

ETELÄ-SAVON POHJAVESIEN HOIDON TOIMENPIDEOHJELMA 2010–2015



Mikkeli 30.11.2009



ETELÄ-SAVON
YMPÄRISTÖKESKUS

SISÄLLYS

1	Lähtökohdat ja laatiminen	3
2	Tarkasteltavat pohjavedet	5
2.1	Tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet	5
2.2	Eriyiset alueet	7
3	Pohjaveden tila	8
3.1	Tilatavoitteet	8
3.2	Pohjaveden tilan arviointimenettely	8
3.3	Pohjaveden tilan seuranta ja tarkkailu	9
3.4	Pohjaveden tilan arviointi Etelä-Savossa	10
4	Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta	14
4.1	Asutus ja maankäyttö	14
4.2	Teollisuus ja yritystoiminta	16
4.3	Pilaantuneet alueet	17
4.4	Liikenne	19
4.5	Maa-ainesten otto	21
4.6	Turpeen otto	23
4.7	Maatalous	23
4.8	Metsätalous	25
4.9	Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen	26
4.10	Pohjaveden tilan tulevaisuuden haasteet	27
5	Pohjavesien hoidon toimenpiteet vuosina 2010–2015	29
5.1	Toimenpiteiden suunnittelun perusteet	29
5.2	Asutus ja maankäyttö	30
5.3	Teollisuus ja yritystoiminta	32
5.4	Pilaantuneet alueet	34
5.5	Liikenne	36
5.6	Maa-ainesten otto	39
5.7	Turpeen otto	40
5.8	Maatalous	41
5.9	Metsätalous	44
5.10	Vedenotto	46
5.11	Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja selvitykset	48
5.12	Ympäristötavoitteiden saavuttaminen	50
6	Yhteenveto tarvittavista toimenpiteistä ja niiden ympäristövaikutuksista	50
7	Toimenpiteiden täytäntöönpano ja toteutumisen seuranta	53
8	Selostus vuorovaikutuksesta	54
9	Kirjallisuus	59
10	Liitteet	63

Laadittu Etelä-Savon ympäristökeskuksen johdolla laajassa yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa 2008–2009.

Kansikuva: Mikkelin Pursialan pohjavesialueella sijaitsevan entisen kyllästäjän koekunnostustyömaa lokakuussa 2005. Kuva Anne Petäjä-Ronkainen, kuvan käsittely Vesa Väisänen.

1 Lähtökohdat ja laatiminen

Euroopan yhteisö julkaisi vuonna 2000 vesipolitiikan puitedirektiivin (vesipuitedirektiivi)¹. Suomessa tämä direktiivi on pantu täytäntöön lailla vesienhoidon järjestämisestä (vesienhoitolaki)² ja siihen liittyvillä asetuksilla vesienhoitoalueista³ ja vesienhoidon järjestämisestä⁴. Lisäksi muutettiin soveltuvin osin ympäristönsuojelulakia⁵ ja vesilakia⁶. Näillä säädöksillä on toimeenpantu vesipuitedirektiivin vaatimukset pohjavesien käytöstä, hoidosta ja suojelusta. Tämän perustana ovat Suomessa edelleen ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaiset pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellot sekä ympäristölupajärjestelmä.

Vesipuitedirektiivin pohjavesiä koskevia säännöksiä on täydennetty direktiivillä pohjaveden suojelusta pilaantumislta ja huononemiselta (pohjavesidirektiivi)⁷. Pohjavesidirektiivi on pantu Suomessa täytäntöön valtioneuvoston asetusmuutoksilla⁸. Asetuksella pantiin täytäntöön pohjavesidirektiivin velvoitteet hyvän kemiallisen tilan arviointiperusteista ja arviointimenettelystä sekä täydennettiin pohjavesiä koskevia seurantavelvoitteita. Myös aineluettelo pohjavesille vaarallisista aineista vahvistettiin sekä annettiin ko. aineita koskeva päästökierlo.

Näillä pohjavesiä koskevilla säädöksillä sekä muilla ohjauskeinoilla suunnataan pohjavesien hoitoa ja suojelua Suomessa. Pohjavesien hoidon toimenpideohjelman laadinnassa on huomioitu myös muita pohjavesien hoidon ja suojelun ohjauskeinoja. Tällaisia ovat maankäytön ohjauksen ja kaavoituksen ohella useat kansainväliset sopimukset sekä valtakunnalliset ja alueelliset ohjelmat, hankkeet ja suunnitelmat, joita on tarkemmin esitelty liitteessä 1.

Vesienhoitotyöhön kuuluva vesien tilan arviointi, tilan seuranta, tilatavoitteiden asettaminen ja tavoitteiden saavuttamiseksi esitetyt toimenpiteet on koottu vesienhoitoalueittain laadittuihin vesienhoitosuunnitelmiin. Vesienhoitosuunnitelmat hyväksytään valtioneuvostossa joulukuussa 2009. Toimenpiteet, niiden kohdentuminen ja laajuus on esitetty tarkemmin alueellisissa vesienhoidon toimenpideohjelmissa, joista yksi on käsillä oleva Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma. Vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat päivitetään seuraavien 6-vuotisten hoitosuunnitelmakausien aikana.

Vesienhoidossa ja toimenpideohjelmien laadinnassa pyritään pohjavesien osalta seuraaviin tavoitteisiin:

- pohjavesien tila ei heikkene;
- pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä, ja
- pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsy pohjavesiin ehkäistään ja rajoitetaan.

Vesienhoitotilanteiden ja tarvittavien toimenpiteiden määrittämisessä tarvitaan tietoa vesien tilasta, kuormituksesta ja muuttavasta toiminnasta. Vesien merkittävimmät ongelmat on tunnistettu (Etelä-Savon ympäristökeskus 2007, Uudenmaan ympäristökeskus 2007). Pohjavesien suojelussa keskeistä on tunnistaa pohjavesiä kuormittava toiminta ja pohjavesien tilan sekä antoisuuden vaarantuminen, jotka liittyvät lähinnä asutuksen, maankäytön, teollisuuden ja yritystoiminnan, tienpidon sekä maanainesten oton mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin.

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi yhteisön vesipolitiikan puitteista (2000/60/EY)

² Laki vesienhoidon järjestämisestä (30.12.2004/1299)

³ Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (30.12.2004/1303)

⁴ Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (30.11.2006/1040)

⁵ Ympäristönsuojelulaki (4.2.2000/86)

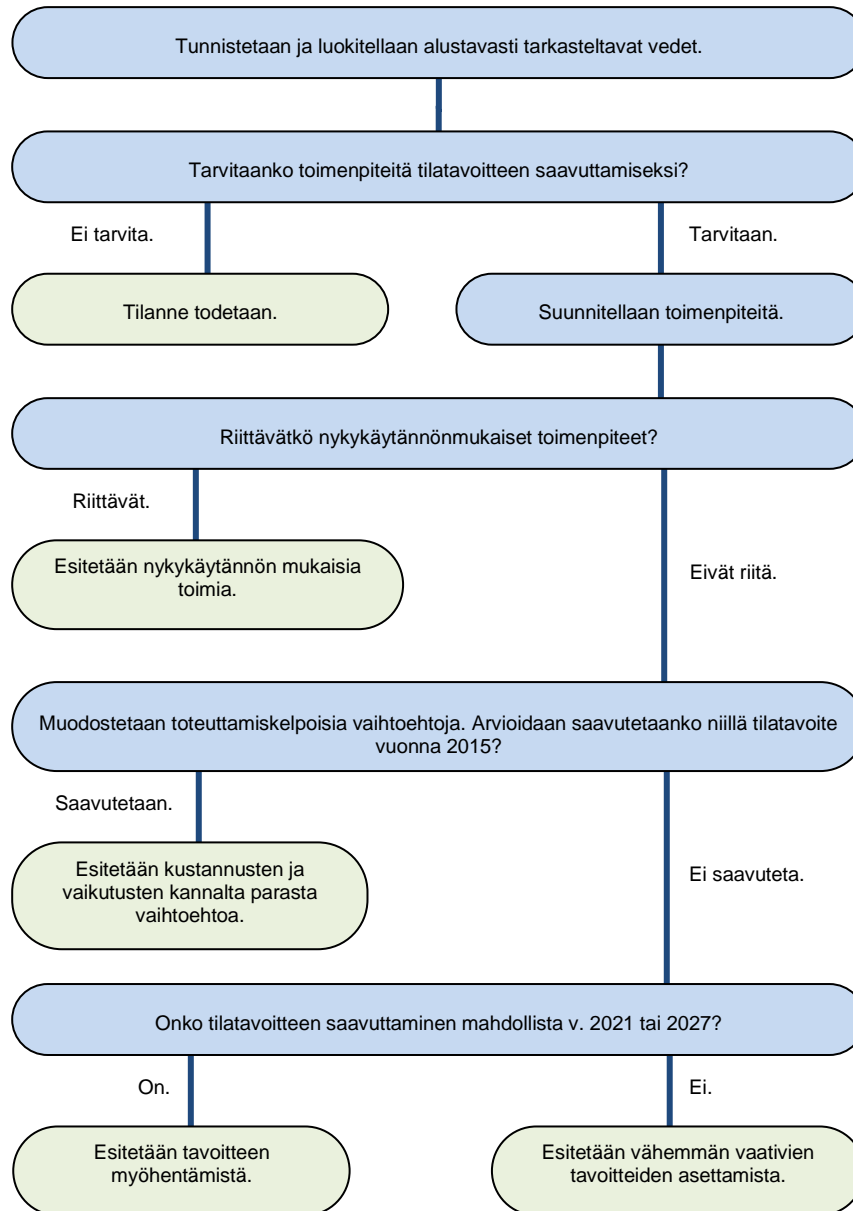
⁶ Vesilaki (19.5.1961/264)

⁷ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi pohjaveden suojelusta pilaantumislta ja huononemiselta (2006/118/EY)

⁸ Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2006) muuttamisesta (20.5.2009/341) sekä valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) muuttamisesta (20.5.2009/342)

Toimenpideohjelman laadinnassa on tunnistettu ne pohjavesialueet, jotka eivät ole hyvässä tilassa tai joiden hyvä tila on uhattuna, ja niille on esitetty tarvittavat toimenpiteet em. tavoitteiden saavuttamiseksi (kuva 1). Vesien tilan parantamiseen soveltuvia toimenpiteitä on etsitty portaittain etenevänä prosessina. Vesipuitteiden edellyttää jäsenvaltioita sisällyttämään toimenpideohjelmiin perustoimenpiteet, jotka perustuvat lainsäädäntöön tai muuhun velvoittavaan päätökseen sekä mahdolliset täydentävät toimenpiteet, kuten esim. tutkimushankkeet. Tässä toimenpideohjelmassa toimenpiteet on jaoteltu nykykäytännön mukaisiin ja lisätoimenpiteisiin. Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet voivat olla sekä perus- että täydentäviä toimenpiteitä, kun taas lisätoimenpiteet ovat aina täydentäviä toimenpiteitä.

Pohjavesialueilla toteutettaville toimenpiteille on muodostettu mahdollisuuksien mukaan vaihtoehtoja ja tarkasteltu vaihtoehtojen kustannuksia, vaikutuksia vesien tilaan ja muita merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehtoja vertailemalla on pyritty löytämään kustannuksiltaan kohtuullisimmat ja vaikutuksiltaan parhaat toimenpiteet. Mikäli vaihtoehtotarkastelun kautta ei ole kaikilta osin löydetty soveltuvia toimenpiteitä hyvän tilan saavuttamiseen vuonna 2015, on seuraavaksi tarkasteltu voidaanko hyvä tila saavuttaa seuraavien kuuden vuoden jaksolla vuoteen 2021 tai 2027 mennessä. Jos tavoitteita ei saavuteta jatkoajankaan avulla, voidaan tarkastella vähemmän vaativia tilatavoitteita. Vaiheittainen eteneminen on päätyntä yhteenvetoon ehdotettavista tavoitteista ja toimenpiteistä.



Kuva 1. Kaaviokuva toimenpideohjelman laatimisesta.

Toimenpideohjelman laadinnassa on noudatettu osallistuvan suunnittelun periaatteita. Tätä on toteutettu Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmässä ja sen pohjavedet-alatyöryhmässä. Varsinaiset vesienhoitosuunnitelmat on laadittu suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista annetun lain (SOVA-laki)⁹ mukaisin menettelytavooin. Lain periaatteiden mukainen vuorovaikutus on toteutunut toimenpideohjelmaa laadittaessa sidosryhmien osallistumisena ja kuulemisena erilaisissa valintatilanteissa. Keskeisimmät sidosryhmät ovat osallistuneet suunnitteluun ja merkittävistä kysymyksistä sidosryhmiä on kuultu laajemmin. Keskeisistä kysymyksistä annetut lausunnot ja mielipiteet sekä työohjelmasta ja aikataulusta annettu palaute on huomioitu toimenpideohjelman laadinnassa. Näin toimien Suomen perustuslain¹⁰ mukainen osallistumisoikeus ympäristöä koskevaan päätöksentekoon on toteutunut tässä työssä.

Tämän toimenpideohjelman laatimiseen on osallistunut Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmän pohjavedet-alatyöryhmä, jossa on edustajat Etelä-Savon maakuntaliitosta, Geologian tutkimuskeskuksesta, Mikkelin Vesilaitoksesta, Itä-Suomen lääninhallituksesta, MTK:sta, Kaakkois-Suomen tiepiiristä, Savon Kuljetus Oy:stä sekä Etelä-Savon ympäristökeskuksesta.

2 Tarkasteltavat pohjavedet

Etelä-Savon alue jakautuu kahdelle vesienhoitoalueelle, Vuoksen (VHA1) sekä Kymijoen-Suomenlahden (VHA2) vesienhoitoalueelle. Käsillä oleva pohjavesien hoidon toimenpideohjelma kattaa kuitenkin koko Etelä-Savon alueen.

2.1 Tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet

Ympäristöministeriön mukaan vesipuite- ja pohjavesidirektiivin mukaiset pohjavesimuodostumat sisältyvät suomalaisen käytännön mukaisiin I- ja II-luokan pohjavesialueisiin. Näihin luokkiin kuuluvan yksittäisen pohjavesialueen voi siis käytännössä katsoa vastaavan yksittäistä pohjavesimuodostumaa. Koska yksittäiset pohjavesimuodostumat voidaan ryhmitellä pohjavesimuodostumaryhmäksi tai -ryhmiksi, voidaan myös näihin luokkiin kuuluvat yksittäiset pohjavesialueet ryhmitellä vastaavasti.

Suomen pohjavesialueet sijaitsevat erilaisilla maankamaran muodostumilla. Pääosa pohjavesialueista on sora- ja hiekkamuodostumilla, kuten harjuilla ja reunamuodostumilla. Osa pohjavesialueista sijaitsee kuitenkin moreeni- ja kallioperämuodostumilla.

Suomen pohjavesialueet on rajattu maankamaran muodostuman hydrogeologian perusteella. Tätä säätelevät maankamaran maa- tai kivilaji ja sen vedenvälityskyky eli maaperän huokoisuus tai kallioperän rakoilu tai ruhjeisuus. Pohjavesialue rajaa näiltä ominaisuuksilta yhtenäisen alueen. Pohjavesialueen sisäpuolelle rajataan sora- ja hiekkamuodostumilla myös pohjaveden muodostumisalue. Pohjaveden muodostumisalueella tarkoitetaan pohjavesialueen sitä osaa, jossa maaperä läpäisee vettä vähintään yhtä hyvin kuin hieno hiekka. Tällaista osaa voidaan kutsua akviferiksi. Pohjavesialueella voi kuitenkin olla enemmän kuin yksi akviferi, vaikka sillä on vain yksi pohjaveden muodostumisalue. Moreeni- ja kallioperämuodostumilla vastaavan läpäisevyyden arvioiminen on toisaalta vaikeata eikä niillä pohjaveden muodostumisaluetta yleensä olekaan rajattu. Pohjavesiin liittyvien termien selitykset on esitetty liitteessä 2. (Britschgi ym. 2009).

Toimenpideohjelmassa käsitellään Etelä-Savon vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (I ja II luokka) (taulukko 1, kuva 2, liitteet 3 ja 4). Tarvittaessa huomioidaan myös tulevaisuuden vedenhankinnan kannalta mahdollisesti merkittävät muut pohjavesialueet (esim. III-luokka) ja alueet, joilla on oleellista vaikutusta pintavesien tilaan tai maaekosysteemeihin. Pohjavettä on maaperässä ja kallioperässä kaikkialla muuallakin kuin pohjavesialueilla, mutta sitä ei käsitellä tässä toimenpideohjelmassa. Etelä-Savon pohjavesimuodostumat kuuluvat geologisen synty-

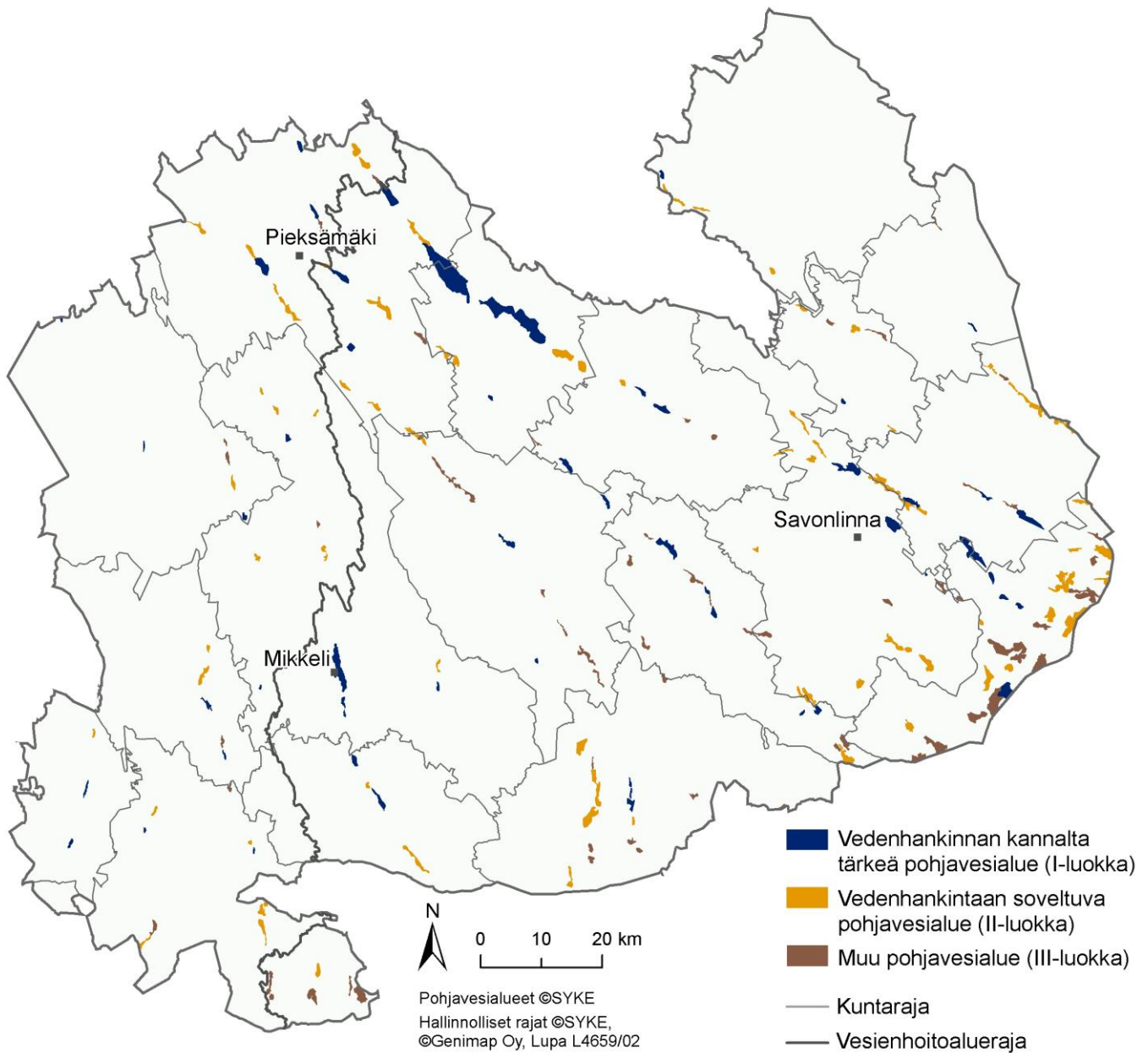
⁹ Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (8.4.2005/200)

¹⁰ Suomen perustuslaki (11.6.1999/731), 20 § Vastuu ympäristöstä

tapansa mukaan Sisä-Suomen harjumuodostumaryhmään ja jakautuvat kahdelle vesienhoitoalueelle (Vuoksi ja Kymijoki-Suomenlahti). Etelä-Savossa merkittävät pohjavesivarat ovat jakautuneet epätasaisesti sijoittuen harvoille luode-kaakko-suuntaisille harjumuodostumille.

Taulukko 1. Tarkasteltavat pohjavesialueet Etelä-Savossa (POVET 11/2009).

Pohjavesialueluokka	Pohjavesialueiden lukumäärä, kpl	Pohjavesialueiden pinta-ala yhteensä, km ²	Pohjaveden laskennallinen määrä yhteensä, m ³ /vrk
I-luokka	64	125	62330
II-luokka	85	149	73390
Yhteensä	149	274	135720



Kuva 2. Pohjavesialueet Etelä-Savossa.

2.2 Erityiset alueet

Paikoitellen vesien tilaan kohdistuu suojelun tai vaativan käytön vuoksi tavanomaista tiukempia ympäristötavoitteita. Näitä vesiä tai alueita kutsutaan vesienhoidossa erityisiksi alueiksi, joita ovat vesienhoitoasetuksen mukaan seuraavat: 1) alue, josta otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin; 2) yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritelty alue; ja 3) Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, jolla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta.

2.2.1 Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet

Ihmiskäyttöön tarkoitettuja vedenottoalueita käytetään talous- tai juomaveden ottoon. Tällaisia ovat alueet, joilta otetaan tai tullaan ottamaan talous- tai juomavettä ihmiskäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m³ vuorokaudessa tai yli 50 ihmisen tarpeisiin. Suomessa I luokan pohjavesialueet vastaavat tällaisia suojelualueita. Edellytetty luettelo on siten tehty jo pohjavesialueiden luokituksen ja kartoituksen yhteydessä. Lisäksi kyseisen luettelon tiedot päivittyvät samalla, kun I-luokan pohjavesialueiden tietoja päivitetään. Etelä-Savossa on 64 I-luokan pohjavesialuetta (liite 3). Tiedot pohjavesialueista, niiden havaintopaikoista sekä pohjaveden laadusta on tallennettu pohjavesitietojärjestelmään (POVET) kun taas tiedot vedenottamoista, vedenottoluvista ja vedenottomääristä on tallennettu vesi-huoltolaitostietojärjestelmään (VELVET).

2.2.2 Pohjavesialueilla sijaitsevat suojeltavat uimavesialueet

Suojeltaviksi uimavesialueiksi katsotaan Suomessa alue, jolla arvioidaan käyvän uimakauden aikana vähintään 100 uimaria päivässä ja josta on tehtävä terveydensuojelulain mukainen ilmoitus¹¹. Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella on 17 tällaista uimavesialuetta, joista 1 sijaitsee Pursialan pohjavesialueella Mikkelin Kaihussa.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen toimittaa yleisten uimarantojen (ns. EU-uimarannat) valvontatutkimustulokset lääninhallitukselle. Lääninhallitus laatii tuloksista yhteenvedon ja toimittaa sen Kansanterveyslaitokselle, joka laatii niistä kansallisen raportin Euroopan komissiolle toimitettavaksi.

2.2.3 Pohjavedestä riippuvaliset Natura 2000-alueet

Joillakin Natura 2000 -alueilla pohjaveden tilan ylläpito tai parantaminen on tiettyjen elinympäristöjen tai lajin suojelun kannalta tärkeää. Suomessa tällaisiksi alueiksi on määritelty luontodirektiivin¹² ja lintudirektiivin¹³ mukaisia alueita. Luontodirektiivin mukaisten alueiden osalta valintaperuste on vesi-luontotyyppien, vedessä esiintyvien lajien sekä vedestä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintyminen. Lintudirektiivin mukaisten alueiden osalta valintaperusteena on vedestä riippuvaisten ja muuton aikana vesielinympäristöä käyttävien lajien esiintyminen. Valintaperusteina on lisäksi huomioitu näiden direktiivien mukaisten alueiden merkitys kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Valintaperusteena on voinut olla myös näillä direktiivien mukaisilla alueilla esiintyvät kansallisesti uhanalaiset kalalajit. Suomessa valintaperusteena on lisäksi huomioitu Natura 2000 -alueita koskevat

¹¹ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta (28.3.2008/1778)

¹² Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (92/43/ETY)

¹³ Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (79/409/ETY)

kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, näiden alueiden maantieteellinen kattavuus, näihin alueisiin kohdistuvat ympäristöuhkat ja näiden alueiden yhteys pohjavesialueisiin. Etelä-Savossa 2 pohjavesialueelle sijoittuu luontodirektiivin perusteella valittu Natura 2000-alue (taulukko 2).

Taulukko 2. Etelä-Savon pohjavesialueille sijoittuvat ja niistä riippuvaiset Natura 2000 – alueet.

Kunta	Pohjavesialue	Natura 2000 alue	Suojelulliset arvot
Joroinen	Tervaruukinsalo	Tervaruukinsalo	Humuspitoiset lammet ja järvet, vaihettumissuot ja rantasuot, luhtaletot (Manner-Suomen ainoa taarnaluhtaletto), letot, puusuoiset suot ja kiiltosirppisammal.
Mikkeli	Hanhikangas	Hanhilampi	Humuspitoiset lammet ja järvet, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on pikkujokia ja puroja, sekä vaihettumissuot ja rantasuot.

3 Pohjaveden tila

3.1 Tilatavoitteet

Vesipuidedirektiivin mukaisena tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila kaikissa pohjavesimuodostumissa vuoteen 2015 mennessä. Pohjavesimuodostuman hyvä tila edellyttää pohjaveden sekä hyvää määrällistä että hyvää kemiallista tilaa. Jos pohjavesimuodostuma ei ole hyvässä tilassa, tavoitteena tulee olla pohjaveden pilaantumisen asteittainen vähentäminen. Pilaavien aineiden päästöjä pohjaveen on ehkäistävä tai rajoitettava.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos pohjavesialueen pohjavedenkorkeus pysyy sellaisena, ettei pitkän ajan keskimääräinen vuotuinen vedenotto ylitä käytettävissä olevia pohjavesivaroja eikä aiheuta sellaisia ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia, joiden seurauksena pohjaveen yhteydessä olevien pintavesien tila huononisi oleellisesti tai vastaavasti pohjavedestä suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille aiheutuisi oleellista haittaa.

Pohjaveden kemiallisen tilan katsotaan olevan hyvä, mikäli haitallisten aineiden keskimääräiset pitoisuudet eivät ylitä pohjaveden laadulle asetettuja ympäristölaatuunormeja (liite 5). Kemiallinen tila voidaan katsoa hyväksi myös tilanteissa, joissa pohjaveden haitta-ainepitoisuus on ylittänyt laatuunormin yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, mikäli haitta-ainepitoisuudet eivät ole aiheuttaneet merkittävää ympäristöriskiä eivätkä ole merkittävästi heikentäneet muodostuman soveltuvuutta vedenhankintaan.

3.2 Pohjaveden tilan arviointimenettely

Pohjaveden tilan määrittelevät siis sen määrällinen ja kemiallinen tila. Pohjavesi on joko hyvässä tai huonossa tilassa sen mukaan kumpi näistä tiloista on huonompi. Suomessa pohjaveden tila arvioidaan ainoastaan I- ja II-luokan pohjavesialueilta, jotka ovat riskinalaisia ja joilta on vedenlaatu-, vedenotomäärä- ja/tai pohjaveden pinnankorkeustietoja.

Pohjaveden määrällinen tila arvioidaan vesipuidedirektiivin määritelmän mukaan pohjavedenkorkeuden avulla. Määrällisen tilan arviointiin voidaan käyttää myös pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden yhteismäärän suhdetta arvioituun kyseisellä pohjavesimuodostumalla muodostuvaan uuden pohjaveden määrään. Tehtäessä määrällisen tilan arviota, mm. vedenoton vaikutuksesta, tulee huomioida vuodenaikojen luonnolliset pohjavedenpinnan muutokset. Vedenotto tai muu pohjaveden määrään pohjavesimuodostumassa vaikuttava ihmistoiminta ei saa aiheuttaa pysyvää pohjavedenpinnan korkeuden laskua muodostumassa.

Pohjaveden kemiallisen tilan luokittelun tulee perustua pohjaveden analyysituloksiin. Pohjaveden kemiallisen tilan seurannan avulla pyritään saamaan kokonaiskuva pohjaveden kemiallisesta tilasta ja havaitsemaan ihmistoiminnasta mahdollisesti aiheutuvat muutokset. Pohjaveden kemiallinen tila arvioidaan usean muuttujan perusteella. Ne ovat erilaisia epäorgaanisia ja orgaanisia vedenlaatumuuttujia, joille on annettu laatu­normi pohjavesidirektiivissä tai kansallinen raja-arvo: ympäristölaatu­normi (liite 5). Orgaanisten aineiden osalta tilan arvioinnissa sovelletaan asetettuja laatu­normeja ja raja-arvoja. Epäorgaanisten aineiden osalta ihmistoiminnan vaikutusta verrataan kyseiselle alueelle ja pohjavesimuodostumalle tyypilliseen taustapitoisuuteen, koska pohjavedessä voi esiintyä näitä aineita myös luonnostaan. Jäännösarvoa verrataan ympäristölaatu­normiin: jos jäännösarvo on suurempi kuin normi, pohjaveden laatu havaintopaikalla luokitellaan heikentyneeksi. Kaikilla vedenlaatumuuttujille ei ole asetettu laatu­normia, mutta niillä voi olla talous- tai juomavedelle annettuja laatuvaatimuksia ja -suosituksia. Tällaisilla laatuvaatimuksilla ja -suosituksilla ei kuitenkaan arvioida pohjaveden kemiallista tilaa. Suomalaisten pohjavesien vedenlaatumuuttujia kuvaavia parametreja on koottu liitteeseen 6.

Kemiallisen tilan arviointi pohjautuu siis pohjaveden niihin vedenlaatumuuttujiin, joille on asetettu laatu­normi tai raja-arvo. Pohjaveden kemiallinen tila on hyvä, jos yhdenkään tällaisen vedenlaatumuuttujan laatu­normi tai raja-arvo ei ylitä yhdessäkään havaintopisteessä. Pohjaveden kemiallinen tila ei kuitenkaan ole aina huono, vaikka yhden tai useamman tällaisen vedenlaatumuuttujan laatu­normi ylittyy. Tällöin pohjaveden kemiallinen tila arvioidaan tarkastelemalla pohjavedessä olevien pilaavien aineiden esiintymisen laajuutta sekä vaikutuksia vedenhankinnalle ja ympäristölle. Kemiallisen tilan arvioinnissa tulee huomioida myös, että pohjaveden laatu on sellainen, etteivät pilaavien aineiden pitoisuudet ilmaise suolaisen veden tai muiden haittatekijöiden pääsyä pohjaveteen. Pilaavien aineiden pitoisuudet eivät myöskään saa aiheuttaa pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien ekologisen tai kemiallisen tilan oleellista huonontumista tai haittaa pohjavedestä suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille. Tarkastelussa huomioidaan myös nykyisten tai aiempien ihmistoimintojen pohjavedelle mahdollisesti aiheuttamat uhkat tai haitat. Tiedot aikaisemmista ihmistoiminnoista saattavat kuitenkin olla puutteellisia. Tällöin uhkien ja haittojen merkitystä pohjaveden tilaan joudutaan arvioimaan myöhemmin, kun seurantatuloksia on kertynyt riittävästi.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi on tehty riskinalaisille pohjavesialueille POVET-tietojärjestelmässä liitteessä 7 esitetyn periaatteen.

3.3 Pohjaveden tilan seuranta ja tarkkailu

Pohjavedestä seurataan, tarkkaillaan ja selvitetään sekä määrällistä että kemiallista tilaa sääteleviä tekijöitä erilaisissa seurantaohjelmissa, hankkeissa tai lupien velvoitteena. Määrällistä tilaa seurataan mittaamalla pohjavesimuodostumasta otettavaa vesimäärää sekä pohjavedenpinnan korkeutta eri vuodenaikoina. Kemiallista tilaa seurataan mittaamalla ja analysoimalla pohjaveden kemiallisia laatu­parametreja.

Pohjaveden määrällistä ja kemiallista perusseurantaa on suoritettu vuodesta 1975 lähtien ympäristöhallinnon pohjavesiasemilla, jotka sijaitsevat luonnontilaisilla alueilla joko pohjavesialueilla tai niiden ulkopuolella. Etelä-Savossa pohjavesiasemia on 4 ja niistä 2 sijaitsee II-luokan pohjavesialueilla.

