v. Toimijana Eläköön Valvatus ry. Toimenpiteiden vaikuttavuutta seurataan LUKE:n toimesta kolmen vuoden välein. Mahdollisia muita toimenpiteitä kasvillisuuskartoitus ja vesikasvillisuuden niitot (sis. investointikustannuksiin).	1	10 000 €	12 000 €	12 703 €
	Pieni-Virmaan ylläpitävä hoitokalastus, saalistavoite 8 t/vuosi. Toimijana Virtasalmi-Joroinen kalatalousalue.	1		2 500 €	2 500 €
	Paljo-järven ylläpitävä hoitokalastus, saalistavoite 6 t/vuosi. Toimijana Virtasalmi-Joroinen kalatalousalue.	1		2 000 €	2 000 €
	Ylläpitävä hoitokalastus Pihlas-järvellä. Saalistavoite 9 t/vuosi. Toimijana Virtasalmi-Joroinen kalatalousalue.	1		1 300 €	1 300 €

Toimenpide	Nimi	Määrä	Investointi-kustannukset yhteensä	Käyttö-kustannukset yhteensä	Vuosi-kustannus
Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km <sup>2</sup> )	Haukiveden Siitinselkä-Vuorinselkä, kunnostussuunnitelman laatiminen.	1	20 000 €	0 €	1 407 €
	Joroisselän ylläpitävä hoito-kalastus joka toinen vuosi, saalistavoite 50 t/vuosi eli 3. kaudella 3 vuotta. Kustannukset 15 000€/v. Toimijana Virtasalmi-Joroinen kalatalousalue.	1	45 000 €		3 166 €

Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorille kohdistuvien toimenpiteiden kustannukset on esitetty koottuna taulukossa 31. Toimenpiteiden investointikustannukset (noin 9 milj. euroa) on muutettu annuiteetikustannuksiksi käyttäen kullekin toimenpiteelle

etukäteen määritettyä kuoletusaikaa (yleensä 20 v) ja 5 % korkokantaa. Suurimmat investointikustannukset aiheutuvat kalateiden rakentamisesta Nilsjän ja Vierevän reiteille. Käytön ja ylläpidon vuosikustannukset ovat noin 90 000 €/v.

### Taulukko 32. Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorille kohdistuvien toimenpiteiden vuosikustannukset Pohjois-Savossa.

Toimenpide	Määrä	Investointi-kustannukset	Käyttö-kustannukset	Vuosi-kustannukset
Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km <sup>2</sup> )	10	605 000 €		42 567 €
Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> )	30	1 150 000 €	49 800 €	130 713 €
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	53	2 650 000 €		280 301 €
Joen elinympäristökunnostus (valuma-alue yli 100 km <sup>2</sup> )	4	430 000 €		30 254 €
Puron elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 100 km <sup>2</sup> )	2	175 000 €		12 313 €
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 200 km <sup>2</sup> , aluetoimenpide)	48	240 000 €		45 039 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus <1 m)	1	100 000 €		7 036 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus 1-5 m)	14	1 730 000 €	1500 €	120 822 €
Kalankulkua helpottava toimenpide (putouskorkeus >5 m)	3	350 000 €	3000 €	45 222 €
Erytysalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	8	580 000 €	28 600 €	69 408 €
Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide	3		125 000 €	125 000 €
Säännöstelykäytännön kehittäminen	1		2 000 €	2 000 €
<b>Yhteensä</b>	<b>161</b>	<b>8 985 000 €</b>	<b>87 600 €</b>	<b>910 675 €</b>

## 9.10 Maankäyttö

### Keskeiset tavoitteet

- Pohjavedensuojelun edistäminen maankäytön suunnittelulla
- Edistetään kiinteistöjen lämmitysjärjestelmien osalta siirtymistä pohjavedelle haitattomiin vaihtoehtoihin

Väestön kasvua tapahtuu Pohjois-Savossa lähinnä Kuopion seudulla ja rakentamista keskittyy 5-tien varrelle. Maapoliittinen ohjelmointi on tehty vain osalla kuntia. Kaavoitusresurssit kunnissa ovat rajalliset ja kaavoitus ei välttämättä etene tarpeen mukaan. Maankäytöllisen haasteen muodostaa kaupunkiseutujen lievealueiden hallitsematon taajamoituminen ilman kaavoitusta poikkeamispäätöksillä ja suunnittelutarveratkaisuilla. Laadituissa kaavoissa on jo tällä hetkellä paljon toteutumattomia loma-asuntojen rakennuspaikkoja maaseutualueiden järvillä. Eri puolilla Pohjois-Savoa olevien ja uusien lomarakennuspaikkojen käyttötarkoitus pysyvään asumiseen tapahtuu usein yksittäisin poikkeamispäätöksin ilman maankäytön suunnittelua.

### 9.10.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Rakennetuilla alueilla on suuri vaikutus ympäristönsä vesitalouteen. Luonnontilaisia alueita rakennettaessa veden normaali kiertokulku häiriintyy, mikä johtuu luontaisen kasvillisuuden sekä vettä pidättävän maan pintakerrosten poistamisesta, painanteiden tasaamisesta ja vettä läpäisemättömien pintojen rakentamisesta. Nämä kaikki vähentävät veden imeytymismahdollisuuksia maaperään ja nopeuttavat pintavaluntaa. Kasvillisuuden väistymisen ja kosteikkojen häviämisen seurauksena vettä myös haihtuu vähemmän. Tämä kaikki lisää hulevesimääriä ja virtaamavaihteluita aiheuttaen purkualueilla tulvimista sekä eroosiota. Rakennetuilta alueilla muodostuvat hulevedet sisältävät monenlaisia epäpuhtauksia, jotka ovat peräisin erilaisista lähteistä, kuten liikenteestä, rakennustyömailta ja teollisuusalueilta. Suurimmat vaikutukset syntyvät yleensä rakentamisen aikana, jolloin kiintoaine- ja ravinnekuormitus voi olla moninkertainen valmiisiin alueisiin verrattuna.

Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään pohjavettä suojaavaa maaperää ohennettaessa ja muokattaessa. Maanpinnan päällystäminen vähentää pohjaveden muodostumista. Pohjaveden virtauksia ohjaavien kallioperäkynnyksi-

en louhiminen voi myös vaikuttaa pohjaveden virtausuuntien muutoksiin ja pohjaveden määrän vähentymiseen tai erilaatuisten pohjavesimuodostumien sekoittumiseen. Lisäksi rakentamisaikaiset toimenpiteet saattavat aiheuttaa lyhytaikaista pohjaveden laadun heikkenemistä.

Lämmitysjärjestelmistä öljylämmityksen ja energiakaivojen käyttöön liittyy riskejä. Pohjavesialueiden asuinkiinteistöillä sijaitsee Suomessa arviolta kymmeniätuhansia kappaleita vanhoja suojaamattomia lämmitysöljysäiliöitä. Myös öljyn varastointi ja kuljetus muodostavat riskin mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat kemiallisesti ja biologisesti hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia. Energiakaivojen osalta pohjaveden pilaantumisen riskin muodostavat järjestelmissä käytettävät lämmönsiirtoaineet.

Kaatopaikat, rakennusalueet sekä vapaa-ajan alueet, kuten moottoriturheiluradat, ampumaradat ja golfkentät, saattavat myös paikoitellen heikentää pohjavesien laatua. Tilaa heikentävät aineet koostuvat muun muassa öljyperäisistä yhdisteistä, lannoitteista, torjunta-aineista, raskasmetalleista tai muista pohjavedelle haitallisista aineista.

Hautausmailta kulkeutuu ympäristöön maaperän läpi imeytyneitä suotovesiä ja salaojien hulevesiä. Hautojen hoidossa käytettävien keinolannoitteiden, torjunta-aineiden ja itse hautaamisen aiheuttama haitta pohjavedelle ilmenee muun muassa kemiallisen hapenkulutuksen sekä typpi- ja fosforipitoisuuksien nousuna pohjavedessä. Myös bakteerien ja virusten kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista.

### 9.10.2 Säätely ja ohjauskeinot

Kaavoituksella ja rakentamisen ohjauksella voidaan vaikuttaa maankäyttöön siten, että yhdyskuntarakenteesta aiheutuu mahdollisimman vähän haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesille. Kaavoituksella ja rakentamisen ohjauksella voidaan osaltaan varmistaa, että edelleen erinomaisessa ja hyvässä tilassa olevien vesien tila ei heikkene ja että muuttuvalla maankäytöllä mahdollisuuksien mukaan jopa parannetaan heikkojen alueiden tilannetta. Vesienhoidollisesti kestävää suunnittelua tulee tavoitella kaikilla suunnittelutasoilla (maakuntakaava, yleiskaava, asemakaava, rakentamisen luvitus).

Vesienhoidon näkökulmasta kestävä kaavoitus tarkoittaa käytännössä maankäytön riskialueiden ja vaikutusketjujen tunnistamista. Kaavan vaikutusten arviointia varten tarvitaan riittävät tarkastelut huleve-

sien hallinnasta, pinta- ja pohjavesistä, tulvariskeistä, vesiluonnosta, tarvittaessa vesihuollon järjestämisestä ja toisaalta esimerkiksi maaperäolosuhteista. Vaikutukset tulee arvioida koko kaavan vaikutusalueelta, joka voi käsittää laajoja alueita myös kaava-alueen ulkopuolella. Johtopäätökset tulee ottaa huomioon kaavaratkaisuissa niin aluevarausten osoittamisessa kuin kaavamääräyksissä.

Pohjavesialueiden erityisasema huomioidaan kaavoituksessa. Maankäyttöä suunniteltaessa, uusia työpaikka- tai asuntoalueiden sijoitetaan I ja II luokan pohjavesialueille ainoastaan silloin, kun voidaan osoittaa, että näiden toimintojen alueista ei aiheudu vaaraa pohjavedelle.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan maalämpöjärjestelmän asentaminen vaatii joko rakennusluvan (uudet rakennuskohteet) tai toimenpideluvan (kiinteistöt, joilla lämmitysjärjestelmä vaihdetaan). Lupaviranomainen on kunnan rakennusvalvonta. Lisäksi pohjavesialueelle suunniteltu energiakenttä tai yksittäinenkin maalämpökaivo voi tarvita vesilainmukaisen vesitalousluvan, mikäli hankkeella voi olla vesilain 3 luvun 2 § mukaisia vaikutuksia.

Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumista vaara minimoidaan teknisillä suojausrakenteilla. Pohjavesialueilla sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastuksia tehostetaan.

Maankäyttöä suunniteltaessa, uusia kaatopaikkoja ei sijoiteta I ja II luokan pohjavesialueille. Pohjavesialueilla sijaitsevilta vanhoilta kaatopaikoilta selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan tarvittaessa kaatopaikan ja sen alueen maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma tai pohjaveden tarkkailuohjelma.

Rakentamisen pohjavesihaittoja vähennetään asiantuntevalla suunnittelulla ja riittävillä tutkimuksilla.

Pohjavesialueille ei perusteta uusia hautausmaita eikä sijoiteta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa kuten ampumaratoja tai moottoriurheiluratoja. Pohjavesialueilla sijaitsevat olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla sekä selvitetään tarvittaessa pohjavesivaikutukset ja laaditaan tarvittaessa maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma järjestetään pohjaveden laadun seuranta.

Myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset huomioidaan asutusta ja siihen liittyviä toimintoja sijoitettaessa. Suoja-aluepäätöksissä on vesilain perusteella annettuja, vedenottamon suoja-alueelle sijoitettavia toimintoja koskevia määräyksiä

### 9.10.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Tärkeimpiä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä ovat olleen lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastukset. Nämä toimenpiteet ovat edelleen ajankohtaisia. Myös ennakoivana pohjaveden suojelukeinona sijainninhjaus erilaisten riskitoimintojen osalta on ollut ensisijaisen tärkeää. Sijainninhjausta on tehty niin maankäytön suunnittelussa kaavoituksessa kuin myös valvonnallisesti muun muassa ympäristölupien ja/tai toimenpidelupien hakemisen yhteydessä. Uudet riskitoiminnot on pääsääntöisesti onnistuttu ohjaamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

### 9.10.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Eri maankäyttömuotojen sijoittaminen tutkitaan yleispiirteisesti maakunta- ja yleiskaavoissa, ja jo näillä suunnittelutasoilla tulee varmistaa toimintojen sijoittuminen vesiensuojelun kannalta suotuisasti. Kaavallinen suunnittelu tulee/tulisi ulottaa tarvittavissa määrin myös vesialueille, jotta niille kohdistuvat toiminnalliset ja suojelulliset tavoitteet voidaan sovittaa yhteen.

Suurin osa kaavoitukseen ja rakentamiseen liittyvistä päätöksistä tehdään kunnassa ja siksi on edelleen jatkuvasti tarpeen lisätä kuntien kaavoittajien, rakennusvalvontojen ja päättäjien osaamista vesienhoidon tavoitteista ja tarvittavista toimenpiteistä vesien hyvän tilan säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi. Tämä tapahtuu kuntien oman työn lisäksi luontevasti ELY-keskusten alueidenkäytön edistämistehtävän kautta kaavalausunnoissa ja -neuvotteluissa, jolloin voidaan varmistaa vesienhoidon näkökulmasta riittäviin selvityksiin perustuva suunnittelu ja asianmukainen kaavaratkaisu kaavamääräyksineen.

Kaavoituksessa ja rakentamisen luvituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota pinta- ja pohjavesien sekä vesihuollon muodostamaan kokonaisuuteen, hulevesien hallintaan (kaavan mukaisen rakennetun alueen lisäksi jo sen rakentamisvaiheessa) sekä ilmastonmuutoksen (mm. tulvat). Niillä alueilla, joilla vesien tila aiheuttaa erityistä huolta, asiaa on tarpeen käsitellä lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa kunnan ja ELY-keskuksen välisessä kehittämisskustelussa, ja varmistaa näin vesienhoitoon liittyvän tiedon välittyminen niin päättäjille, kaavoitukseen kuin rakennusvalvontaankin.

Hulevesiin liittyvä suunnittelu on viime vuosina vaikiintunut osaksi taajama-alueiden suunnittelua, ja kun-

tien hulevesisuunnitelmat ja alueelliset hulevesisuunnitelmat ovat tärkeitä niin vesien tilan näkökulmasta kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja varautumisen näkökulmasta. On kuitenkin tarpeen varmistaa, että hulevesien hallintasuunnitelmat tehdään riittävän laajalta alueelta, sillä yksittäisessä asemakaavassa hulevesien hallinnan mahdollisuudet voivat olla rajalliset. Erityisesti kuntarajat ylittäviin valuma-alueisiin tulee kiinnittää huomiota.

Kaavoituksessa ja luvituksessa tulee ottaa huomioon, ettei toimenpiteillä heikennetä erinomaisessa ja hyvässä tilassa olevia vesiä. Tiedot vesien tilasta tai tarvittavista vesienhoidollisista toimenpiteistä on syytä välittää kaava- ja lupaprosesseihin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, sillä nykyisen maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset valvontatehtävät eivät anna ELY-keskukselle mahdollisuutta puuttua jälkikäteen muihin kuin vaikutuksiltaan merkittäviin maakunnallisiin tai valtakunnallisiin asioihin.

Maankäyttösektorin osalta ei Pohjois-Savossa esitetä pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä.

## 9.11 Maa-ainesten ottaminen

### Keskeiset tavoitteet

- Maa-ainesten oton yleissuunnittelun edistäminen.
- Maa-ainestenoton valvonnan tehostaminen
- Jälkihoitamattomien alueiden kunnostamisten edistäminen

Maa- ja kallioperän ainekset ovat uusiutumaton luonnonvara. Maa-aineksia käytetään Suomessa nykyisin 120–140 miljoonaa tonnia vuodessa. Tästä määrästä noin 60 % otetaan maa-aineslain mukaisilta ottamisalueilta ja loput 40 % saadaan rakennustyömailta esimerkiksi tien- ja talonrakentamisen yhteydessä. Maa-ainesten käyttömääriin vaikuttavat merkittävästi taloudelliset suhdannevaihtelut.

### 9.11.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottoalueet ovat riski pohjavesialueilla etenkin, jos maa-ainesten ottoalueiden suhteellinen osuus pohjavesialueesta on suuri. Luonnontilaisen maannoskerroksen poistaminen ottoalueilta voi vaarantaa pohjaveden laadun. Eriytyisen haitallista tämä on, kun maa-aineksia otetaan läheltä pohjavedenpintaa tai sen alapuolelta. Itse ot-

totoiminta aiheuttaa myös riskin pohjaveden pilaantumisen öljy- ja kemikaalivuotojen osalta.

Maa-ainesten ottoalueilla sadannasta imeytyy maaperään suurempi osa kuin luonnontilaisilla alueilla, minkä vuoksi pohjaveden pinnankorkeus saattaa kohota ja pinnankorkeuden vaihteluväli kasvaa. Maa-ainestenoton on havaittu kohottavan pohjaveden sähkönjohtokykyä ja nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Lisäksi on todettu ongelmia haitta-aineiden osalta vahinkotapauksiin liittyen.

Jälkihoitamattomat ottoalueet ovat myös riski pohjavesialueilla, koska niitä saatetaan käyttää pohjavesialueelle sopimattomaan toimintaan kuten luvattomina jätealueina. Jälkihoitamattomat alueet myös pilaavat usein alueen maisemakuvaa.

Maa-ainesten ottamisella voi olla vaikutusta myös pintavesiin. Poistamalla maan pintakerros ja muokkaamalla maa- ja kallioperän rakennetta muutetaan veden luonnollista kiertokulkua. Pintakerroksen poiston lisäksi vaikuttavana tekijänä ottoalueella on tehostettu kuivatus. Sade- ja sulamisvesistä johtuen välttämättä kasvaa, jolloin esimerkiksi mahdollisten lähellä sijaitsevien purojen virtaama voimistuu hetkellisesti ja kasvaneen eroosion seurauksena alueelta luontoon laskevat vedet saattavat sisältää sameutta aiheuttavaa kiintoainetta

Ottamisalueiden vaikutukset pintavesiin korostuvat kallioalueilla, sillä sora-alueilla ei hulevesiä juuri synny ja täten ongelma painottuu hydrologian kannalta pohjavesiin. Tutkimuksissa ottotoiminnan ei ole todettu merkittävästi muuttaneen pintaveden laatua tai määrää, sen sijaan likaantumisen riski kasvoi huomattavasti ottotoiminnan seurauksena. Tuotantoalueella likaantumisen riskiä lisäävät ajoneuvoliikenne sekä työkonien ja polttoainesäiliöiden mahdolliset vuodot.

### 9.11.2 Säätely ja ohjauskeinot

Maa-ainesten ottotoiminnan sijoittumista ohjataan maankäytön suunnittelulla pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi edistetään hiekka- ja sora-ainesten korvaamista esimerkiksi kalliokiviaineksen käytöllä.

Maa-ainesten ottamisesta määrätään maa-ainesten ottoluvissa (maa-aineslaki 555/1981 ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005). Ympäristövaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan kiven, soran tai hiekan louhinta- ja kaivualueisiin, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Maa-ainesten otosta ja ottamisalu-



eiden jälkihoidosta on olemassa ympäristöministeriön yksityiskohtainen ohjeistus (YM 2009).

Maa-ainesten ottolupaa haettaessa esitetään otamissuunnitelma, jossa huomioidaan muun muassa alueen yleiset pohjavesiolot, pohjavesialueen luokitus, vedenottamot ja suojavyöhykkeet; pohjavedenpinnan ylin luonnontilainen korkeus ja pohjavedenpinnan korkeuden vaihteluiden seuranta; pohjaveden laadun seuranta sekä toimet ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Maa-ainesten otto 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.

Soranottoalueiden jälkihoito on normaalia vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siistimisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella lievennetään maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia.

### 9.11.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Pohjavesien suojelun kannalta merkittävimpiä maa-ainesten ottoon liittyviä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä ovat olleet maa-ainestenottoalueiden ohjaaminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, maa-ainestenottolupien mukaisten pohjavesitarkkailujen toteuttaminen, riittävien suojakerrospaksuuksien jättäminen, jälkihoidovelvoitteiden täyttäminen sekä vanhojen ns. isännättömien maa-ainestenottoalueiden kunnostuksen suunnittelu ja kunnostaminen.

Maa-aineslupien lupaehdoissa on otettu aikaisempaa paremmin huomioon pohjaveden suojaustoimenpiteiden ja pohjaveden pinnan- ja laaduntarkkailun tarve. Myös jälkihoidotoimenpiteisiin on kiinnitetty ennistä enemmän huomiota.

### 9.11.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Maa-ainesten ottaminen-sektorin osalta ei Pohjois-Savossa esitetä pinta- ja pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä.

## 9.12 Liikenne

### Keskeiset tavoitteet

- Pohjavesialueilla siirrytään tarvittaessa pohjavedelle vähemmän haitallisen kaliumformaatin käyttöön
- Pohjavesisuojausten toimivuuden ja ylläpidon tehostaminen
- Uusien teiden ja tienparannushankkeiden yhteydessä rakennetaan tarvittavat pohjaveden suojausrakenteet
- Tienpidon vaikutuksia seurataan pohjavesialueilla

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia. Pohjois-Savon valtavylistä valtatie 5 Siilinjärveltä pohjoiseen, valtatie 9 Joensuuun, kantatie 77 Maaningalle ja kantatie 88 Viemäälle sijoittuvat maakunnan pohjavedenhankinnan kannalta merkittävimmille harjujaksoille. Maanteiden liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi käytetään liukkaudentorjunnassa suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Suolankäyttö on kehittyneiden suolauslaitteiden ansiosta tehostunut, eikä sen käyttöä voida välttämättä nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Kaliumformiaattia käytetään kuitenkin vaihtoehtoisena liukkaudentorjunta-aineena Pohjois-Savossa jo useilla tärkeillä pohjavesialueella ja käyttökohteiden lisäämismahdollisuuksia tutkitaan pohjavesiseurannan tuloksien perusteella.

Myös pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on pyritty rakentamaan pohjavesisuojausjauksia, joissa on huomioitu myös VAK -onnettomuuksien mahdollisuus. Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikennevastuualue on teettänyt VAK-selvityksiä.

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin poikkeuksellisiin sääolosuhteisiin. Vesistöihin liittyen tämä tarkoittaa lähinnä tehostettua varautumista erilaisiin tulvatilanteisiin. Tiehallinto on aloittanut ilmastomuutokseen liittyvän tutkimustyön ja ensimmäinen raportti asiasta on valmistunut. Lisäksi Pohjois-Savon ELY-keskus on teettänyt alueelleen erillisen tulvaselvityksen.

### 9.12.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Liukkaudentorjuntakemikaalien käyttö eli suolaaminen on keskeisin talvikunnossapidon toimenpide niin tie- kuin lentoliikenteessäkin turvallisuuden varmistamiseksi. Suolauslaitteiden kehittämisen ansiosta suolan käyttö on tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia ja nykyisestä suolan eli natrium- tai kalsiumkloridin käytöstä voi tieosuuksilla aiheutua pohjaveden suolaantumista. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä. Liikenteen ja tienpidon tavanomainen vaikutus pohjaveeseen on vähitellen tapahtuva pohjaveden kloridipitoisuuden nousu.

Pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset sekä kemikaalionnettomuudet aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on rakennettu pohjavesisuojausjauksia. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Kemikaalien käsittely ja varastointi aiheuttavat riskin pohjavesille esimerkiksi ratapihoilla, lentokentillä, logistiikkakeskuksissa sekä erilaisilla varikoilla ja varastoalueilla. Riskejä pohjavedelle ovat aiheuttaneet myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet.

### 9.12.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Liikenteen pohjavesiensuojelussa pääkeinoja ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi. Uudet liikenneväylät ja -alueet sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Tie- ja ratakankkeet eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan ja niiden ympäristövaikutukset tulee tietyissä tapauksissa arvioida.

Pohjavesialueelle rakennettaville uusille teille rakennetaan pohjavesisuojausjaukset. Pohjavesisuojausjauksia rakennetaan myös teiden perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialtiimmille pohjavesialueille. Pohjavesisuojausten toimivuutta arvioidaan suojausten kunnon säännöllisellä tarkistamisella. Huonosti toimivat suojausjaukset korjataan.

Pohjavesialueelle sijoittuville uusille tai perusparannettaville ratalinjoille ja ratapihoille rakennetaan pohjavesisuojausjaukset erilliseen riskien arviointiin ja tarveharkintaan perustuen.

Tieliikenteessä vähennetään teiden talvisuolausta pohjavesialueilla kuitenkin liikenneturvallisuutta vaa-

rantamatta ja uudet teiden talvihoitolinjaukset huomioiden. Tarvittaessa siirrytään ympäristölle haitattomampien vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön. Vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita ei suositella käytettäväksi yhdessä bentoniittia sisältävien pohjavesisuojausten kanssa, koska vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksia bentoniittiin ei ole riittävästi tutkittu.

ELY-keskuksen liikennevastuualue seuraa tietyillä pohjavesialueilla tiesuolauksen vaikutusta pohjaveeseen.

### 9.12.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Pohjavesisuojausten rakentamista on esitetty **Kärängänmäen** pohjavesialueelle suunnitellun uuden VT 5 tielinjauksen rakentamisen yhteydessä. VT5 tiehankkeen suunnittelu Siilinjärvi-Pöljä välillä on vielä kesken. toimenpide on edelleen ajankohtainen. Pohjavesisuojausten rakentamista on esitetty myös VT 9:n **Lintharjun** pohjavesialueelle sijoittuvalla tieosuudella. VT 9:n tienparannushanke ei ole käynnistynyt, joten toimenpide esitetään uudelleen toimenpideohjelmassa. Pohjavesisuojausten toimivuuden tarkistamista lisätutkimuksin sekä tarvittaessa pohjavesisuojausten uusimista on esitetty **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueella VT 5 suojausten osalta. **Haminämäki-Humpin** ja **Peltosalmi-Ohenmäen** pohjavesialueiden VT 5 tieosuuksien pohjavesisuojausjauksille on esitetty toimivuuden arviointia ja ylläpidon tehostamista. Pohjavesisuojausten toimivuutta on tarkasteltu vuositasolla tehostetusti ja tarkistusten toteuttamiseen kiinnitetään huomiota tienpitourakoista sovittaessa.

Suolauksen vähentämistä tai siirtymistä vähemmän haitallisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön on esitetty **Harjamäki-Käärmelahden**, **Tuusjärven** ja **Peltosalmi-Ohenmäen** pohjavesialueilla. **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueella liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuudet VT5 tieosuudella on esitetty selvittettäväksi. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella kulkevat VT5 osalta on siirrytty kaliumformiaatin käyttöön siltä osin kuin sääolosuhteet sen mahdollistavat. Vaikeimpien olosuhteiden aikana alueella käytetään vielä natriumkloridia. Harjamäki-Käärmelahden Tuusjärven ja Peltosalmi-Ohenmäen osalta on suunnitteilla siirtyä kaliumformiaatin käyttöön seuraavan tieurakkasopimuksen yhteydessä.

Liikenteen alueiden pohjavesivaikutusten seuranta on esitetty jatkettavaksi **Kärängänmäen**, **Harjamäki-Käärmelahden**, **Haminämäki-Humpin**, **Tuusjärven**, **Peltosalmi-Ohenmäen** ja **Harjamäki-**

**Kasurilan** riskialueilla. Tienpidon seuranta on jatkettu em. pohjavesialueilla. Tienpidon seuranta on pyritty laajentamaan kattamaan sellaiset pohjavesialueet, joilla kloridipitoisuuksien on joko todettu tai arvioitu olevan kohonneita.

Edellä mainittujen pohjavesialuekohtaisten toimenpiteiden lisäksi Pohjois-Savon ELY-keskuksen Liikenne -vastuualue on päivittämässä Ympäristöhallinnon tietojärjestelmän Tieriskirekisteri -osion (TSRR) muukaista riskipisteystystä tie-vedenottamo -pareille. Riskipisteityksen avulla pyritään yksilöimään laajemmin kohteet, jotka ovat riskialtimpia tiesuolan vaikutuksille. Selvityksessä esitetään toimenpiteitä, joilla suolauksen riskiä pohjaveteen voitaisiin vähentää. Tärkeimmät toimenpiteet, joita voidaan esittää ovat mm tiesuolauksen vähentäminen, liukkaudentorjunta-aineen vaihtaminen ja pohjavesisuojausten rakentaminen. Tärkeä toimenpide on myös tunnistaa mahdolliset uudet kohteet, joissa on syytä aloittaa seuranta tai tehdä muutoksia olemassa olevaan seurantaan. Työssä on arvioitu myös joidenkin pohjavedensuojausten

kuuntoa ja toimivuutta. Kustannuksiltaan kalleimpia toimenpiteitä ovat pohjavesisuojausten rakentamiset tai uusimiset, eikä näitä toimenpiteitä ole käytännössä mahdollista toteuttaa muutoin kuin uusien tiehankkeiden tai raskaampien tienparannushankkeiden yhteydessä. Työn yhteydessä päivitetään myös tienpidon pohjaveden seuranta kohteita siten, että saataisiin nostettua tarkkailuun myös sellaiset kohteet, joissa suolausta on lisätty vuonna 2019 määriteltyjen uusien kunnossapitosuosituksen vaatimusten mukaisesti. Uusien suositusten myötä suolauksen määrä nousi valtakunnallisesti merkittävästi.

#### 9.12.4 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Liikennesektorille on Pohjois-Savossa esitetty toimenpiteitä yhdeksälle pohjavesialueelle. Toimenpiteet on esitetty taulukossa 39.

**Taulukko 33. Liikennesektorille esitetyt toimenpiteet ja arvioidut kustannukset. Vuosikustannukset on laskettu 30 vuoden aikajänteelle.**

Tie- ja rataliikenteen pohjavesiriskien hallinta	Investointi-kustannukset (€)	Käyttö-kustannukset (€/v)	Vuosi-kustannukset (€/v)
Peltosalmi-Ohenmäki. VT5 kaliumformiaattiin siirtyminen (7 km) ja pohjavesisuojausten toimivuuden arviointi ja ylläpito (3,2 km).		76 000	76 000
Laatanlampi. Kaliumformiaattiin siirtyminen (8,5 km).		85 000	85 000
Harjamäki-Käärmelahti. Kaliumformiaattiin siirtyminen (3 km).		30 000	30 000
Niilsien Kirkonkylä. Kaliumformiaattiin siirtyminen (4 km).		40 000	40 000
Haminämäki-Humppi. Pohjavesisuojausten toimivuuden arviointi ja ylläpito (1,8 km).		4 000	4 000
Kärängänmäki. Pohjavesisuojausten rakentaminen (5 km).	2 500 000		135 928
Tuusjärvi. Kaliumformiaattiin siirtyminen (8 km).		80 000	80 000
Harjamäki-Kasurila. Pohjavesisuojausten rakentaminen (7 km) ja suojausten toimivuuden arviointi ja ylläpito (8 km).	3 500 000	16 000	206 299
Lintharju. Pohjavesisuojausten rakentaminen (1,5 km).	1 500 000		81 556

Liikenteen osalta Pohjois-Savossa ei esitetä erillisiä pintavesiin kohdistettuja toimenpiteitä.

## 9.13 Pilaantuneet maa-alueet

### Keskeiset tavoitteet

- Pohjavesialueilla sijaitsevat riskikohteet tunnistetaan, tutkitaan ja riskit poistetaan terveydelle ja ympäristölle kestäväällä tavalla

Riski maaperän ja tai pohjaveden pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin kuten polttoaineen jakeluun ja varastointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin, ampumaratoihin, taimi- ja kauppa-putarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen voi olla suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi liueta maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymmenien ajan. Haitta-aineet voivat kulkeutua pohjavedessä pitkiäkin matkoja. Pilaantuneen pohjaveden puhdistaminen on kallista ja usein myös teknisesti erittäin haastavaa, jopa mahdollonta. Haitta-aineiden pääsy pohjaveteen ja pohjavedessä leviäminen voi aiheuttaa ongelmia niin yksityisten kuin yhdyskuntienkin vedenhankinnalle.

Ympäristöhallinnossa on tehty pilaantuneiden alueiden kartoitusta 1980-luvulta lähtien. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI). MATTI-tietojärjestelmä helpottaa maankäytön suunnittelua ja rakennusvalvontaa, on apuna pohjavesiselvityksissä ja muussa ympäristönsuojelussa sekä auttaa suunnittelemaan maaperän kunnostusta paikallisella ja valtakunnallisella tasolla.

### 9.13.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Maaperä ja/tai pohjavesi voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaantuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilma- ja maaperäinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista maaperässä.

### 9.13.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan 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 (YSL 133 §). Toissijainen vastuu on alueen haltijalla ja viimeisenä vastuu siirtyy kunnalle. Uudet mahdollista pilaantumista aiheuttavat toiminnot ohjataan pääsääntöisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Toiminnoille edellytetään ympäristönsuojelulain mukaista lupaa, mikäli ne aiheuttavat riskiä maaperän ja pohjaveden puhtaudelle.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007), jossa huomioidaan muun muassa pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Pilaantuneisuuden selvittäminen edellyttää myös pohjaveden laadun selvittämistä.

Pilaantuneiden alueiden selvittämis- ja puhdistamistoimintaa ohjaa keskeisesti vuonna 2015 julkaistu valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia (PIMA-strategia). PIMA-strategia on kansallinen näkemys siitä, miten pilaantuneiden alueiden riskienhallinta hoidetaan Suomessa kustannustehokkaasti ja kestävästi ottaen huomioon terveyden ja ympäristönsuojelu parhaalla mahdollisella tavalla. Päämääränä on saada pilaantuneiden maa-alueiden merkittävät riskit terveydelle ja ympäristölle hallintaan kestäväällä tavalla vuoteen 2040 mennessä. PIMA-strategiaa toteutetaan mm. Valtakunnallisen pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelman kautta. Ohjelma käynnistettiin vuonna 2016, ja siitä on käytetty nimeä Maaperä kuntoon -ohjelma vuodesta 2018 saakka. Maaperä kuntoon -ohjelman tavoitteena on tunnistaa valtakunnallisesti merkittävät pilaantuneet alueet ja saada niiden riskit kestäväällä tavalla hallintaan. Ohjelma edistää ympäristön ja terveyden kannalta kiireellisten kohteiden selvittämistä ja puhdistamista.

Valtio voi tukea pilaantuneisuuden selvittämistä ja pilaantuneen alueen puhdistamista harkinnanvaraisin valtionavustuksin. Avustuksia myönnetään vuosittain valtion talousarviossa vahvistetun enimmäismäärän rajoissa. Valtiontukea voidaan myöntää, kun selvittäminen tai puhdistaminen on perusteltua terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan selvittämiseksi ja hallitsemiseksi. Valtiontuen edellytyksenä on, ettei pilaantumisen aiheuttajaa saada selville tai tavoiteta, tai ettei hän kykene vastaamaan kustannuksista. Lisäksi selvittämisen tai puhdistamisen on oltava muulle kuin aiheuttajalle ilmeisen kohtuutonta.