Vesienhoitolain edellyttämä pohjavesien seurantaohjelma laadittiin Etelä-Savossa vuonna 2006. Se käsittää määrällisen tilan perusseurannan sekä kemiallisen tilan perus- ja toiminnallisen seurannan. Pohjaveden perusseurantaa varten pohjavesialueet on ryhmitelty isompiin kokonaisuuksiin. Seuranta­kohteet on valittu edustamaan Saimaan kielekevirran harjumuodostumaryhmän pitkittäisharjualueita, joita Etelä-Savon harjumuodostumat pääasiassa ovat ja joille pääosa Etelä-Savon pohjavesialueista sijoittuu. Pohjavesiseuranta perustuu pitkälti jo aikaisemmin olemassa olleeseen kansalliseen seurantaan tai lainsäädännön perusteella toiminnanharjoittajilta veloitettuun seurantaan. Tällä hetkellä seurantapaikkoja on 18, joista 4 em. luonnontilaisilla alueilla olevia pohjavesiasemia. Määrällistä seurantaa tehdään 10 seurantapaikalla, perusseurantaa 12 ja toiminnallista seuranta 9 seurantapaikalla.

Etelä-Savon tärkeimpien pohjavedenottamoiden raakaveden liuotinaine- ja torjunta-ainepitoisuuksista on laadittu erillisselvitys (Ylönen 2005).

Vuosina 2008–2009 on selvitetty maa- ja metsätalouden pohjavesivaikutuksia 8 pohjavesialueella. Erityisesti kiinnitettiin huomio ravinne- ja torjunta-aineiden esiintymiseen pohjavedessä.

Vedenhankintakäytössä olevilla alueilla pohjaveden määrällistä (ja joillain alueilla myös kemiallista) tilaa seurataan luvanvaraisten vedenottamoiden lupaehtojen edellyttämien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Etelä-Savossa pohjaveden määrällistä tilaa seurataan 36 vedenottamolla. Pohjaveden kemiallista tilaa seurataan pääsääntöisesti vain asukkaille jaettavasta verkostovedestä sekä raakavedestä¹⁴. Terveysturvallisuuden valvontatutkimusohjelmiin liittyvää raakaveden seurantaa tehdään 35 vedenottamolla Etelä-Savossa. Vain muutamilla vedenottamoilla pohjaveden kemiallista tilaa seurataan myös pohjavesialueella.

Pohjavesialueilla harjoitettavien toimintojen erilaisiin lupiin sisältyy usein tarkkailuvelvoitteita, joissa on määrätty myös pohjaveden laatua seurattavaksi.

Tiehallinto seuraa tiesuolauksen pohjavesivaikutuksia 9 pohjavesialueella Etelä-Savossa vapaaehtoisen kloriditarkkailuohjelman mukaisesti.

3.4 Pohjaveden tilan arviointi Etelä-Savossa

Määrällinen tila

Vedenotto ja pohjaveden muodostuminen ovat olleet Etelä-Savossa käytettävissä olevien tarkkailutosten perusteella tasapainossa. Vanhoissa vedenottoluissa luvan mukainen vedenottomäärä on joissain tapauksissa muodostuvan pohjaveden määrään nähden yliarvioitu. Useilla ottamoilla ei nykyisistä kaivoista pumppaamalla saada otettua luvanmukaista ottomäärää veden laadun vaarantumatta ja joissain tapauksissa kyseisestä pohjavesimuodostumasta ei saada otettua luvan mukaista määrää vettä. Kuivat kaudet, kuten esimerkiksi vuosina 2002–2003 ja syksyllä 2006, ovat paikoitellen aiheuttaneet pohjaveden pintojen alenemista ja veden laadun heikkenemistä, mikä on kuitenkin korjautunut sademäärien palauduttua keskimääräisiksi.

Määrällisen tilan seurannan perusteella Etelä-Savossa yhdenkään pohjavesialueen määrällisen tilan ei ole voitu katsoa heikentyneen. Huomioon pantavaa on kuitenkin se, että useiden pohjavedenottamoiden luvat sallisivat niin suuren pohjaveden ottamisen, että määrällinen tila voi vaarantua. Ottomäärät ovat kuitenkin tällaisilla ottamoilla vakiintuneet kestäväälle, lupamäärää alemmalle tasolle.

Kemiallinen tila

Toimenpideohjelman laatimisen yhteydessä kerättiin pohjaveden laatutiedot alustavasti riskinalaisiksi määritetyiltä pohjavesialueilta, jotka on määriteltä alueellisen ympäristökeskuksen asiantuntija-arvioon perustuen käyttäen hyväksi olemassa olevia tietoja alueiden maankäytöstä, ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta. Arvioinnissa on tarkasteltu pohjavesialueella sijaitsevan toiminnan laajuutta ja sen sijoittumista suhteessa pohjaveden muodostumiseen ja liikkeisiin pohjavesialueella.

Vesipuidedirektiivin ja kansallisen käytännön mukaan pohjaveden riskinalaisuus määritellään eri tavoin. Kansallisen määritelmän mukaan riskinalaisilla pohjavesialueilla sijaitsee ihmistoimintoja, joiden tavanomaisen toiminnan, mahdollisen häiriötilanteen tai onnettomuuden seurauksena voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, vaikka näyttöä pohjaveden laatumuutoksista ei olisikaan saatavilla (nk. selvityskohteet). Euroopan-yhteisöllisen määritelmän mukaan riskinalaisten pohjavesimuodostu-

¹⁴ Sekä vesihuoltolain (9.2.2001/119) että sosiaali- ja terveysministeriön talousveden laatuvaatimuksia ja valvontatutkimuksia koskevan asetuksen (19.5.2000/461) mukaan vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailuun tulee sisältyä riittävä raakaveden laadun seuranta vedenkäsittelyn asianmukaisuuden varmistamiseksi.

mien vedenlaatumuuttujat ylittävät laatu norminsa, tai niiden tilavuus pienenee siinä määrin, että kyseiset pohjavesimuodostumat eivät joko ole hyvässä tilassa ja/tai eivät saavuta hyvää tilaa vuoteen 2015 mennessä pohjavesienhoitotoimenpiteistä huolimatta. Tämä määritelmä edellyttää, että pohjavesimuodostumasta on olemassa tietoa vedenlaatumuuttujista, vedenottomääristä ja pohjaveden pinnankorkeuksista.

Taulukossa 3 ja kuvan 3 kartassa on esitetty Etelä-Savon ne I- ja II-luokan pohjavesialueet, jotka on tässä työssä arvioitu riskinalaisiksi. Selvityskohteiden osalta seurantatiedot eivät ole kaikilta osin olleet riittäviä kemiallisen tilan arvioimiseksi.

Taulukko 3. Etelä-Savon I ja II-luokan pohjavesialueet, jotka on arvioitu riskinalaisiksi (selvityskohteet valkoisella pohjalla).

Kunta	Pohjavesialue	Hyvän tilan vaarantavat haittatekijät pohjavedessä
Joroinen	Kotkatharju	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Joroinen	Tervaruukinsalo	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Kerimäki	Kokkomäki	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Kerimäki	Kulenoisharju	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Mikkeli	Pursiala	PAH-yhdisteet, liuotinaineet, kloorifenolit, torjunta-aineet, öljy-yhdisteet, raskasmetallit, kloridi
Mikkeli	Hanhikangas	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Mikkeli	Huosiuskangas	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Mikkeli	Porrassalmi	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Pertunmaa	Kuortti	Trikloorieteeni
Pertunmaa	Pertunmaa kk	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Pieksämäki	Hiidenlampi	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Pieksämäki	Löytynlampi/	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Pieksämäki	Naarajärvi	heksatsinoni, terbutylatsiini, terbutylatsiini, -desetyyli, lenasiili, atratsiini, atratsiini, -desetyyli, BAM
Punkaharju	Punkasalmi	desetyyli-desisopropyliatratsiini, desisopropyli-atrasiini
Ristiina	Parkatinkangas	Ei osoitettavissa tutkituilta osilta
Rantasalmi	Ruutanaharju	nitraatti
Sulkava	Rauhaniemi	kloorifenolit

Etelä-Savossa huonoon tilaan on luokiteltu 4 pohjavesialuetta: Mikkelin Pursiala, Pertunmaan Kuortti, Punkaharjun Punkasalmi ja Sulkavan Rauhaniemi. Taulukossa 4 on esitetty kemiallisen tilan testien tulokset, jotka on tehty POVET-tietojärjestelmään liitteen 7 mukaisin periaattein.

Taulukko 4. Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi Etelä-Savon pohjavesialueilla, joilla on laatu normien ylityksiä.

Kemiallisen tilan testi	Riskinalainen pohjavesialue			
	Punkasalmi	Rauhaniemi	Pursiala	Kuortti
	Tila testin perusteella			
1 Haitallisen aineen esiintymien laajuus pohjavedessä	hyvä	hyvä	huono	hyvä
2 Haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan	huono	huono	huono	huono
3 Pohjavedestä mahdollisesti aiheutuvan pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
4 Pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
5 Juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi	huono	huono	huono	huono
Kokonaisarvio kemiallisesta tilasta	huono	huono	huono	huono

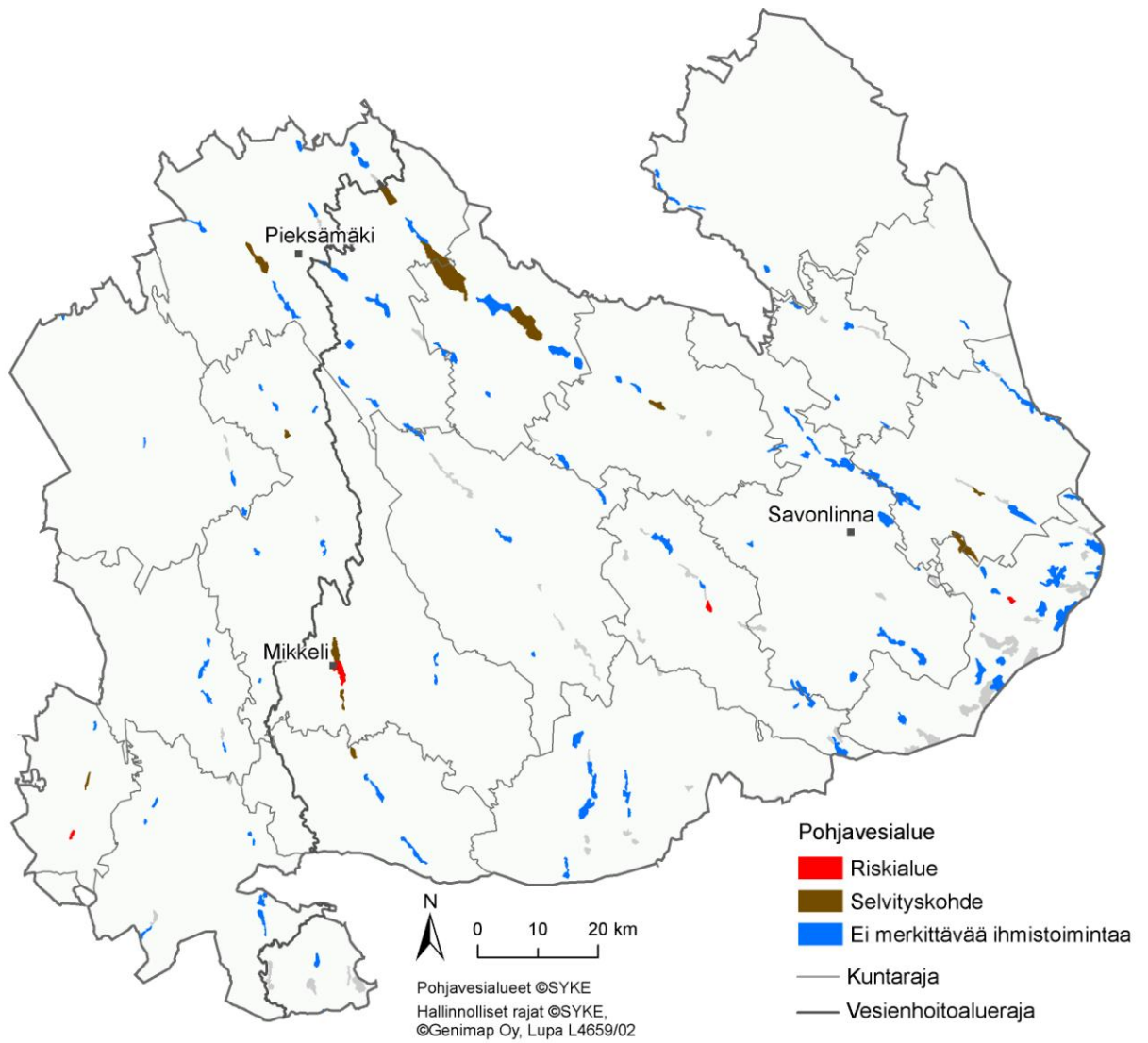
Taulukossa 5 on esitetty huonossa tilassa olevien pohjavesialueiden pohjavedestä analysoidut maksimipitoisuudet. Pitoisuudet ovat pohjavesialueella tehtyjen selvitysten maksimivuosis keskiarvoja kyseisen aineen pilaantumislähteen (pluumin¹⁵) keskeltä, mikäli lähde on ollut selvillä. Huomioitavaa on, että Mikkelin Pursialan ja Pertunmaan Kuortin pohjavesialueilla sijaitsevilta vedenottamoilta kuluttajille lähtevän juomaveden pitoisuudet eivät ole ylittäneet talousveden laatuvaatimuksia ja – suosituksia¹⁶. Punkasalmella ylityksiä on tapahtunut. Sulkavan Rauhaniemen pohjavesialueella oleva vedenotto on poistettu käytöstä kloorifenolipitoisuuksien vuoksi.

Taulukko 5. Etelä-Savon huonossa tilassa olevien pohjavesialueiden pohjaveden haitta-ainepitoisuuksien maksimit.

Kunta	Pohjavesialue	Haitta-aine	Maksimipitoisuus	Laatunormi	Trendi
Mikkeli	Pursiala	Kloridi	230 mg/l (v. 2007)	25 mg/l	nouseva
		Naftaleeni	650 µg/l (v. 2005)	1,3 µg/l	
		Antraseeni	740 µg/l (v. 2005)	60 µg/l	
		Bentso(a)pyreeni	7,2 µg/l (v. 2006)	0,005 µg/l	
		Kloorifenolit, pentakloorifenoli	11 090 µg/l (v. 2008)	5 µg/l	
		Torjunta-aineet, BAM	0,22 µg/l (v. 2005)	0,1 µg/l	
		Sinkki	1000 µg/l (v. 2008)	60 µg/l	
		Koboltti	120 µg/l (v. 2008)	10 µg/l	
		Nikkeli	490 µg/l (v. 2008)	2 µg/l	
		Tetrakloorieteeni	8 µg/l (v. 2005)	5 µg/l	
		Bentseeni	23 µg/l (v. 2008)	0,5 µg/l	
		MTBE	13,1 µg/l (v. 2007)	7,5 µg/l	
Sulkava	Rauhaniemi	Kloorifenolit, pentakloorifenoli	5,9 µg/l (v. 2007)	5 µg/l	laskeva
Pertunmaa	Kuortti	Tri- ja tetra-kloorieteeni	21,2 µg/l (v. 2007)	5 µg/l	nouseva
Punkaharju	Punkasalmi	Kloridi	140 mg/l (v. 2003–2006)	25 mg/l	nouseva
		Torjunta-aineet, DIA	0,15 µg/l (v. 2005)	0,1 µg/l	

¹⁵ Pluumi: pohjavesikerroksessa olevan ja pohjaveteen liuenneen haitta-aineen esiintymisalue pohjavedessä, aine liikkuu, muuntuu ja hajoaa pohjaveden virtauksen mukana.

¹⁶ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (19.5.2000/461)



Kuva 3. Etelä-Savon riskinalaiset pohjavesialueet ja selvityskohteet.

4 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta runsaimmat ja laadukkaimmat pohjavesivarat sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa. Samoilta alueille on usein keskittynyt myös paljon ihmistoimintaa näiden maaperämuodostumien tarjotessa hyvän rakennuspohjan ja hyvää rakennusmateriaalia. Pohjavesialueilla sijaitsee runsaasti erilaisia riskiä aiheuttavia toimintoja. Ihmistoiminnan on paikoin todettu aiheuttavan muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä.

Ihmistoimintojen arvioinnin lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2000 -aineistoa (CLC2000), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitepaikkatietokanta. Tietokanta koostuu satelliittikuvamosaiikista sekä paikkatietoaineistoista. Muina lähteinä on käytetty ympäristöhallinnon tietojärjestelmiä ja aineistoja, esimerkiksi pohjavesitietojärjestelmää (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmää, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmää (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmää (VELVET) sekä maa- ja metsätaloushallinnon tietopalvelukeskuksen (TIKE) maatilatietokantaa.

4.1 Asutus ja maankäyttö

Etelä-Savossa asuu noin 160 500 asukasta, joista yhteisiin viemäriverkostoihin on liittynyt noin 118 000 asukasta. Yhteisiin viemäriverkostoihin liittymättömiä asukkaita on 42 500, joista valtaosa asuu haja-asutusalueella. Arviolta 17 000 taloutta on siten viemäriverkoston ulkopuolella. Haja-asutuksen jätevesien käsittely on haaste Etelä-Savossa, sillä viemärilaitoksiin on liittynyt vain noin 74 prosenttia talouksista.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella taajama-aste on maan alhaisin 67,8 % (koko maa 82,3 %). Aluerakenne on hajanainen ja maakunta rakentuukin kolmen kaupunkikeskuksen ja maaseututaajajamin varaan (Etelä-Savon maakuntaliitto 2006b).

Asutusta on keskittynyt pohjavesialueille, esimerkiksi Mikkeliissä, Pieksämäen Naarajärvellä, Pertunmaalla ja Rantasalmella (taulukko 6). Suurella osalla pohjavesialueista asutusta on kuitenkin vain hyvin vähän tai ei lainkaan.

Asutus vaarantaa pohjavettä pääasiassa mahdollisten jätevesi- ja öljypäästöjen vuoksi. Muita asutukseen liittyviä riskitoimintoja ovat kaatopaikat, rakennusalueet, hautausmaat ja vapaa-ajan alueet.

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama uhka pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt että yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot. Toisaalta myös viemäriverkoston puuttuminen aiheuttaa haittaa pohjavedelle. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, ja siellä usein vieläkin jätevedet käsitellään johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua haitallisia mikro-organismeja, jotka saattavat säilyä pohjavedessä kuukausia. Myös pohjaveden typpi- ja kloridipitoisuus saattaa kohota jätevesipäästön seurauksena.

Riskiä aiheuttavat myös asuinkiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja 1970-luvuilla asennetut lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaleita Suomessa. Pientalojen maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3000–5000 litraa (Gustafsson ym. 2006). Lämmitysöljyä voi päästä pohjaveteen säiliöiden ja putkistojen vuodoista sekä täyttöhäiriöissä ja kuljetusonnettomuuksissa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia. Esimerkiksi Pieksämäen Jäppilän Hiidenlammen pohjavesialueella öljysäiliöitä on suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä kartoitettu 23 kappaletta, joista 13 kappaletta on maanalaista. Käytöstä poistettuja (poistettuja tai ei käytössä) öljysäiliöitä oli lisäksi 19 kappaletta (Ylönen ja Tyrväinen 2008).

Taulukko 6. Etelä-Savon pohjavesialueet, joilla on eniten asutusta (CLC2000).

Tiiviisti rakennetut asuinalueet (asuinaluetta > 2 ha)				
Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Asutus, ha	Asutus, %
Mikkeli	Pursiala	431	27,3	6,3
Mikkeli	Hanhikangas	354	21,3	6,0
Rantasalmi	Ruutanaharju	222	3,7	1,6
Väljästi rakennetut asuinalueet (asutusta > 10 ha tai > 15 %)				
Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Asutus, ha	Asutus, %
Pertunmaa	Pertunmaa kk	89	21,1	23,6
Rantasalmi	Ruutanaharju	222	44,4	20,0
Punkaharju	Punkasalmi	82	14,9	18,1
Mikkeli	Pursiala	431	73,6	17,1
Mikkeli	Hanhikangas	354	60,3	17,1
Pieksämäki	Montola	125	16,3	13,1
Kerimäki	Kokkomäki	101	11,2	11,0
Mikkeli	Porrassalmi	123	11,7	9,4
Sulkava	Rauhaniemi	124	11,0	8,9
Pieksämäki	Hiidenlampi	505	25,1	5,0
Ristiina	Kaivannonharju	287	10,4	3,6
Joroinen	Kolma	825	25,1	3,0
Savonlinna	Lähteellä	403	11,1	2,8
Kerimäki	Hälvä	416	11,0	2,6
Joroinen	Tervaruukinsalo	2358	35,3	1,5
Joroinen	Kotkatharju	1269	18,2	1,4

Kaatopaikoilta kulkeutuu kaatopaikkajätteen ja sen alapuolisen maaperän läpi imeytyneitä suotovesiä, joissa eri haitta-aineiden pitoisuudet olla korkeammat kuin tavallisissa jätevesissä. Suoto- ja hulevedet voivat pohjaveteen päästessään kohottaa esimerkiksi pohjaveden sähkönjohtokykyä, orgaanisen hiilen kokonaispitoisuutta sekä typpi- ja kloridipitoisuutta.

Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään pohjavettä suojaavaa maaperää ohentamalla. Maanpinnan päällystäminen vähentää pohjaveden muodostumista. Pohjaveden virtauksia ohjaavien kallioperäkynnyksien louhiminen voi myös vaikuttaa samalla tavoin. Rakentamisen monimuotoisuuden vuoksi ei ole voitu osoittaa aineita, jotka ilmentäisivät yksinomaan rakentamisen vaikutuksia pohjavedessä. Rakentamisen aiheuttama pohjavedenpinnan aleneminen voidaan kuitenkin osoittaa pohjaveden pinnankorkeuksia mittaamalla.

Hautausmailta kulkeutuu ympäristöön maaperän läpi imeytyneitä suotovesiä ja salaojen hulevesiä. Pohjavesitutkimuksissa ei kuitenkaan ole löytynyt selkeää haitta-ainetta, joka yksiselitteisesti osoittaisi hautausmaan vaikutuksia pohjavedessä.

Pohjavettä mahdollisesti vaarantavia vapaa-ajan alueita ovat esimerkiksi moottoriurheilu- ja ampumaradat sekä golf- ja urheilukentät. Näissä toiminnoissa käytetään ja varastoidaan polttoaineita, öljyjä, lannoitteita, torjunta-aineita ja muita pohjavedelle haitallisia aineita. Osaa näistä alueista myös kastellaan, jolloin syntyy suoto- ja hulevesiä. Esimerkiksi golfkenttien on todettu kohottaneen pohjaveden typpi- ja torjunta-ainepitoisuuksia.

4.2 Teollisuus ja yritystoiminta

Mikkelin seudulla metalliteollisuus ja mekaaninen puunjalostus ovat tärkeitä toimialoja. Graafisen alan merkitys on seudulla suuri ja myös elintarviketeollisuutta on alueella. Juvan seutukunnan alueella Rantasalmen kunnassa mekaaninen puunjalostusteollisuus on tärkeä työllistäjä. Pieksämäen alueella on kone- ja metalliteollisuutta. Savonlinnan seutukunnassa keskeiset teollisuudenalat ovat metalli- ja konepajateollisuus sekä mekaaninen puunjalostus (Nieminen 2009).

Joissakin kunnissa, kuten Mikkelissä ja Pieksämäellä, laajoja teollisuusalueita on keskittynyt tärkeille pohjavesialueille muodostaen siten uhan pohjaveden laadulle (taulukko 7).

Taulukko 7. Etelä-Savon pohjavesialueet, joilla on eniten (teollisuuden ja palveluiden aluetta ($> 3\%$ ja/tai > 5 ha pohjavesialueen pinta-alasta) (CLC2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Teollisuuden alue, ha	Teollisuuden alue, %
Mikkeli	Pursiala	431	79,3	18,4
Pertunmaa	Pertunmaa kk	89	14,0	15,7
Punkaharju	Punkasalmi	82	12,8	15,6
Pertunmaa	Kuortti	70	9,1	13,0
Kangasniemi	Syvälahti	43	3,9	9,2
Sulkava	Lohikoski	48	4,1	8,4
Rantasalmi	Ruutanaharju	222	17,4	7,9
Pieksämäki	Naarajärvi	374	28,8	7,7
Mikkeli	Hanhikangas	354	21,1	6,0
Puumala	Kitulanniemi	52	2,6	5,0
Pieksämäki	Haapakoski	120	5,8	4,8
Punkaharju	Kuikonniemi	97	3,4	3,5
Hirvensalmi	Vilkonharju	200	9,5	3,2
Kerimäki	Kokkomäki	101	3,1	3,0
Puumala	Pistohiekankangas	294	5,3	1,8
Kerimäki	Kulennoiharju	571	6,4	1,1
Pieksämäki	Hiidenlampi	505	5,5	1,1
Joroinen	Tervaruukinsalo	2358	6,1	0,3

Pohjavesiriskiä saattaa aiheutua polttoaineiden jakeluasemista, korjaamotoiminnasta, sahoista, puunkyllästämöistä, mahdollisista teollisuuden öljy- ja kemikaalivuodoista, metalliteollisuudesta, pesuloista sekä kemianteollisuudesta.

Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallisesti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta ja jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalojen seurauksena. Lisäksi kemikaalien varastointi laitoksilla aiheuttaa riskin pohjavedelle. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran kyllästysaineet sekä öljyt. (Gustafsson ym. 2006).

Teollisuudesta ja yritystoiminnasta aiemmin aiheutuneita pohjaveden vaarantumis- tai pilaantumistapauksia käsitellään seuraavassa kappaleessa.

4.3 Pilaantuneet alueet

Maaperä ja pohjavesi voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaantuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti¹⁷ esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilma- ja maaperä-keuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamointumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista. Pilaantuneen maaperän -käsitettä käytetään yleisesti silloin, kun tarkoitetaan selvästi rajattavissa olevaa maa-aluetta, jonka pilaantuminen on aiheutunut alueella aikaisemmin tapahtuneesta tai nykyisin harjoitettavasta toiminnasta.

Riski maaperän pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin kuten polttoaineen jakeluun ja varastointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin, ampumaratoihin, puutarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen on suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi kulkeutua maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymmenien ajan. Torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä selvittäneen tutkimuksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan pohjavedessä esiintyi torjunta-aineita, joiden käyttö ja myynti oli lopetettu jopa yli kymmenen vuotta sitten. Todetut torjunta-aineet olivat olleet laajasti käytössä eri tarkoituksissa. Pohjaveteen päästyään torjunta-aineet saattavat myös kulkeutua pitkiäkin matkoja, mikä tekee päästölähteen paikantamisesta hankalaa.

Kohteesta riippuen pilaantuneet maa-alueet voivat sisältää esimerkiksi öljyjä, raskasmetalleja, arseenia, polyaromaattisia hiilivetyjä, polykloorattuja bifenyylejä (PCB), kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja sekä torjunta-aineita, kuten atrasiinia, heksatsinonia, bromasiilia ja bentatsonia.

Valtiohallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen maaperän tilan tietojärjestelmään. Ympäristöhallinnon kartoitusten mukaan pohjavesialueilla sijaitsee esimerkiksi ampumaratoja muutamia satoja, sahoja noin 20 kappaletta ja vanhoja, toimintansa lopettaneita kaatopaikkoja noin 350 kappaletta. Suomen pohjavesialueilla on noin 4000 pilaantuneeksi epäiltyä maa-aluetta, joilla tulisi tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden selvittämiseksi tarkempia tutkimuksia (Gustafsson ym. 2006).

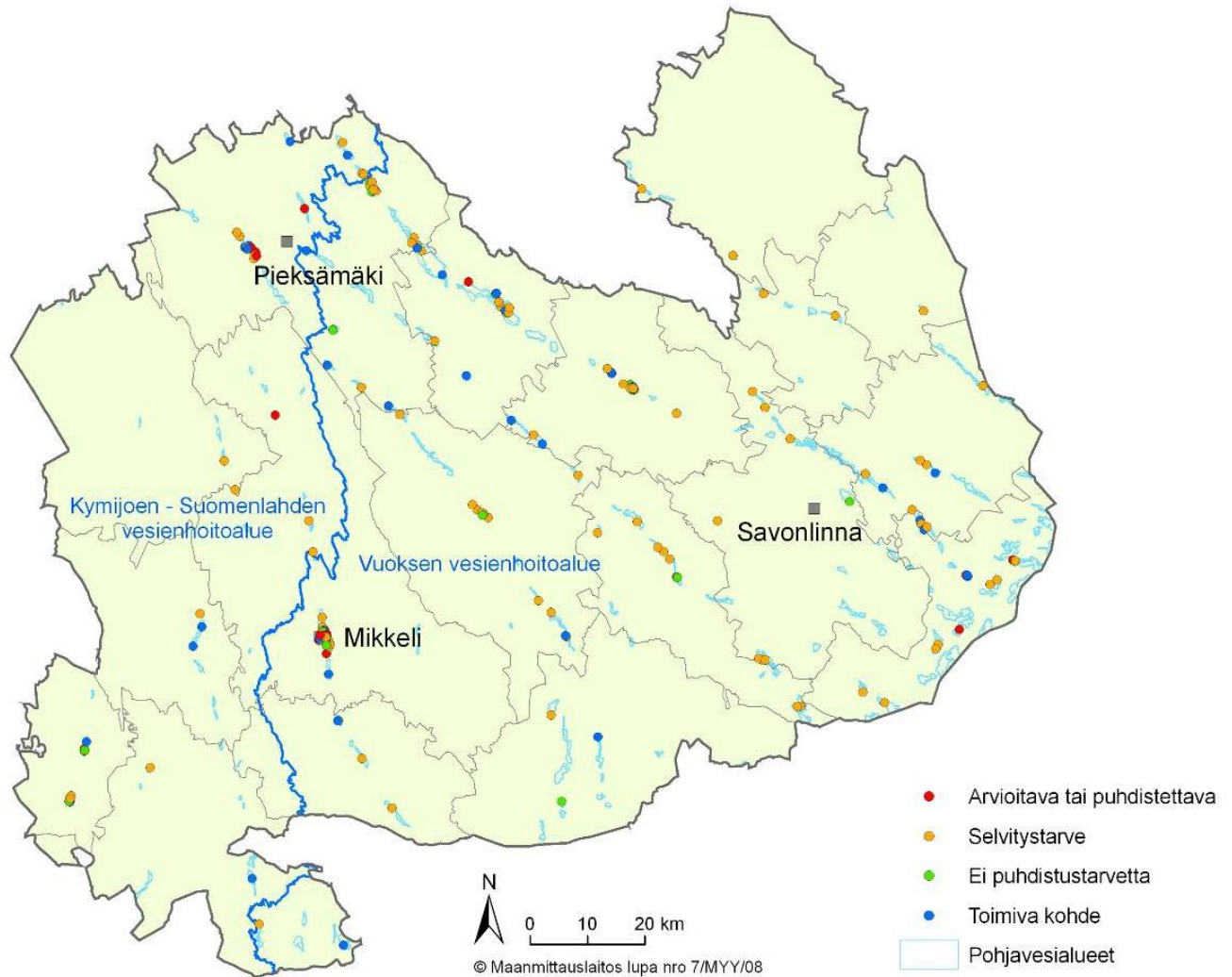
Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. *Toimiva kohde*-luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan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

Etelä-Savon alueella merkittävimmät pohjavettä vaarantavat pilaantuneet maa-alueet ovat vanhoja sahoja, kyllästämöjä ja jätetäyttöalueita sekä toimivia poltonesteiden jakeluasemia ja ampumaratoja. Pohjavesialueilla sijaitsee kaikkiaan 193 pilaantunutta tai mahdollisesti pilaantunutta maa-aluetta, joista 135 sijaitsee I-luokan, 36 II-luokan ja 22 III-luokan pohjavesialueella (kuva 4). Taulukossa 8 on esitetty pohjavesialueilla sijaitsevat kohteet maaperän tilan tietojärjestelmän mukaisesti luokiteltuina.

¹⁷ Mikrobiologinen pilaantuminen ei ole kuitenkaan YSL:n 7 §:n tarkoittamaa pilaantumista.

Taulukko 8. Etelä-Savon pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet luokiteltuna Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaisesti (tilanne 3/2008).

Laji /pohjavesialue	I-luokka	II-luokka	III-luokka	Yhteensä
Toimiva kohde	32	6	4	42
Selvitystarve	60	29	14	103
Arvioitava tai puhdistettava	22	1	2	25
Ei puhdistustarvetta	21	0	2	23
Yhteensä	135	36	22	193



Kuva 4. Maaperän tilan tietojärjestelmässä olevat arvioitavat/ puhdistettavat sekä selvitystarpeen omaavat kohteet Etelä-Savon pohjavesialueilla (tilanne 3/2008).