Tärkeitä ohjauskeinoja pilaantuneiden alueiden arviointiin ja puhdistamiseen on tutkimusten edistäminen, ohjeiden laatiminen, rahoituskeinojen kehittäminen ja riskinhallinnan keinojen kokonaisvaltainen

tarkastelu maankäytön suunnittelussa. Lisäksi tiedollista ohjausta lisätään kuntien alueidenkäytön suunnittelijoille, yrityksille, kiinteistön omistajille/haltijoille ja kansalaisille pilaantuneisiin alueisiin liittyen (neuvonta, koulutus, tiedotus).

### 9.13.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Toimenpideohjelmassa 2016–2021 esitettiin kaksi toimenpidettä mahdollisesti pilaantuneisiin maa-alueisiin liittyen. **Hongikon** pohjavesialueelle esitettiin toimenpidettä vanhan polttonesteen jakelupaikan riskinarviointiin, kunnostussuunnitteluun ja kunnostukseen. **Voivakan** pohjavesialueelle esitettiin pilaantuneisuustutkimusta vanhalle ampumarata-alueelle. Toimenpiteet on saatu toteutettua, mutta ampumarata-alueella tullaan tekemään vielä tarkentavia tutkimuksia. Mo-

lemmat pohjavesialueet on kuitenkin voitu poistaa tehtyjen tutkimusten jälkeen riskialueluokituksesta. Hongikon pohjavesialue on alueella lisäksi tehtyjen pohjavesitutkimusten ja vedenhankintaan kohdistuneiden muutosten johdosta poistettu kokonaan pohjavesialueluokituksesta.

### 9.13.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Pilaantuneiden maa-alueiden osalta esitetään yhteensä yhdeksän toimenpidettä kahdella pohjavesialueella. **Nilsian Kirkonkylän** pohjavesialueella esitetään pilaantuneisuusselvitystä kahdella kohteella ja **Haminämäki-Humppin** pohjavesialueella seitsemällä kohteella.

**Taulukko 34. Pilaantuneille maa-alueille esitetyt toimenpiteet ja kustannukset. Vuosikustannukset on laskettuna 30 vuoden aikajänteelle. Pilaantuneille maa-alueille esitetyillä pilaantuneisuusselvityksille ei lähtökohtaisesti osoiteta käyttö-kustannuksia.**

Pilaantuneisuusselvitys pilaantuneilla maa-alueilla	Investointi-kustannukset (€)	Vuosikustannukset (€/v)
Nilsian Kirkonkylä. 2 mahdollisesti pilaantunutta kohdetta, joita ei ole tutkittu ja joista ei ole tarkempaa tietoa	10 000	543
Haminämäki-Humppi. 7 mahdollisesti pilaantunutta kohdetta, joita ei ole tutkittu ja joista ei ole tarkempaa tietoa.	35 000	1 902

Pilaantuneiden maa-alueiden osalta Pohjois-Savossa ei esitetä erillisiä pintavesiin kohdistettuja toimenpiteitä.

## 9.14 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

#### Keskeiset tavoitteet

- Turvataan riittävä yhdyskuntien vedenhankinta huomioiden pohjavesialueilla sijaitsevat pohjavesivaikutteiset pinta- ja maaekosysteemit sekä muut häiriintyvät kohteet.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen valvontavastuulle kuuluu vuoden 2019 VEETI-tietojen perusteella yhteensä 137 vesilaitosta. Vedenottamoita on 122, joista käytössä 106 ja varalla 16. Vedenottamoita on 58 laitoksella ja yli 97 % verkostoon pumpatusta n. 17 milj m<sup>3</sup>:sta oli vuonna 2019 pohjavettä. Pohjois-Savon ve-

denhankintakäytössä oleville pohjavesimuodostumille on monin paikoin ominaista pienet pohjaveden antoisuudet, mikä tarkoittaa, että yhdellä laitoksella saattaa olla useampia vedenottoaivoja.

### 9.14.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

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. Pohjavedenoton seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja



maaekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä.

Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat yleensä väistämättömiä ja pitkäaikaisia. Tekopohjavettä muodostetaan imeyttämällä pintavettä maaperään, jolloin imeytyvä vesi puhdistuu maaperässä vajovesivyohykkeessä ja erityisesti pohjavesivyohykkeessä. Pintavettä voidaan imeyttää maaperään joko sadettamalla, imeytysaltaiden kautta tai imeytyskaivoista.

### 9.14.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Vesilain (587/2011) mukaan vesitaloushankkeella on aina oltava lupaviranomaisen lupa, jos muun kuin tilapäisesti otettavan pohjaveden määrä ylittää 250 m<sup>3</sup>/vrk. Hanketta, jossa ottomäärän ylittää 100 m<sup>3</sup>/vrk, mutta jää alle 250 m<sup>3</sup>/vrk, koskee ilmoitusvelvollisuus. Vedenottoluvan tarpeen harkinta voi tulla kyseeseen pienemmilläkin kuin 250 m<sup>3</sup>/vrk ottamoilla, jos toiminta voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Myös veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi edellyttää aina vesilain mukaista lupaa.

Ympäristövaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan vesihuollon osalta pohjavedenotto- ja tekopohjaveden muodostamishankkeissa, jos niiden vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä eli noin 8 220 m<sup>3</sup>/vrk.

Vedenottoluvassa määritellään vesimäärä, joka vedenottamolta saadaan ottaa vaarantamatta pohjavesimuodostuman määrällistä tilaa ja ilman vaikutuksia ympäröiviin ekosysteemeihin. Luvat sisältävät määräyksiä muun muassa suurimmasta sallitusta ottomäärästä ja tarkkailusta. Luvat ovat yleensä pysyviä, mutta uusien lupahakemusten yhteydessä lupaehtot voidaan ottaa uudelleen käsittelyyn. Luvanvaraisten ottamoiden vedenottomäärää ja vaikutusta ympäristöön tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Joskus tarkkailuun liittyy myös pohjaveden laadun valvonta pohjavesialueella. Pohjavedenottamolla tulisi aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua vesihuoltolain perusteella. Tarkkailutulokset pyritään siirtämään ympäristöhallin-

non pohjavesitietojärjestelmään, jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu.

Terveysviranomaisen valvoo vesilaitosten toimitamaa vettä sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksen (1352/2015) mukaisesti. Kunnan terveys- ja suojeluviranomainen valvoo toimitettavan ja käytettävän talousveden laatua säännöllisesti. Talousvetä toimittavan laitoksen omavalvonnan ja talousveden laadun valvonnan on perustuttava veden terveydelliseen laatuun vaikuttavien riskien arviointiin (Water Safety Plan) ja hallintaan. Valvontatutkimukset koskevat kaikkia sellaisia vesilaitoksia, jotka toimittavat vettä vähintään 10 m<sup>3</sup>/vrk tai vähintään 50 henkilön tarpeeseen. Kunnan terveysviranomaisen vahvistaa vesilaitoksen esittämän valvontatutkimusohjelman ja hyväksyy riskinarvioinnin. Pienempien yksiköiden ja yksittäisten talousvesikaivojen valvonta tapahtuu STM:n asetuksen (401/2001) mukaisesti. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönneistä.

Vesilaki mahdollistaa lupaviranomaisen vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alueääräykset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai suoja-alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikennealueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen. Pohjois-Savossa voimassa olevia vedenottamoiden suoja-aluepäätöksiä on yhteensä 8 vedenottamolla. Olemassa olevien vedenottamoiden suoja-aluepäätöksissä annetut määräykset tulisi saattaa ajan tasalle. Vedenottamoiden ympäristön vesiensuojelullisesta tilasta huolehditaan muun muassa ottamoalueiden aitaamisella ja kaivojen ympäristön kunnostuksilla. Vedenhankinnan tuotantoketjun turvallisuutta pyritään lisäämään.

### 9.14.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Hyvälaatuisen pohjaveden riittävä saanti on saatu turvattua. Lisäksi Pohjois-Savossa on edistetty tehokasta ja kestävää veden käyttöä huomioiden ilmastonmuutoksen mahdolliset vaikutukset.

### 9.14.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Pohjois-Savon pohjavesialueille ei kohdisteta pohjavesialuekohtaisia tai pintavesiin kohdistettuja toimenpiteitä.

## 9.15 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja selvitykset

### Keskeiset tavoitteet

- Edistetään pohjavesialueilla tiedon hankkimista pohjavesialueiden rakenteesta ja pohjaveden virtauskuvasta sekä pohjavedensuojelun tehostamista.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelmia laaditaan vedenhankintakäytössä oleville tai vedenhankintaan soveltuville pohjavesialueille. Suojelusuunnitelmissa käydään läpi pohjavesialueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä toiminnot, joilla voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Suojelusuunnitelman sisältövaatimuksia ja laatimismenettelyä koskevat säännökset on sisällytetty vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annettuun lakiin (1299/2004, lakimuutos 1263/2014) vuonna 2015. Suojelusuunnitelman päivitys on suositeltavaa tehdä 5–10 vuoden välein. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmien toiminnalla ylläpidetään suojelusuunnitelmien ajantasaisuutta ja seurataan toimenpiteiden toteutumista.

Pohjavesialueiden rakennetutkimusten tekemisellä saadaan arvokasta lisätietoa pohjavesimuodostuman rakenteesta ja pohjaveden virtauskuvasta.

### 9.15.1 Pinta- ja pohjavesivaikutukset

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman keskeinen tavoite on pyrkiä turvaamaan pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisena kemiallisen ja määrällisen tilan osalta. Suojelusuunnitelman tavoitteena on myös turvata esiintymän hyvän tilan säilyminen tai saavuttaminen rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen maankäyttöä ja toimintoja pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmilla pyritään positiivisten pohjavesivaikutusten saavuttamiseen pohjavesialueilla.

### 9.15.2 Sääntely ja ohjauskeinot

Pohjavesien suojelusuunnitelmien laatimista, päivittämistä ja toimeenpanoa sekä niiden seurantaryhmien toimintaa edistetään. Lisäksi edistetään pohjavesialueiden hydrogeologisten lisätutkimusten, rakenneselvitysten ja pohjavesimallinnusten toteuttamista ja niihin liittyvien tietojen saatavuutta.

### 9.15.3 Aikaisempien kausien toimenpiteiden toteutuminen

Edellisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa esitettiin suojelusuunnitelmien laatimista kaikille pohjavesialueille. Toimenpiteen toteuma on onnistunut erinomaisesti. Suojelusuunnitelmat on tehty kaikille riskialueille. Kaikkiaan suojelusuunnitelmia on tehty noin 90 prosentille Pohjois-Savon pohjavesialueista. Pohjavesiseurantaan liittyviä toimenpiteitä on esitetty aiemmin toteutettavaksi **Harjamäki-Kasurilan** ja **Lintharjun** pohjavesialueilla. Edellä mainitut yhteistarkkailut ovat käynnissä. Pohjavesiselvityksen tekemistä Voivakan pohjavesialueella esitettiin toisen kauden toimenpideohjelmassa. Pohjavesiselvitystä ei ole tehty, mutta alueella tehty vanhan ampumaradan pilaantuneisuus selvitys on ollut riittävä selvitys alueen pohjaveden tilan selvittämiseksi. Toimenpidettä ei esitetä enää tehtäväksi. Rakennetutkimusten tekemistä esitettiin tehtäväksi **Peltosalmi-Ohenmäen**, **Nilsin Kirkonkylän**, **Tuusjärven** ja **Harjamäki-Käärmelahden** länsiosalle. **Peltosalmi-Ohenmäen**, **Nilsin Kirkonkylän** ja **Tuusjärven** pohjavesialueille on tehty rakennetutkimukset ja pohjaveden virtausmallinnukset. **Harjamäki-Käärmelahden** länsiosalle ei ole tehty rakennetutkimusta, mutta alueelta on saatu muutoin lisätietoa uuden vedenottoaivon rakentamisen yhteydessä.