4.4 Liikenne

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia ja lentokenttiä on monesti rakennettu tasaisille delta-alueille. Teiden ja lentokenttien suolaus liukkauden torjumiseksi, vaarallisten aineiden kuljetukset sekä onnettomuustapaukset teillä ja rautateillä sekä erilaiset varikkotoiminnot aiheuttavat pohjaveden pilaantumiskäsitä. Mahdollisia riskejä pohjavedelle aiheuttavat myös tie – ja rata-alueiden varsilla käytetyt rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet (Gustafsson ym. 2006).

Valtaosa vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu Etelä- ja Länsi-Suomessa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet.

Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevia teitä oli vuonna 2001 yhteensä 4200 kilometriä, joista noin 1400 kilometrin osuutta suolataan liukkailla keleillä. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä, joita tärkeillä pohjavesialueilla on noin 600 kilometriä (Gustafsson ym. 2006, Tidenberg ym. 2007). Maanteiden suolaukseen käytetään pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia.

Kaakkois-Suomen tiepiirissä Etelä-Savon pohjavesialueilla sijaitsee noin 220 kilometriä teitä (kuva 6). Pohjavesialueilla sijaitsevalla päätiestöllä, jossa pohjavesisuojaus on tehty eikä kohonneita suolapitoisuuksia ole ilmennyt, käytetään pääsääntöisesti normaalia suolausta. Suojaamattomilla pohjavesialueilla suolausta on vähennetty ja suolaa käytetään vain mustan jään sekä muiden talven mittaan esiintyvien pahimpien liukkauksien torjuntaan. Talvena 2006 - 2007 suolaa käytettiin Etelä-Savon alueella yhteensä n. 4 750 tonnia, Lisäksi kesäisin on käytetty suolaa pölynsidontaan sorateillä, vuonna 2007 n. 1800 tonnia. Kesällä käytetään yleensä kalsiumkloridia.

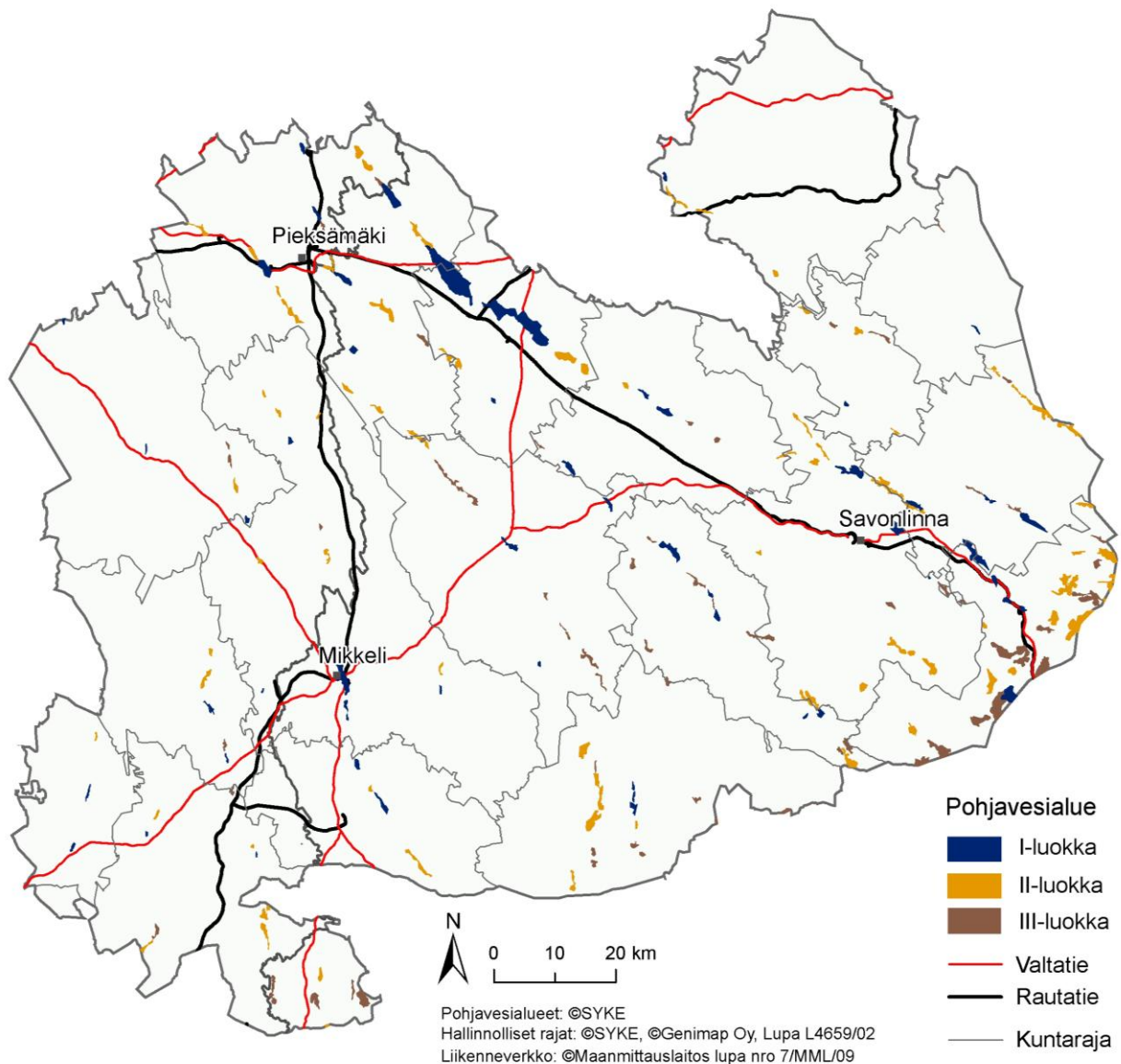
Kotka-Kouvola-Mikkeli-Varkaus tieosuudella kuljetettiin vuonna 2002 helposti itsestään syttyviä aineita 10–20 tonnia viikossa. Mäntsälä-Lahti-Mikkeli-Varkaus tieosuudella kuljetettiin aineita, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja noin 50 tonnia viikossa (Häkkinen 2004).

Etelä-Savossa rautatie kulkee 9 tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen läpi: Mikkelissä (Pursiala ja Tervaniemi), Pieksämäellä (Naarajärvi ja Partaharju), Punkaharjulla (Punkaharju, Kuikonniemi ja Punkasalmi), Joroisissa (Kolma) sekä Heinävedellä (Soidinkangas) (kuva 5).

Palavia nesteitä kuljetettiin vuonna 2002 Kouvola–Kuopio rataosuudella 2000–3000 tn/vko (Häkkinen 2004).

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella olevat lentokentät: Mikkeli, Savonlinna ja Joroinen eivät sijaitse pohjavesialueilla. Puumalan Pistohiekankankaan lentoasema, joka palvelee pienlentotoimintaa, sijaitsee II-luokan pohjavesialueella. Siellä ei käytetä liukkaudentorjunta-aineita.

Lentoasemilla käytettävät liukkaudentorjunta-aineet ja lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineet ovat luonnossa hajoavia orgaanisia yhdisteitä. Aineiden pääasiallinen haittavaikutus on hajoamisen aiheuttama hapenkulutus. Lentoasemilla on käytössä ureaa, kaliumasetaatia ja kaliumformiaattia. Näistä aineista nopeimmin maaperässä hajoaa kaliumformiaatti, joka hajoaa myös kylmissä olosuhteissa. Lentokoneiden jäänestoon käytetään propyleeniglykolipohjaisia nesteitä.



Kuva 5. Valtatiet ja rautatiet Etelä-Savossa.

Vesiliikenneväylien veneliikenteestä aiheutuu pintaveden pilaantumisriskiä. Riski vedenhankinnalle on suurin pintavedenottoilla sekä rantaimetyslaitosten läheisyydessä, jolloin niillä voi olla suuri merkitys vedenottamon toimintaan.

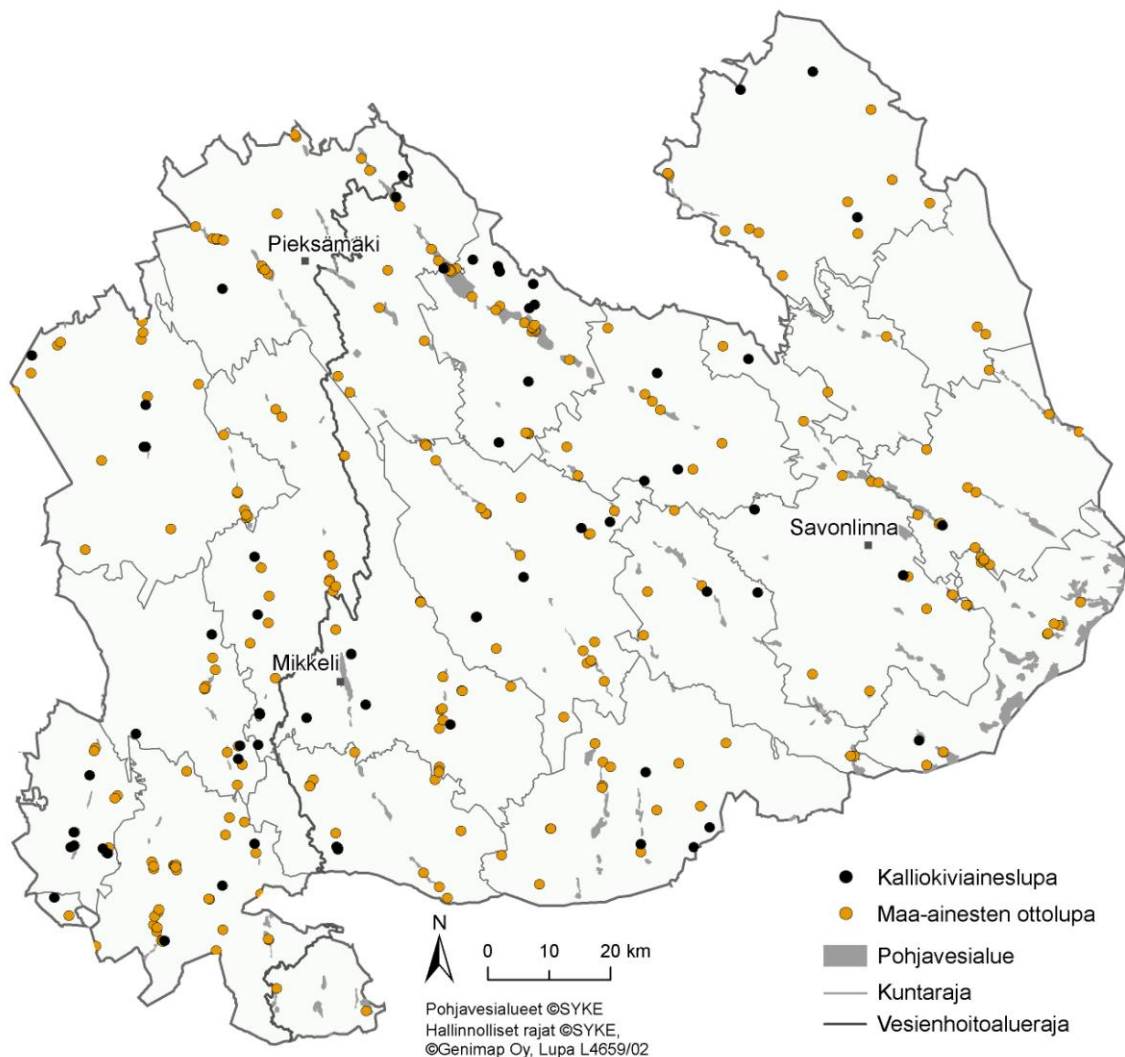
Kerimäen Kokkomäen pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä Puruveden Olavinlahdella kulkee 2.4 metrin vesiliikenneväylä. Punkaharjun pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä Puruvedellä kulkee 2.4 metrin vesiliikenneväylä. Kangasniemen Syvälahden pohjavesialueelta lähimmillään noin 20 metrin päässä kulkee Puulan Syvälahden 0.8 metrin vesiliikenneväylä. Mäntyharjun Luuminniemen pohjavesialueelta noin 80 metriä kulkee Lahnaveden Sysisalmen 1.5 metrin vesiliikenneväylä. Mäntyharjun Majalammen pohjavesialueelta, jossa sijaitsee Vannekiven vedenottamo, kulkee Kallaveden 1.5 metrin vesiliikenneväylä noin 100 metrin etäisyydellä. Puumalan Kataasaaren pohjavesialueella, jossa sijaitsee Kotkasaaren vedenottamo, kulkee Saimaan Lehmänselän 3.0 metrin vesiliikenneväylä noin 1400 metrin päässä ja 4.2 metrin vesiliikenneväylä noin 2500 metrin päässä. Hirvensalmen Rehniönniemen pohjavesialueelta noin 2 kilometrin päässä kulkee Ryökäsveden 2.0 metrin vesiliikenneväylä.

4.5 Maa-ainesten otto

Suomen I ja II luokan pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 2,5 % on maa-ainesten ottoalueita. Maa-ainesten otossa pohjavettä uhkaavat itse ottotoiminta ja sen oheistoiminnot. Varsinkin Etelä-Suomessa ja suurten kasvukeskusten lähistöllä hiekkaa ja soraa otetaan runsaasti myös vedenhankintaa varten tärkeiltä pohjavesialueilta.

Laaja-alaisen maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi heikentyä, koska luonnontilainen maannoskerros poistetaan ottoalueilta. Erityisen haitallista tämä on, kun maa-aineksia otetaan läheltä pohjavedenpintaa tai sen alapuolelta. Myös koneiden ja varastojen polttoaine- ja öljypäästöt sekä pölynsidonta aiheuttavat uhkaa pohjavedelle. Maa-ainestenoton on havaittu kohottavan pohjaveden sähkönjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Pölynsidontaan käytetty kalsiumkloridi voi nostaa pohjaveden kalsium- ja kloridipitoisuutta sekä kokonaiskovuutta. Maa-ainestenotto vaikuttaa myös pohjaveden määrään. Ottoalueilla sadannasta imeytyy maaperään suurempi osa kuin luonnontilaisilla alueilla. Tämän vuoksi pohjaveden pinnankorkeus saattaa kohota ja pinnankorkeuden vaihtelu kasvaa. Myös vanhat, jälkihoitamattomat ottoalueet voivat olla riski pohjavesialueilla; niitä saatetaan käyttää mm. luvattomina jätealueina.

Etelä-Savossa on vähän sora- ja hiekkavaroja. Maa-ainesvarojen jakautumisessa on kuitenkin suuria alueittaisia eroja (kuva 6). Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella oli vuonna 2005 voimassa olevia maa-ainesuoria (sora, kallio) yhteensä 386, jotka mahdollistavat noin 39 miljoonan kiintokuutiometrin ottamisen (Rintala 2007).



Kuva 6. Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat Etelä-Savossa.

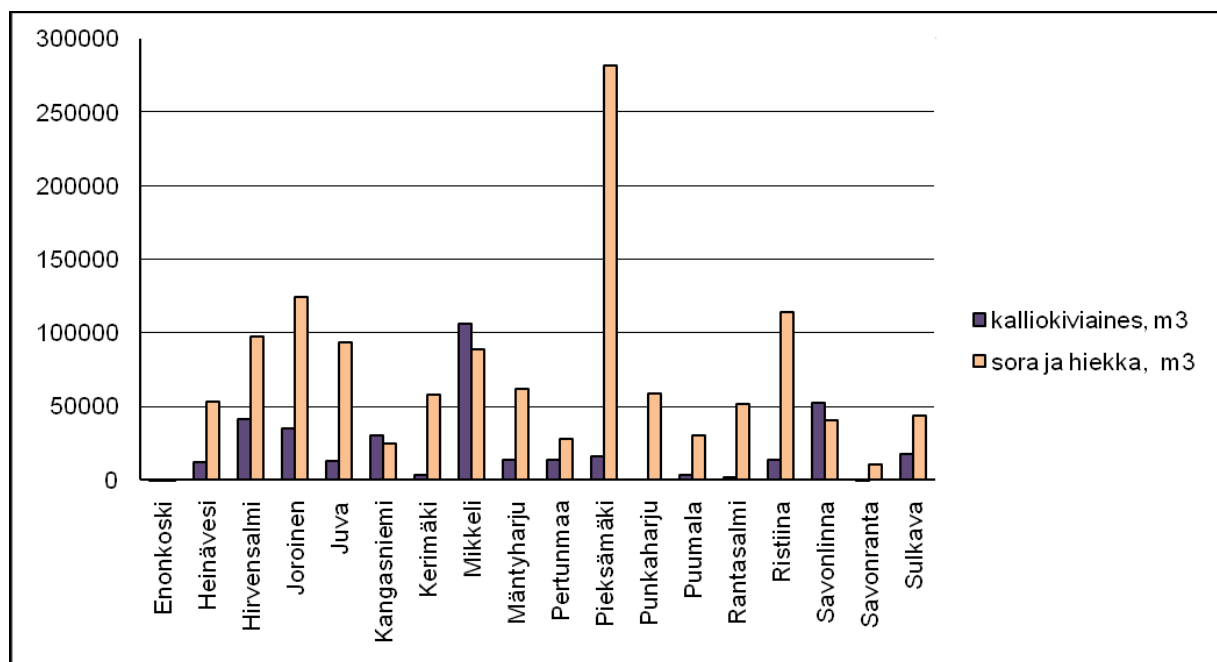
Taulukkoon 9 on koottu tieto kuinka monella pohjavesialueella on luokittelun mukainen osa maa-ainesten ottoa pohjavesialueen pinta-alasta ja taulukkoon 10 pohjavesialueet, joilla on eniten maa-ainesten ottotoimintaa. Kuvan 7 kaaviossa on esitetty maa-ainesten vuosittainen ottomäärä 7 vuoden keskiarvona Etelä-Savon kunnissa.

Taulukko 9. Maa-ainesten oton laajuus Etelä-Savon pohjavesialueilla (CLC2000).

Maa-ainesten oton laajuus, % pohjavesialueen pinta-alasta	Pohjavesialueet, kpl	Pohjavesialueet (kunta)
>20 % (max. 24 %)	1	Löytynlampi (Pieksämäki)
15 - 19,99 %	3	Koro (Hirvensalmi), Valkeajärvenkangas (Mikkeli), Naarajärvi (Pieksämäki)
10 - 14,99 %	3	Hatsola (Juva), Kalkkitechdas (Kerimäki), Palokangas (Mikkeli)
5 - 9,99 %	18	
< 4,99 %	71	
ei ottoa	41	

Taulukko 10. Etelä-Savon pohjavesialueet, joilla on eniten maa-ainestenottoa (maa-ainestenottoa >10 % pohjavesialueen pinta-alasta, CLC2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Ottoalue, ha	Ottoalue, %
Pieksämäki	Löytynlampi	153	36,6	24,0
Mikkeli	Petäjäkangas	70	14,1	19,9
Mikkeli	Valkeajärvenkangas	85	16,5	19,3
Pieksämäki	Naarajärvi	374	70,6	18,9
Hirvensalmi	Koro	60	10,4	17,2
Mikkeli	Palokangas	81	10,8	13,3
Kerimäki	Kalkkitechdas	105	12,0	11,4
Juva	Hatsola	194	21,4	11,1



Kuva 7. Maa-ainesten ottomäärät kunnittain Etelä-Savossa (7 vuoden keskiarvo 1999–2005).

4.6 Turpeen otto

Suomessa otetaan turvetta noin 60 000 hehtaarilta. Eniten turvetta otetaan Pohjois-Pohjanmaalla, Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa (Flyktman 2005). Turvetuotantoalueita on Etelä-Savossa yhteensä 25 kpl ja niiden kokonaispinta-ala on noin 2900 ha, josta vuonna 2006 käytössä oli yhteensä n. 2500 ha.

Turpeen oton pohjavesivaikutukset voivat liittyä pohjaveden määrän ja laadun muutoksiin. Suon kuivatus aikaansaa suoalueen pohjavedenpinnan alenemisen. Kivennäismaahan ulottuessaan ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemisen tai virtaussuunnan muuttumisen myös ottoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Pohjaveden laatu voi muuttua turpeen oton seurauksena, mikäli ottoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle. Tämä voi johtaa esimerkiksi kohonneisiin rauta-, mangaani- tai humuspitoisuuksiin pohjavedessä. Turpeen oton ympäristöhaittoja vähennetään huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä erilaisilla ympäristönsuojeluratkaisuilla (Väyrynen ym. 2008).

Turpeen otto voi vaikuttaa käyttöön otettavaan pohjaveteen myös vesistöjen kautta, jos vedenottamalla tapahtuu merkittävää rantaimetyymistä tai vesistön vettä imeytetään tekopohjavedeksi. Jos läheisen vesistön humuspitoisuus kasvaa, se heikentää rantaimetyyvän tai tekopohjavedeksi imeytyvän veden laatua hapen kuluessa vedestä, jolloin rautaa ja mangaania liukenee pohjaveteen.

4.7 Maatalous

Peltoviljely

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 7 % on peltoa. Peltoviljelyn pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelyssä pohjavedelle mahdollista riskiä aiheuttavat lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Lannoitteet ovat joko orgaanisia lannoitteita tai epäorgaanisia keinolannoitteita.

Yleisin lannoitehaitta on typpipitoisuuden, lähinnä nitraattipitoisuuden kohoaminen pohjavedessä. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota. (Britschgi 1989, Huttunen ym. 2000, Vuorimaa ym. 2007).

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

Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on selkeästi vähentynyt ja tarkentunut viimeisten vuosikymmenten aikana. Tulevaisuudessa maatalojen keskikoon odotetaan Suomessa yhä kasvavan. Maatalouden ympäristötuki ohjaa maataloutta edelleen ympäristömyönteisempään suuntaan toimikaudella 2007–2013.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella on tilastokeskuksen mukaan käytössä olevaa maatalousmaata vuonna 2007 74 100 ha, mikä on 3,2 % koko Suomen vastaavasta luvusta (2,3 milj. ha). Maatalousmaata on Etelä-Savon maapinta-alasta 6,1 %. Kaikkien Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella sijaitsevien I- ja II-luokan pohjavesialueiden pinta-alasta vain 3,8 % on viljelyksessä olevaa peltoa (CLC2000). Taulukossa 11 on esitetty Etelä-Savon pohjavesialueet, joilla on eniten peltoalaa ja taulukossa 12 on esitetty ne I- ja II-luokan pohjavesialueet, joiden muodostumisalueella on eniten peltoalaa.

Peltoalueita on pohjavesialueilla eniten Joroisissa. Yleensä peltoalueet sijoittuvat pohjavesialueen muodostumisalueen ja pohjavesialueen rajan väliselle alueelle (ns. reunavyöhyke). Vaikutukset pohjaveden laatuun pohjavesialueella vaihtelevat tapauskohtaisesti riippuen alueen maaperän laadusta. Laajoja peltoalueita on muun muassa Joroisten Kolman pohjavesialueella.

Taulukko 11. Etelä-Savon pohjavesialueet, joilla on eniten peltoja (peltoaluetta > 5 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta, (CLC2000)).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Peltoaluetta, ha	Peltoaluetta, %
Joroinen	Kolma	825	178	21,6
Joroinen	Leipämäki	408	79,2	19,4
Joroinen	Repomäki	208	34,8	16,7
Pieksämäki	Kuvajaniemi	182	29,3	16,1
Mäntyharju	Seikanharjut	112	17,6	15,7
Pieksämäki	Hietakylänkangas	211	29,2	13,8
Rantasalmi	Ruutanaharju	222	29,6	13,3
Rantasalmi	Kupiala	110	14,4	13,2
Mikkeli	Pennankangas	80	10,1	12,7
Joroinen	Paitapuro	52	12,3	12,1
Pieksämäki	Montola	125	14,8	11,9
Kangasniemi	Syvälähti	43	5,1	11,8
Mikkeli	Porrassalmi	123	14,4	11,7
Mikkeli	Tervaniemi	47	5,1	11,0
Punkaharju	Kurkisenharju-Iloinenmäki	252	24,5	9,7
Pieksämäki	Naarajärvi	374	35,9	9,6
Pertunmaa	Kuortti	70	6,1	8,7
Savonlinna	Särkijärvenharju	100	8,5	8,5
Pieksämäki	Hiidenlampi	505	42,7	8,5
Mikkeli	Syrjäharju	44	3,6	8,2
Ristiina	Parkatinkangas	128	10,1	7,9
Enonkoski	Risukannanharju	127	9,6	7,6
Joroinen	Kotkatharju	1269	90,1	7,1
Punkaharju	Kirvesharju-Luosonmäki	493	29,8	6,0
Pieksämäki	Syvänjärvenkangas	74	4,2	5,7
Sulkava	Lohikoski	48	2,4	5,1

Taulukko 12. Etelä-Savon pohjavesialueet, joiden muodostumisalueella on eniten peltoja (> 5 % pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-alasta, CLC2000).

Kunta	Pohjavesialueen nimi	Luokka	Muodostumisalueen pinta-ala, ha	Peltopinta-alaa muodostumisalueesta, ha	Peltoalaa muodostumisalueesta, %
Joroinen	Repomäki	II	130	25,8	19,8
Kangasniemi	Syvälähti	I	15	2,8	18,0
Mikkeli	Porrassalmi	I	93	11,2	12,2
Pieksämäki	Hietakylänkangas	II	152	18,4	12,1
Pieksämäki	Montola	I	ei määritetty	15,0	12,0
Pieksämäki	Naarajärvi	I	277	32,4	11,7
Joroinen	Kolma	I	488	56,8	11,7
Pieksämäki	Syvänjärvenkangas	II	42	4,2	9,9
Rantasalmi	Kupiala	I	53	5,1	9,7
Mikkeli	Pennankangas	II	44	3,9	8,9
Rantasalmi	Kantosaari	III	32	2,8	8,8
Enonkoski	Risukannanharju	II	79	6,5	8,3
Pieksämäki	Kuvajaniemi	II	109	7,6	7,0
Mikkeli	Tervaniemi	II	30	2,0	6,7
Punkaharju	Rantajärvenkangas	III	211	12,4	5,9
Ristiina	Parkatinkangas	I	78	4,4	5,6
Pieksämäki	Heiskalankangas	III	44	2,4	5,5
Kangasniemi	Tipsalo	III	54	2,9	5,3

Eläintalous

Eläintalouden pohjavedelle aiheuttamia uhkia ovat lähinnä lanta ja säilörehun puristenesteet sekä näiden varastot ja levitysalueet. Myös turkistalous voidaan tässä mielessä lukea osaksi eläintaloutta.

Lannan tyypeä ja mikrobeja voi päästä pohjaveteen esimerkiksi huonokuntoisista lantajärjestelmistä tai jaloittelutarhojen hulevesistä. Säilörehun puristenesteet voivat kulkeutua pohjaveteen ja hajotessaan lisätä pohjaveden kokonaisbakteerimääriä ja rautapitoisuutta sekä vähentää happipitoisuutta (esim. Heinonen-Tanski ym. 1998).

Valtaosa Suomen turkistiloista sijaitsee Länsi-Suomessa. Etelä-Savossa turkistuotanto ei ole merkittävä pohjavettä vaarantava toimiala. Etelä-Savossa on nykyisiä tai lopettaneita turkistarhoja yhteensä noin 35 kpl, joista suurin osa Kerimäellä, Kangasniemellä ja Joroisissa. Pohjavesialueilla sijaitsee tai on sijainnut 8 tarhaa.

4.8 Metsätalous

Metsätalousmaan osuus Suomen maapinta-alasta on noin 86 prosenttia. Metsätalousmaa jaetaan puuntuotantokyvyn mukaan metsä-, kitu- ja joutomaahan, ja metsämaan alasta noin 90 prosenttia on puuntuotannossa (Korhonen ym. 2006). Etelä-Savon maapinta-alasta noin 87 prosenttia on metsätalousskäytössä. Tulevaisuudessa metsätaloussalueiden laajuus Etelä-Savossa pysyy nykyisellään tai kasvaa.

Metsätalouden toimenpiteistä kunnostusojituksilla, lannoituksilla, uudistushakkuilla, maanmuokkauksilla ja kantojen nostolla on vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään toimenpiteiden jälkeisinä vuosina. Kivennäismaiden uudistushakkuut ja maanmuokkaus lisäävät kiintoaines- ja ravinnehuuhtoutumia vesistöihin ja pohjaveteen.

Ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laadullisen tilan alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa ja laskea pohjaveden pintaa pohjavesimuodostumassa.

Tutkimuksissa on havaittu metsänhakkuun aiheuttavan esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuden kohoamista. Karkearakeisten maalajien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena (Rusanen 2002). Nitraattipitoisuudet eivät kuitenkaan ole nousseet lähelle käyttövedelle asetettuja enimmäispitoisuuksia (Mannerkoski 2007). Uudistushakkuiden aiheuttama huuhtoutuminen vähenee muutamassa vuodessa uuden puuston ja pintakasvillisuuden lisääntymisen ansiosta, ja samalla pintakasvillisuus pidättää typen huuhtoutumista. Nykyiset vähemmän pintaa rikkovat maanmuokausmenetelmät jättävät uudistusalueelle enemmän pintakasvillisuutta.

Uudistusaloilla hakkuutähteen kerääminen helpottaa maanmuokkausta jolloin voidaan käyttää vähemmän maanpintaa rikkovaa menetelmää ja samalla poistetaan ravinteita vapauttavaa hakkuutähdettä. Kannonnoston yhteydessä tehtävässä maanmuokkauksessa maanpintaa rikkoutuu enemmän ja siksi sen yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota vesiensuojeluun.

Kunnostusojituksessa käytetään laskeutusaltaita, kaivukatkoja yms. vähentämään maa-ainesten ja ravinteiden liikkumista. Myös pohjavesialueiden ja rantaimeytysalueiden veden laatuun menetelmillä on positiivinen vaikutus.

4.9 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

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. Liian voimakkaan vedenoton on todettu pilaavan pohjaveden laatua 8 pohjavesialueella Suomessa vuosina 1976–2000. Suurimmassa osassa näistä laadun heikkeneminen johtui huonolaatuisen pintaveden rantaimetyymisestä. (Molarius ja Poussa 2001).

Pohjavedenoton seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja suoekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä. Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat väistämättömiä ja pitkäaikaisia (Heikkilä ym. 2001, Helmisaari ym. 2003). Tekopohjavettä muodostetaan imeyttämällä pintavettä maaperään, jolloin imeytyvä vesi puhdistuu maaperässä vajovesivyyhykkeessä ja erityisesti pohjavesivyyhykkeessä. Pintavettä voidaan imeyttää maaperään joko sadettamalla, imeytysaltaiden kautta tai imeytyskaivoista. (Kinnunen 2005).

Etelä-Savossa käytetään talousvetenä pääasiassa pohjavettä ja tekopohjavettä. Ainoastaan Savonlinnan kaupunki käyttää Haapaveden pintavettä. Suurimmat vedenkäyttäjät Etelä-Savossa ovat Mikkeli (noin 9500 m³/d), Savonlinna (noin 5000 m³/d), Pohjois-Savon puolella sijaitseva Varkaus, jonka vedenotto on Pieksämäellä (noin 5 000 m³/d) sekä Pieksämäki (noin 3800 m³/d).

Etelä-Savossa vesilaitosten jakamasta talousvedestä (8,3 milj. m³ vuodessa, 22 760 m³/d) 83 % on pohjavettä (taulukko 13). Toimivia vesihuoltolaitoksia (vedenottomäärä yli 10 m³/d tai enemmän kuin 50 liittyjää) Etelä-Savossa on noin 60 kpl. Alueen 160 500 asukkaasta 77 % on liittynyt vesilaitoksiin (mukana sekä kunnalliset että vesiosuuskunnat). Oman vedenhankinnan varassa Etelä-Savossa on noin 36 500 asukasta, jotka käyttävät pohjavettä omista talousvesikaivoistaan, jotka ovat pääasiassa maaperän pohjavesikaivoja ja kallioporakaivoja.

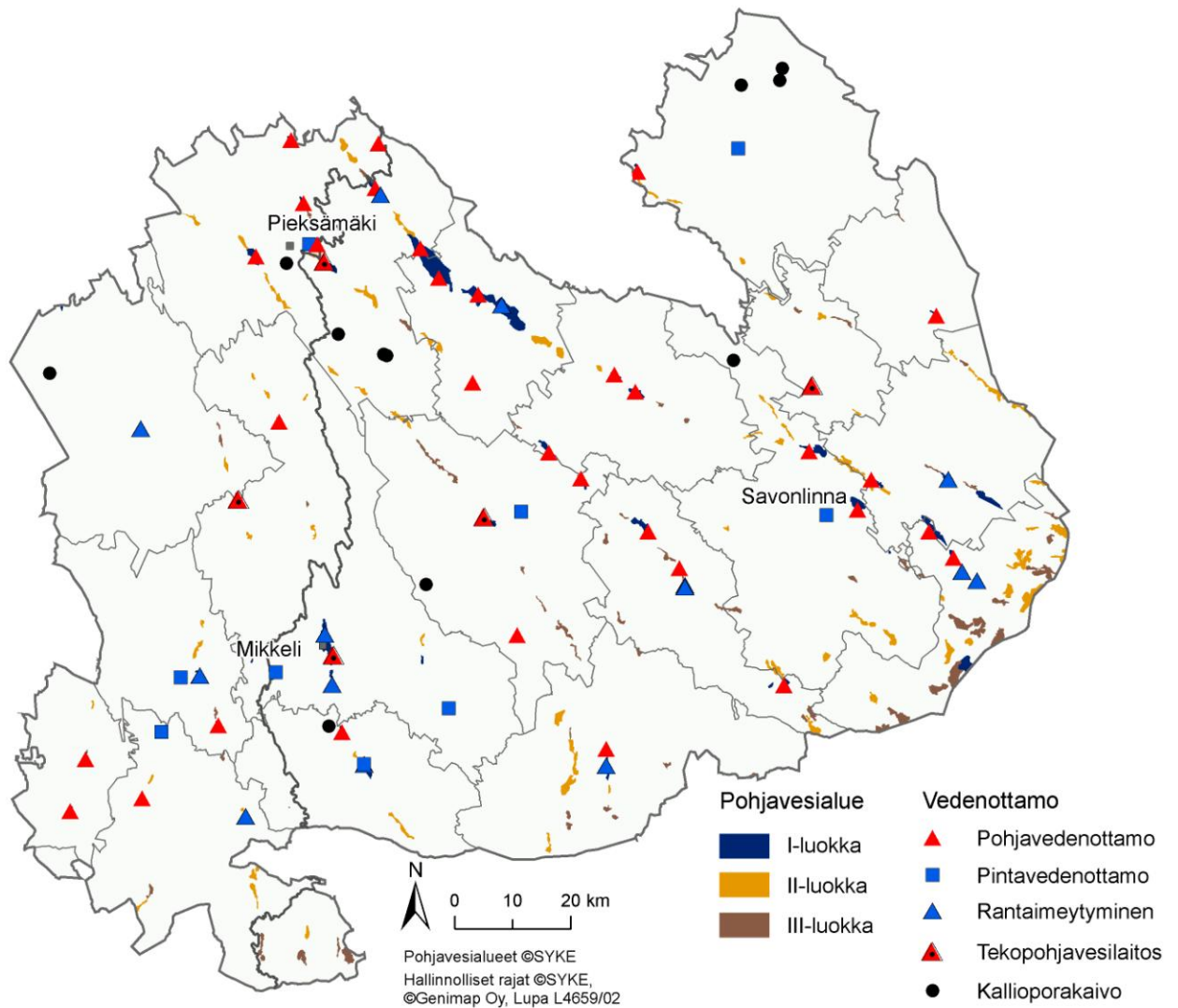
Taulukko 13. Yhdyskuntien pohjavedenoton määrä Etelä-Savossa vuonna 2005. Kunta on vesilaitoksen sijaintikunta, VELVET 2/2008).

Kunta	Ottamoita	Vesimäärä (m ³ /a)	Kunta	Ottamoita	Vesimäärä (m ³ /a)
Enonkoski	1	74 680	Pertunmaa	2	61 660
*Heinävesi	3	23 140	Pieksämäki	8	3 146 340
Hirvensalmi	1	52 220	Punkaharju	2	153 010
Joroinen	2	265 930	Puumala	2	87 450
Juva	3	327 250	Rantasalmi	2	127 020
Kangasniemi	2	202 914	Ristiina	1	168 730
Kerimäki	2	208 060	Savonlinna	2	216 250
Mikkeli	4	3 469 460	Savonranta	1	47 450
Mäntyharju	2	281 400	Sulkava	3	75 340

*Heinävesi siirtynyt pintavedenotosta (Kermajärvi) pohjavedenottoon (Polvijärven pohjavedenotto) vuonna 2006.

** Varkauden Syvänsin vedenotto Pieksämäen luvuissa.

Varkauden seutu ottaa pääosan talousvedestään Etelä-Savon puolelta Pieksämäen ja Joroisten Tervaruukinsalon pohjavesialueelta. Yli 10 m³/d vettä ottavia pohjavedenottamoita on Etelä-Savossa noin 70 kpl. Vedenottolupa on 40 vedenottamolla Etelä-Savossa. Etelä-Savon yhdyskuntien vedenottamot on esitetty kuvassa 8. Etelä-Savossa varsinaisia tekopohjavesilaitoksia on 3 kpl: Mikkelin Pursiala, Pieksämäen Tuopunkangas ja Kangasniemen Pohjanieni. Pienimuotoista pintaveden imeyttämistä harjuun tehdään myös Juvan Hatsolan sekä Enonkosken Pahkajärven vedenottamoilla.



Kuva 8. Yhdyskuntien vedenottamot Etelä-Savossa.

4.10 Pohjaveden tilan tulevaisuuden haasteet

Ilmastomuutosta pidetään merkittävimpänä ympäristöön ja luontoon vaikuttavana tulevana haasteena. Sen vuoksi se käsitellään tässä erikseen, vaikka ilmastomuutos aiheutuu erilaisista ihmistoiminnoista, joista osa rajojemme ulkopuolella. Osa näistä toiminnoista on esitelty jo edellä.

Ilmastomuutoksen ennustamiseen liittyy epävarmuutta niin muutoksen voimakkuuden kuin aikataulun suhteen. Todennäköisesti vuoteen 2015 mennessä ilmastomuutoksen vaikutukset eivät vielä tule olemaan merkityksellisiä. Ilmastomuutoksen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun ovat käsitelleet Isomäki ym. (2007). Tämän osion teksti on koottu kyseisestä julkaisusta.

Suomen ilmastoon kasvihuonekaasujen säätelemästä muutoksesta on esitetty useita kehitysmalleja. Näistä yleisimmät ovat neljä FINSKEN-mallia (Jylhä ym. 2005). Kaikissa näissä lämpötilan nousu on voimakkainta talvella. Mallien väliset erot ennusteissa ovat kuitenkin melko suuret. Pieninkin lämpötilan nousu on mallien mukaan 2050-luvulla suurempi kuin 1 °C, mutta nousu ennustetaan kesälle. Sadannan muutokset eivät mallien mukaan ole yhtä tuntuja kuin lämpötilan muutokset. Mallien eri vuodenajoille laskemat sadannan muutokset ovat vuoteen 2030 saakka luonnontilaisen vaihtelun sisällä. Tämän jälkeen ne kasvavat, mutta samalla mallien väliset erot ennusteissa suurenevät. Osa malleista ennustaa sadannan vähenemistä, yksi näistä ennustaa tätä kesäkuukausille.

Suomen ilmaston ilmakehän kiertoliikkeen vaihtelun säätelemästä muutoksesta on myös laadittu kehitysmalleja. Mallien mukaan etenkin syksyn ja talven lämpötilan nousua säätelee länsituulten voimistuminen. Kesällä tällaisen vaihtelun vaikutukset ovat mallien mukaan vähäisiä.

Suomen ilmaston muutosta kuvaavien muuttujien ääriarvoista ei mallien perusteella voida tehdä suoria johtopäätöksiä. Harvat Pohjois-Eurooppaa koskevat tutkimukset ennustavat vuoden minimilämpötilojen kohoavan talvikuukausien keskilämpötiloja enemmän. Kovimpien tuulten ja korkeimpien lämpötilojen muutokset eivät sitä vastoin näyttäisi poikkeavan näiden muuttujien keskimääräisistä muutoksista. Rankat sateet lisääntyvät jonkin verran.

Suomen ilmaston muutoksen vaikutuksia pohjaveteen on tutkittu vähän. Hydrologisen kierron yleisten muutosten perusteella voidaan kuitenkin esittää joitakin suuntaa-antavia arvioita. Suomen ilmaston muutoksesta laaditut kehitysmallit ennustavat erisuuruisia kesäsateita. Osa malleista ennustaa kesäsateiden vähenemistä, osa suurenemista. Kuivien kesien mahdollisuus kuitenkin kasvaa, koska haihdunta kasvaa lämpötilan nousun ja kasvukauden pidentyessä. Lisäksi kesäsateista suotautuu nykyisin vain pieni osa pohjavedeksi, minkä vuoksi pohjavettä muodostuu niistä vähemmän kuin syyssateista ja kevättalvisesta sulannastasta.

Kevätvalunnan arvioidaan siis pienenevän ja kesien arvioidaan muuttuvan kuivemmiksi ja myös pidemmiksi. Pienialaisilla valuma-alueilla tämä aiheuttaisi pohjavedenpintojen alenemista. Loppusyksyllä ja talvella voi pohjavettä muodostua tulevassa ilmastossamme runsaasti tällaisillakin valuma-alueilla, mutta tämä ei välttämättä riitä korvaamaan kesän aiheuttamaa vajetta.

Sadannan ja sulannan vuodenaikaismuutokset vaikuttavat laaja-alaisilla valuma-alueilla pohjavedenpintoihin vähemmän kuin pienialaisilla valuma-alueilla. Niillä alimmat pohjavedenpinnat on nykyisinkin havaittu yli vuoden kestäneiden kuivien jaksojen jälkeen. Jos pitenevät kesät ovat kuitenkin tulevassa ilmastossamme vähäsateisia, myös laaja-alaisten valuma-alueiden pohjavedenpinnat laskevat.

Suomen ilmaston muutoksesta johtuva pohjavedenpintojen aleneminen aiheuttaa ongelmia pohjaveden määrälle ja laadulle. Pohjaveden riittävyys voi heikentyä ja/tai sen laatu huonontua. Esimerkiksi pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet saattavat kohota, jolloin talousvedeksi käytettävän pohjaveden käsittelyä saatetaan joutua tehostamaan. Rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousun arvioidaan aiheutuvan happipitoisuuden laskusta. Merenrannikoilla pohjavedet voivat myös suolaantua. (Vahala 2007)

Suomen ilmaston muutoksen takia mahdollisesti yleistyvät ja voimistuvat rankkasateet sekä tulvat voivat myös haitata pohjaveden käyttöä. Nämä voivat saastuttaa pohjavettä mikro-organismeilla. Tällöin talousvedeksi käytettävää pohjavettä saatetaan joutua desinfioimaan.

5 Pohjavesien hoidon toimenpiteet vuosina 2010–2015

5.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Vesienhoidon keskeisenä tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa vesienhoitolain mukaiset ympäristötavoitteet. Toimenpiteiden suunnittelun ensimmäisenä vaiheena on selvitetty, miten riittäviä jo toteutetut ja vuoteen 2015 mennessä toteutettavat nykyisen kaltaiset toimet tai jo tehtyjen päätösten mukaiset toimet ovat vesienhoidon ympäristötavoitteiden kannalta. Näitä toimia kutsutaan toimenpideohjelmassa *nykykäytännön mukaisiksi toimenpiteiksi*. Ne perustuvat nykyisen lainsäädännön, suositusten ja ohjelmien täytäntöönpanoon ja osa niistä on pakollisia, osa vapaaehtoisia. Pohjaveden suojelun osalta keskeisiä säädöksiä ovat ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto¹⁸ sekä vesilain pohjaveden muuttamiskielto¹⁹. Pohjavesialueilla tulee huomioida myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset, joissa on vesilain perusteella annettuja määräyksiä toiminnasta suoja-alueella. Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden lainsäädännöllinen tausta on kuvattu tarkemmin vesienhoitosuunnitelmassa.

Mikäli nykykäytännön mukaisten toimien ei ole katsottu riittävän tilatavoitteiden saavuttamiseksi, on suunniteltu *lisätoimenpiteitä*. Lisätoimenpiteet on muodostettu pääasiassa tehostamalla tai laajentamalla nykyisinkin sovellettavien toimenpiteiden käyttöä ja muodostamalla niistä kustannustehokkaita, toteuttamiskelpoisiksi arvioituja toimenpideyhdistelmiä. Apuna on käytetty olemassa olevia tietoja toimenpiteiden kustannuksista, tehokkuudesta ja soveltuvuudesta erilaisiin olosuhteisiin. Arvioissa on käytetty hyväksi vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 annetun valtioneuvoston periaatepäätöksen ja siihen liittyvän taustaselvityksen sisältöä.

Riskinalaisille pohjavesialueille ja selvityskohteille esitetyt toimenpiteet on tallennettu POVET-tietojärjestelmän "Toimenpiteet" – osioon. Esitetyt toimenpiteet ja niiden arvioidut kustannukset on koottu liitteeseen 8.

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

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

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

Valittujen toimenpideyhdistelmien pohjalta on määritetty, saavutetaanko hyvän tilan tavoite vuoteen 2015 mennessä. Mikäli ei saavuteta, on selvitetty, tarvitaanko määrääjän pidentämistä tai tavoitteiden asettamista vähemmän vaativiksi.

¹⁸ Ympäristönsuojelulaki (4.2.2000/86) 8 §

¹⁹ Vesilaki (19.5.1961/264) 1:18 §

5.2 Asutus ja maankäyttö

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Kuntien tulee vesihuoltolain²⁰ mukaan kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Käytännössä tämä tarkoittaa muun muassa tiiviin asutuksen alueiden viemärointiä. Haja-asutusalueilla jätevesien käsittelystä määrää valtioneuvoston asetus²¹, joka vaatii melko tehokkaan puhdistuksen, minkä lisäksi kunnat määräävät usein tarkemmin jätevesien käsittelyvaatimuksista pohjavesialueilla esimerkiksi ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksissään.

Jätevesien johtamisessa huomioidaan pohjavesialueet, erityisesti vedenottamot ja niiden vaikutusalueet. Pohjavesialueilla olevien jätevesiviemäreiden kunnosta huolehditaan ja tarvittaessa viemärit korjataan tai uusitaan. Erityisesti vedenottamon lähisuojavyöhykkeillä viemärointi on tärkeä toimenpide. Harvaan asutulla haja-asutusalueella jätevesien käsittely pyritään hoitamaan niin, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueilla haja-asutusalueiden jätevesien käsittelytarvetta ja sen tehostamista arvioidaan laadittujen suunnitelmien pohjalta. Jätevesipäästöjen aiheuttamat riskit talousvetenä käytettävän pohjaveden hygieeniselle laadulle pyritään estämään. Poikkeustilanteissa ryhdytään toimenpiteisiin taudinaiheuttajaorganismeilla mahdollisesti pilaantuneen pohjaveden käsittelemiseksi (UV- käsittely tarvittaessa vedenottamoilla tai jätevedenpuhdistamoilla, vedenottamoilla desinfiointi, yksityistalouksissa veden keittäminen ennen käyttämistä talousvetenä).

Pohjavesialueet merkitään eriasteisiin kaavoihin ja niille on lisäksi laadittu pohjaveden suojelua koskevat kaavamääräykset. Maankäyttöä suunniteltaessa uusia teollisuus-, työpaikka- tai asuntoalueita sijoitetaan I ja II -luokan pohjavesialueille ainoastaan silloin, kun riittävän laaja osa pohjavesialueesta säilyy luonnontilaisena. Lisäksi on osoitettava, että näistä toiminnoista ei aiheudu vaaraa pohjavedelle. Asuinalueita ja niiden toimintoja on pyritty muutoinkin kehittämään vähemmän pohjavettä kuormittaviksi ja pohjaveden suojelun kannalta parhaaseen käytäntöön perustuviksi. Rakentamisen pohjavesihaittoja vähennetään asiantuntevalla suunnittelulla ja riittävillä maaperä- ja kallioperätutkimuksilla sekä pohjavesiolojen selvityksillä, joiden perusteella ohjataan varsinaista rakentamista.

Vedenottamoiden suoja-aluepäätökset on otettava huomioon asutusta ja siihen liittyviä toimintoja sijoitettaessa. Suoja-aluepäätöksissä on vesilain perusteella annettuja, vedenottamon suoja-alueelle sijoitettavia toimintoja koskevia määräyksiä.

Pohjavettä vaarantavat uudet toiminnot (muun muassa kaatopaikat, hautausmaat, moottoriradat, ampumaradat ja golfkentät) sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Mikäli toimintoja ei voida sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle, estetään pohjavedelle mahdollisesti aiheutuva riski pohjavesisuojuuksilla tai muilla keinoin. Tällöin myös toiminnon valvonnan sekä pohjaveden laadun ja määrän seurannan tulee olla tehokasta.

Öljysäiliö on korjattava tai poistettava käytöstä, jos määräaikaistarkastuksessa todetaan sen aiheuttavan öljyvahinkovaaraa. Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan I ja II-luokan pohjavesialueilla maan päälle sisätiloihin. Lisäksi öljypäästöjä ehkäistään pohjavesisuojuuksilla.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Tiheästi rakennetuilla haja-asutusalueilla ja taaja-asutusalueilla jätevedet esitetään viemäroitäväksi ja johdettavaksi käsittelyyn pohjavesialueiden ulkopuolelle. Olemassa olevien viemärien kunnosta tulisi huolehtia. Edellä mainitut toimenpiteet ovat erityisen tärkeitä vedenottamoiden suojavyöhykkeillä. Haja-asutusalueella myös muut jätevesien käsittelyn tehostamistoimenpiteet voivat tulla kyseeseen. Uusi asutus tai siihen liittyvät toiminnot, kuten puhdistamot, esitetään ohjattavaksi kaavoituksen avulla pohjavesialueiden ulkopuolelle ja pohjavesialueiden muodostumisalueen läpi mahdollisesti menevät siirtoviemärit tulisi suojata. Myös maanalaisten öljysäiliöiden kuntoon ja sijoitukseen on kiinnitettävä

²⁰ Vesihuoltolaki (9.2.2001/119) 5 §

²¹ Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (542/2003)

huomiota. Öljy- ja kemikaalisäiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, suojaaminen tai tarkastusten tehostaminen ovat mahdollisia toimenpiteitä.

Pohjavesialueiden kaavoituksen yhteydessä ja kaavamääräyksiä varten tarvitaan yksityiskohtaista tietoa alueen hydrogeologisista olosuhteista, joiden selvittämiseksi kaavaprosessiin tulee tarvittaessa sisällyttää pohjavesitutkimuksia.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Kunnat vastaavat kaavoituksesta. Kaavoitukseen sisällytettävät pohjavesitutkimuskustannukset vaihtelevat suuresti alueen luonteesta riippuen.

Kunnilla on vastuu huolehtia vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden laajentamisesta vesihuoltolain mukaisesti. Vesihuoltolaitoksilla on vastuu toteuttaa yhteinen vesihuolto toiminta-alueillaan. Yhdyskuntien vesihuollon kustannukset katetaan pääosin liittymismaksuilla sekä vesi- ja jätevesimaksuilla. Jätevesimaksuilla katetaan käyttö- ja ylläpitokustannusten lisäksi myös tarvittavat uusinvestoinnit, kuten viemärien saneeraukset ja uusimiset. Vesihuoltolaitosten jätevesimaksutulojen ohella investointeja rahoitetaan myös kuntien verotuloilla erityisesti pienissä kunnissa. Valtio tukee investointeja erityisesti alueellisissa vesihuollon kehittämishankkeissa, kuten siirtoviemärihankkeissa.

Öljysäiliöiden tarkastukset aiheuttavat kustannuksia öljysäiliön omistaville kiinteistöille ja vaativat resursseja pelastustoimelta. Öljysäiliön tarkistusmaksu on noin 200 euroa. Viemäreiden kunnan tarkastuksen kustannukseksi Etelä-Savon riskinalaisilla pohjavesialueilla on arvioitu noin 10 000 euroa.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

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

Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- hulevesien johtamisen ja käsittelyn kehittäminen, hulevesien hallinnan suunnittelu,
- erityistilanteita koskevien varautumissuunnitelmien pitäminen ajan tasalla,
- vesihuollon kehittämissuunnitelmien pitäminen ajan tasalla ja yleissuunnittelun tehostaminen,
- maankäytön ja vesihuollon yhteistyön edistäminen,
- korvaus- ja muiden vastuukysymysten määrittäminen (verkostot, hulevedet),
- haja-asutuksen jätevesihuoltoon liittyvän neuvonnan lisääminen,
- jätevesien käsittelyn aiheuttaman pohjavesiriskin vähentämisen tehostaminen esimerkiksi kuntien ympäristönsuojelumääräyksillä sekä
- ohjataan nykyistä valtion rahoitusta ja avustuksia entistä tehokkaammin muun muassa siirtoviemärien ja -vesijohtojen sekä yhteisten vesi- ja viemäriverkostojen rakentamiseen.

5.3 Teollisuus ja yritystoiminta

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Ympäristönsuojeluasetuksen²² mukaisesti ympäristölupa on oltava kaikille merkittävälle teollisuutta koskeville toiminnoille. Laissa ja asetuksessa ympäristövaikutusten arvioinnista säädetään lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin piiriin kuuluvista toiminnoista ja muista soveltamista tarkentavista asioista. Ympäristölupamääräyksiä tarkistetaan määräajoin, yleensä 7–10 vuoden välein, vastaamaan uusinta lainsäädännön ja teknologian kehittymistä. Taimi- tai kauppapuutarhat eivät sen sijaan ole ympäristölupavelvollista, ja niiden toimintaa onkin ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskiellon nojalla. Nykykäytännön mukaisesti pohjavesialueille ei sijoiteta enää uusia turkistiloja.

Maankäyttöä suunniteltaessa I- ja II-luokan pohjavesialueille ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Jos teollisuus- ja yritystoimintaa kuitenkin sijoitetaan I- ja II-luokan pohjavesialueille ja sijoittamiseen on selkeät perusteet, monilta tällaisilta toiminnoilta vaaditaan ympäristölupa. Tätä ennen on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä ja pohjavesiolosuhteet, pohjaveden laatu sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Teollisuus- ja yritystoiminnan pohjavesiriskejä voidaan pienentää myös rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla. Tällöin pohjavesialueille sijoitettava toiminta suojataan kaksinkertaisesti ja tarvittaessa kolminkertaisesti ja myös toiminnon valvonnan sekä pohjaveden laadun ja määrän seurannan tulee olla tehokasta ja tiivistä.

Vanhoista I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevista teollisuus- ja yritystoiminnoista selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan toimintojen ja toimintoalueen maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma, tarvittaessa pohjaveden suojaussuunnitelma sekä pohjaveden laadun ja määrän seurantaohjelma. Pienet toiminnot siirretään I- ja II-luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Toiminnanharjoittajat seuraavat pohjaveden laatua ja määrää ympäristölupaan mahdollisesti kuuluvan tarkkailuohjelman mukaisesti tai muun seurantaohjelman mukaisesti. Toiminnanharjoittajat huomioivat pohjavedensuojelun myös varautumissuunnitelmissaan, joita laaditaan muun muassa onnettomuuksien ja tulipalojen varalta. Kemikaalien varastointia pohjavesialueella vältetään ja niiden aiheuttama riski huomioidaan mahdollisissa onnettomuustapauksissa.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen toiminnan sijoituessa pohjavesialueelle toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin asetuksessa mainittu. Lupa voidaan myöntää myös määräaikaisena. Lähtökohtaisesti uudet riskitoiminnot ohjataan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Öljy- ja kemikaalisäiliöiden siirtäminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, suojaaminen tai tarkastusten tehostaminen ovat mahdollisia toimenpiteitä. Muuntajat tulee muuttaa pohjavesialueille soveltuviksi. Ympäristöluvassa, kaavoituksessa ja ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan lisäksi antaa erityismääräyksiä mm. kemikaalien säilytyksestä.

Pohjavesialueille ei tulisi perustaa uusia taimi- tai kauppapuutarhoja. Tuottajien tulisi lisäksi kehittää toimintaansa ympäristön kuormitusta vähentäväksi ja ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvaksi.

Toiminnanharjoittajat voivat aloittaa tai laajentaa toimintansa pohjavesivaikutuksia selvittävää pohjaveden tilan seurantaa.

²² Ympäristönsuojeluasetus (18.2.2000/169).

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Vastuu teollisuuden ja yritystoiminnan vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä. Yhteiskunnan tukea suunnataan teollisuudelle pääosin uusien innovaatioiden kehittämiseen sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Tukea voi saada esimerkiksi hankkeille, jotka edistävät ympäristöteknikan kehittämistä ja vesiensuojelua. Olemassa olevilla tiedoilla ei ole mahdollista arvioida toiminnanharjoittajille kohdistuvia kustannuksia pohjavesiriskien vähentämisestä.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Säädösten kehittämisessä vastuutahona on ympäristöministeriö. Toimeenpanossa vastuutahoina ovat lupa- ja valvontaviranomaiset eli alueelliset ympäristökeskukset (tulevat elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukset, ELYt), ympäristölupavirastot (tulevat aluehallintovirastot, AVIt), Vaasan hallinto-oikeus ja Korkein hallinto-oikeus. Teollisuuden ympäristönsuojelutoimenpiteet on toteutettu pilaaja maksaa – periaatteen mukaisesti, jolloin teollisuus kattaa täysmääräisesti ympäristönsuojelukustannukset ja mahdolliset kompensaatiot. Monet teollisuusyritykset ovat ottaneet käyttöön vapaaehtoisia ympäristöasioiden hallintajärjestelmiä, erityisesti ISO 14001 ja EU:n EMAS (Eco Management and Audit Scheme). Etelä-Savon TE-keskus on yhdessä mm. Motiva Oy:n kanssa kehittänyt EcoStart – asiantuntijapalvelun, joka on suunnattu pk-yrityksille ilmastomuutoksen hillintään, ekotehokkuuden parantamiseen ja ympäristöasioiden hallintaan. TE-keskuksessa toimii myös yritysten ympäristötietopalvelu.

Teollisuus- ja yritystoimintojen aiheuttamien mahdollisten maaperän ja pohjaveden pilaantumisten ja riskien selvittäminen sekä kunnostustarpeen arviointi ja priorisointi tarvitsevat myös lisäpanostusta. Pilaantuneiden alueiden toimenpiteitä esitellään tarkemmin seuraavassa pilaantuneita alueita koskevassa luvussa.

Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- toimintaan velvoittavien määräysten kuten onnettomuus- ja häiriötilanteita koskevien erillismääräysten lisääminen lupapäätöksiin,
- luvituksen korvaaminen hyvin valmistellulla ilmoitusmenettelyllä ja normiohjauksella,
- haitallisia aineita kokevien määräysten tehostaminen ympäristöluvista,
- hyvän yhteistyön ja toimivan tiedonkulun turvaaminen toiminnanharjoittajan, luvittajan ja valvojan välillä,
- koulutuksen lisääminen erityisesti haitallisiin aineisiin ja pohjavesiin liittyviin kysymyksiin,
- riskienhallintasuunnitelmien laatiminen onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle,
- hyvien käytäntöjen ja BAT-tekniikan tietopankki sekä eri yhteyksissä kertyneen tiedon hyödyntämisen parantaminen,
- häiriö-, onnettomuus- ja satunnaispäästöjen hallintaan liittyvän neuvonnan lisääminen erityisesti pienille ja keskisuurille teollisuusyrityksille,
- viranomaisten sekä viranomaisten ja toiminnanharjoittajien yhteistyön kehittäminen sekä
- selvitykset käytettävien toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja kustannustehokkuudesta.

5.4 Pilaantuneet alueet

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Nykykäytännön mukaisesti eri toiminnoista aiheutuvia päästöjä pohjavesiin ja vesistöihin estetään, rajoitetaan ja seurataan toimintojen ympäristöluvuissa²³. Ympäristöhallinto on selvittänyt pohjavesialueille sijoittuneita riskitoimintoja 1990-luvun alusta alkaen. Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään.

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain²⁴ 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 ympäristölle²⁵. Pilaantumisen ja puhdistustarpeen arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Arvioinnissa on otettava huomioon muun muassa pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella. Lisäksi tulee huomioida pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Ensisijaisesti pilaantuneen maaperän puhdistuksesta ja seurannasta vastaa pilaantumisen aiheuttaja, toissijainen vastuu on alueen haltijalla, mikäli haltijaa ei voida velvoittaa puhdistamaan aluetta, on kunnan selvitettävä maaperän puhdistamistarve ja puhdistettava alue. Joissakin tapauksissa pilaantuneen alueen puhdistaminen voidaan tehdä valtion jätehuoltotyönä.

Etelä-Savon ympäristökeskus on laatinut pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostusohjelman. Pilaantuneita maa-alueita ja pohjavettä on puhdistettu kiireellisyysjärjestyksessä tämän ohjelman mukaisesti. Kiireellisimpiä ovat pohjavesialueilla tai asutuksen piirissä sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet. Vanhat öljyvahinkopaikat tutkitaan ja mahdollisesti kunnostetaan laaditun toimintamallin mukaisesti. Pilaantuneiden maa-alueiden selvittämiseen ja kunnostamiseen on käytetty hallintopakkekeinoja, jos asiaa ei muulla tavoin ole saatu vireille. Pilaantuneita kohteita on kunnostettu tähän mennessä valtion jätehuoltotoihin yhteensä 18 kohteessa.

Kloorifenolia sinistymänestoaineena käyttäneitä sahoja, joiden maaperässä vielä on merkittäviä määriä kloorifenoleita, on Etelä-Savossa joillakin pohjavesialueilla. Näiden osalta on selvitetty pohjavesiriskejä ja suunniteltu sekä tehty kunnostustoimenpiteitä. Joissakin tapauksissa vanhojen sahojen ongelmana on ollut dioksiinien ja furaanien esiintyminen maaperässä. Nämä aineet ovat kuitenkin erittäin huonosti veteen liukenevia eivätkä siten todennäköisesti kulkeudu pohjavesiin.

Öljyalan SOILI -maaperän kunnostusohjelman tavoitteena on useiden satojen entisten huoltoasemakiinteistöjen maaperän ja pohjaveden tutkiminen ja tarvittaessa niiden kunnostaminen siten, ettei kiinteistöistä aiheudu haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle. Ohjelmassa kunnostetaan kahdentyyppisiä kiinteistöjä: 1) ohjelmassa mukana olevien huoltoasemaketjujen kiinteistöjä, joiden toiminta on loppunut tai tullaan lopettamaan vuoden kuluessa ohjelmaan hyväksymisestä (yhtiökohteet) ja 2) isännättömiä kiinteistöjä (öljysuojarahastokohteet). Isännättömillä kiinteistöillä tarkoitetaan kohteita, joiden toiminta on lakannut jo aikaisemmin ja joiden osalta vahingon aiheuttajaa tai muuta ensisijaisessa kunnostusvastuussa olevaa ei pystytä selvittämään, tämä on maksukyvytön tai kunnostamiskustannusten kohdistaminen kiinteistön nykyiseen omistajaan tai haltijaan olisi ilmeisen kohtuutonta. SOILI-ohjelmassa on tähän mennessä arvioitu ja kunnostettu noin 80 kpl vanhoja jakeluasemia Etelä-Savossa.

²³ Ympäristönsuojelulaki (4.2.2000/86) 28 §

²⁴ Ympäristönsuojelulaki (4.2.2000/86) 7 ja 8 §

²⁵ Valtionneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (1.3.2007/214) ja siihen liittyvä ympäristöministeriön ohje (Ympäristöministeriö 2007).

Kaavoituksella ja maankäytön ohjauksella uudet mahdollista pilaantumista aiheuttavat toiminnot on pyritty ohjaamaan I ja II-luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Maankäytön suunnittelussa ja rakennusluvuissa on maankäyttö- ja rakennuslain²⁶ mukaan otettava maaperän pilaantuneisuus huomioon.

Etelä-Savon vedenottamoiden raakaveden torjunta-aineiden, liuottimien ja metallien pitoisuudet on selvitetty (Ylönen 2005). Vanhat öljyvahinkokohteet on kartoitettu ja niiden mahdollisesti aiheuttamien maaperän pilaantumisten hoitamiseksi on laadittu toimintamalli (Gråsten ja Kiukas 2004).