### 9.15.4 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2022–2027

Pohjois-Savon pohjavesialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä suojelusuunnitelmien ja pohjavesiselvityksien tekemiseen.

# 10 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteistä ja kustannuksista

## 10.1 Sektorikohtaiset toimenpiteet

**Yhdyskuntajätevesien** vesistövaikutukset ovat nykyisen suhteellisen vähäisiä johtuen pitkälle kehittyneestä jätevesien käsittelytekniikasta. Varkauden Akonniemen jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan tarkistamistarvetta tarkastellaan YSL:n mukaisilla perusteilla hoitosuunnitelmakauden aikana. Lisäksi toimenpideohjelmassa on esitetty, että kaikilla jätevedenpuhdistamoilla riskinhallinta- ja häiriötilannesuunnitelmat tullaan päivittämään tai vähintään päivitstarve arvioidaan hoitokauden aikana.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailuohjelma arvioidaan päivitettävän yhdellä puhdistamolla. Ravinteiden poiston tehostaminen Green Deal- vesiensuojelusopimuksen keinoin arvioidaan toteutuvan isoimmilla puhdistamoilla.

**Haja-asutuksen jäteveden käsittelyä koskeva lainsäädäntö** uudistui keväällä 2017. Merkittävin muutos tuli puhdistusvaatimusten noudattamisen siirtymäaikoihin, joiden pääperusteena ovat nyt vesiensuojelulliset tekijät. Jos kiinteistö sijaitsee enintään 100 m päässä vesistöstä tai pohjavesialueella, järjestelmien tuli olla kunnossa 31.10.2019 mennessä. Kiinteistön sijaitessa näiden alueiden ulkopuolella, järjestelmä on uusittava puhdistusvaatimukset täyttäväksi, kun kiinteistöllä tehdään vesijärjestelmiä tai muuta suurempia luvanvaraisia korjaustöitä. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä koskevat lukuisat säädosmuutokset ovat hidastaneet järjestelmien uusimista, eivätkä järjestelmät edelleenkaan ole kunnossa kaikilla ranta- ja pohjavesialueilla oleville kiinteistöillä. Investointeja tarvitaan jatkossakin sekä ns. kuivan maan kiinteistöillä että ranta- ja pohjavesialueilla. Haja-asutuksen keskitetyn viemäröinnin tarve sen sijaan on vähentynyt, koska iso osa hankkeista toteutettiin siirtymäkauden aikana.

**Teollisuuden pistekuormituksen** vesistövaikutukset ovat Pohjois-Savossa nykyisin suhteellisen vähäisiä muuhun kuormitukseen verrattuna ja tavoitteet saavutetaan nykyisen kaltaisin toimenpitein. Kaivosteollisuuden osalta on teollisuudella edelleen haasteita tunnistaa suunniteltujen toimintojen vesistövaikutukset sekä löytää keinot niiden vähentämiseksi. Kaivosteollisuudessa tulisi kiinnittää erityistä huomi-

ota kaivosalueiden vesitaseisiin sekä vesien kierrättämisen parantamiseen. Myös lopetettujen kaivosten jälkihoito ja päästöjen käsittelyn kehittäminen vaatii jatkotoimenpiteitä. Teollisuuden vesiensuojelukustannuksia ei ole arvioitu lukuun ottamatta turvetuotantoa.

**Turvetuotannon** osalta vesistöhaitat ovat olleet voimakkaasti esillä. Ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja parhaan käytännön periaatteen (BEP) soveltamista. Ympäristölupien lisäksi turvetuotannon haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään ja ennaltaehkäistään valtioneuvoston hyväksymillä ohjelmilla ja ohjeilla. Maakunnan merkittävimpien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimenpiteet ovat suurelta osin ajanmukaisella tasolla. Pelkän laskeutusallaskäsittelyn taikka virtaamansäädöllä tehostetun laskeutusallaskäsittelyn varassa olevien tuotantoalueiden määrä on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Loputkin ilman tehostettua vesienkäsittelyjärjestelmää olevat tuotantoalueet tulevat varsin nopeassa tahdissa poistumaan tuotannosta tai niiden vesienkäsittelyä tehostetaan.

**Kalankasvatuksesta** aiheutuvat vesistövaikutukset ovat maakunnassa yleisesti vähäisiä. Rautalammin reitillä sijaitsevien kalankasvatustilojen osalta kuitenkin kalankasvatuksen aiheuttama kuormitus on paikallisesti varsin suurta erityisesti fosforin osalta. Kuitenkin purkuvesistöjen ominaisuudet huomioiden kalankasvatuksen vaikutukset jäävät vesistöreitin kannalta kokonaisuudessaan vähäisiksi.

**Maatalouden** aiheuttamat vesistövaikutukset keskittyvät maakunnassa erityisesti lisalmen reitille, jossa maatalous on voimaperäistä. lisalmen reitin lisäksi maatalouden toimenpiteitä on kohdennettu myös Nilsiän ja Rautalammin reiteille sekä Kallavesi-Sorsavesi-alueelle. Maatalouden vesien- ja ympäristönhoidon perustana on ympäristökorvausjärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa ja ollut käytössä EU-jäsenyyden alusta saakka. Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä on laadittu EU:n tulevalle ohjelmakaudelle ja se on viljelijöiden haettavissa. Tavoitteena on tehostaa ympäristökorvauksen toimivuutta. Maatalouden vesistöongelmien vähentämistoiminteenä on suunnitelmassa esitetty peltojen talviaikaista kasvipeitteisyyttä, ravinteiden tasapainoista käyttöä, maatalouden kosteikkoja ja las-

keutusaltaita, suojavaöhykenurmia, lannan ympäristöystävällistä käyttöä sekä maatalouden tilakohtaista neuvontaa.

**Metsätalouden** aiheuttamat vesistövaikutukset keskittyvät etenkin valuma-alueiden latvoille, joissa muu kuormitus on yleensä vähäisempää. Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteiden pääperiaatteet ovat pysynee samoina kuin aikaisemmillä vesienhoitokausilla. Lannoitusten suojakaistat on poistettu toimenpiteistä seurantavaiketuksien vuoksi ja jatkokasvatuskelvottomien soiden ennallistumaan jättämin on yhdistetty toimenpiteeseen kunnostusojitusten suunnittelu osana suometsien hoitoa. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä tavoitemääriä on esitetty kunnostusojituksen vesiensuojelun lisäksi uudistushakkuiden suojakaistoille, metsätalouden vesiensuojelun tehostamisella sekä metsänomistajien ja metsäalan toimijoiden koulutukselle ja neuvonnalle. Metsätalouden vesienhoidon painopistealueet on tunnistettu kuormitukseen ja erityisen herkkien vesien sijaintiin perustuen.

**Vesistöjen säännötely ja rakentamissektorilla** on esitetty toimenpiteinä kalateiden suunnittelua Atron voimalaitoksen, Jyrkänkosken säännötelypadon sekä Salahmin voimalaitoksen ja säännötelypadon yhteyteen. Kiurujoen Saarikoskelle esitetään kalatien tai muun kalatalousvelvoitteen määräämistä padon aiheuttaman nousuesteen kompensoimiseksi. Atronjoen luonnonuomaan esitetään elinympäristökunnostusta sekä ympärivuotista minimijuoksuutusta. Joroisvirran reitille avataan Kiekan voimalaitoksen ohittava Vasaralanjoen luonnonmukainen kalatie ja Liunan voimalaitoksen yhteyteen rakennetaan kalatie. Lisäksi esitetään Osmanginjärven sekä Suuri ja Ylä-Pieksän säätöpatojen korvaamista kalannousun mahdollistavilla pohjapadoilla.

**Järvikunnostuksia** on esitetty yli 70 kohteelle, joskin osa aluetoimenpiteinä ja osassa käytännön toimenpidemahdollisuudet ovat vielä epävarmoja. Yleisesti toimenpidekohteet ovat hyvää huonommassa tilassa olevia järviä tai ns. riskivesiä, joiden tila uhkaa heikentyä. Osa etenkin suurista rehevöityneistä vesistä edellyttää ennen muuta valuma-alueelle tehtävää vesiensuojelua ja näihin kohteisiin varsinaisia vesistökuunnostuksia ei ole esitetty. Suuria reheviä kohdejärvien kunnostuksia on esityksissä yhteensä 9

ja lintuvesikohteita 7. Myös **virtavesiin liittyviä kunnostuksia** on suunnitteilla runsaasti. Kalankulkua helpottavia toimenpiteitä on esitetty 14 kohteelle ja lisäksi ns. aluetoimenpiteinä esille on nostettu yhteensä yli 40 pienempää virtavettä.

**Pohjavesien** osalta lähtökohtana on, että perustoimenpiteisiin luettavat EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet ja muihin perustoimenpiteisiin kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin, toteutetaan. Täydentäviksi toimenpiteiksi luokitellaan ohjauskeinojen, perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet. Niitä on esitetty niihin pohjavesimuodostumiin, joissa on arvioitu, etteivät perustoimenpiteet riitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tai ylläpitämiseksi.

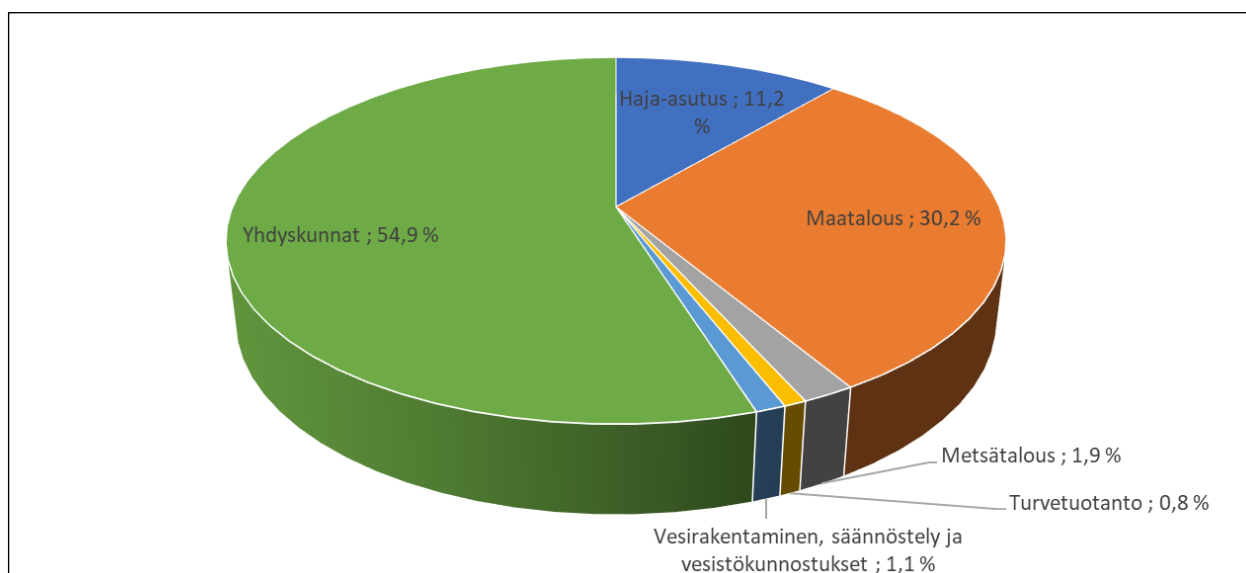
## 10.2 Toimenpiteiden kustannukset

Kustannusten arviointi perustuu ensisijaisesti toimenpiteiden suorien kustannusten arviointiin. Vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksista on esitetty suunnittelukaudella tarvittavat investoinnit, suunnittelukauden käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä ns. pääomitettu vuosikustannus, jolla tarkoitetaan investointien toimenpiteiden pitoajalle 3,5 %:n korolla laskettua annuiteettia lisätynä toimenpiteiden vuotuisilla käyttö- ja ylläpitokustannuksilla.