Nykykäytännön mukaisia mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkimus- ja kunnostustarpeen arviointikohteita on Etelä-Savossa 11 kpl ja kunnostussuunnittelu- ja kunnostuskohteita on 7 kpl. Tarkemmat tiedot kohteista (liite 8) on tallennettu ja POVET-tietojärjestelmän "Toimenpiteet"-osioon.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Eri toimialojen pohjavesiriskien kartoittamiseksi ja selvittämiseksi esitetään toteutettavaksi erilishankkeita (esimerkiksi asfaltti-, öljysora- ja murskausasemat, taimi- ja turkistarhat sekä kaatopaikat). Etelä-Savon pilaantuneiden maa-alueiden kunnostusohjelma, jossa arvioidaan kunnostettavien kohteiden kiireellisyysjärjestys, esitetään päivitettäväksi. Mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkimista ja kunnostustarpeen arviointia lisätoimenpiteenä vuosille 2010–2015 on ehdotettu Etelä-Savossa 13 kohteelle. Näiden kohteiden kunnostussuunnittelun ja kunnostuksen tarve selviää tutkimuksissa. Kohteiden kiireellisyysjärjestys arvioidaan esimerkiksi KUPPI-mallin²⁷ avulla. Lisätoimenpiteenä esitetään niiden päästölähteiden kartoitusta ja selvitystä, joiden on todettu aiheuttaneen tai epäillään aiheuttaneen sedimenttien merkittävää pilaantumista. Pohjaveden seuranta esitetään tehostettavaksi pilaantuneilla maa-alueilla.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Riskinalaisilla pohjavesialueilla ja selvityskohteilla sijaitsevien mahdollisesti pilaantuneiden 21 kohteen tutkimisen ja kunnostustarpeen arvioinnin kustannukseksi on arvioitu noin 250 000 euroa ja näiden kunnostussuunnittelun ja kunnostuksen kustannukseksi 8 kohteella on arvioitu noin 5 milj. euroa.

Etelä-Savon pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostusohjelman päivittämisen kustannusarvio on noin 10 000 euroa. Ohjelman toteuttamisesta aiheutuvat tutkimuskustannukset kunnille ja valtiolle ovat noin 50 000 euroa vuodessa. Isännättömien kohteiden vuosittaiset kunnostuskustannukset vaihtelevat huomattavasti (150 000 – 300 000 euroa vuodessa, valtion osuus). Erillisselvitys asfaltti- ym. asemista maksaa noin 20 000 euroa. Pilaantuneiden maa-alueiden seurannasta aiheutuu lisäkustannuksia toiminnanharjoittajille tai kunnille. Olemassa olevilla tiedoilla ei ole mahdollista arvioida toiminnanharjoittajille kohdistuvia kustannuksia riskien vähentämisestä; kustannukset tarkentuvat tutkimusten ja suunnittelun yhteydessä.

Pilaantuneiden alueiden puhdistamisesta²⁸ vastaa pilaantumisen aiheuttaja. Vanhoja pilaantuneita maa-alueita ja kaatopaikkoja on puhdistettu vuosittain sekä yksityisten tahojen että valtion ja kuntien toimesta. Valtion ympäristötyö määrärahoja kunnostusohjelman toteuttamiseen on ollut käytettävissä valtakunnallisesti vuosittain 3–3,5 miljoonaa euroa. Tuleva maaperädirektiivi tulee edellyttämään isännättömien kohteiden rahoitusmekanismien laatimista.

²⁶ Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) 5 ja 39 § ja valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta, 13.11.2008.

²⁷ KUPPI-mallin avulla pilaantuneet kohteet voidaan järjestää kiireellisyysjärjestykseen huomioiden niiden aiheutama riski ympäristölle. Riskiä arvioidessa huomioidaan pilaantumisen sijainti sekä pilaantumisen laajuus ja sen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet ja mm. kulkeutumisen vaikuttavat ominaisuudet (Korhonen 2006).

²⁸ Puhdistamisella tarkoitetaan haittojen tai riskien selvittämistä ja arviointia sekä niiden seuranta, poistamista tai merkittävä vähentämistä. Kunnostamisella tarkoitetaan riskien rajoittamista poistamalla niiden lähde tai haitta-aineiden kulkeutumisen tai niille altistumisen rajoittamista (Ympäristöministeriö 2007).

Esitykset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Pilaantuneiden pohjavesialueiden kunnostuksiin varatut määrärahat on todettu riittämättömäksi. Rahoituskeinoja esitetään edelleen kehitettäväksi. Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- uusien mahdollista pilaantumista aiheuttavien toimintojen ohjaaminen i- ja ii-luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle,
- kehitetään rahoitusjärjestelmä isännättömien pilaantuneiden alueiden puhdistamisen edistämiseksi sekä aiheuttajan ja/tai haltijan vastuun kohtuullistamiseksi (esimerkiksi rahaston perustaminen),
- pilaantuneiden maa-alueiden ja pohjavesien kunnostushankkeiden tukeminen valtion varoin tietyissä tapauksissa, mm. silloin kun yleinen etu vaatii kohteen kunnostamista ja pilaajaa ei saada vastuuseen. ratkaisuna esimerkiksi osoitettaisiin valtion talousarvioon hankekohtaista ympäristötyömäärärahaa. tuen myöntämisessä voitaisiin noudattaa samantyyppisiä periaatteita kuin pilaantuneiden maiden kunnostuksen rahoituksessa,
- pilaantuneiden kohteiden tutkimus- ja kunnostusvastuun selvittämisessä tarvitaan lisää henkilö- ja taloudellisia resursseja Etelä-Savon ympäristökeskukseen (tulevaan Etelä-Savon ELYyn) sekä
- tiedollinen ohjaus yrityksille, kiinteistön omistajille/haltijoille ja kansalaisille pilaantuneiden alueiden asioista (neuvonta, koulutus, tiedotus).

5.5 Liikenne

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä²⁹ sovelletaan merkittävimpiin tie-, rata- sekä lentokenttä-hankkeisiin. Tie- ja ratakannat eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan, ja niiden ympäristövaikutukset tulee tietyissä tapauksissa arvioida. Liikennealueista ja toiminnoista päätettäessä tulee huomioida muun muassa vedenottamoiden suoja-aluepäätökset.

Tielinjausten suunnittelussa uudet vilkasliikenteiset suolattavat tiet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Suunnittelua ohjaa kuntien yleiskaavoitus. Jos pohjavesialueelle rakennetaan teitä, toteutetaan luiskasuojaukset. Pohjavesisuojaus rakennetaan myös perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille ja suojausten kunnosta pidetään huolta. Tiehallinto seuraa pohjavesisuojausten toimivuutta, tietyillä pohjavesialueilla kloridipitoisuuden kehittymistä ja eri vaihtoehtoja suolan käytöstä aiheutuvien pohjavesihaittojen vähentämiseksi.

Vaarallisten aineiden kuljetusreiteistä tai -määristä ei Tiehallinnolla ole tietoa, koska kuljetukset eivät vaadi erityistä lupaa. Vaarallisten aineiden kuljettajan tulee olla suorittanut vaaditut kokeet. Varsinaisia VAK-reittejä ei Suomessa ole. Liikenne- ja viestintäministeriö voi kunnan perustellusta esityksestä rajoittaa vaarallisten aineiden kuljetusta tietyllä alueella, tiellä tai tien osalla, jos kuljetus siellä voi aiheuttaa huomattavaa vaaraa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle³⁰.

Teiden talvisuolausta vähennetään I- ja II-luokan pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla vaarantamatta liikenneturvallisuutta. Tienvarsimerkintöjä tehostetaan I- ja II-luokan pohjavesialueilla. I- ja II-luokan pohjavesialueiden tieosuuksilla käytetään vain niillä sallittuja torjunta-aineita ja vedenottamoiden lähellä ei niitäkään. Ympäristölle haittommampia vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita on myös kokeiltu.

Kaavoituksessa huomioidaan, että uusia ratalinjoja, ratapihoja tai lentokenttiä ei enää lähtökohtaisesti sijoiteta pohjavesialueille. Mikäli pohjavesialueelle poikkeuksellisesti sijoitetaan uusia ratalinjoja tai -pihoja, tulee erityisesti ottaa huomioon pohjavesien pilaantumisriski. Uuden ratalinjan tai -pihan edellyttämät riskienhallintatoimet tulee selvittää tapauskohtaisesti. Lentokenttien vesiensuojeluasiat käsi-

²⁹ Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (17.8.2006/713) 6 §

³⁰ Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (2.8.1994/719) 14 b §

tellään tapauskohtaisesti ympäristöluvassa. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevien lentokenttien liukkaudentorjunnan ja lentokaluston jäänestön sekä kemikaalien ja polttonesteiden käsittelyn tai varastoinnin riskit pohjavedelle minimoidaan. Kentät viemäroidään pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesivaikutuksien tarkkailua on tehty osin erillisellä vapaaehtoisella tarkkailulla, koska kenttien luvittaminen on osittain kesken. Lentokenttiä ei Etelä-Savossa sijaitse pohjavesialueilla (Pistohiekankankaan II-luokanpohjavesialueella on lentopaikka).

Kaakkois-Suomen tiepiiri on rakentanut vuosina 1994 - 2005 pohjavesisuojausjaukset viidelle Etelä-Savon pohjavesialueelle: Hatsola, Rapionkangas, Pursiala (osittain), Punkasalmi ja Kotkatharju. Lisäksi Varakauden kaupunki (joka ottaa alueelta vettä) rakensi suojaukset Tervaruukinsalon pohjavesialueelle vuonna 1992.

Suojauskohteiden valinnassa suoritetaan priorisointia; pohjavesialueiden halki kulkee monenlaisia teitä isoista valtateistä, joilla liikennemäärät voivat olla 10 000 - 20 000 vuorokaudessa, pieniin sora-teihin, joilla vuorokausiliikennemäärät ovat vain muutamia kymmeniä. Suojausten rakentamisessa on ollut käytäntönä, että kun tie kulkee pitkän matkan pohjavesialueella, suojataan vain ne alueet, joilla pohjaveden virtaussuunta on vedenottamolle päin. Pienet pohjavesialueet pyritään suojaamaan koko matkalta.

VR on kieltänyt kemiallisen vesakontorjunnan ratapenkereillä jo 1970-luvun lopussa. Vesakontorjunta on tehty viimeiset vuosikymmenet mekaanisesti raivausleikkurilla. Suomessa on käytetty rautatie-asemilla vuodesta 2000 lähtien rikkakasvien torjuntaan glyfosaattia tehoaineena sisältävää torjunta-ainetta, jonka käyttö on hyväksytty myös pohjavesialueilla (Elintarviketurvallisuusvirasto 2008). Pääosin torjuntatyö kohdistuu ratapihoille, ei ratalinjalle.

Etelä-Savossa esitetään tieluiskien pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapitoa ja mahdollista korjausta nykykäytännön mukaisesti yhteensä 4,25 km matkalla 3 pohjavesialueella (Kotkatharju, Pursiala ja Punkasalmi). Nykylajuisen liikenteen alueiden pohjavesivaikutusten seuranta esitetään jatkettavaksi 8 pohjavesialueella. Pohjavesisuojausjaukset tulee rakentaa nykykäytännön mukaisesti Pursialan pohjavesialueelle noin 3 km matkalle.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Vesistöille, joista otetaan tekopohjavettä tai rantaimeytyksen avulla lisätään pohjaveden määrää, tulisi arvioida maantie- ja rautatiekuljetusten aiheuttamat riskit vedenotolle ja toteutettava tarvittavat toimenpiteet vedenottovesistön suojaamiseksi. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi pohjavesialueen suoje-lusuunnitelman laatimisen yhteydessä.

Riskinalaisilla pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla pohjaveden pilaantumisen estämistä ehdote-taan tehostettavaksi käyttämällä ympäristö- ja terveysvaikutuksiltaan haitattomia vaihtoehtoisia liuk-kaudentorjunta-aineita liikenneturvallisuutta vaarantamatta tai rakentamalla pohjavesisuojausjaukset ko-tieosuuksille, mikäli liukkaudentorjuntaa jatketaan nykyisillä tiesuolausmäärillä. Suolan käyttöä pitäisi pyrkiä vähentämään. Myös vanhojen suojausten toimivuutta on seurattava ja niiden kunnosta on pi-dettävä huolta ja muun muassa vaarallisten aineiden osalta niiden kuljetuksiin ja riskeihin on kiinnitet-tävä huomiota. Lisäksi voisi olla aiheellista selvittää tierungon vedenläpäisevyys erilaisilla ja eri-ikäisillä pinnoitteilla.

Ratapihoilla säilytettävien säiliövaunujen kuntoon ja turvallisuuteen olisi kiinnitettävä huomiota. Poh-javesialueilla sijaitsevilla ratapihoille esitetään toteutettavaksi pohjavesien seuranta. I- ja II luokan pohjavesialueilla sijaitseville ratapihoille ja rataosuuksille olisi tehtävä varautumissuunnitelmia onnet-tomuuksien varalle. Lisäksi pohjavesimallinnuksen keinoja esitetään otettavaksi käyttöön osana ris-kinhallintaa. Riskialtiille ratapihoille tarvitaan suojausrakenteita alueiden kunnostusten yhteydessä. Lentokenttien osalta esitetään laadittavaksi riskinarvio ja varautumissuunnitelma vedenhankintaa var-ten tärkeillä ja soveltuvilla I- ja II-luokan pohjavesialueilla. Riskinarviossa otetaan huomioon pohja-veden suoje-lu mahdollisuuksien mukaan myös erityistilanteissa, kuten onnettomuus- ja tulipalotapauk-sissa. Lentokenttäalueille tulisi rakentaa pohjavesisuojausjaukset tarveharkinnan perusteella sekä järjestää pohjaveden laadunseuranta.

Lisätoimenpiteenä esitetään Kotkatharjun pohjavesialueen kloridiseurannan tehostamista ja Tervaruuksin alueen pohjavesialueen suojauksia esitetään rakennettavaksi 0,8 km matkalle.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Maantieliikenteen pohjaveden suojelun nykykäytännön mukaiset kustannukset koostuvat pääsääntöisesti pohjavesisuojausten rakentamisesta, suojausten toimivuuden seurannasta ja korjaamisesta sekä nykylaajuisesta pohjavesivaikutusten seurannasta liikennealueilla. Investointikustannukset kaudella 2010–2015 ovat noin 1,6 milj. euroa. Investoinnit lisätoimenpiteenä (noin 150 000 euroa) sisältävät lähes yksinomaan pohjavesisuojausten rakentamiskustannuksia. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ovat noin 10–20 kertaa perinteistä tiesuolaa kalliimpia. Vaihtoehtona on myös mekaanisen puhdistuksen ja hiekoituksen lisääminen, jolloin suolauksesta voidaan tietyillä alueilla luopua.

Yleisten teiden, maanteiden, kunnossapidosta vastaa Tiehallinto ja sen alaiset tiepiirit. Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa katujen kunnossapidosta ja talvihoidosta. Usein kaupunkialueet ovat viemäroityjä, joten liukkaudentorjuntaan käytetyt kemikaalit eivät imeydy maaperään. Rataliikenteen osalta radanpidosta vastaa ratahallintokeskus (RHK), joka huolehtii Suomen rataverkon ylläpitämisestä, rakentamisesta ja kehittämisestä. RHK vastaa myös rataverkon turvallisuudesta sekä ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteenohjauksesta, jonka rahoitus tulee pääosin valtion talousarviosta. RHK on selvittänyt maaperän kuntoa lukuisissa riskialttiissa kohteissa. Maa-alueita on puhdistettu viime vuosien aikana useissa kohteissa yhteistyössä liikennöitsijän, kunnossapitäjän ja ympäristöviranomaisten kanssa.

Rataliikenteen osalta kustannuksia syntyy toiminnanharjoittajalle vaihtoestoisten rikkakasvien torjuntakeinojen kehittämisestä. Uusien rataosuuksien pohjavesisuojausten kustannukset ovat laskennallisesti arviolta yli miljoona euroa kilometriltä. Arvio perustuu Lahden oikoradan pohjavesisuojausten kustannuksiin. Rataliikenteen osalta kustannuksia syntyy eri selvityksistä. Raideliikenteen jätevesi- ja käymäläpäästöt poistuvat sitä mukaan kun kuljetuskalustoa uusitaan, eikä siitä aiheudu lisäkustannuksia toiminnanharjoittajalle.

Uusien tie- ja ratalinjojen rakentamiseen on käytetty pääosin tielinjaukselta saatavia maa- ja kiviaineksia. Mikäli jatkossa uudet tie- ja ratalinja rakennetaan rakennettavuudeltaan heikommille alueille, rakentamisen kustannukset tulevat kasvamaan ja tarvittava maa- ja kiviaineksen määrät saattavat kasvaa.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Liikenteen keskeiset ohjauskeinot liittyvät liikenteen sekä liikenneväylien etenkin pohjavesille aiheuttamiin riskeihin. Näistä merkittävimpiä ovat maantie- ja rautatieliikenteen kuljetusten sekä teiden kunnossapitoon liittyvät asiat. Ohjauskeinojen kehittämis- ja toimeenpanovastuu kuuluu muun muassa toiminnanharjoittajille (Tiehallinto, Ratahallintokeskus, Merenkulkuhallinto, toimijat), kunnille, kuntaliitolle, maakuntien liitoille sekä ympäristöministeriölle, Suomen ympäristökeskukselle ja alueellisille ympäristökeskuksille. Keskeisiä liikenteen ohjauskeinoja ovat:

- lentokenttien ja –paikkojen ympäristölupamääräysten yhtenäistäminen ja kehittäminen,
- riskialttiiden pohjavesikohteiden huomioiminen (muun muassa sijainnin ohjaus sekä suojaustoimenpiteet) maankäytön suunnittelussa,
- pohjavesisuojausten rakentaminen ja kunnossapito maantieliikenteen, rautatieliikenteen sekä lentokenttien vaikutuspiirissä riskinalaisilla pohjavesikohteilla,
- ajantasaisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntasuunnitelmien olemassaolon varmistaminen,
- hulevesien käsittelyn huomioiminen teiden suunnittelu-, rakentamis- ja kunnostusvaiheessa,
- vaarallisten aineiden (öljy, kemikaalit) kuljettajien määräraikainen kouluttaminen,
- tietoperustan parantaminen haitallisten aineiden esiintymisestä, käyttäytymisestä ja vaikutuksista pohjavesissä ja maaperässä sekä
- pohjavesimallinnuksen keinojen käytön edistäminen osana riskinhallintaa.

5.6 Maa-ainesten otto

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Maa-ainestenoton mahdolliset haitalliset pohjavesivaikutukset estetään ja pohjavesivaikutuksia seurataan maa-aineslupien³¹ määräysten mukaisilla toimilla. Maankäytön suunnittelussa maa-ainesten ottaminen pyritään ohjaamaan tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden ulkopuolelle. Poikkeustapauksissa tällaisilta alueilta olisi mahdollisuus ottaa maa-aineksia ja lähinnä vain maisemointia varten tai kattavaan ympäristöselvitykseen ja suunnitteluun perustuen (Geologian tutkimuskeskus 2006). Maa-ainesten otosta ja ottamisalueiden jälkihoidosta on olemassa yksityiskohtainen ohjeistus (Ympäristöministeriö 2009).

Maa-ainesten ottoluvassa tulee ottaa huomioon muun muassa alueen yleiset pohjavesiolot ja mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset. Luvassa määritellään toimenpiteet pohjavesihaittojen ehkäisemiseksi, kuten vähimmäispaksuus pohjavettä suojaavalle maakerrokselle. Maa-ainesten ottaminen pohjavesialueilla edellyttää luvan haltijaa järjestämään pohjaveden korkeuden- ja mahdollisesti laadun seurannan. Ottotoiminnasta aiheutuvia mahdollisia pohjavesivaikutuksia seurataan maa-ainesten ottajien ja valvontaviranomaisten toimesta koko ottamistoiminnan ajan. Maa-ainesten ottoalueiden jälkihoito on tavallista vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siistimisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella lievennetään toiminnan pohjavesivaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä tulee soveltaa myös kiven, soran tai hiekan ottoon, jos louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiinto-kuutiometriä vuodessa.

Etelä-Savossa on toteutettu pohjavesien suojeluun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävä POSKI-hanke, jonka tietoja on voitu hyödyntää muun muassa maakuntakaavatyössä.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Maa-ainesten oton osalta päämääränä on nykyisen ja aiemman toiminnan aiheuttamien riskien ja haittojen vähentäminen pinta- ja pohjavesissä. Maa-aineslain mukaista ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seurantaa esitetään lisättäväksi ja maa-ainesten ottoalueiden ja kaivutasojen valvontaa tehostettavaksi. Ottoalueet tulee siistiä ja maisemoida tai kunnostaa lupien mukaisesti, mikä on usein jäänyt puutteelliseksi.

Jälkihoitamattomien vanhojen ottoalueiden jälkihoidon ja kunnostustarpeen arvioimiseksi Etelä-Savossa tulisi käynnistää nk. SOKKA-projekti, jonka tavoitteena on kartoittaa ja arvioida vanhojen jo käytöstä poistettujen maa-ainesten ottoaikkojen kunnostus- ja suojelutarpeet.

Etelä-Savosta tulisi tarkentaa sellaiset ympäristön-, luonnon- ja pohjavedensuojelun kannalta turvalliset alueet, joilta voidaan ottaa soraa tehokkaasti mukaan lukien pohjavedenalainen otto (POSKI – hankkeen päivitys). Kalliokiviaineksen ja soraa ja hiekkaa korvaavien materiaalien käyttöä esitetään lisättäväksi.

Lisätoimenpiteenä esitetään kunnostussuunnitelman laatimista ja kunnostusta 4 pohjavesialueella oleville maa-ainesten ottoalueille (Kotkatharju, Löytynlampi, Ruutanaharju ja Parkatinkangas) yhteensä noin 50 hehtaarin alueelle. Hiidenlammen pohjavesialueella esitetään ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seurannan tehostamista.

³¹ Maa-aineslaki (24.7.1981/555) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (24.11.2005/926).

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Soranoton nykykäytännön mukaisten pohjavesiensuojelun investointikustannusten on arvioitu olevan hoitokaudella noin 4 miljoonaa euroa. Kustannukset on laskettu soranottoalueiden jälkihoitokustannusten, ottoalueiden mediaanipinta-alan ja lupamäärien perusteella. Maa-ainesten oton lisätoimenpiteiden investointikustannukset kaudella 2010–2015 ovat noin 285 000 euroa.

Maa-ainesten ottotoimintaan liittyvät kustannukset koostuvat pääsääntöisesti maa-aineslain mukaisista lupahakemuksista ja lupien määräyksinä olevista toimenpiteistä ja ne ovat toiminnanharjoittajan vastuulla. Näitä ovat mm. ottamissuunnitelman laadinta, pohjaveden korkeuden ja laadun tarkkailu sekä alueen jälkihoito.

Vanhoja hoitamattomia ottamisalueita on Suomessa kunnostettu jonkin verran valtion ympäristötöinä ja alueellisissa yhteistyöhankkeissa. Myös kunnat ja pohjavettä ottavat vesilaitokset ovat rahoittaneet kunnostustöitä. Etelä-Savossa ei ole tähän mennessä kunnostettu vanhoja soranottoalueita valtion toimesta.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Lisäksi esitetään seuraavaa:

- edistetään maa-ainestenottoalueiden yleissuunnittelua ja sen huomioimista osana maakuntakaavoitusta,
- suunnataan nykyistä enemmän valtion rahoitusta vanhojen soranottoalueiden kunnostukseen ympäristönhoitotöinä,
- maa-ainestenoton valvontaan ja vanhojen ottoalueiden kartoitukseen sekä kunnostuksen suunnitteluun ja toteutukseen tulee turvata riittävät resurssit,
- kehitetään maa-ainestenottoalueiden ja kaivutasojen valvontaa,
- edistetään kalliokiviaineksen ja korvaavien materiaalien käyttöä sekä
- edistetään maa-ainespankkien (yritystoimintaa, jossa otetaan vastaan kierrätettäväksi erilaisia maa-aineksia) perustamista ainakin Mikkelin, Pieksämäen ja Savonlinnan seuduille.

5.7 Turpeen otto

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Ympäristönsuojelulain mukaan kaikilla yli 10 hehtaarin turvetuotantoalueilla tulee olla ympäristölupa. Tämä koskee myös vanhoja turvetuotantoalueita. Tätä pienemmille turvetuotantoalueille on haettava ympäristölupa, jos toiminnasta saattaa aiheutua ympäristönsuojelulain 28 §:ssä tarkoitettu seuraus, kuten vesistön pilaantuminen. Luvista on turvetuotantoalueen vesiensuojeluun liittyviä määräyksiä. Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla turpeen ottoalueilla tulee ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaan olla ympäristölupa toiminnan aiheuttaessa riskin pohjavedelle. Turpeen ottoalueen kuivatus ja vesienkäsitteilyrakenteiden kunnossapito järjestetään niin, ettei suovesiä suotaudu pohjaveteen eikä siitä aiheudu pohjavedenpinnan alenemista. Pohjaveden tarkkailua tehdään, mikäli alue sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai sen lähellä siten, että hanke voi aiheuttaa jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutumista, vedenhankintaan soveltuvan pohjavesiesiintymän hyväksikäyttömahdollisuuden huonontumista tai haja-asutuksen talousveden saannin vaikeutumista. Tarkkailuun kuuluu vedenkorkeuden mittaaminen sekä vedenlaadun tarkkailu mikäli on mahdollista, että turvetuotanto voi vaikuttaa veden laatuun. Tämä tulee kysymykseen erityisesti silloin, kun veden virtaus tapahtuu alueelta kohti pohjavesiesiintymää tai harjun läheisyydessä kaivetaan kivennäismaahan ulottuvia oja (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006).

Etelä-Savossa tärkeiden tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä ei ole turvetuotantoalueita.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Turpeen otto esitetään jatkossakin ohjattavaksi pohjavesialueiden ulkopuolisille alueille, pohjavesialueen reunavyöhykkeen ulkopuolelle.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Vastuu turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä. Yhteiskunnan tukea suunnataan pääosin uusien innovaatioiden kehittämiseen sekä muuhun tutkimus- ja kehittämis-toimintaan. Tukea voi saada esimerkiksi hankkeille, jotka edistävät ympäristötekniikan kehittämistä ja vesiensuojelua.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Uusien turvetuotantoalueiden sijainninohjauksella on keskeinen merkitys vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Uutta turvetuotantoa tulisi suunnata jo ojitetuille tai tuotannossa oleville alueille. Muita keskeisiä ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- turvetuotantoalueiden sijainninohjaus,
- maakuntakaavoissa turvetuotannon aluevarausten tulee perustua riittäviin ympäristö- ja vesistöselvityksiin sekä
- selvitykset tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja kustannustehokkuudesta.

5.8 Maatalous

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin nitraattidirektiiviin³² ja EU:n rahoittamien suorien maataloustukien täydentäviin ehtoihin. Nitraattidirektiivi on toimeenpantu nitraattiasetuksella³³. Hyvää viljelykäytäntöä koskeva asetus on valmisteilla ja myös nitraattiasetusta ollaan uudistamassa. Nitraattiasetuksessa säädetään muun muassa lannan varastoinnista, typpilannoitteiden levityksestä, levityssajankohdista sekä lannoitemääristä, lannan typpianalyysistä, kotieläinsuojan perustamisesta, jaloittelualueiden sijoittamisesta sekä säilörehun puristenesteen talteenotosta ja maahan levittämisestä. Lisäksi annetaan suositus lannan oikea-aikaisesta käytöstä ja levityspaikasta sekä varastoinnista.

Eläinsuojien luvanvaraisuudesta säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa jonka mukaan eläinsuojalla tai turkistarhalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu vähintään 30 lypsylehmälle, 60 emakolle, 250 siitosnaarasniskille tai näihin verrattavalle eläinmäärälle. Harkinnanvaraisesti myös tätä vähäisemmälle eläinmäärälle on haettava ympäristölupa, mikäli eläinsuoja sijoittuu vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulain mukainen luvanvaraisuus koskee myös vanhoja eläinsuojia. Ympäristöluvan käsittelee eläinsuojan koosta riippuen joko kunnan ympäristöviranomainen tai alueellinen ympäristökeskus. Uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Eläinsuojien rakenteiden ja pohjavesisuojausien tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.

³² Euroopan neuvoston direktiivi vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta (91/676/ETY)

³³ Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien pääsyn rajoittamisesta (9.11.2000/931)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa laissa mainitaan myös eläintenpito. Arviointimenettelyä sovelletaan kanaloihin ja sikaloihin, joissa kasvatetaan yli 85 000 kananpoikaa tai 60 000 kanaa, 3 000 yli 30 kg painavaa sikaa tai 900 emakkoa.

Myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset tulee huomioida maataloustoiminnoista päättäessä. Suoja-aluepäätöksissä on vesilain perusteella annettuja, vedenottamon suoja-alueelle sijoitettavia toimintoja koskevia määräyksiä.

Kesannointi I- ja II-luokan pohjavesialueilla tehdään pääsääntöisesti kasvipeitteisenä. I- ja II-luokan pohjavesialueilla maatalouden ravinteiden (lannoitteet ja karjanlanta) käyttö ratkaistaan tapauskohtaisesti. Karjanlannan levittämisessä noudatetaan nitraattiasetuksen säännöksiä, kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä sekä tilakohtaisen ympäristöluvan määräyksiä. Väkilannoitteet ja orgaaniset lannoitteet levitetään pelloille siten, että valumat vesiin estetään mahdollisimman tehokkaasti. Torjunta-aineiden käyttöä I- ja II-luokan pohjavesialueilla on rajoitettu, ja tuotteen pakkauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi.

Keskeinen keino maatalouden ympäristönsuojelun toteuttamisessa on maatalouden ympäristötukijärjestelmä. Sitoutuessaan maatalouden ympäristötukijärjestelmään viljelijä hyväksyy ympäristötuen ja täydentävien ehtojen vaatimukset. Ympäristötuen tavoitteena on maatalous- ja puutarhatuotannon harjoittaminen kestävästi niin, että tuotanto kuormittaa ympäristöä vähemmän. Ympäristötuki jakautuu pakollisiin perustoimenpiteisiin, valinnaisiin lisätoimenpiteisiin ja vapaaehtoisin erityistukisopimuksiin. Perustoimenpiteitä ovat esimerkiksi viljelyn ympäristösuunnittelu ja -seuranta, peltokasvien peruslannoitus ja kasvinsuojelu. Lisätoimenpiteitä ovat esimerkiksi vähennetty tai tarkennettu lannoitus ja lannan levittäminen kasvukaudella. Erityistukisopimuksiin sisällytettyjä toimenpiteitä ovat lannan käytön tehostaminen ja pohjavesialueiden peltoviljely siten, että viljely sopimuspelloilla voi kuitenkin jatkaa. Tukijärjestelmä vuosille 2007–2013 on hyväksytty osana Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa. Maatalouden ympäristötukijärjestelmän myötä viljelykäytännöt ovat muuttuneet vesinsuojelun kannalta myönteisemmiksi.

Maatalouden ympäristötuen pohjaveden suojeluun liittyviä ehtoja, jotka ovat aiheuttaneet joillain tiloilla käytännön ongelmia. Näissä tapauksissa on ongelmaksi muodostunut se, että pohjavesialueen ulompaa rajaa ei ole määritelty maatalouden ympäristötukea silmällä pitäen, vaan se on arvio alueesta, jolla voi olla hydraulinen yhteys pohjaveden muodostumisalueeseen.

Pohjaveden *muodostumisalueelle* ei pääsääntöisesti tule levittää lietelantaa ja kuivikelantaakin varoen. Toiminnanharjoittajan osoittaman erityisen tarpeen ja erillisen riskinarvioinnin perusteella pohjaveden muodostumisalueella lietelantaa voidaan levittää sijoittamalla kasvukauden aikana. Myös keinolannoitteiden käytössä tulee olla yhtä varovainen. *Pohjavesialueen reunavyöhykkeelle*³⁴ voi levittää lietelantaakin, jos maaperässä on hienoja pidättäviä kerroksia ennen karkeampaa materiaalia ja pohjavesialue on purkava. Lisäksi on huomioitava myös vedenottamon ja yksityisten talousvesikaivojen sijainti ja vedenoton vaikutus pinnankorkeuksiin. Lannoitteiden käytössä pohjavesialueilla harkinta on viime kädessä aina tapauskohtaista. Myös yksityinen talousveden hankinta omista kaivoista tulee aina huomioida lannoituksia suunniteltaessa. Tämä on ensiarvoisen tärkeää niin elinkeinotoiminnan harjoittamisen kuin yksityisen vedenkäytön kannalta. Kotieläintalous tai esim. elintarvikkeiden jatkojalostus ovat riippuvaisia hyvälaatuisesta talousvedestä.

Tuottajat kehittävät toimintaansa vähemmän ympäristöä kuormittavaksi ja viljelykäytäntöjä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuviksi. Lannoitteiden käyttömäärät perustuvat kasvin ravintarpeeseen ja hyvän viljelykäytännön vaatimuksiin. Lannoituksessa tulee noudattaa varovaisuutta ja pyrkiä sellaiseen lannoitusmäärään, minkä kasvit pystyvät käyttämään hyväkseen. Säätila ratkaisee paljon miten kasvit ravinteita käyttävät, vaikka viljavuusanalyysit olisikin tehty.

³⁴ Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialueajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Tulevaisuudessa kotieläintilojen määrä vähenee edelleen, mutta niiden koko kasvaa ja tuotanto keskittyy. Kotieläintuotannon keskittymisen seurauksena lannan levitysalaa on jouduttu ja joudutaan myös tulevaisuudessa entistä useammin hakemaan kauempaakin, mikä edellyttää myös uusia ratkaisuja kuten tankkiautoilla tapahtuvaa lannan levitystä tai kauempana tilasta sijaitsevien lietesäiliöiden käyttöä (kuljetetaan talvella, levitetään kasvukaudella).

Runsaasti maatalouden eri toimintoja sisältävillä pohjavesialueilla tarvitaan pohjaveden laadun seurantaa. Maatalousvaltaisille pohjavesialueille on esitetty perustettavaksi erityisympäristötukien (suojavyöhykkeiden perustaminen ja peltoviljely pohjavesialueella) mukaisia alueita, joilla vähennetään lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä. Erityisympäristötukien käyttöä esitetään edistettäväksi neuvonnalla ja yleissuunnittelulla. Karjatalouden uudet toiminnot tulisi ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle ja olemassa olevien toimintojen osalta toimenpiteinä esitetään lannan varastoinnin ja eläinsuojien jätevesien käsittelyn tehostamista.

Pohjavesiseuranta tulisi järjestää pohjavesialueilla, joilla on runsaasti peltoviljelyä tai karjataloutta. Seurattavina pohjavesialueina Etelä-Savossa tulisi ainakin olla: Ruutanaharju (Rantasalmi), Leipämäki, Kolma ja Paitapuro (Joroinen) sekä Syvälahti (Kangasniemi).

Rantasalmen Ruutanaharjun pohjavesialueella sijaitsevat pellot tulisi saattaa peltoviljelyn erityistuen piiriin. Asiasta on neuvoteltu jo alustavia neuvotteluja alueella toimivien viljelijöiden kanssa.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Maatalouden nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset on esitetty vesienhoitosuunnitelmissa. Maatalouden vesiensuojelutoimia rahoitetaan pääasiassa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2007–2013 varoilla. Myös maaseudun kehittämisohjelman linjan 3 yritys-, kehittämis- ja koulutushankkeiden sekä Leader-toimintatavan kautta voidaan toteuttaa vesiensuojelua edistäviä hankkeita.

Maatalouden lisätoimenpiteiden toteuttaminen edellyttää, että maaseudun kehittämisen rahoitus pysyy tulevalla ohjelmakaudella vähintään nykytasolla. Osa lisäkustannuksista voidaan kattaa nykyisen ympäristötuen toimia tehostamalla ja kohdentamalla. Vuonna 2014 alkavista uusista maatalouden ympäristötuen vesiensuojelutoimenpiteistä valtaosa esitetään kohdennettavaksi maantieteellisesti ja tilatasolla kaikkein kuormittavimmille alueille. Myöhemmin voitaneen käyttää myös EU:n neuvoston maaseudun kehittämisasetuksessa³⁵ mukaista ns. VPD-tukea. Sen avulla on mahdollista kohdentaa tukitoimenpiteitä niiden vesistöjen valuma-alueilla, joilla vesien tila ei saavuta asetettua tavoitetilaa.

Toteutusvastuu maataloudelle ehdotetuista vesiensuojelutoimenpiteistä on viljelijöillä. Toteutusvastuu maatalouden tukijärjestelmän kehittämisestä on maa- ja metsätalousministeriöllä yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa. Neuvontajärjestöillä on tärkeä rooli muun muassa neuvonnassa ja koulutuksessa. Esitetty pohjavesiseuranta voitaisiin järjestää maa- ja metsätalousministeriön erityistukiin liittyvällä rahoituksella vuosittain. Rahoituksen jatkuminen tulee varmistaa.

Toimenpiteiden kustannusvaikutukset kohdistuvat elinkeinonharjoittajiin, joiden peltoja sijaitsee pohjavesialueilla. Vaikutukset kohdistuvat erityisen voimakkaasti kotieläintiloille, joiden toiminta on riippuvaista käytettävissä olevasta peltoalasta. Mikäli pohjavesialueella sijaitsevien peltöjen käyttö estyy lannan käytön rajoittamisen takia, vaikuttaa se tilan toimintaa kahta kautta: peltokasvien tarvitsemien ravinteiden vähenemisen aiheuttamat sadonmenetykset sekä lannan levittäminen vaativat uutta, korvaavaa peltoa. Tämän lisäksi kotieläinrakennusten pohjaveden suojausvaatimukset voivat kiristyä. Kaikki edellä mainitut toimenpiteet aiheuttavat merkittäviä lisäkustannuksia (pellon hankinta, polttoaine, lisääntyvä työmäärä, lisääntyvän kuljetuksen vaatiman kaluston hankinta, rakentaminen) sekä lisäävät pohjavesialueen ulkopuolelle tapahtuvaa hidasta traktoriliikennettä (lannan ja rehun kuljetus). Lisäksi on huomi-

³⁵ Euroopan neuvoston asetus Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaston (maaseruturahaston) tuesta maaseudun kehittämiseen (1698/2005) artikla 38

oitava, että lisäpeltoa ei monilla alueilla ole saatavilla, jolloin tiukat rajoitukset pohjavesialueen maatalouden harjoittamiseen voivat vaikeuttaa tai jopa estää elinkeinotoiminnan harjoittamisen. Edellä mainitut tekijät huomioiden on arvioitava elinkeinonharjoittajille maksettavien korvausten taso vaadittavista lisätoimenpiteistä ja niiden aiheuttamista tuotannon rajoituksista.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Keskeinen maataloutta koskeva ohjauskeinojen kehittämistarve on maatalouden ympäristötukijärjestelmän alueellisten rajoitteiden vähentäminen ja tukien kohdentaminen kaikkein kuormittavimmille kohteille. Tarve koskee myös erityisympäristötukia. Myös tilakohtaiseen neuvontaan esitetään lisäpanostusta. Ohjauskeinot on esitetty tarkemmin vesienhoitosuunnitelmissa.

Maatalouden ohjauskeinojen kehittämis- ja toimeenpanovastuu jakaantuu eri viranomaisten (EU, ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, alueelliset ympäristökeskukset, työvoima- ja elinkeinokeskukset) ja kuntien sekä alan toimijoiden (viljelijät, neuvontajärjestöt ja yritykset) kesken.

5.9 Metsätalous

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Metsätaloudella ei ole varsinaista toiminnan vesiensuojelua ohjaavaa erillislainsäädäntöä tai lupakäytäntöä, muuta ohjaukseen on kuitenkin tarvittaessa käytetty ympäristönsuojelulain ja vesilain vaatimuksia. Metsätalouden hanketoiminnassa toteutettavat vesiensuojelutoimenpiteet perustuvat metsälain ohella kestävän metsätalouden rahoituslakiin, metsäsertifointiin ja toimenpiteiden toteuttajien omiin laatujärjestelmiin, valtioneuvoston periaatepäätöksiin sekä erilaisiin suosituksiin hyviksi käytännöiksi, muun muassa Metsätalouden ympäristöopas (Heinonen ym. 2004), Hyvän metsänhoidon suositukset (Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio 2006) ja Metsätalouden vesiensuojelu (Joensuu ym. 2007).

Metsälaki³⁶ edellyttää kestävää metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Ympäristönsuojelulaki ja vesilaki koskevat vain vähäisiltä osin metsätalouden vesiensuojelua ojitusta ja pienvesien suojelua lukuun ottamatta, eikä toiminta yleensä edellytä ympäristölupia. Valtion tuen saaminen metsäojituksiin edellyttää kuitenkin hankekohtaisen vesiensuojelusuunnitelman laatimista, joka yhteisesti sovitun käytännön mukaisesti esitetään myös ympäristöviranomaiselle. Metsäkeskus valvoo metsälain noudattamista, mutta metsäkeskus ei voi puuttua esimerkiksi pohjavesialueella tehtäviin toimenpiteisiin, jos ne täyttävät metsälain ehdot. Metsälaissa ei ole vesiensuojelua koskevia pykäläiä. Kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisten toimenpiteiden rahoituspäätöksissä (esim. kunnostusojitus) vesiensuojelu otetaan huomioon, mutta omalla rahalla tehtäviin toimenpiteisiin (esim. maanmuokkaus) metsäkeskuksella ei ole keinoa puuttua.

Lähes kaikki vesienhoitoalueen metsäalan toimijoista ja metsänomistajista ovat sitoutuneet yleismaailmalliseen PEFC-sertifiointijärjestelmään. Sertifioinnissa sitoudutaan noudattamaan yhteisesti sovittuja kestävän metsätalouden kriteerejä ja ulkopuolinen valtuutettu tarkastaja seuraa kriteereiden noudattamista vuosittaisissa katselmuksissa.

Suomen metsäsertifiointistandardi (FFCS) ja valtion tuen saaminen metsäojituksiin edellyttävät, että kunnostusojitushankkeissa laaditaan yksityiskohtainen vesiensuojelusuunnitelma ja ojituksista tehdään tarvittaessa ilmoitus ympäristöviranomaiselle. Alueelliset ympäristökeskukset antavat lausunnon etenkin pohjavesialueilla sijaitsevien kunnostusojitushankkeiden vesiensuojelusuunnitelmista. Metsäsertifointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa:

- kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua,
- I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita,

³⁶ Metsälaki (12.12.1996/1093)

- I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä
- työkonoiden käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden uusimmat ohjeistukset ottavat pohjavesialueet hyvin huomioon. Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan:

- I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen ja
- ojitusmätästystä ei suositella tehtäväksi pohjavesialueilla, jos seurauksena voisi olla pohjavesien pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen.

Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan.

Mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset tulee ottaa huomioon metsätaloustoiminnoissa. Niissä on vesilain perusteella annettuja, vedenottamon suoja-alueelle sijoitettavia toimintoja koskevia määräyksiä.

Metsähallituksen ohjeiden mukaan kulotusta ei tehdä I- ja II-luokan pohjavesialueilla (Metsähallitus 2004). Useimmat pohjavesialueet ovat mäntyvaltaisia harjualueita, joilla kulottaminen ei ole tarpeen, mutta pohjavesialueilla kulotuksen tarpeellisuutta on aina harkittava tapauskohtaisesti.

Useimmilla metsätalouden toimijoilla on käytössään kartat pohjavesialueiden sijainneista.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Lisätoimenpiteenä esitetään koulutuksen ja neuvonnan lisäämistä ja tehostamista, jonka tavoitteena on vesiensuojelun huomioiminen kaikkien metsätaloustoimenpiteiden suunnittelussa. Metsänhoidossa olisi syytä tuoda esille myös vaihtoehtoisia korjuumenetelmiä, joissa ei tehdä aukkoja ja maaperää ei muokata.

Runsaasti metsätalouden eri toimintoja sisältävillä pohjavesialueilla tarvitaan pohjavesiseuranta toimintojen vaikutusten arvioimiseksi pohjaveden laatuun.

Lannoituksia esitetään rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Koska metsien uudistusalat ovat keskimäärin vain noin hehtaarin luokkaa, niin tapauskohtaisesti harkittaisiin voiko uudistusalan laajuus aiheuttaa riskiä pohjavedelle. Tehtävät toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan riskitekijöitä minimoiden. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Olemassa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoisen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla ojia.

Toimenpiteiden toteuttamisen keskeisiä vastuutahoja ovat metsäkeskukset, yksityismetsien omistajat, metsähallitus, metsäteollisuus, alan toimijat ja neuvontajärjestöt, metsänhoitoyhdistykset, metsäkoneyrittäjät, alueelliset ympäristöviranomaiset ja kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Metsätalouden nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden kustannukset on esitetty vesienhoitosuunnitelmissa.

Vaikutukset kohdistuvat elinkeinonharjoittajiin, joiden metsiä sijaitsee pohjavesialueilla. Tavanomaisia tiukemmat vesiensuojelutoimenpiteet saattavat aiheuttaa metsänomistajille normaalia suurempia toimintakuluja sekä vedenottamoiden suoja-alueääräyksissä olevat käyttörajoitukset ja muut vesien-

suojelussa käytettävät suojakaistat tuoton menetyksiä. Toisaalta muokkauksesta luopuminen vähentää kustannuksia.

Vastuu metsätalouden toimenpiteiden toteuttamisesta on metsän omistajilla. Myös maa- ja metsätalousministeriöllä, metsäkeskuksilla ja neuvontajärjestöillä on keskeinen rooli toimenpiteiden toteuttamisessa.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Keskeinen metsätalouden ohjauskeinojen kehittämistarve koskee keinoja, joilla edistetään ja mahdollistetaan teknis-taloudellisesti parhaiden vesiensuojelutoimenpiteiden käytön laajentamista. Ohjauskeinojen kehittämis- ja toimeenpanovastuu kuuluu metsäkeskuksille, metsänhoitoyhdistyksille ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiolle yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten kanssa. Valtion osalta vastuu on suureksi osaksi maa- ja metsätalous- sekä ympäristöministeriöllä. Muita vastuutahoja ovat alueelliset ympäristöviranomaiset, kunnat sekä alan toimijat ja neuvontajärjestöt. Selvitys- ja kehitystyöhön tarvitaan tutkimuslaitosten panosta.

Ohjauskeinoja ovat muun muassa:

- omavalvonta-järjestelmän ylläpito ja kehittäminen metsätaloustoimien toteuttamisessa,
- urakoitsijoiden ja maanomistajien koulutus ohjeistuksen ja suositusten käytännön toteuttamisen hyvään tuntemiseen ja ohjeiden noudattamiseen,
- metsätaloustoimenpiteiden suunnittelua ja toteutusta ohjaavan lainsäädännön, metsäsertifiointin kriteerien ja metsätalouden erilaisten suositusten kehittäminen,
- kunnostusojitushankkeita varten laaditaan valtakunnalliset ilmoitus- ja lausuntomenettelyohjeet ottaen huomioon uudistettavana oleva vesilaki sekä
- kootaan ja yhtenäistetään metsätalouden ympäristö- ja vesiensuojelua koskevat suositukset, joita sovelletaan yksityisten, valtion, yhtiöiden ja yhteisöjen metsiin.

5.10 Vedenotto

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Vesilain (264/1961) sisältämän pohjaveden muuttamiskiellon ja vedenoton luvanvaraisuuden ansiosta pohjaveden- ja tekopohjavedenotto eivät yleensä aiheuta uhkaa pohjavedelle. Lain mukaan pohjavedenottoon on haettava lupa, jos vedenotto on suurempi kuin 250 m³/vrk. Vedenottoluvan tarpeen tarkinta voi tulla kyseeseen vähäisemmälläkin ottomäärällä, jos toiminnasta aiheutuu muuttamiskiellon mukaisia seurauksia. Luvantarve koskee myös aikaisemmin rakennetun pohjaveden ottamon tai sen käytön laajentamista.

Vedenottoluvassa määritellään vesimäärä, joka vedenottamolta saadaan pumpata vaarantamatta pohjavesimuodostuman määrällistä tilaa ja ympäristöä. Luvat sisältävät määräyksiä muun muassa suurimmasta sallitusta ottomäärästä ja tarkkailusta. Joskus tarkkailuun liittyy myös pohjaveden laadun valvonta pohjavesialueella. Tarkkailutulokset tallennetaan valtakunnalliseen POVET-tietokantaan, jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu. Osa Etelä-Savon pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelmista on melko vanhoja, joten niitä on myös päivitetty. Vedenottoluvat ovat yleensä pysyviä, mutta uusien lupahakemusten yhteydessä lupaehdot voidaan ottaa uudelleen käsittelyyn.

Pohjavedenottamalla tulee vesihuoltolain 15 § perusteella aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua.

Talousvettä toimittavan laitoksen tulee olla kunnan terveydensuojeluviranomaisen hyväksymä ennen talousveden toimittamisen aloittamista. Toiminnalle on haettava terveydensuojeluviranomaisen hyväksyminen myös silloin, kun vedenottoa tai veden käsittelyä olennaisesti muutetaan tai veden laadussa tai jakelussa tapahtuu toimitettavan veden kannalta olennaisia muutoksia (esimerkiksi uusi vedenotto- paikka, uuden käsittely-yksikön tai kemikaalin käyttöönotto tai verkoston olennainen laajentaminen).

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on valvottava säännöllisin tutkimuksin talousvettä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (461/2000) mukaisesti. Kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä talousvettä toimittavan laitoksen kanssa laativat säännöllistä valvontaa varten laitospohjaisen valvontatutkimusohjelman, jossa laitoksen ominaispiirteiden otetaan huomioon. Ohjelman tulee sisältää paikallisista olosuhteista, kuten vedenottamon haavoittuvasta sijainnista tai läheisistä onnettomuusalttiista toiminnoista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Valvontatutkimukset koskevat kaikkia sellaisia vesilaitoksia, jotka toimittavat vettä vähintään 10 m³/d tai vähintään 50 henkilön tarpeeseen tai vettä, jota käytetään elintarvikealan yrityksessä tai jaetaan osana julkista tai kaupallista toimintaa. Valvontatutkimusohjelmaan on koottava tiedot talousvettä toimittavan laitoksen omasta käyttötarkkailusta sisältäen riittävän raakaveden laadun seurannan. Pienempien yksiköiden sekä yksittäisten talousvesikaivojen valvonta tapahtuu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (401/2001) mukaisesti.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi määrätä toiminnanharjoittajalle veden laatua koskevia tarkkailuloveltoja, jotka ovat perustellusta syystä välttämättömiä talousveden terveydellisen laadun turvaamiseksi (esimerkiksi torjunta-aineet raakavedessä).

Vedentuotantoketjun turvallisuutta on mahdollista varmistaa nk. Water Safety Plan – suunnitelmilla (WSP). Suunnitelmamalli perustuu Maailman terveysjärjestön (WHO) juomavesiohjeistoon juomaveden laadun turvaamiseksi. Water Safety Plan pyrkii varmistamaan koko vedentuotantoketjun turvallisuuden raakaveden muodostumisalueelta aina veden käyttäjän hanaan saakka. Etelä-Savon vesilaitokset eivät vielä ole laatineet WSP-suunnitelmia, mutta Mikkelin Vesilaitos on aloittanut sellaisen laatimisen.

Kuntakohtaiset vesihuollon kehittämissuunnitelmat on laadittu ja niitä päivitetään jatkuvasti. Suunnitelmissa esitetään kunnan vedenhankinta ja jätevesien käsittely, määritellään ne alueet, joilla tullaan rakentamaan keskitetty vesihuolto ja ne alueet, joilla käsittely on kiinteistön omistajan vastuulla.

Etelä-Savon ympäristökeskus on selvittänyt yhteistyössä kuntien ja vesilaitosten kanssa Etelä-Savon pohjavesialueiden vedenhankintamahdollisuuksia 1970-luvulta lähtien työmäärärahoilla ja vuodesta 1996 asti maa- ja metsätalousministeriön myöntämällä varoilla. Selvitysten tavoitteena on ollut hankkia tietoa pohjavesialueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteista sekä vedenhankintakelpoisuudesta etupäässä kairausten, antoisuuspumppausten, luotausten ja koepumppausten avulla. Eri tarkkuustason selvityksiä on tehty vuoden 2007 loppuun mennessä noin 100 pohjavesialueella. Pohjavesimallinnuksia on tehty Etelä-Savossa kahdelle pohjavesialueelle. Tällä hetkellä selvitetään erityisesti Mikkelin, Savonlinnan ja Joroisten (Varkaus) seutujen pohjavesivaroja. II- ja III-luokan pohjavesialueiden selvityksiä pyritään toteuttamaan Etelä-Savon ympäristökeskuksessa laaditun priorisointilistan mukaan.

Tekopohjaveden valmistamista ei vesilaissa mainita erikseen. Ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä annetussa laissa todetaan, että arviointimenettelyä sovelletaan vesihuollon osalta pohjavedenotto- tai tekopohjaveden muodostamishankkeissa, jos niiden vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Vedenottamoiden kaivoalueet tulee aidata ilkeiden estämiseksi. Ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttaman vedenkorkeuksien vaihtelun lisääntymisen vuoksi vedenotokaivojen tulva-alttiudesta olisi tehtävä ottamokohtaiset selvitykset. Vedenottamon kaivojen ympäristössä voi olla tarpeen tehdä kunnostuksia, joilla pinta- ja tulvavesien imeytyminen kaivon ympäristöön estetään.

Vesilaki mahdollistaa ympäristölupaviraston vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen, joita olisi tietyissä tapauksissa suositeltavaa hakea.

Vedenottamoilla voisi tulla kyseeseen vapaaehtoisen veden laadun tai vedenkorkeuden ennakko seurannan aloittaminen tai sen laajentaminen. Pohjaveden tarkkailun tehostaminen lisää vesihuoltolaitoksen toiminnan varmuutta ja poikkeuksellisten olosuhteiden tunnistaminen helpottuu ja nopeutuu. Merkittävimmissä rantaimetyymiskohteissa vedenottajan tulisi seurata myös viereisen vesistön veden laatua.

Ympäristöhallinnon yhteistyössä vedenottajien kanssa suoritettiin pohjavesiselvityksiin tulisi varata enemmän resursseja, vaikka trendi on ollut viime vuosina päinvastainen. Vedenhankinnan varajärjestelmiä on myös syytä kehittää valtionhallinnon ja vedenottajien yhteistyönä. Pohjavesivarojen käyttökelpoisuuden varmistamiseksi II- ja III-luokan pohjavesialueet tulisi tutkia. Erityisesti tekopohjaveden valmistamiseen soveltuvat pohjavesialueet tulisi selvittää.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Vedenottoon liittyvät kustannukset koostuvat pääsääntöisesti vedenoton haittavaikutusten selvittämisestä, vedenottamon ympäristön suojelutoimenpiteistä sekä vedenottamoiden suoja-alue- ja suojelualueiden määrittämisestä. Vedenottoon liittyvät toimenpiteet ja kustannukset kohdistuvat pääasiassa vedenottajalle. Vedenoton kustannukset koostuvat pääsääntöisesti vesilain mukaisten lupien hakemukseen liittyvistä selvityksistä ja luvan määräyksissä olevista velvoitteista ja ne ovat vedenottajan tai kunnan vastuulla.

Pohjavesiselvityksiin on ollut vielä käytettävissä myös maa- ja metsätalousministeriön rahoitusta. Vedenottamoiden rakentamiseen on ollut mahdollista hakea maa- ja metsätalousministeriön rahoitusta. Viime vuosina pohjavesiselvityksiin ja niihin liittyviin vesihuoltohankkeisiin on ollut mahdollista hakea rahoitusta myös Euroopan aluekehitysrahastosta.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Vesihuoltolain 15 §:ää vesihuoltolaitoksen käyttämän raakaveden määrän ja laadun sekä verkkohävikin tarkkailuvollisuudesta tulisi tarkentaa asetuksella. Yli 100 m³/vrk vedenotto tulisi saattaa luvanvaraiseksi ja pienemmät ottomäärät tulisivat ilmoitusvelvollisiksi.

Pohjavesialuekohtaista pohjaveden laadun yhteistarkkailua tulisi kehittää vapaaehtoisuuteen perustuen. Kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmia tulisi päivittää nykytilannetta vastaaviksi. Vedenotantoketjun turvallisuutta tulisi varmistaa laatimalla Water Safety Plan – suunnitelmia. Vedenotokohdeiden pohjaveden suojelua tulisi edistää maankäytön suunnittelulla sekä neuvonnan ja koulutuksen avulla.

5.11 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja selvitykset

Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet

Pohjaveden kuntakohtainen tai pohjavesialuekohtainen suojelusuunnitelma on keskeinen vesienhoidon väline, jonka laatimisen yhteydessä tehtävillä tutkimuksilla tarkennetaan tietämystä pohjavesialueen hydrogeologiasta sekä arvioidaan pohjavesialueen riskit. Näiden tietojen pohjalta suunnitelmassa esitetään kartoitetuille riskitoiminnoille pohjavedensuojelutoimenpiteet tätä vesienhoitosuunnitelmaa tarkemmin. Suojelusuunnitelman laatiminen perustuu vapaaehtoisuuteen. Suojelusuunnitelmaa laadittaessa tarkistetaan yleensä pohjavesialueiden rajaukset tarkempaan hydrogeologiseen tietoon perustuen, minkä vuoksi selvitykset ja -tutkimukset ovat välttämättömiä. Suojelusuunnitelmia on laadittu vedenottajien, kuntien ja ympäristökeskuksen toimesta 1990-luvulta saakka.

Ehdotukset lisätoimenpiteiksi

Suojelusuunnitelmien laadintamenettelyä on tehostettava nykyisestä ja työhön tarvitaan merkittävästi lisärahoitusta. Suojelusuunnitelmat laaditaan ensi sijassa riskinalaisille alueille ja I-luokan pohjavesialueille ja tarpeen mukaan myös II-luokan pohjavesialueille. Suunnitelmat laaditaan yhteistyössä vedenottajien, ympäristökeskuksen, kunnan, pohjavesialueella toimivien tahojen sekä maanomistajien kanssa vapaaehtoisuuteen perustuen. Mahdollisista käyttörajoituksista olisi hyvä laatia valtakunnalliset korvausperusteet, joita ei tällä hetkellä ole olemassa. Suojelusuunnitelmat ja niiden toimenpideohjelmat jaetaan kaikkien alueella toimivien tahojen käyttöön. Suunnitelmien toteuttamista varten ehdotetaan perustettaviksi kuntakohtaiset tai alueittaiset seurantaryhmät, jotka kokoontuvat säännöllisesti seuraamaan ja edistämään suunnitelman toteuttamista.

Etelä-Savossa suojelusuunnitelmia esitetään laadittavaksi 9 pohjavesialueelle ja aikaisemmin laadittujen suojelusuunnitelmien päivytystä esitetään tehtäväksi 7 pohjavesialueelle.

Nykyinen tieto pohjavesialueiden geologiasta ja hydrogeologiasta on puutteellista. Selvityksiä tarvitaan muun muassa pohjavesialuerajausten tarkentamiseen sekä eri toimintojen riskinarviointia ja mahdollisia kunnostustoimenpiteitä varten. Ratkaisuna esitetään tehtäväksi pohjavesialueiden rakenneselvityksiä sekä pohjavesimallinnusta.

Tutkimusten tarve on suuri, sillä paineet ottaa maa-aineksia ja sijoittaa toimintoja, tie- ja katuverkostoa ym. infrastruktuuria pohjavesialueille ovat suuret. Tarkempaa pohjavesialuekohtaista tietoa on käytettävissä alle puolelle Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueen tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista. Valtaosalla pohjavesialueista maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden tiedot perustuvat ympäristöhallinnon pohjavesialueiden kartoituksen ja luokituksen yhteydessä hankittuihin tietoihin sekä 1970–1980-luvuilla tehtyjen vedenottopaikkatutkimusten tietoihin, jotka ovat osoittaneet nykyisen maankäytön suunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin tarpeisiin liian yleispiirteisiksi tai pienialaisiksi. Kunnolliset tiedot pohjavesialueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ovat myös oikein mitoitettujen pohjavesien suojelutoimenpiteiden lähtökohta.

Pohjavesiselvityksiin kuuluvat geofysikaaliset tutkimukset, maaperäkairaukset, pohjaveden pinnan korkeuksien, kemiallisen laadun sekä vedenjohtavuuden havainnot sekä koepumppaukset ovat oleellisia pohjavesialueen rakenteen ja antoisuuden selvittämisessä. Selvityksillä saadaan tietoa maaperän rakenteesta ja pohjavesialuerajoista, pohjaveden pinnan korkeudesta, pohjavettä suojaavien kerroksien paksuudesta ja laadusta, pohjaveden virtauksesta ja virtauksiin vaikuttavista kalliokynnyksistä sekä mahdollisista uusista vedenottopaikoista.

Pohjavesialueiden rakenneselvityksiä ja pohjavesimallinnusta esitetään Etelä-Savossa tehtäväksi 5 pohjavesialueella.

Toimenpiteiden kustannukset, rahoitusjärjestelmät ja toteutusvastuut

Suojelusuunnitelmien laatimis- ja päivittämiskustannukset ovat ensimmäisellä hoitokaudella 219 000 euroa. Laatiminen ja päivittäminen toteutetaan EU-rahoitteisena projektina, joka on alkanut vuoden 2009 alussa.

Etelä-Savossa käytetään hoitokaudella pohjavesiselvityksiin nykytasolla noin 390 000 euroa (valtion osuus). Arvio perustuu maa- ja metsätalousministeriön osoittamien määrärahojen keskiarvoon vuosilta 2008–2009. Lisätoimenpiteinä laadittavat pohjavesiselvitykset ja rakenneselvitykset sekä mallinnukset ovat investointikustannuksiltaan vastaavasti yhteensä noin 340 000 euroa.

Suojelusuunnitelmamenettely perustuu yhteistyöhön ja vapaaehtoisuuteen. Suojelusuunnitelmien laatimiskustannukset kohdistuvat useimmiten kunnille, vesihuoltolaitoksille ja valtiolle.

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi

Tiedonpuutteen ratkaisemiseksi esitetään käynnistettäväksi kansallinen tutkimus- ja kehittämisohjelma, jolla luotaisiin edellytykset pohjavesivarojen kokonaisvaltaiselle hallinnalle. Ohjelma varmistaisi pohjavesivarojen turvaamisen kaikissa olosuhteissa, hyvälaatuisen, turvallisen pohjaveden käytön lisäämisen, pohjavesivarojen tehokkaamman hyödyntämisen, pohjavesivarojen arvon ja olemassaolon ymmärtämisen sekä loisi pohjavesialueiden moninaiskäytön pelisäännöt. Ohjelma voitaisiin toteuttaa painopistealueittaisissa projekteissa, joissa olisi mukana useita toimijoita ja rahoittajia. Kokonaisvaltaisen ohjelman valtakunnallisen koordinoinnin vuosittaiseksi kustannukseksi voidaan arvioida noin 100 000 euroa.

5.12 Ympäristötavoitteiden saavuttaminen

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on, että vesien tilan huononeminen estetään ja vuoteen 2015 mennessä saavutetaan vähintään hyvä tila. Jos pohjavesimuodostuma ei ole hyvässä tilassa, tavoitteena tulee olla pohjaveden pilaantumisen asteittainen vähentäminen. Pilaavien aineiden päästöjä pohjaveden on ehkäistävä tai rajoitettava. Erityisillä alueilla otetaan huomioon lisäksi erillislainsäädännöstä seuraavat ympäristötavoitteet. Tavanomaista lievempiä ympäristötavoitteita ei kuitenkaan käytetä nyt laadituissa vesienhoitosuunnitelmissa eikä toimenpideohjelmissa.

Yleensä nykykäytännön mukaiset toimenpiteet ovat riittävät pohjavesien hyvän tilan säilyttämiseksi. Lisätoimenpiteitä esitetään riskinalaisille pohjavesialueille ja selvityskohteille. Arvion mukaan nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ja esitetyillä lisätoimenpiteillä saavutetaan pohjaveden hyvä tila suurimmalla osalla I- ja II-luokan pohjavesialueista. Mikkelin Pursialan, Sulkavan Rauhaniemen, Punkaharjun Punkasalmen ja Pertunmaan Kuortin pohjavesialueilla tarvitaan todennäköisesti jatkoaikaa hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2021 tai 2027. Pohjavesissä haitta-aineiden pitoisuudet ovat näissä kohteissa tällä hetkellä selvästi koholla. Huolimatta esitettävistä toimenpiteistä pohjavesien puhdistuminen on hidasta ja pitkäaikaista.

Suojelusuunnitelmien laatiminen ja päivittäminen toteutuu käynnistyneessä EU-rahoitteisessa projektissa. Pohjaveden seurannan lisääminen vaatii runsaasti lisäresursseja, mutta on ehdottoman välttämättömä puuttuvan tiedon saamiseksi pohjaveden laadusta. Liikenteen osalta kaikkien pohjavesisuojausten rakentaminen ei tulle toteutumaan kaikilta osin, mutta kiireellisimmät kohteet ovat jo tällä hetkellä tiedossa ja niiden rakentaminen lieene mahdollista. Teollisuuden osalta ei ole syytä epäillä tavoitteiden saavuttamista nykykäytännön toimiessa, mutta tältä osin tarvitaan valvonnan huomattavaa tehostamista. Edellytyksenä erityisesti on, että myös esitetyt mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden ja maa-ainesten ottoalueiden kunnostukset tehdään.

Selvityskohteita on paljon, joten laatutietojen täydentämisen myötä saattaa ilmetä uusia huonossa tilassa olevia pohjavesialueita. Näiden alueiden lisätoimenpiteitä pitää tarvittaessa täydentää ja arvioida toimenpiteiden riittävyys hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2015 mennessä.