Vesienhoidon toimenpiteiden nykyhetkeen diskonttatut vuosikustannukset Pohjois-Savon alueella ovat noin 82 milj. € (taulukko 29). Kustannuksista puuttuu teollisuudelle aiheutuvat kustannukset, joita ei ole arvioitu. Suurimmat kokonaiskustannukset syntyvät yhdyskuntien jätevesien käsittelystä, joka kattaa liki 60 % kokonaiskustannuksista (kuva 22). Seuraavaksi suurimmat kustannukset syntyvät maatalouden toimenpiteistä (14 % kokonaiskustannuksista) sekä haja-asutuksen jätevesien käsittelystä (12 % kokonaiskustannuksista).

**Taulukko 35. Arvio pintavesien sektorikohtaisista kustannuksista Pohjois-Savon alueella. Teollisuuden kustannuksia ei ole toimenpideohjelmassa arvioitu, vaan ne esitetään vesienhoitoalueittain Vuoksen ja Kymijoen vesienhoitosuunnitelmissa.**

Sektori	Investointikustannukset (€)	Käyttökustannukset (€/v)	Vuosikustannukset (€/v)
Haja-asutus	51 876 000	5 986 800	9 636 844
Maatalous	43 801 500	21 270 506	25 965 783
Metsätalous	10 091 470	339 920	1 608 015
Turvetuotanto	1 272 970	593 743	683 305
Vesirakentaminen, säännöstely ja vesistökuunnostukset	8 010 000	209 900	910 675
Yhdyskunnat	25 812 000	45 788 600	47 192 030
Kaikki yhteensä	140 863 940	74 189 469	82 996 652



Kuva 23. Pintavesien toimenpiteiden kokonaiskustannusten prosenttiosuus sektoreittain. Kaavioista puuttuu teollisuuden kustannukset, joita ei ole arvioitu.

Pohjavesialueille kohdistettujen toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat liikennesektorille ja pilaantuneet maa-alueet sektorille. Vuosikustannuksissa on käytetty 30 vuoden aikajännettä. Kustannukset on esitetty taulukossa 35.

**Taulukko 36. Pohjavesialueille esitetyt toimenpiteet ja niille arvioidut kustannukset sektoreittain. Vuosikustannusta laskettaessa on käytetty 30 vuoden aikajännettä.**

Sektori	Investointikustannukset (€)	Käyttökustannukset (€/v)	Vuosikustannukset (€/v)
Liikenne	7 500 000	331 000	738 783
Pilaantuneet maa-alueet	45 000		2 445



## 10.3 Toimenpiteiden toimeenpanovastuu ja rahoitus

Ministeriöt ohjaavat vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa ja toteutuksen seurantaa. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarviomäärärahojen ja valtiontalouden kehysten sekä muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Eri hallinnonalat edistävät vesienhoito-toimenpiteiden toteutusta omien talousarvioidensa ja kehystensä puitteissa. ELY-keskukset, aluehallintovirastot, metsähallitus, metsäkeskukset, maakunnan liitot ja kunnat toimivat toimivaltansa puitteissa vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden toteutus riippuu hyvin monen eri tahon toimista. Näitä ovat esim. toiminnanharjoittajat, yritykset, kotitaloudet, kansalaisjärjestöt, valtion sektoriviranomaiset, aluehallintovirastot, kunnat, maakuntien liitot, tutkimuslaitokset, etujärjestöt, yhdistykset ja monet vapaaehtoiset toimijat. Monet vesiensuojelua edistävät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen yhteistyöhön ja valmiuteen kehittää ja osallistua niiden rahoitukseen ja toimeenpanoon. Myös monet ohjauskeinot perustuvat vapaaehtoisuuteen.

Ensisijainen vastuu toimien toteuttamisesta on niillä yksityisillä toimijoilla (toiminnanharjoittajat, kansalaiset ja järjestöt), jotka vaikuttavat toimillaan vesien tilaan. Monet vesiensuojelua edistävät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen yhteistyöhön sekä valmiuteen kehittää ja osallistua niiden rahoitukseen ja toimeenpanoon. Myös monet ohjauskeinot perustuvat vapaaehtoisuuteen.

Vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavien toimenpiteiden toteuttaminen ei etene riittävällä tavalla ilman rahoitusta. Voimavarojen riittävyyden turvaaminen on tärkeää sekä julkisen sektorin että toiminnanharjoittajien toiminnan varmistamiseksi. Valtion ja kuntien mahdollisuudet edistää toimenpiteiden toteutusta ovat heikkenemässä edelleen julkisen hallinnon säästötoimien seurauksena ja vesiensuojeluun suunnatun rahoituksen pienentyessä.

Uusien yhteistyömuotojen ja rahoituskanavien kehittämiseen tulee panostaa jatkossa entistä enemmän. Keskeisiä toimenpiteitä tulee hankkeistaa ja hakea rahoitusta eri lähteistä. Rahoitusta varten voidaan esimerkiksi perustaa rahastoja ja säätiöitä. Vesienhoidon toimenpiteisiin tulee jatkossa entistä enemmän hakea rahoitusta myös EU:n eri rahoituskanavista.

Rahoituksen kehittäminen ja sen kohdentaminen on vain yksi vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanon

välineistä. Suuri osa toimeenpanoa tapahtuu kehittämällä nykyistä toimintaa kuten parantamalla ennakkosuunnittelua, kohdentamalla tutkimusta sekä tehostamalla neuvontaa ja koulutusta eri neuvontaorganisaatioiden kautta. Viranomaistoimintojen ohjauksella ja eri toimintojen yhteensovittamisella on tärkeä rooli. Luvanvaraisten toimintojen toimet ovat pääosin nykykäytännön mukaisia ja ympäristölupiin perustuvia. Vesienhoitosuunnitelmien toimeenpano ja rahoituksen järjestäminen edellyttää paljon yhteistyötä ja eri tahojen sitoutumista toimiin. Tärkeä kysymys jatkossa onkin se, miten eri toimijat saadaan sitoutumaan vesienhoidon tavoitteisiin ja toteuttamiseen, miten kansalaisia saadaan aktivoitua toimimaan ja miten vesien hyvän tilan asettamat vaatimukset huomioidaan jokapäiväisessä toiminnassa eri sektoreilla.

Pohjaveden seurannan kustannukset kohdistuvat pääosin ympäristöhallinnolle ja toiminnanharjoittajille. Vedenottajat ja muut toiminnanharjoittajat vastaavat lupiinsa perustuvista tarkkailuista ja niiden kustannuksista. Vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriö. Hydrogeologiset tutkimukset, kuten rakenneselvitykset, ovat usein laajoja hankkeita, joiden rahoituksesta voivat vastata toiminnanharjoittajat, vesilaitokset, kunnat ja valtio. Pohjavesiselvityksiä ja tutkimushankkeita voidaan rahoittaa myös Euroopan aluekehitysrahastosta.

Liikenteen pohjaveden suojelukustannukset koostuvat tieliikenteen, rataliikenteen ja lentoliikenteen kustannuksista. Rataliikenteen kunnossapito ja talvihoito kuuluu liikennevirastolle, tieliikenteen osalta ELY-keskuksille (L-vastuualue). Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa kaduista. Maantieliikenteen pohjaveden suojelun kustannukset koostuvat pääsääntöisesti liukkaudentorjunnan pohjavesivaiikutusten vähentämisen ja ehkäisyn sekä seurannan kustannuksista. Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa kadunpidon kustannuksista. Liikennesektorin arvioituiden kustannukset ovat suuntaa antavia, koska vesienhoidon yhteydessä ei ole pystytty tarkemmin arvioimaan yksittäisten hankkeiden laajuutta, toteutustapaa ja kustannuksia.

Vastuu pilaantuneen alueen selvittämisestä ja puhdistamisesta perustuu eri säädöksiin riippuen siitä, milloin pilaantuminen on tapahtunut ja millaisesta toiminnasta. Keskeinen selvittämis- ja puhdistamisvastuuta koskeva säädös on ympäristönsuojelulaki (YSL). Lähtökohtana YSL:ssä on aiheuttamisperiaate, jonka mukaan vastuu on ensisijaisesti pilaantumisen aiheuttajalla. Toissijaisesti vastuuseen voi joutua alueen

haltija ja mikäli tätäkään ei voida velvoittaa toimenpiteisiin, kuuluu vastuu viime kädessä kunnalle. YSL:n lisäksi vastuuta pilaantuneen alueen selvittämisestä tai puhdistamisesta koskevat muun muassa jätelaki (646/2011), vesilaki (587/2011), kemikaali- ja terveydenhoitolainsäädäntö sekä jätehuoltolaki (673/1978), joka koskee vastuuta niin sanotuissa vanhoissa pilaantumistapauksissa.

Ennen PIMA-tukilain (Laki pilaantuneiden alueiden puhdistamisen tulemista 246/2019) voimaantuloa 1.1.2020 valtion tuki ns. isännättömien kohteiden tutkimiseen ja kunnostamiseen perustui valtion jätehuol-

totyjärjestelmään. Järjestelmä oli tarkoitettu tilanteisiin, joissa pilaantunutta terveys- tai ympäristöriskin tai -haitan aiheuttavaa aluetta ei muutoin saatu tutkittua tai kunnostettua ja joissa yleinen etu edellytti toimia. Vuosina 1989–2019 jätehuoltotyöjärjestelmästä rahoitettiin yli 400 kohteen puhdistamista. Selvittämistä rahoitettiin huomattavasti useammassa kohteessa. PIMA-tukilain voimaantulon jälkeen valtio on voinut tukea pilaantuneisuuden selvittämistä ja pilaantuneen alueen puhdistamista harkinnanvaraisin valtionavustuksin. Avustuksia myönnetään vuosittain valtion talousarviossa vahvistetun enimmäismäärän rajoissa.

# 11 Ympäristötavoitteista poikkeaminen

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Pintavesien tila on hyvä, kun luokittelun mukaiset raja-arvot on saavutettu. Keinoina ovat vesien suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen. Lainsäädännössä asetetun aikataulun mukaan kaikkien vesien hyvä tila olisi tullut saavuttaa jo vuoteen 2015 mennessä.