6 Yhteenveto tarvittavista toimenpiteistä ja niiden ympäristövaikutuksista

Pohjavesien hoidolle laadittiin erillinen toimenpideohjelma, koska pohjavesien käyttö ja suojele ovat yhtenäinen kokonaisuus. Toimenpideohjelma on laadittu alueellisena yhteistyönä, jossa Etelä-Savon ympäristökeskus on valmistellut esitykset, joita on käsitelty vesienhoidon yhteistyöryhmässä sekä sen pohjavedet -alatyöryhmässä.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella on 149 I- ja II-luokan pohjavesialuetta, joista riskinalaisia on 4 kappaletta ja selvityskohteita on 13. Huonoon tilaan on kemiallisen tilan arvioinnin kautta esitetty 4 pohjavesialuetta (Pursiala, Kuortti, Punkasalmi ja Rauhaniemi). Huonon tilan aiheuttavat pohjavedessä esiintyvät aineet, mm. liuottimet, torjunta-aineet, kloorifenolit, PAH-yhdisteet, kloridi sekä eräät metallit.

Vesienhoidon tavoitteena on vesien hyvän tilan saavuttaminen ja hyvän tilan ylläpitäminen. Etelä-Savossa pohjaveden tilaa uhkaavat erityisesti pohjavesialueilla olevat pilaantuneet maat, asutus ja maankäyttö, liikenne sekä maa-ainesten ottotoiminta. Pohjaveden tilan arvioimiseksi useimmista riskitoiminnoista mahdollisesti aiheutuneiden haitta-ainepäästöjen pitoisuuksista pohjavedessä ei ole tällä hetkellä käytettävissä riittävästi pohjaveden seurantatuloksia.

Pohjaveden hyvän tilan saavuttaminen edellyttää 4 pohjavesialueella, jotka eivät ole hyvässä tilassa, esitettyjä toimenpiteitä ja selvityskohteilla esitettyjä toimenpiteitä, jotta hyvä tila saadaan ylläpidettyä. Arvion mukaan nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ja esitetyillä lisätoimenpiteillä saavutetaan pohjaveden hyvä tila kaikilla pohjavesialueilla lukuun ottamatta em. 4 pohjavesialuetta, joilla esitetään määrääjän pidentämistä teknisen kohtuuttomuuden vuoksi.

Mikkelin Pursialan pohjavesialueen osalta perusteluna määrääjän pidentämiseen on esitetty seuraavaa. Pursialan merkittävimpien riskikohteiden kunnostukset ovat käynnissä (entinen kyllästämö, kloorifenolin suojapumppaus, Saimaankadun jätetäytön kunnostus). Toimenpiteistä huolimatta on erittäin todennäköistä, että vuonna 2015 pohjavesi ei kaikilta osin ole hyvässä tilassa. Pursialan alueen pohjavedessä on myös havaittu torjunta-aineita, liuottimia ja metalleja, joiden päästölähde/lähteet eivät ole selvillä. Lisäksi pohjaveden kloridipitoisuudet ovat olleet nousussa osittaisista teiden pohjavesisuojauksista huolimatta. Esitetyillä toimenpiteillä pohjaveden laatu paranee, mutta ei todennäköisesti vuoteen 2015 mennessä hyväksi. Pohjavesialueella sijaitsevalta Pursialan vedenottamolta kuluttajille lähtevän juomaveden pitoisuudet eivät ole kuitenkaan ylittäneet talousveden laatuvaatimuksia ja – suosituksia.

Pertunmaan Kuortin pohjavesialueen osalta perusteluna määrääjän pidentämiseen on esitetty seuraavaa. Kuortin pohjavesialueella on todettu liuotinaineiden pitoisuuksia, jotka ylittävät raja-arvon. Liuotimen päästölähdettä on etsitty maaperä- ja pohjavesiselvityksin, mutta päästölähdettä ei ole vielä löytynyt. On todennäköistä, että vaikka päästölähde löydetään ja pohjaveden kunnostustoimia päästään suunnittelemaan, pohjavedessä tulee olemaan liuottimia yli raja-arvon vielä vuonna 2015. Pohjavesialueella sijaitsevalta Kuortin vedenottamolta kuluttajille lähtevän juomaveden pitoisuudet eivät ole kuitenkaan ylittäneet talousveden laatuvaatimuksia ja – suosituksia.

Punkaharjun Punkasalmen pohjavesialueen osalta perusteluna määrääjän pidentämiseen on esitetty seuraavaa. Punkasalmen pohjavedenottamon raakavedessä on todettu torjunta-aineita yli raja-arvon. Torjunta-aineiden päästölähdettä ei ole löytynyt selvityksissä. On todennäköistä, että mahdolliset kunnostustoimet (jos päästölähde löytyy) eivät poista torjunta-ainejäämiä pohjavedestä vuoteen 2015 mennessä. Toimenpiteet vedenottamon vedenottojärjestelyissä todennäköisesti poistavat talousveden laatuvaatimusten ylitykset, joita on tapahtunut.

Sulkavan Rauhaniemen pohjavesialueen osalta perusteluna määrääjän pidentämiseen on esitetty seuraavaa. Rauhaniemen Kukkapään vedenottamo on jouduttu sulkemaan kloorifenolipitoisuuksien vuoksi. Alueella aiemmin toiminut saha on lopettanut toimintansa jo 1960-luvulla. Pohjaveden kunnostamista suunnitellaan, mutta kunnostamisen toteuttaminen ei alkane vielä muutama vuoteen. On todennäköistä, että vuoteen 2015 mennessä pohjaveden tila ei ole palautunut vielä hyväksi.

Selvityskohteiden laatutietojen täydentämisen myötä uusia riskinalaisia pohjavesialueita saattaa ilmetä. Jos ympäristölaatu normit ylittyvät seurannoissa, kyseisten alueiden lisätoimenpiteitä tulee täydentää ja tehdä uusi arvio toimenpiteiden riittävydestä hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2015 mennessä.

Tärkeimpiä toimenpiteitä ovat pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatiminen ja päivittäminen, pohjaveden kemiallisen ja määrällisen tilan seurannan huomattava lisääminen, pohjavesialueiden tai pilaantuneiden alueen tutkiminen, maatalouden erityisympäristötuen käyttö, uusien riskitoimintojen ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle, pilaantuneiden maa-alueiden ja maa-ainesottoalueiden kunnostaminen, liikennealueiden pohjavesisuojausten rakentaminen sekä valvonnan, neuvonnan ja koulutuksen lisääminen pohjavesiasioissa. Esitettyjen toimenpiteiden kokonaiskustannukseksi hoitokaudella 2010–2015 on arvioitu noin 7,7 milj. euroa (liite 8).

Pohjavesien hyvä tilan saavuttaminen ja ylläpitäminen edellyttää myös seuraavia toimenpiteitä:

- kansallisen tutkimus- ja kehittämisohjelman käynnistäminen pohjavesivarojen kokonaisvaltaiseksi hallitsemiseksi,
- riittävän valtion rahoituksen varaaminen pohjavesiselvityksiin, rakenneselvityksiin ja mallinnuksiin,
- riittävän valtion rahoituksen varaaminen erityisesti pilaantuneiden alueiden kunnostuksiin sekä

- pohjavesialueiden monipuolisen huomioinnin maankäytön suunnittelussa.

Riskinalaisilla pohjavesialueilla ja selvityskohteille suunnitelluilla toimenpiteillä pyritään parantamaan pohjavesimuodostumien kemiallista tilaa. Toimenpiteiden vaikutukset vesien käyttötarkoituksiin on arvioitu seuraaviksi:

- *vedenhankinta*: Vedenhankintaa käytettävien pohjavesialueiden veden laatu ja määrä pysyvät hyvässä tilassa. Selvä vaikutus positiiviseen suuntaan.
- *tulvasuojelu*: Esitettyjen toimenpiteiden vaikutukset tulvasuojeluun ovat vähäiset. Ei vaikutusta.
- *virkestyskäyttö*: toimenpiteet parantavat pohjavesialueiden virkestyskäyttömahdollisuuksia jossain määrin. Vaikutus positiiviseen suuntaan.
- *luonnon monimuotoisuus*: Kunnostukset ja eräät muutkin pohjavesien hoidon toimenpiteet lisäävät luonnon monimuotoisuutta, toisaalta suojaukset ja muut rakentamiseen liittyvät toimenpiteet pienentävät monimuotoisuutta. Ei vaikutusta.
- *uhanalaiset lajit*: toimenpiteiden vaikutus uhanalaisiin lajeihin on pieni. Yksittäistapauksissa kunnostukset saattavat parantaa olosuhteita.

Vesienhoidon toimenpiteillä on lisäksi laajempiakin vaikutuksia. Pohjavesien toimenpideohjelman yhteiskunnallisia vaikutuksia on arvioitu seuraavasti:

- *viihtyvyys*: toimenpiteet lisäävät alueen asukkaiden viihtyvyyttä, kun virkestyskäyttömahdollisuudet lisääntyvät. Vaikutus positiiviseen suuntaan.
- *terveys*: toimenpiteet vaikuttavat positiivisesti alueen asukkaiden terveyteen, kun mm. talousvedenlaatu paranee. Vaikutus positiiviseen suuntaan.
- *toimeentulo*: toimenpiteiden kustannukset kohdistuvat erityisesti alueen elinkeinoelämään. Ohjelman mukaiset toimenpiteet voivat osin heikentää alueen asukkaiden toimeentuloa, mutta erilaiset tukijärjestelmät vähentävät kustannusten kohtuutonta kohdistumista. Ohjelman mukaiset toimenpiteet edellyttävät elinkeinoelämältä merkittävää panostusta. Hyvässä tilassa oleva pohjavesi luo myös toimentulomahdollisuuksia esim. yritystoiminnan kautta. Vaikutus sekä negatiiviseen että positiiviseen suuntaan.
- *työllisyys*: toimenpiteet lisäävät alueen työllisyyttä. Erityisesti pohjavesiselvityksiin, kunnostuksiin ja suojauksiin liittyvät toimet työllistävät alan toimijoita. Toimenpiteillä voi olla myös negatiivinen vaikutus toiminnan siirtyessä pois alueelta kokonaan. Positiivinen ja negatiivinen vaikutus.
- *yhdyskuntarakenne*: toimenpiteillä voi olla kohtalaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, esim. pohjavesialueelle rakentaminen tai sen estyminen voi vaikuttaa paikallisesti. Positiivinen ja negatiivinen vaikutus.
- *maisema*: toimenpiteistä ainakin maa-ainesottoalueiden kunnostaminen vaikuttaa maisemaan. Vaikutukset ovat paikoin merkittäviä. Myös pohjavesialueiden rakentamatta jättäminen säilyttää harjumaismaisia.

Pohjavesien hoidon alustavien toimenpide-ehdotusten vaikutukset yhteiskunnan toimintoihin (maankäyttö, elinkeinot, luonnonvarat, väestö) pohjavesien hyvä tilan saavuttamiseksi ovat yleisesti myönteisiä aiheutuvia kustannuksia lukuun ottamatta. Vaikutukset maankäytön suunnitteluun, rakentamiseen (esim. infra) ja elinkeinotoimintaan (esim. maatalouteen) sekä maa-ainesvarojen hyödyntämiseen ovat merkittäviä muuttaen toimintojen suunnitteluperusteita pohjavesien suojelun paremmin huomioivaksi. Yksittäisiin ihmisiin vaikutuksen eivät pääsääntöisesti ole kohtuuttomia. Suurimmat investointikustannus- ja tutkimustarpeet liittyvät teiden, ratojen ja lentoliikenteen tärkeillä pohjavesialueilla sijaitseviin toimintoihin ja pilaantuneisiin maa-alueisiin. Mahdollisiin rakentamisrajoituksiin (esim. merkittävälle rantaimetyymisalueelle kaavoitettu loma-asunto) ja elinkeinon harjoittamiseen pohjavesialueella liittyvät avoimet korvauskysymykset aiheuttavat osallisille ja vesienhoitosuunnitelman toimeenpanolle ongelmia ja ne tulisi ratkaista esim. lainsäädäntöteitse. Hyvän tilan saavuttamisen viivästyminen 4 pohjavesialueen osalta voi muodostaa riskin otettavalle talousvedelle. Se voi myös rajoittaa näiden alueiden erilaisia käyttömahdollisuuksia kunnes hyvä tila saavutetaan.

Pohjavesien hoidon toimenpideohjelma sovitetaan yhteen vesienhoitoalueittain. Vuoksen vesienhoitoalueen pohjavesien koordinoinnista vastaa Etelä-Savon ympäristökeskus ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen koordinoinnista vastaa Uudenmaan ympäristökeskus. Toimenpiteet sovitetaan yhteen myös pintavesien toimenpiteiden kanssa. Tässä työssä ehdotetut toimenpiteet on tallennettu PO-VET-tietojärjestelmään.

7 Toimenpiteiden täytäntöönpano ja toteutumisen seuranta

Toimenpiteitä toteutetaan monilla eri keinoilla. Toimet eivät ole vesienhoitolain nojalla suoraan julkishallintoa tai yksittäisiä toiminnanharjoittajia velvoittavia, vaan ne pannaan täytäntöön nykylainsäädännön keinoilla. Viranomaisten on otettava suunnitelmat huomioon, mutta toimet eivät ole suoraan hallintoa ja toiminnanharjoittajia sitovia. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarvion määrärahojen puitteissa ja muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Eräät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen (EU, valtionhallinto, kunnat, toiminnanharjoittajat, yksittäiset kansalaiset) valmiuteen kehittää ja toimeenpanna niitä. Suunnitelmat tulee ottaa lupamenettelyissä huomioon tarpeellisilta osin, mutta ne eivät sellaisenaan vaikuta yksittäisiin lupiin.

Vesienhoitokaudelle 2010–2015 asetettava vesienhoidon yhteistyöryhmä seuraa vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteutumista ja esittää tavoitteita viranomaisten toiminnalle. Toimenpiteitä tarkastellaan yhteistyöryhmässä kokonaisuutena ja sovitaan laajemmalla tasolla viranomaisyhteistyönä muun muassa toimenpiteiden toteuttamisen vastuualueet. Yhteistyöryhmä seuraa erityisesti toimenpiteiden täytäntöönpanoa. Yhteistyöryhmä edistää osaltaan myös muun muassa omaehtoista vesiensuojelua. Jäsenet toimivat yhteydessä taustatahojensa ja yhteistyöryhmän välillä.

Etelä-Savoon esitetään perustettavaksi 5 toiminta-/hankeryhmää vesienhoidon painopistealueille Etelä-Savossa (Mikkelin seutu, Pieksämäen seutu, Kyyveden vesistöalue, JJR-kunnat sekä Savonlinnan seutu). Ryhmissä käsitellään sekä pinta- että pohjavesiin liittyviä asioita.

Ryhmät edistävät kohdealueilla vesienhoidon toimenpiteiden toteutumista eri tavoin. Ne koostuvat keskeisistä vesien käyttäjistä ja vesien tilaan vaikuttavista toimijoista. Ryhmät voivat itsenäisesti päättää toimintatavoistaan. Ryhmien rooli on neuvoa antava eivätkä ne voi tehdä viranomaisia tai yksittäisiä toimijoita sitovia päätöksiä. Ryhmät laativat vuosittain toimintasuunnitelman ja raportoivat sen toteutumisesta yhteistyöryhmälle. Toiminta-/hankeryhmissä voi lisäksi toimia tarpeen mukaan asiantuntijoita mm. hydrobiologian, vesien säännöstelyn- ja rakentamisen, kaavoituksen ja hankkeistamisen osalta. Ne toimenpiteet, jotka eivät sijaitse edellä mainituilla painopistealueilla, pyritään käsittelemään yleisemmällä tasolla yhteistyöryhmässä.

Pohjavesien hoidon toimenpideohjelman toteutumisen seurannan indikaattoreita ovat mm. valmistu-
neiden ja päivitettyjen pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien, pohjavesitutkimusten ja rakenneselvitysten määrä, pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien seurantaryhmien määrä ja toiminnan aktiivisuus, rakennetut pohjavesisuojaukset (km), soranottoalueiden maisemoinnit (ha) sekä pilaantuneiden maa-alueiden kunnostusten ja pohjavesiseurannan määrä.

Pohjavesien seurantaohjelman avulla seurataan pohjavesimuodostumien tilaa ja tilan kehittymistä. Seurannasta saatua tietoa käytetään pohjavesien tilan luokittelun tarkistamiseen ja tehtävien toimenpiteiden vaikutusten todentamiseen. Tietoja käytetään edelleen hyväksi seuraavalla vesienhoidon suunnittelukaudella. Suomen tulee raportoida EU:lle tavoitteiden saavuttamisesta sekä toteutetuista ja toteutumatta jääneistä toiminnoista.

8 Selostus vuorovaikutuksesta

Vesienhoidon suunnittelu vesien hyvän tilan saavuttamiseksi edellyttää hyvää yhteistyötä kaikilla hallinnon tasoilla sekä sidosryhmien että yksittäisten kansalaisten kanssa. Vesienhoitosuunnitelmien valmistelusta, osallistumisesta ja tiedottamisesta on kansallisella tasolla säädetty laissa vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004). Alueellisen ympäristökeskuksen on järjestettävä vesienhoitosuunnitelman valmistelun aikana riittävä yhteistyö ja vuorovaikutus toimialueensa eri viranomaisten ja muiden tahojen kanssa ja tätä varten tulee olla vähintään yksi yhteistyöryhmä.

Vesienhoitosuunnitelmien laadintaan kuuluu kolme kuulemiskierrosta:

- 1) hoitosuunnitelman laatimisaikataulu ja sitä koskeva työohjelma,
- 2) katsaus vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä ja
- 3) vesienhoitosuunnitelmaehdotus.

Sidosryhmät ovat osallistuneet valmisteluun yhteistyöryhmän ja sen tueksi perustettujen neljän alaryhmän kautta.

Kuulemiskierrokset

Kuuleminen vesienhoitosuunnitelman laatimisen työohjelmasta ja aikataulusta

Vuonna 2006 kuulutettiin vesienhoidon suunnittelun työohjelmasta ja aikataulusta. Kuulemisaika oli 22.6–22.12.2006. Etelä-Savossa lausuntopyyntöjä lähetettiin 69 viranomaiselle, kunnalle ja järjestölle. Lisäksi lausuntopyyntö on lähetetty tiedoksi kaikille yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille. Kuulutuksesta ja mahdollisuudesta ja antaa palautetta ilmoitettiin alueen lehdissä: Länsi-Savo, Itä-Savo, Pieksämäen lehti, Warkauden lehti, Puruvesi, Pitäjän uutiset, Hirvensalmen Sanomat, Juvan lehti, Kangasniemen Kunnallislehti, ja asiasta julkaistiin lehdistötiedote. Työohjelma ja aikataulu olivat esillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla.

Lausuntoja ja mielipiteitä saatiin Etelä-Savon ympäristökeskukseen yhteensä 31 kappaletta, joista 13 oli kuntien, 6 muiden viranomaisten ja 10 muiden toimijoiden lähettämiä ja kansalaismielipiteitä 2 kpl. Lausunnoissa toivottiin laajalti lisää tiedotusta ja myös informaatiotilaisuuksia vesien hoidosta ja vesien tilasta. Myös yhteistyöryhmän edustuksellisuuden puutteisiin kiinnitettiin huomiota. Vesienhoitosuunnitelman vaikuttavuudesta sekä pintavesien tyypittelystä ja luokittelusta ja myös seurantaohjelmista kaivattiin myös lisää tietoa. Palautteesta laadittiin yhteenveto ja ympäristökeskuksen vastine. Kuulemisprosessissa saatu palaute on huomioitu vuoden 2007 keskeisten kysymysten kuulemisen yhteydessä ja myös toimenpideohjelman valmistelussa. Toimenpideohjelmassa kaikkia vesistöjä ei ole mahdollista käsitellä erillisinä, mutta pienet vesistöt huomioidaan yleisemmällä tasolla valuma-alueille kohdistuvien hoitotoimien kautta.

Vesienhoidon keskeiset kysymykset

Vuonna 2007 julkistettiin ja kuulutettiin vesienhoidon keskeiset kysymykset. Kuulemisaika oli 21.6–21.12.2007. Viranomaisille, kunnille ja järjestöille lähetettiin 87 lausuntopyyntöä. Lehdissä ilmoitettiin asian vireilläolosta ja mahdollisuudesta ilmaista mielipiteensä. Edellisen kuulutuksen palautteen seurauksena lehti-ilmoitus julkaistiin myös Hirvensalmen Sanomissa. Kuulemisesta tehtiin myös lehdistötiedote. Keskeisten kysymysten asiakirja on esillä ympäristöhallinnon www-sivuilla. Lausuntoja ja mielipiteitä tuli Etelä-Savon ympäristökeskukseen yhteensä 41 kpl, josta 11 kunnilta, 8 muilta viranomaisilta, 2 kalastusalueilta ja 9 muilta toimijoilta. Kansalaismielipiteitä saatiin 11 kpl.

Keskeisten kysymysten kuulemiskierroksella kiinnitettiin pohjavesien osalta huomiota seuraaviin asioihin:

- yritysten ja toiminnanharjoittajien toimintaedellytysten huomioiminen vesienhoidon suunnittelussa ja vesienhoitosuunnitelman vaikutusten selvittäminen lupaprosesseissa sekä kaavoituksessa,

- pohjavesien riskien, käytön ja suojelun riittävä huomioiminen sekä selvitysten ja seurannan tehostaminen ja alueellisen suunnittelun sekä yhteistyön lisääminen,
- haja-asutuksen jätevesiasetuksen toimeenpanon edistäminen, neuvonta ja yhteistyö,
- rantarakentamisen ja loma-asutuksen sijoittumisen ja vesiensuojelun huomioiminen,
- lisäpanostuksen tarve tiedottamiseen, tiedon kansantajuistamiseen sekä tiedon levittämiseen,
- viranomaisten keskinäisen ja viranomaisten ja sidosryhmien välisen yhteistyön lisääminen sekä yhteistyön parantaminen etu- ja neuvontajärjestöjen, maanomistajien ja viranomaisten välillä sekä toimijoiden neuvonta ja aktivointi vastuulliseen vesiensuojelutyöhön.

Kuuleminen vesienhoitosuunnitelmaehdotuksista

Kuuleminen vesienhoitosuunnitelmaehdotuksista (31.10.2008–30.4.2009) oli viimeinen virallinen kuuleminen, joka koskee vuoteen 2015 ulottuvaa vesienhoidon ensimmäistä suunnittelukautta. Alueelliset ympäristökeskukset odottivat kannanottoa muun muassa ehdotuksen tietosisällön riittävyyteen ja tehtyjen linjausten asianmukaisuuteen sekä perustelujen painoarvoon. Lisäksi tiedusteltiin suunnittelun osallistumismahdollisuuksien riittävyyttä sekä suunnitelmaehdotuksen kohdentumista oikeisiin asioihin. Edelleen pyydettiin näkemyksiä siitä, ovatko ehdotetut toimet tehokkaita ja toteuttamiskelpoisia ja kuinka toimenpiteitä voidaan rahoittaa. Ensimmäiseltä ja toiselta kuulemiskierroksilta saatu palaute on otettu huomioon vesienhoitosuunnitelmaehdotuksen valmistelussa.

Viranomaisille, kunnille ja järjestöille lähetettiin 91 lausuntopyyntöä. Lehdissä ilmoitettiin asian viereilläolosta ja mahdollisuudesta ilmaista mielipiteensä. Kuulutus julkaistiin 9 lehdessä. Kuulemisesta tehtiin myös lehdistötiedote. Kuulemisasiakirjat olivat nähtävillä Etelä-Savon ympäristökeskuksessa, kunnissa sekä ympäristöhallinnon www-sivuilla. Lausuntoja ja mielipiteitä tuli Etelä-Savon ympäristökeskukseen yhteensä 69 kpl, josta kansalaispalautteita oli 26 kpl ja lausuntopalautteita 43 kpl. Kuulemiskierroksilla saadusta palautteesta on laadittu Etelä-Savon ympäristökeskusta koskevat yhteenvedot, jotka on julkaistu vesienhoidon verkkosivuilla.

Kolmannella kuulemiskierroksella saatiin runsaasti palautetta, jossa vesienhoitotyön kokonaisuus todettiin laaja-alaiseksi ja jossa vesienhoidon kannalta keskeiset asiat oli huomioitu riittävän kattavasti. Tarkennuksia haluttiin vesienhoitosuunnitelman juridisen merkityksen ja vaikuttavuuden kuvaukseen. Yleisesti vesienhoitoalueiden vesienhoitotyöhön ja suunnitelmien ja ohjelmien valmisteluun haluttiin lisää yhtenäisyyttä. Tarkennuksia esitettiin myös mm. ilmastonmuutoksen huomioimiseen vesienhoidon kannalta.

Kunnat suhtautuivat yleisesti myönteisesti pinta- ja pohjavesille esitettyihin toimenpiteisiin. Kritiikkiä ilmeni muun muassa viemäriverkoston saneerauksen ja laajennuksen kustannuksista. Myös pohjavesiin sekä haja-asutuksen jätevesiasetuksen toimeenpanoon liittyvät ongelmat, kuten kuntien niukat resurssit, nousivat yleisesti esille. Muiden toimijoiden ja yhteisöjen lausuntopalautteissa nousivat esiin vesien tila-arvioinnin ja sen pohjalta tehtyjen toimenpide-ehdotusten luotettavuus osin puutteellisten lähtötietojen pohjalta. Kritiikkiä ilmeni yleisesti kustannusarvioinnin puutteiden ja virheellisyyksien, esitettyjen toimenpiteiden ja toimenpiteistä saavutettavien hyötyjen osalta. Lausunnoissa korostettiin sitä, ettei toimenpiteistä saa aiheutua kohtuutonta haittaa elinkeinoille. Useassa palautteessa oli nostettu esiin huoli siitä, miten toimenpiteet aiotaan rahoittaa.

Maa- ja metsätalouden aiheuttamat hajakuormitusvaikutukset nähtiin paikoin ongelmallisina. Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä ja kohdentamisessa tulkittiin olevan kehittämistarvetta. Metsätalouden toimijoiden koulutus- ja neuvonta sekä kohdekohtainen paikalliset olosuhteet huomioiva ja paikkatietoa hyödyntävä suunnittelu nähtiin tärkeinä toimenpiteinä.

Kaikkien kuulemiskierrosten palautteesta on laadittu Etelä-Savon ympäristökeskusta koskevat yhteenvedot, jotka on julkaistu vesienhoidon verkkosivuilla³⁷. Vastaavat vesienhoitoaluekohtaiset yhteenvedot on julkaistu vesienhoitoalueiden Internet-sivuilla.

³⁷ www.ymparisto.fi/esa/vesienhoito

Etelä-Savoa koskevia vesienhoitosuunnitelmaehdotuksia sekä pinta- ja pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksia esiteltiin 4 alueellisessa tilaisuudessa Savonlinnassa, Pieksämäellä, Juvalla ja Mikkeliissä helmikuussa 2009. Tilaisuuksiin osallistui yhteensä noin 300 henkilöä.

Vesienhoidon yhteistyöryhmän toiminta

Laajapohjainen ja toimiva yhteistyöryhmä on keskeinen tekijä vesienhoidon yhteistyössä. Yhteistyöryhmän ensimmäisen toimikausi on 30.6.2005–21.12.2009. Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmässä on 46 jäsentä ja varajäsentä, jotka edustavat 23 tahoa (taulukko 14). Yhteistyöryhmä on pitänyt vuosina 2005–2009 14 kokousta (taulukko 15).

Taulukko 14. Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmän kokoonpano.

Taho	Varsinaisten jäsenten lukumäärä
Valtion aluehallinto	
Etelä-Savon ympäristökeskus	3
Etelä-Savon TE-keskus, kalatalousyksikkö	1
Etelä-Savon TE-keskus, maaseutuosasto	1
Metsäkeskus Etelä-Savo	1
Metsähallitus, luontopalvelut	1
Itä-Suomen lääninhallitus, sosiaali- ja terveysosasto	1
Kunnat	
Seutukunnat (RaJuPuSu, Pieksämäen seudun liitto, Mikkelin seudun liitto, Itä-Savon kuntayhtymä)	4
Etelä-Savon maakuntaliitto	1
Vesihuoltolaitokset (Savonlinnan Vesi)	1
Maanomistajat	
Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto, MTK Etelä-Savo	1
Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi	1
ProAgria, Mikkelin kalatalouskeskus	1
Elinkeinot	
Elinkeinoelämän keskusliitto (UPM Peltos, Suur-Savon Sähkö Oy)	2
ProAgria Etelä-Savo, maaseutukeskus	1
Turveteollisuusliitto ry.	1
Intressiryhmät	
Etelä-Savon luonnonsuojelupiiri	1
Suomen vapaa-ajankalastajien keskusjärjestö	1
Mikkelin seudun vapaa-ajanasukasvaltuuskunta	1
Asiantuntijatahot	
Geologian tutkimuskeskus GTK	1
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT Mikkeli	1
Saimaan vesiensuojeluyhdistys	1

Etelä-Savon yhteistyöryhmän työskentelyä tukemaan perustettiin vuonna 2006 neljä sektorikohtaista alatyöryhmää:

- *Yhdyskunnat ja maankäyttö* (kaavoitus, vesilaitokset, muu maankäyttö), jonka tehtäväkenttään kuuluvat teollisuuden ja yhdyskuntien vesistöongelmat, vesistövaikutusten vähentäminen, kaavoi-

tuksen vaikutukset vesien laatuun ja määrään sekä raakaveden määrän ja laadun turvaaminen vesihuollossa.

- *Maaseutuelinkeinot* (maa- ja metsätalous, turvetuotanto, kalankasvatus) joka käsittelee maa- ja metsätalouden vesistövaikutuksia ja ongelmia.
- *Pohjavedet*, joka käsittelee pohjavesien määrään ja laatuun liittyviä ongelmia sekä muun muassa seuranta-asioita.
- *Vesistökunnostukset ja kalatalous, joka käsittelee* muun muassa vesien virkistyskäyttöön ja kalataloudellisen käytön parantamiseen liittyviä ongelmia.

Sektorikohtaisissa alatyöryhmissä on suunniteltu yksityiskohtaisemmin vesienhoitoa ja pohdittu vesiin liittyviä ongelmia sekä toteuttamiskelpoisia ratkaisuja. Alatyöryhmissä on ollut mahdollisuus paneutua käsiteltäviin asioihin syvällisemmin kuin laajassa yhteistyöryhmässä. Tärkeimmät keskustelua vaativat asiakokonaisuudet on käyty läpi alatyöryhmissä ennen kutakin yhteistyöryhmän kokousta, jossa muutokset- ym. esitykset on käsitelty ja hyväksytty. Alatyöryhmät ovat kokoontuneet 7 kertaa vuosina 2007–2008.

Varkaudessa pidettiin kaksi yhteistä Vuoksen vesienhoitoalueen alueellisten yhteistyöryhmien koulutus- ja neuvottelupäivää 14.11.2006 ja 20.2.2008. Tilaisuuksissa käsiteltiin yhteistyöryhmän kannalta kulloinkin ajankohtaisia asioita, kuten vesienhoidon toimenpideohjelmaa ja vesienhoitosuunnitelmaa, pintavesien luokittelua ja luokitteluperusteita, toimenpiteiden valintaa ja taloudellisia tarkasteluja, hajakuormituksen erityisongelmia sekä sidosryhmien kommenttipuheenvuoroja vesienhoidosta.

Vesienhoitoa on esitelty myös laajalti erilaisissa vesienhoitoon liittyvissä tai sitä sivuavissa tilaisuuksissa sekä muun muassa kuntien kanssa käytävien kehityskeskustelujen yhteydessä. Jo ennen Etelä-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmän perustamista pidettiin vesienhoidosta 15.10.2003 ja 23.9.2004 laajat sidosryhmätilaisuudet Mikkelissä.

Vesienhoitoon liittyvä tiedotus on ollut laajaa vesienhoitotyön eri vaiheissa kuten työohjelman ja aikataulun sekä vesienhoidon keskeisten kysymysten julkistamisessa ja kuulemisjaksoissa. Erilliset tiedotteet on laadittu muun muassa yhteistyöryhmistä ja sidosryhmäyhteistyöstä sekä vaikutusmahdollisuuksista, pinta- ja pohjavesien erityiskysymyksistä sekä pintavesien ekologisesta luokittelusta.

Taulukko 15. Etelä-Savon yhteistyöryhmän kokousten ajankohdat, sisältö ja osallistujamäärät. 1. kokous pidettiin Ristiinassa, muut Mikkelissä.