Ympäristötavoitteista voidaan tietyin edellytyksin poiketa, minkä edellytyksiä on säädöstekstien ohella käsitelty tarkemmin asiaa koskevassa oppaassa, joka löytyy vesienhoidon suunnittelun opassivulta

([https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö/suunnitteluopas](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/suunnitteluopas)). Tapauksia on kolmea tyyppiä:

1. Ensinnäkin lainsäädäntö antaa mahdollisuuden saavuttaa tavoite vaiheittain siten, että jokaisella vesienhoidon suunnittelukaudella tavoitetta tarkastellaan uudelleen. Määräajan pidentämisen edellytyksenä on, että vesimuodostuman tilan parantaminen on vesienhoitosuunnitelmakauden aikana teknisesti tai taloudellisesti kohtuutonta tai luonnonolosuhteiden vuoksi ylivoimaista. Takaraja tälle määräaikaisten pidennykselle on kuitenkin se, että vuoteen 2027 mennessä - eli kolmannella suunnittelukaudella - kaikki tilatavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet tulee olla toteutettuna. Mikäli luonnonolosuhteet ovat niin vaikeat, että tarvittavien toimenpiteiden toteuttamisesta huolimatta vesimuodostuman tila ei parane 2027 mennessä, voidaan tavoitteen saavuttamista perustellusti lykätä vielä vuoden 2027 jälkeiseenkin aikaan.
2. Toisessa tapauksessa ympäristötavoitteista on mahdollista poiketa vesimuodostuman fyysisiä ominaisuuksia muuttavan tai ekologisen tilan erinomaisesta hyvään heikentävän hankkeen vuoksi. Tällaiselle hankkeelle on kuitenkin tiukat reunaehdot: sen on oltava erittäin tärkeä yleisen edun vuoksi ja edistää ihmisten terveyttä ja turvallisuutta, sille ei ole muita teknis-taloudellisia, ympäristön kannalta parempia toteuttamistapoja ja haitat tulee ehkäistä kaikin mahdollisin tavoin. Pohjois-Savossa ei ole tiedossa kolmannen kauden vesienhoitosuunnitelmaa laadittaessa hankkeita, jotka täyttäisivät nämä kriteerit. Huomattavaa on, että ekologisen tilan heikentämistä alle hyvän tila ei salli.

3. Kolmas mahdollisuus on asettaa alennettu tilatavoite, jos hyvän tilan tavoitteen saavuttaminen on teknisesti mahdotonta tai taloudellisesti hyötyihin nähden selvästi kohtuutonta. Edellytyksenä on lisäksi, että 1) vesien käytöstä tai kuormituksesta aiheutuvia hyötyjä ei voida saavuttaa muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla; 2) toimintojen haittoja ei voida vähentää ilman kohtuuttomia kustannuksia; 3) saavutetaan paras mahdollinen pintavesimuodostumien tila ottaen huomioon vaikutukset, joita ei ihmisen toiminnan tai pilaantumisen luonteen vuoksi ole kohtuudella voitu välttää; (4) muutokset pohjaveden hyvään tilaan verrattuna jäävät mahdollisimman vähäisiksi eikä näitä vaikutuksia ole mahdollista kohtuudella välttää ottaen huomioon ihmisten toiminta ja pilaantumisen luonne); ja 5) vesimuodostuman tila ei heikkene. Alennettujen tilatavoitteiden reunaehdona siis käytännössä on, että kaikki mahdolliset toimenpiteet tilan parantamiseksi joka tapauksessa tehdään. Koska toimenpiteet on joka tapauksessa suunniteltu toteutettavaksi kolmannella vesienhoitokaudella ja Suomen ympäristökeskuksessa tehtyjen kustannus-hyötylaskelmien valossa on erittäin epätodennäköistä, että vesienhoidon kustannukset ylittäisivät niillä saatavat hyödyt, alennettuja tilatavoitteita ei ole esitetty kolmannelle vesienhoitokaudelle käytettäväksi Pohjois-Savossa.

Yllä mainituista poikkeamaluokista määräaikaisten pidentämiseen on Pohjois-Savossa tarvetta, vaikka lukumääräisesti valtaosa maakunnan pintavesimuodostumista onkin saavuttanut ekologisen tilan osalta tavoitteen. Kemiallisen tilan osalta kaikki Pohjois-Savon (ja koko Suomen) pintavesimuodostumat ovat kaukokulkeutuvien aineiden osalta hyvää huonommassa tilassa, eikä tilan paranemista ole odotettavissa kolmannen vesienhoitokauden aikana.

Aiemmissa kappaleissa on määritelty vesien nykyinen tila sekä tilaa heikettävät tekijät. Näiden tietojen perusteella on määritetty vesimuodostumat, joiden tilatavoite todennäköisesti täyttyi ilman uusia toimenpiteitä, sekä vesimuodostumat, joilla tavoitetilan säilyttäminen tai saavuttaminen vaatii uusia toimenpiteitä. Rehevöittävä kuormitus on keskeisin vesien ekologista tilaa heikentävä tekijä, joten suurin osa vesienhoidon tavoitteista liittyy kuormituksen ja sitä kautta vesistöjen rehevyyden alentamiseen. Ravinteiden lisäksi asetetaan hydrologiaan ja morfologiaan sekä

kemialliseen tilaan liittyviä tavoitteita. Pohjois-Savon vesistöjen osalta määräaika-poikkeamat perustuvat siihen, että kaikkia tavoitetilan saavuttamiseksi tarvittavia toimenpiteitä ei ole ollut teknisistä syistä mahdollista toteuttaa aiemmillä vesienhoitokausilla ja siihen, että vesien luonnonolosuhteet hidastavat.

Hyvän ekologisen tilan (tai hyvän saavutettavissa olevan tilan) saavuttaneita pintavesivesimuodostumia on Pohjois-Savossa 395 kpl. Tällä hetkellä hyvää huonommassa tilassa olevista yhteensä 131 vesimuodostumasta yhteensä kymmenen järven ja joen on arvioitu voivan saavuttaa hyvän tilan jo vuoteen 2021 mennessä. Nämä ovat käytännössä vesiä, joiden tila on vuosien 2012–2017 seuranta-aineistojen perusteella aivan hyvän ja tyydyttävän rajalla. Tällä hetkellä tyydyttävässä tilassa olevien vesien on arvioitu voivan saavuttaa hyvä tila kolmannen vesienhoitokauden lopussa (vuonna 2027). Näitä vesistöjä on yhteensä 102 kpl. Välttävissä tilassa olevien vesien toipuminen kestää tehokkaistakin vesienhoitotoimista huolimatta niin pitkään, että niiden tavoite saavutetaan arviolta vasta vuoden 2027 jälkeen (19 vesimuodostumaa).

Perusteina määräaika-poikkeamille on 35 vesistön osalta tekninen kohtuuttomuus eli mm. se, että toimenpiteiden suunnitteluun ja luvansaantiin sekä rahoituksen järjestämiseen kuluu aikaa tai tarvitaan vielä kokonaan uusia teknisiä ratkaisuja. Lisäksi tähän kategoriaan kuuluu tiedonpuute: kaikkien vesien tilaa

ja sitä heikentäviä tekijöitä ei tunneta riittävän hyvin, jotta tilaa parantavia toimia pysyttäisiin suunnittelemaan. Luonnonolosuhteiden ylivoimaisuus on perusteena 109 vesimuodostuman määräajan pidennykselle (samaa vesimuodostumaan voi kohdistua myös teknisiä perusteita). Yleisimmin taustalla on luonnonprosessien hitaus eli se, että ravinteiden käytön vähentäminen ja huuhtoumien estäminen näkyvät maaperässä ja vesistöissä vasta pitkällä viiveellä. Eräissä vesistöissä myös esimerkiksi mataluus tai valuma-alueen poikkeuksellinen eroosioherkkyys hidastavat vesistöjen tilan paranemista ravinnekuormituksen vähentämisen jälkeen. Yksityiskohtaiset ja vesimuodostumakohtaiset perustelut määräaika-poikkeamille on esitetty vesienhoidon tietojärjestelmässä.

Pohjaveden hyvän tilan saavuttaminen edellyttää jatkoaikaa yhdellä pohjavesimuodostumalla. Siilinjärvellä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen osalta arvioidaan, että jatkoaikaa hyvän tilan saavuttamiselle tarvitaan vielä vuoden 2027 jälkeenkin. Syynä aikataulupoikkeamaan on luonnonolosuhteet ja pohjaveden puhdistamisen mahdottomuus laajalta-alueelta. Kloridi on levinnyt niin laajalle ja syvälle, että pohjaveden puhdistamiseksi ei ole toistaiseksi olemassa taloudellisia ja teknisesti kannattavia keinoja. Lisäksi vaikka kaikki esitetyt pohjavesien hoitotoimenpiteet ehdittäisiinkin tekemään, tavoiteaikataulussa niiden vaikutukset pohjavesien tilaan näkyvät viiveellä.

# 12 Selostus vuorovaikutuksesta

## 12.1 Kuulemiskierrokset

Vesienhoitosuunnitelman laatimisen yhteydessä järjestettiin kaksi kuulemiskierrosta. Ensimmäinen kuuleminen järjestettiin 8.1.-9.7.2018 vesienhoidon suunnittelun työohjelmasta ja vesienhoitoalueen keskeisistä kysymyksistä. Lausuntoja ja palautetta pyydettiin vesienhoitoalueen kansalaisilta, viranomaisilta sekä muilta vesienhoitoon liittyviltä organisaatioilta.

Toinen kuulemiskierros järjestetään 2.11.2020 – 14.5.2021 välisenä aikana. Varsinaisen kuulemismateriaalin muodostivat ehdotukset Vuoksen ja Kymijoen vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmiksi vuosiksi 2022–2027. Tämä toimenpideohjelma on kuulemisen taustamateriaalia, johon voi myös antaa palautetta ja kommentteja.

## 12.2 Yhteistyöryhmät

Yhteistyöryhmä on vesien- ja merenhoitolain (1299/2004) mukainen, alueen eri intressitahoja mahdollisimman kattavasti edustava ryhmä, jonka Pohjois-Savon ELY-keskus on kutsunut koolle. Ryhmä osallistui vesienhoitoon liittyvien asioiden valmisteluun yhdessä ELY-keskuksen kanssa. Suunnittelun aikana yhteistyöryhmän jäsenet ideoivat vesienhoidon tavoitteita, seurasivat, arvioivat ja ennakoivat vesien käyttöä, suojelua ja tilaa sekä näiden kehitystä maakunnassa. Yhteistyöryhmä otti kantaa tehtyihin toimenpidelinjauksiin, esitettiin toimenpiteisiin sekä toimenpideohjelmissa käsiteltyihin vesimuodostumiin. Siten yhteistyöryhmä on vaikuttanut merkittävästi siihen, millaisia vesienhoitotoimia alueella tehdään. Yhteistyöryhmä myös seurasi ja edisti aiempien suunnittelukausien toimenpiteiden toteutumista. Yhteistyöryhmän tarkoituksena on myös ollut edistää tiedonkulkua toimijoiden, viranomaisten ja sidosryhmien välillä.

Toimenpideohjelman valmistelua varten perustettiin 5 kpl sektorikohtaisia työryhmiä, joissa suunniteltiin kyseisten sektoreiden toimenpiteet 3. vesienhoitokaudella. Ryhmät osallistuivat myös tämän toimenpideohjelman tekstien laadintaa. Alla mainittuna kyseiset ryhmät.

- Pohjavedet ja pilaantuneet maa-alueet
- Yhdyskunnat, haja-asutus ja teollisuus
- Maatalous
- Metsätalous ja turvetuotanto
- Vesirakentaminen, säännöstely ja kunnostukset

### Alueelliset tilaisuudet

Pohjois-Savon ELY-keskus on osallistunut aktiivisesti useisiin alueellisiin tapahtumiin, jossa on esitelty vesien tilaa ja paikallisia vesiensuojeluhankkeita. Samalla on tiedotettu vesienhoidon suunnittelutilanteesta ja kuulemisasioista. Vesienhoitoon liittyvä tiedotus on ollut laajaa vesienhoitotyön eri vaiheissa kuten työohjelman ja aikataulun sekä vesienhoidon keskeisten kysymysten julkistamisessa ja kuulemisaikana. Merkittävistä suunnitteluvaiheista, kuten pinta- ja pohjavesien luokittelusta on laadittu tiedotteita.

## 12.3 Saadun palautteen huomioon ottaminen

Toimenpideohjelmaa on valmisteltu yhteistyössä yhteistyöryhmän kanssa. Lisäksi on hyödynnetty kansalaisilta, erilaisilta yhdistyksiltä ja ryhmiltä, oppilaitoksilta, keskeisiltä viranomaisilta ja muilta vesienhoitoon liittyviltä organisaatioilta saatua palautetta. Kannanotot on otettu huomioon toimenpiteiden suunnittelussa ja kohteiden valinnassa, käsitelty yhteistyöryhmässä sekä sisällytetty ohjelmaan jo valmisteluvaiheessa.

Kuulemisen yhteydessä saadut lausunnot ja kannanotot on käsitelty vesienhoidon yhteistyöryhmässä ja otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon toimenpideohjelman viimeistelyssä. Kuulemiskierroksella saadusta palautteesta laadittu yhteenveto on julkaistu vesienhoitoalueen verkkosivuilla.



# 13 Lähteet

- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019 182 s. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö/Suunnitteluopas](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Suunnitteluopas)
- Benviroc Oy ja Luonnonvarakeskus 2020. Pohjois-Savon kasvihuonepäästöt ja hiilitase 54 s. [https://foresavo.fi/wp-content/uploads/2018/Ilmasto/Pohjois-Savon-hiilitase\\_Benviroc\\_Luke\\_072020.pdf](https://foresavo.fi/wp-content/uploads/2018/Ilmasto/Pohjois-Savon-hiilitase_Benviroc_Luke_072020.pdf)
- Dubrovin, T., Hjerpe, T., Huttunen, I., Huttunen, M., Jakkila, J., Piirainen, V., Miettinen, T., Vallinkoski, V-M. Ja Vehviläinen, B. 2016. Iisalmen reitin ilmastomuutostarkastelut: -säännöstelyjen toimivuus ja ilmastomuutoksen vaikutukset kuormitukseen. Pohjois-Savon ELY-keskuksen raportteja 13/2016 71 s. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/120883/Raportteja\\_13\\_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/120883/Raportteja_13_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Etelä-Savon ELY-keskus 2019. Järvi-Suomen maaseudun ympäristö- ja ilmasto-ohjelma 2020-2027. Etelä-Savon ELY-keskuksen raportteja 53/2019 40 s. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/175347/Raportteja%2053\\_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/175347/Raportteja%2053_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Jakkila, J., Dubrovin, T., Miettinen, T., Marttunen, M. & Vehviläinen, B. 2014. Ilmastomuutoksen vaikutus Nilsiän reitin säännöstelyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä säännöstelyjen kehittämistarpeeseen. Pohjois-Savon ELY-keskuksen raportteja 119/2014 89 s. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/103585/Raportteja\\_119\\_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/103585/Raportteja_119_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2012. Hyvän metsänhoidon suositukset - Vesien suojele. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja 66 s. [https://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/Vesien\\_suojeleuopas-nettiin1.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/Vesien_suojeleuopas-nettiin1.pdf)
- Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen, P. ja Ervola, A. (toim.) 2018. Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 2. korjattu painos 130 s. <http://www.e-julkaisu.fi/metsahallitus/yopas/mobile.html#pid=2>
- Korkein hallinto-oikeus 2019. Päätös Finnpulp Oy:n ympäristölupapäätöstä koskevista valituksista. KHO 2019:166. <https://www.kho.fi/fi/index/paatoksia/vuosikirjapaatokset/vuosikirjapaatos/1576670299837.html>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Vesitalousstrategia 2011-2020 10 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Kansallinen kalatiestrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.3.2012 30 s. [https://mmm.fi/documents/1410837/1516655/1-4-Kansallinen\\_kalatiestrategia2012.pdf/fae1c9f2-2908-4859-82ce-0b46c612f179/1-4-Kansallinen\\_kalatiestrategia2012.pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/1516655/1-4-Kansallinen_kalatiestrategia2012.pdf/fae1c9f2-2908-4859-82ce-0b46c612f179/1-4-Kansallinen_kalatiestrategia2012.pdf)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansallinen strategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 30.8.2012 19 s. [https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-119690-v5-suostrategia\\_valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_v4/005425e8-e3c4-497d-8cff-26f343896c37/MMM-119690-v5-suostrategia\\_valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_v4.pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-119690-v5-suostrategia_valtioneuvoston_periaatepaatos_v4/005425e8-e3c4-497d-8cff-26f343896c37/MMM-119690-v5-suostrategia_valtioneuvoston_periaatepaatos_v4.pdf)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Kansallinen lohi- ja taimenstrategia 2020 Itämeren alueelle. Valtioneuvoston periaatepäätös 16.10.2014 25 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2019. Kansallinen metsästrategia 2025 – päivitys. Valtioneuvoston periaatepäätös 21.2.2019 118 s. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161386/MMM\\_7\\_2019\\_Mets%c3%a4strategia.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161386/MMM_7_2019_Mets%c3%a4strategia.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2020. Vaelluskalakantojen elvyttämishjelma NOUSU. <https://mmm.fi/vaelluskalat/vaelluskalaohjelma>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2020. SOTKA-hanke 2020-2021. <https://mmm.fi/sotka>

Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2013. Maatilatilastollinen vuosikirja 2013.

Metsäkeskus 2016. Pohjois-Savon metsäohjelma 2016-2020 48 s. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/smk-alueellinen-metsaohjelma-pohjois-savo.pdf>

Ohje pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan arviointiin 6.3.2019. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö/Suunnitteluopas](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Suunnitteluopas)

Olin, S. (toim.) 2013. Vesien kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 9/2013 54 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B1F389AD2-7676-4144-9ACA-B3CA316EC742%7D/32871>

Parkkila, P. 2019. KOTOMA-hanke. Maatalouden vesiensuojelun kohdentaminen. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen raportteja 48/2019 62 s. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/173585/Raportteja\\_48\\_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/173585/Raportteja_48_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Pilke, A. (toim.) 2012. Ohje pintaveden tyypin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus. 50 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BF9A5855D-032C-4F16-B340-E3B89D1F1ACD%7D/74875>

Pulkka, E-K., Rantala, T., Antikainen, S., Eskelinen, P. ja Partanen, P. 2019. Lanta liikkeelle ja ravinteet kiertoon – Ravinnerenki ja Lantologistiikka –hankkeiden tulosjulkaisu. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja 3/2019 27 s. [https://ravinnerenki.savonia.fi/images/Tulosjulkaisu\\_final.pdf](https://ravinnerenki.savonia.fi/images/Tulosjulkaisu_final.pdf)

Pohjois-Savon liitto 2017. Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma vuoteen 2040 ja maakuntaohjelma 2018-2021 33 s. [https://www.pohjois-savo.fi/media/ps-maakuntasuunnitelma-2018-2021\\_a4\\_3\\_11\\_2017\\_aukeamat\\_pieni\\_reso.pdf](https://www.pohjois-savo.fi/media/ps-maakuntasuunnitelma-2018-2021_a4_3_11_2017_aukeamat_pieni_reso.pdf)

Pohjois-Savon ELY-keskus 2014. Pohjois-Savon maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020 - Rajattomien mahdollisuuksien maaseutu 45 s. [https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58193/POS\\_maaseudun+kehitt%C3%A4missuunnitelma\\_2014-2020\\_23\\_09\\_2014.pdf/602339c3-1f73-46c0-ab9a-7e72d178cd04](https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58193/POS_maaseudun+kehitt%C3%A4missuunnitelma_2014-2020_23_09_2014.pdf/602339c3-1f73-46c0-ab9a-7e72d178cd04)

Ruokavirasto. Maatilojen neuvonta (Neuvo 2020). <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/maatilojen-neuvonta/>

Ruokojärvi, A. (toim.) 2015. Ravinnehävikit euroiksi – RAE-hankkeen (2011-2015) loppuraportti. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja D4/2/2015 149 s. [https://portal.savonia.fi/amk/sites/default/files/pdf/tki\\_ja\\_palvelut/julkaisut/raewebedition.pdf](https://portal.savonia.fi/amk/sites/default/files/pdf/tki_ja_palvelut/julkaisut/raewebedition.pdf)

Suomen ympäristökeskus. KUTOVA – kustannustehokkaiden toimenpiteiden valintatyökalu. [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Vesi/Mallit\\_ja\\_tyokalut/Vesienhoidon\\_mallit/Kustannustehokkaiden\\_toimenpiteiden\\_valintatyokaluu\\_KUTOVA](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Kustannustehokkaiden_toimenpiteiden_valintatyokaluu_KUTOVA)

Suomen ympäristökeskus. VEMALA – vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Vesi/Mallit\\_ja\\_tyokalut/Vesienhoidon\\_mallit/Vedenlaadun\\_ja\\_ravinnekuormituksen\\_mallinnus\\_ja\\_arviointijarjestelma\\_VEMALA](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA)

Suomen ympäristökeskus. VIHMA – viljelyalueiden kiintoaine- ja ravinnekuormituksen hallintamalli. [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Vesi/Mallit\\_ja\\_tyokalut/Vesienhoidon\\_mallit/Viljelyalueiden\\_kiintoaine\\_ja\\_ravinnekuormituksen\\_hallintamalli\\_VIHMA](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Viljelyalueiden_kiintoaine_ja_ravinnekuormituksen_hallintamalli_VIHMA)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2020. Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:3 70 s. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162032/TEM\\_2020\\_3\\_Biokaasuohjelmaa%20valmisteleavan%20tyoryhman%20loppur%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162032/TEM_2020_3_Biokaasuohjelmaa%20valmisteleavan%20tyoryhman%20loppur%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Työ- ja elinkeinoministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö 2014. Suomen biotalousstrategia – Kestävää kasvua biotaloudesta 32 s. [https://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2015/01/Suomen\\_biotalousstrategia\\_2014.pdf](https://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2015/01/Suomen_biotalousstrategia_2014.pdf)

Ympäristöministeriö 2010. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010 116 s. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41550/OH1\\_2010\\_Kotieläintalouden\\_ymparistonsuojeluohje.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41550/OH1_2010_Kotieläintalouden_ymparistonsuojeluohje.pdf?sequence=1)

Ympäristöministeriö 2015. Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia. Työryhmän raportti 17.6.2015 60 s.

Ympäristöministeriö 2015. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015 92 s.  
[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155221/OH\\_2\\_2015.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155221/OH_2_2015.pdf?sequence=1)

Ympäristöministeriö 2015. Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia. Suomen ympäristö julkaisuja 10/2015 72 s. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/159058/SY\\_10\\_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/159058/SY_10_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Ympäristöministeriö 2019. Veden vuoro - vesiensuojelun tehostamisohjelma 2019-2023. [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/VaikutaVesiin\\_ohjelmapaperi\\_2019\\_-FINAL-BC59CFC3\\_818F\\_47FA\\_AC9C\\_1B2A47582BB2-152082.pdf/c349edaf-833a-94bf-a28d-f7a66b3f8cc0/VaikutaVesiin\\_ohjelmapaperi\\_2019\\_-FINAL-BC59CFC3\\_818F\\_47FA\\_AC9C\\_1B2A47582BB2-152082.pdf?t=1603260537904](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/VaikutaVesiin_ohjelmapaperi_2019_-FINAL-BC59CFC3_818F_47FA_AC9C_1B2A47582BB2-152082.pdf/c349edaf-833a-94bf-a28d-f7a66b3f8cc0/VaikutaVesiin_ohjelmapaperi_2019_-FINAL-BC59CFC3_818F_47FA_AC9C_1B2A47582BB2-152082.pdf?t=1603260537904)

Ympäristöministeriö 2020. Helmi-elinympäristöohjelma. <https://ym.fi/helmi>

Ympäristöministeriö 2020. Turvetuotannon tarkkailuohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:13 82 s.  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162241>

**RAPORTTEJA 4/2022**

**Vesien tila hyväksi yhdessä  
Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027**

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

**ISBN 978-952-314-998-4 (PDF)  
ISSN 2242-2854 (VERKKOJULKAISU)  
URN URN:ISBN:978-952-314-998-4**

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