Kokous	Päivämäärä	Osallistujamäärä	Kokouksessa käsiteltyjä asioita
1	29.9.2005	26	Vesienhoidon suunnittelun esittely ja vaihe Yhteistyöryhmän tehtävät, rooli Etelä-Savon pinta- ja pohjavesien yleiskatsaus
2	19.1.2006	26	Vesienhoidon järjestämisen tilannekatsaus Yhteistyöryhmän työskentely ja alatyöryhmien perustaminen Vesienhoitosuunnitelman aikataulu ja työohjelman info Vesienhoidon painopistealueet Etelä-Savossa Pinta- ja pohjavesien tyypittely /ryhmittely, luokittelu Seurantojen tilannekatsaus
3	10.5.2006	27	Vesienhoidon tilannekatsaus /lainsäädäntö- ja asetusasiat Yhteistyöryhmien alatyöryhmät, sopiminen ja osallistuvat tahot Aikataulun ja työohjelman yksityiskohdat ja aikataulu Vesienhoidon käytännön toteutus Etelä-Savossa Pinta- ja pohjavesien seurannat Yhteistyöryhmän koulutus Vesienhoidon tiedotus yhteistyöryhmän näkökulmasta
4	14.12.2006	22	Katsaus: vesienhoitoasetus ja vesiensuojelun suuntaviivat 2015 Yhteistyöryhmän ja alatyöryhmien toiminta, tavoitteet, aikataulu Vesienhoitoalueiden seurantaohjelmat Erityisalueiden rekisterin yhteistyöryhmäpalaute Työohjelman ja aikataulun lausunto- ja kuulemiskierroksen palaute Vesienhoidon keskeisten kysymysten kuuleminen 2007
5	21.3.2007	20	Vesienhoidon keskeisten kysymysten 2007 kuulemisen aikataulu Etelä-Savon keskeiset kysymykset yhteistyöryhmän kommenteille Toimenpideohjelmien laadinta Alatyöryhmien toiminta Seurantaohjelmien katsaus Pohjavesidirektiivi
5	23.5.2007	26	Toimenpideohjelmatyön organisointi ja aikataulu 2007-2008 Vesienhoidon keskeisten kysymysten asiakirjaluonnokset Toimenpideohjelmien ohjeistamisprojektit Etelä-Savon vesienhoidon tiedotussuunnitelma
7	10.9.2007	22	Toimenpideohjelmatyön organisointi ja aikataulu, tarkennusta Toimenpideohjelman sisältö Toimenpideohjelmassa tarkasteltavat pinta- ja pohjavedet Yhteistyöryhmien koulutus ja valtakunnallinen koulutustarjonta Yhteistyöryhmän koulutustarpeet
8	14.11.2007	20	Toimenpideohjelman ja vesienhoitosuunnitelman sisältö ja aikataulu Toimenpideohjelmassa tarkasteltavien pinta- ja pohjavesien jatkokarkastelu Kommentit tarkasteltavista vesistä sekä käytännön esimerkkejä: pinta- ja pohjavedet Pintavesien alustava luokka-arviointi Yhteistyöryhmien koulutus- ja neuvottelupäivän sisältö
9	21.1.2008	25	Etelä-Savon toimenpideohjelman yleinen sisältö ja tarkasteltavat kokonaisuudet Ekologisen luokittelun tilannekatsaus Tarkasteltavien pinta- ja pohjavesien työstäminen ja tarkennukset - hydromorfologia/ voimakkaasti muutetut vedet Vesienhoidon keskeisten kysymysten kuulemiskierroksen alustava katsaus
10	26.3.2008	20	Organisointiaikataulun tarkennukset Pinta- ja pohjavesien luokittelu Toimenpideohjelmaluonnosten esittely Vesienhoitosuunnitelman ympäristövaikutusten arviointi Keskeisten kysymysten kuulemisen palauteyhteenvedot
11	13.5.2008	30	Aikataulutarkennukset Toimenpideohjelmien yhteenveto vesienhoitosuunnitelmassa Ryhmätyötyöskentely aiheista: - pintavedet: lisätoimenpiteiden kustannustehokkuus ja kohtuullisuus - pohjavedet: lisätoimenpiteiden kustannustehokkuus ja kohtuullisuus - vesienhoitosuunnitelman ympäristöselostus - hyväksytyn vesienhoitosuunnitelman toimeenpano Ryhmätöiden yhteenveto
12	21.8.2008	16	Ajankohtaiskatsaus, kuulemisajankäyttö Vuoksen- ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitosuunnitelmaehdotusluonnosten esittely Etelä-Savon toimenpideohjelmiehdotuksen jatkokesittely Yhteistyöryhmän toiminta kuulemisen aikana 31.10. jälkeen
13	13.5.2009	22	Ajankohtaiskatsaus Vesienhoitosuunnitelmien kuulemiskierroksen palaute Vesienhoitosuunnitelmien muutosehdotusten esittely Vesienhoitoalueiden uusien pinta- ja pohjavesien seurantaohjelmien esittely
14	17.11.2009	17	Ajankohtaiskatsaus Vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien päivitysmuutokset Yhteistyöryhmän toiminta v. 2010 eteenpäin Vesienhoidon toimenpiteiden toteutus Etelä-Savossa

9 Kirjallisuus

- Britschgi, R. 1989. Tutkimus peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja laatuun Rengon maanviljelysalueella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 172. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. ja Suome-la, T. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas / 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=102636&lan=fi>
- Elintarviketurvallisuusvirasto 2008. Evira. www.evira.fi Kasvinsuojeluinerekisteri, sivuilla vierailtu 19.11.2009.
- Etelä-Savon maakuntaliitto 2006a. Etelä-Savon maakuntasuunnitelma 2025. Etelä-Savon maakuntaliiton julkaisu 67:2005. Etelä-Savon maakuntaliitto. AO-Paino. 29 s.
http://www.esavo.fi/media/Maakuntasuunnitelma_2025_1.pdf
- Etelä-Savon maakuntaliitto 2006b. Etelä-Savon maakuntaohjelma 2007-2010. Etelä-Savon maakuntaliiton julkaisu 80:2006. Etelä-Savon maakuntaliitto. AO-Paino. 45 s.
http://www.esavo.fi/media/maakuntaohjelma2007-2010_1.pdf
- Etelä-Savon ympäristökeskus 2007. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Yhteenveto vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä Vuoksen vesienhoitoalueella, 38 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69858&lan=fi>
- Flyktman, M. 2005. Energia- ja ympäristöturpeen kysyntä ja tarjonta vuoteen 2020 mennessä. Tutkimuslaskelma PRO2/2085/05. 28.12.2005. VTT Prosessit. Turveteollisuusliitto ry. 46 s.
<http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?1058>
- Geologian tutkimuskeskus 2004. Maa-ainesinventoinnit Etelä-Savon maakunnan alueella vuonna 2004. Pieksänmaa, Joroinen, Juva, Kangasniemi, Haukivuori, Heinävesi, Savonranta, Rantasalmi, Puumala ja Sulkava. Kuopion yksikkö, Jari Hyvärinen. Tutkimusraportti 14/2004. Etelä-Savon maakuntaliitto, Etelä-Savon ympäristökeskus.
- Geologian tutkimuskeskus 2005. Maa-ainesinventoinnit Etelä-Savon maakunnan alueella vuonna 2005. Savonlinnan ja Mikkelin kaupungit sekä Punkaharjun, Kerimäen, Enonkosken, Ristiinan, Mäntyharjun, Pertunmaan ja Hirvensalmen kunnat. GTK Tutkimusraportti 14/2005. Etelä-Savon maakuntaliitto, Etelä-Savon ympäristökeskus.
- Geologian tutkimuskeskus 2006. Maa-ainesinventoinnit Etelä-Savon maakunnan alueella vuonna 2005. Savonlinna, Punkaharju, Kerimäki, Enonkoski, Mikkeli, Ristiina, Mäntyharju, Pertunmaa ja Hirvensalmi, aineistojen yhteensovittaminen. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö. Tutkimusraportti no 7/2006. 20.9.2006. Etelä-Savon maakuntaliitto, Etelä-Savon ympäristökeskus.
- Gråsten, J. ja Kiukas I. 2004. Öljyvahingot Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen ja Keski-Suomen alueilla. Rekisteri, tutkimussuunnitelma ja toimintamalli. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 59. Etelä-Savon ympäristökeskus, Mikkeli. 63 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=21820&lan=fi>
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A-L ja Suomela T. 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys IV. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2006. Suomen ympäristökeskus. 52 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=66114&lan=fi>
- Heikkilä, H., Kukko-oja K., Laitinen J., Rehell S. ja Sallantausta T. 2001. Arvio Viinivaaran pohjavedenottohankkeen vaikutuksesta Olvassuon Natura 2000 -alueen luontoon. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 799. Metsäntutkimuslaitos, Muhos. 55 s.
- Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. ja Kuokkanen, P. (toim.) 2004. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus, Helsinki. Edita. 159 s.
- Heinonen-Tanski, H., Rinne, K., Matinvesi ja Taipalinen, I. 1998. Säilörehun puristusteella voi pilata kaivoja. Ympäristö ja terveys 1998:29(4), s. 9-11.
- Helmisaari, H-S., Hatva, T., Illmer K., Lindroos, A-J, Miettinen, I. Pääkkönen J. ja Reijonen R. 2003. Tekopohjaveden muodostuminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu - TEMU. Tutkimushankkeen loppuraportti 1.3.1998-31.12.2001. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.
- Huttunen, L., Rönkä, E. ja Matinvesi J. 2000. Erilaisten viljely- ja lannoitustapojen vaikutus pohjaveden laatuun. Suomen ympäristö 45. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 33 s.

- Häkkinen, A. (toim.) 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki. 86 s.
http://www.lvm.fi/filesserver/47_2004.pdf (kartat:
<http://www.lvm.fi/web/fi/julkaisu/view/820624>)
- Isomäki, E., Britschgi R., Gustafsson, J. Kuusisto E., Munsterhjelm, K., Santala E., Suokko T. ja Valve M. 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristö 27/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 83 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=74888&lan=fi>
- Joensuu S., Makkonen T. ja Matila A. 2007. Metsätalouden vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio. Metsäkustannus Oy. 48 s.
- Jylhä, K., Ruosteenoja, K. ja Tuomenvirta, H. 2005. Ilmastonmuutosskenaarioita Suomelle. ss. 21-29. Teoksessa: Riikonen, J. ja Vapaavuori, E. 2005. Ilmasto muuttuu – mukautuvatko metsät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 944.
http://www.metla.fi/julkaisut/mt/2005/944/944_Luku3.pdf
- Kinnunen, T. (toim.) 2005. Pohjavesitutkimusopas. Käytännön ohjeita. Suomen Vesiyhdistys. Vammalan Kirjapaino Oy. 194 s.
- Korhonen, T. 2006, Pilaantuneet maa-alueet ja niiden priorisointi ympäristöhallinnossa, Tampereen teknillinen yliopisto, Diplomityö, Dippa Systems Oy, Tampere, 95 s.
- Korhonen, K. T., Heikkinen, J., Henttonen, H., Ihalainen A., Pitkänen J. ja Tuomainen T. 2006. Suomen metsävarat 2004–2005. Metsätieteen aikakauskirja 1B/2006. s. 183–221.
<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff06/ff061183.pdf>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2005. Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010. Ohjelmia ja strategioita 4/2005. Liikenne- ja viestintäministeriö. Vammalan Kirjapaino Oy. 41 s. http://www.mintc.fi/filesserver/OS_4_2005.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999. Vesivarastrategia. 3.9.1999. Helsinki. 11 s.
<http://www.mmm.fi/attachments/vesivarat/5kBeyBnep/vesivarastrategia.pdf> (huom. suuri koko 34,15 MB)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Vesivarastrategia, painotukset vuoteen 2010. 24.2.2005, Helsinki.
http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/muutjulkaisut/5fDbIZYnf/Vesivarastrategian_paivitys_2005.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö 2006. Suomen maaseudun kehittämisstrategia 2007-2013. Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaston (maaseuturahaston) tuesta maaseudun kehittämiseen annetun neuvoston asetuksen (EY) N:o 1698/2005 mukainen kansallinen strategiasuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö 3.8.2006 (viimeisin täydennys 13.10.2009). 28 s.
http://www.mmm.fi/attachments/maaseutu/maaseudunkehittamisohjelmat/ohjelmatkaudelle20072013/5hRf8NUuZ/strategia_13102009.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö 2008. Kansallinen metsäohjelma 2015. Lisää hyvinvointia monimuotoisista metsistä. Valtioneuvoston periaatepäätös. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu- ja 3/2008. Vammalan Kirjapaino Oy. 44 s.
http://www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/5ywg0T9jr/3_2008FI_netti.pdf
- Mannerkoski, H. 2007. Päätehakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus pohjaveteen. Metsätieteen aikakauskirja 3/2007. s. 291–295. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff07/ff073291.pdf>
- Marttila, V., Granholm, H., Nikkola, E., Laanikari, J. ja Vainio-Mattila, M. 2001. Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia. Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö. MMM julkaisuja 8/2001. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 112 s.
http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/luonnonvara/5nRXCTq5r/MMM_luonnonvarastrategia.pdf
- Marttila, V., Granholm, H., Laanikari, J., Yrjölä, T., Aalto, A., Heikinheimo, P. Honkatuki, J. Järvinen, H., Liski, J., Merivirta, R. ja Paunio, M. 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisuja 1/2005. Maa- ja metsätalousministeriö, 272 s.
http://wwwb.mmm.fi/julkaisut/julkaisusarja/2005/MMMjulkaisu2005_1.pdf
- Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio 2007. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsäkustannus Oy. 100 s.
- Molarius, R. ja Poussa L. 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976–2000. Suomen ympäristö 550. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere. 44 s.

- Nieminen, J. Alueelliset talousnäkymät keväällä 2009. Etelä-Savon TE-keskus. Alueelliset talousnäkymät 1/2009, Työ- ja elinkeinoministeriö, Työ- ja elinkeinokeskus. 16 s.
http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/736/Etela-Savo_AluTalNak_1_2009_Netti.pdf
- Nyroos, H., Partanen-Hertell, M. Silvo K. ja Kleemola P. (toim.) 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Suomen ympäristö 55/2006. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 68 s.
<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=63332&lan=fi>
- Panula-Ontto-Suuronen. A. (toim.) 2005. Etelä-Savon ympäristöohjelma 2005–2010. Etelä-Savon ympäristökeskus. 80 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=35538&lan=fi>
- Ratahallintokeskus 2007. Ympäristöraportti 2006. Frenckellin Kirjapaino. 30 s. http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/b8ac447c80040c10f0f4fd07e7be6b83/1258628667/application/pdf/1680639/RatahallkeskYmpr_SUO.pdf
- Rintala, J. 2007. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamislupatilanne 2005 – maa-aineslain mukaiset alueet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2007. 63 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=67615&lan=FI>
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E. Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Suomen ympäristökeskus. 61 s.
<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=64783&lan=fi>
- Rusanen, K. 2002. Metsänhakkuun vaikutus pohjaveteen. Opinnäytetyö. Turun yliopisto, geologian laitos.
- Seppänen, H., Hämäläinen, T. ja Vento, P. 2006. Etelä-Savon alueellinen metsäohjelma 2006–2010. Metsäkeskus Etelä-Savo 2006. Kopiopiste, Mikkeli. 47 s.
<http://www.metsakeskus.fi/NR/rdonlyres/5D1CA26A-4F51-4FEC-A9D5-6CDD2B260973/0/EteläSavonalueellinenmetsäohjelma20062010.pdf>
- Suomen Metsäsertifiointi ry 2003. FFCS 1002–3:2003, Metsänomistajakohtaisen sertifiointin kriteerit. http://www.pefc.fi/media/Standardit/FFCS_1002_3_2003SU.pdf
- Tidenberg, S., Kosonen, E. ja Gustafsson, J. 2007. Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2007. Suomen ympäristökeskus. 131 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=70830&lan=fi>
- Tiehallinto 2006. Kohti ekotehokasta liikennejärjestelmää. Ympäristöohjelma 2010. Tiehallinto. 39 s.
<http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/ymparisto-ohjelma2010.pdf>
- Turvetuotannon tarkkailuopas 2006. Turvetuotannon tarkkailutyöryhmä. 18.5.2006. Oulu.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=51169&lan=fi>
- Uudenmaan ympäristökeskus 2007. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Yhteenveto vesienhoitoa koskevista keskeisistä kysymyksistä Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella, 33 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69661&lan=fi>
- Vahala, R. (2007). Vesihuoltoalan varautumistarpeet ja -toimenpiteet. Esitelmä "Kuntien varautuminen ja sopeutuminen ilmastomuutokseen" -seminaarissa 13.2.2007. Kuntatalo, Helsinki.
- Vikman, H. ja Santala E. 2001. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu. Ympäristöopas 88. Suomen ympäristökeskus, maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö. Edita Oyj, Helsinki. 52 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=12457&lan=fi>
- Vuorimaa, P., Kontro, M., Rapala, J. ja Gustafsson, J. 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristö 42/2007. 111 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83814&lan=fi>
- Väyrynen, T., Aaltonen, R., Haavikko, H., Juntunen, M., Kalliokoski, K., Niskala, A-L. ja Tukiainen O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulu. 87 s.
<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=89011&lan=fi>
- Ylönen 2005. Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 65. Mikkeli 2005, 84 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=43907&lan=fi>
- Ylönen, K. ja Tyrväinen, M. 2008. Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Etelä-Savon ympäristökeskuksen raportteja 2/2008. 57 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=88259&lan=fi>

- Ympäristöministeriö 1998. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005. Suomen ympäristö 226. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, Helsinki. 82 s.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5197>
- Ympäristöministeriö 2000a. Maakuntakaavan sisältö ja esitystapa. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 6, 118 s. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=48400&lan=fi>
- Ympäristöministeriö 2000b. Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 10. 100 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=4313&lan=fi>
- Ympäristöministeriö 2000c. Yleiskaavamerkinnot ja -määräykset. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 11. 127 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5841&lan=fi>
- Ympäristöministeriö 2000d. Asemakaavamerkinnot ja -määräykset. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 12. 236 s. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=116503&lan=fi>
- Ympäristöministeriö 2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy, Helsinki. 210 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69290&lan=fi> (sivut 1-118), <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69291&lan=fi> (sivut 119-210).
- Ympäristöministeriö 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Ympäristöministeriö, Luonnonvarat. 135 s. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=320708&lan=fi>

10 Liitteet

Liite 1. Pohjavesienhoitoon liittyviä ohjelmia ja suunnitelmia.

Liite 2. Termien selityksiä.

Liite 3. Etelä-Savon tärkeät (I-luokan) pohjavesialueet.

Liite 4. Etelä-Savon vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet.

Liite 5. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatunormit sekä pohjavesidirektiivissä asetetut yhteisötason laatunormit.

Liite 6. Pohjaveden laatuvaikutusten arvoja Suomessa.

Liite 7. Pohjaveden kemiallisen tilan testit.

Liite 8. Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010–2015.

Liite 1. Pohjavesienhoitoon liittyviä ohjelmia ja suunnitelmia

Suomessa vesiensuojelua ja -hoitoa ohjaavat useat kansainväliset sopimukset sekä valtakunnallisella että alueellaisella tasolla laaditut ohjelmat ja suunnitelmat, joita toteuttamalla sovitut tavoitteet pyritään saavuttamaan. Pohjavesien suojelun toteuttamiseen vaikuttavat erityisesti valtakunnallinen *vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015* sekä erilaiset pohjavesialuekohtaiset suunnitelmat.

Vesiensuojelun valtakunnalliset tavoitteet on määritetty ja tavoiteohjelmia on laadittu jo 1960-luvulta lähtien. *Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 2005*, painotti pohjavesien suojelussa ennaltaehkäisyä toimintojen sijoituspaikan valinnan avulla ja suojaamista niissä poikkeustapauksissa, joissa toiminto pohjavesialueelle sijoitetaan. Lisäksi ohjelmassa edellytettiin pohjavesialueille sijoittuneiden pohjavettä vaarantavien toimintojen tarkastamista sekä riittävien suojelutoimenpiteiden toteuttamista (Ympäristöministeriö 1998).

Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 jatkaa aiempaa vesiensuojelupolitiikkaa. Vesiensuojelun suuntaviivoilla määritellään vesiensuojelun tarpeet ja tavoitteet valtakunnallisella tasolla ja niillä tuetaan myös alueellista vesienhoidon suunnittelua. Vesiensuojelun suuntaviivoissa on tarkasteltu eri toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa vesiputedirektiivin mukaisiin yleistavoitteisiin. Tavoitteena on turvata pohjavesien määrällinen, kemiallinen ja mikrobiologinen hyvä tila kaikilla vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla. Hyvinä säilyneillä alueilla ei ihmistoiminta saa heikentää pohjavesien tilaa. Keskeisinä tavoitteina vuoteen 2015 on, että pohjavesien laadullinen ja määrällinen tila säilyvät vähintään nykyisellä tasolla. Erityisesti vedenhankinnan kannalta tärkeiden ja muiden vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden veden laadun säilymisestä luonnontilaisena huolehditaan. (Nyroos ym. 2006). Vesiensuojelun suuntaviivojen taustaselvitys (Gustafsson ym. 2006) antaa tietoa valtakunnallisista kehitysnäkymistä vuoteen 2015 ja vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksista ja vaihtoehtoista.

Vesivarojen tulevaisuuden tilaa ja käyttöä käsitellään myös maa- ja metsätalousministeriön laatimissa *vesivara- ja luonnonvarastrategioissa* sekä *ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa*. Vesivarastrategiassa vuosille 1999–2010 linjataan vesivarojen käytön, vesihuoltopalveluiden ja vesistöarakentamisen periaatteita. Yksi visioista on, että vesivarojen käyttö on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Pohjavesien osalta strategian tavoitteena on edistää pohjavesivarojen käyttöä yhdyskuntien talousveden laadun parantamiseksi, tehostaa vedenhankintaa soveltuvien pohjavesialueiden seurantaa ja selvityksiä sekä laatia pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia (Maa- ja metsätalousministeriö 1999). Vesivarastrategian päämääräksi vuosina 2005–2010 on asetettu mm. tulvariskien hallinta, vesihuoltopalveluiden saatavuuden ja laadun varmistaminen kaikissa oloissa ja että vesivarojen käytettävyyttä ja tila ovat hyvät. Pohjavesien selvityksiä ja seurantaa edistetään yhdyskuntien vedenhankintaa varten. Myös tietovarantoja ja paikkatietoja vesivaroista ja vesitaloudesta parannetaan (Maa- ja metsätalousministeriö 2005).

Luonnonvarastrategian peruserä on uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö ja tavoitteena ihmisen ja luonnon hyvinvointi. Tavoitteena on, että vesivarojen käytettävyyttä, pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila sekä pohjavesien määrällinen ja kemiallinen tila pidetään hyvänä ja että pohjavesien hoidosta huolehditaan erityisesti merkittävillä pohjavesialueilla. Laadukkaiden vesihuoltopalveluiden saatavuus varmistetaan edistämällä pohjavesivarojen hyödyntämistä, varavedenottamoiden rakentamista ja verkostojen yhdistämistä (Marttila ym. 2001). Ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa tarkastellaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia muun muassa luonnonvarojen käyttöön ja toimialakohtaista sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen ennustetaan muuttavan vesimääriä, veden laatua ja merenpinnan korkeutta, ja ilmaston ääri-ilmiöiden kuten tulvien ja kuivuuden uskotaan yleistävän. Tällaiset muutokset vaikuttavat muun muassa vedenhankintaan. Strategian tavoitteena on vahvistaa sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen ja strategiassa esitetään mahdollisia toimenpidelinjauksia eri toimialoille. Mm. pohjaveden tarkkailua tulisi laajentaa (Marttila ym. 2005).

Maa- ja metsätalousministeriön laatiman *Suomen maaseudun kehittämisstrategian 2007–2013* yksi painopistealue on maa- ja metsätalouden harjoittaminen taloudellisesti ja ekologisesti kestäväällä sekä eettisesti hyväksyttävällä tavalla koko Suomessa. Toimintalinjan "Ympäristön ja maaseudun tilan parantaminen" ensisijainen vesistöihin vaikuttava tavoite on vähentää maataloudesta maaperään, pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvaa ympäristökuormitusta ympäristöystävällisten tuotantomenetelmien käyttöä edistämällä (Maa- ja metsätalousministeriö 2006). Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä korostetaan pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien päästöjen vähentämistä. Ohjelmakaudella 2007–2013 pohjavesien suojelun kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat maatalouden erityisympäristötuet: suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoito sekä pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Jokainen tila noudattaa niin sanottua tarkennettua lannoitusta, mikä tarkoittaa sitä, että pellolle ei voi viedä esimerkiksi fosforia enempää kuin viljelykasvi laskennallisesti ottaa. Ympäristötuen lisätoimenpiteitä ovat lisäksi vähennetty lannoitus, typpilannoituksen tarkentaminen, ravinnetasetoimenpide, lannanlevitys kasvukaudella ja peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys.

Metsäpolitiikan keskeiset linjaukset sisältyvät *kansalliseen metsäohjelmaan*, jonka päämääränä on lisätä kansalaisten hyvinvointia hyödyntämällä metsiä monipuolisesti kestävä kehityksen periaatteita noudattaen. Ohjelman vesiensuojelullisena tavoitteena on vaikuttaa osaltaan vesistöjen hyvän tilan saavuttamiseen pienentämällä metsätalouden aiheuttamaa kuormitusta (Maa- ja metsätalousministeriö 2008). Metsätalouden ympäristönsuojelua tehostetaan myös metsänhoitosuosituksen ja metsäsertifiointin avulla. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapion *Hyvän metsänhoidon suositukset* luovat peruslinjauksen talousmetsien hoitoon ja niiden tavoitteena on taloudellisesti kannattavan puuntuotannon rinnalla turvata metsäluonnon monimuotoisuus ja ottaa huomioon metsien muut käyttömuodot (Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio 2007). Sertifiointin tavoitteena on edistää taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsien hoitoa ja käyttöä ja sertifikaatti on siten todistus metsätalouden ympäristöystävällisyydestä. *Suomen metsäsertifiointijärjestelmä FFCS* on kehitetty soveltumaan Suomen metsänomistuksen oloihin ja koko Suomi kuuluu alueellisen ryhmäsertifiointin piiriin. Metsäkeskuksittain muodostetut ryhmäsertifikaatit kattavat yli 95 prosenttia Suomen metsäpinta-alasta. FFCS:n vaatimukset ja säännöt on koottu standardeihin, joissa on asetettu kriteerit kestävä metsätalouden edistämiseksi. Metsien hoidon ja käytön standardissa on kriteerit myös pohjavesialueilla harjoitettuja metsätalouden toimenpiteitä, kuten torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttöä varten (Suomen Metsäsertifiointi ry 2003).

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

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

Ratahallintokeskuksen ympäristöohjelman tavoitteina ovat radanpidon ympäristöhaittojen ehkäiseminen, ympäristökuormituksen vähentäminen ja aiemmasta toiminnasta aiheutuvien haittojen poistaminen. Ympäristöohjelmassa painotetaan muun muassa pilaantuneiden maiden puhdistusta sekä pohjavesiriskien hallintaa. Toimenpiteet pilaantumisen riskien pienentämiseksi on linjattu maaperä- ja pohjavesistrategiaan. Ratahallintokeskuksella on myös omaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa, sekä pohjaveden laadun seurantaa. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittämismahdollisuuksia on selvitetty (Ratahallintokeskus 2007).

Maankäytön suunnittelu ja ohjaus

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

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

Maakuntakaava on ylin kaavamuoto ja keskeinen maankäytön ohjausväline, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käytön suunnittelua. Yleis- ja asemakaavoilla huolehditaan tavoitellun kehityksen toteutumisesta kunnissa ja pienemmillä alueilla. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä, kunnat puolestaan vastaavat yleis- ja asemakaavojen laadinnasta ja hyväksymisestä.

Maankäytön suunnittelussa vesivarojen kestävä käyttö ja suojelu pyritään sovittamaan yhteen muiden alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Pohjavesien suojelua pyritään edistämään osoittamalla kaavoissa yhdyskuntien ja teollisuuden raakavesihuollon kannalta tärkeät pohjavesialueet, eli luokkien I ja II alueet. Myös III-luokan alueet

voidaan merkitä varsinkin niiden ollessa osa laajempaa pohjavesialuetta, josta osa kuuluu I- tai II-luokkaan. Näin huolehditaan siitä, että muu alueidenkäyttö kaavoissa osoitetuilla pohjavesialueilla ei uhkaa vesivarojen määrää ja laatua. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulisi sijoittaa riittävän etäälle vedenhankinnan kannalta tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista. Tämä saattaa edellyttää näiden alueiden käyttöä koskevien rajoitusten määrittelyä esimerkiksi maakuntakaavassa, jolloin pohjavesialuemerkinä voidaan liittää maakuntakaavamääräys, jolla osoitetaan vesiensuojelun näkökulmasta tarpeelliset reunaehdot alueen muulle käytölle. Yksityiskohtaisempia määräyksiä pohjaveden suojeluun voidaan tarvittaessa antaa yleis- ja asemakaavoissa. Määräykset voivat koskea esimerkiksi jätevesien johtamista; öljysäiliöiden, liikenneväylien ja -alueiden sijoittamista; pohjavesisuojausten rakentamista sekä maa-ainesten ottoa (Ympäristöministeriö 2000a, b, c, d).

Etelä-Savossa maakuntakaavan laatimisesta vastaa Etelä-Savon maakuntaliitto. Maakuntakaava laaditaan koko maakunnan alueelle. Se korvaa Etelä-Savon seutukaavan tullessaan voimaan ympäristöministeriön vahvistuksen jälkeen vuonna 2010, jonka jälkeen kaava on voimassa 10 – 30 vuotta. Etelä-Savon maakuntakaavan sisältyy 148 vedenhankintaa varten tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta.

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

Etelä-Savon maakuntasuunnitelman 2025 visio on, että avarasti ja luonnonläheisesti asuttu Etelä-Savo on vuonna 2025 Helsingin ja Pietarin metropoliseutuihin verkottunut pohjoiseurooppalainen palvelu-, teollisuus- ja kulttuurimaakunta. Sen menestys perustuu eteläsavolaisuuteen, monikulttuurisuuteen, luonnonmukaisuuteen ja valituille aloille erikoistuneeseen ylivoimaiseen osaamiseen. Maakuntasuunnitelman toimintastrategia on, että aktiivinen maakunta verkottuu, tekee yhteistyötä ja kansainvälistyy (Etelä-Savon maakuntaliitto 2006a).

Etelä-Savon maakuntaohjelman 2007–2010 yhtenä tavoitteena on lisätä elinympäristön viihtyisyyttä, luontomatkailua sekä suojelualueverkoston hyödyntämistä myös matkailu- ja virkistystoiminnassa. Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelmassa vuosille 2007–2008 ja 2008–2009 toimintalinjassa 1 (Ihmiset, hyvinvointi ja palvelut) korostetaan pohjavesivarojen suojelua hyvälaatuisen talousveden turvaamiseksi ja pintavesien ravinnekuormituksen ja muiden pilaantumiskien vähentämistä edelleen. Lisäksi turvataan haja-asutusalueiden vesihuoltoa ja edistetään vesihuollon alueellista yhteistyötä (Etelä-Savon maakuntaliitto 2006b).

Alueelliset ohjelmat ja hankkeet

Etelä-Savon ympäristöohjelma 2005–2010 tuottaa tietoa Etelä-Savon ympäristön kannalta tarpeellisista tulevaisuuteen suuntautuvista toimenpiteistä ja se on osa Etelä-Savon maakunnan tulevaisuuden suunnittelua. Ohjelman pää tavoitteita ovat luonnon monimuotoisuuden ja elinympäristön viihtyisyyden ja vetovoimaisuuden turvaaminen, vesivarojen tehokas suojelu, rantojen suunnitelmallinen käyttö, elinkeinoelämän ekotehokas toiminta ja luonnonvarojen kestävä käyttö sekä ympäristötietoisuuden lisääminen ja ympäristöalan osaaminen. Pohjavesien osalta noin 100 alueella, jotka sijaitsevat yhdyskuntien kannalta tärkeillä pohjavesialueilla on arvioitu vaativan tutkimuksia ja mahdollisia kunnostustoimia seuraavan 10 vuoden aikana. Pohjaveden tilasta ei ole kattavaa tietoa, joten pohjaveden seurantaa tulee nykyisestä lisätä. Myöskään kaikilla käytöstä poistuneilla maa-ainesottoalueilla ei ole tehty maisemointitoita, mikä aiheuttaa pohjaveden pilaantumiskäskyä (Etelä-Savon ympäristökeskus 2005).

Metsäkeskukset laativat toiminta-alueilleen *alueelliset metsäohjelmat* yhteistyössä metsätalouden organisaatioiden ja muiden sidosryhmien kanssa. Alueellinen metsäohjelma toimii maakunnan metsäpolitiikan suunnannäyttäjänä; ohjelma kokoaa yhteen alueen metsiin liittyvät tiedot ja kehittämistarpeet, muun muassa metsien kestävä hoidon ja käytön, sekä metsätalouden kehittämisen yleiset tavoitteet.

Etelä-Savon alueellisen metsäohjelman 2006–2010 tavoitteena vesien suojelussa on, että; vesiensuojelussa käytetään aina parhaita mahdollisia käytössä olevia vesiensuojelutoimenpiteitä; vesistöjen tilaa, pienvesiä tai pohjavesiä ei heikennetä metsätaloustoimilla ja että luonnonalaisten soiden vesitaloutta ei vaaranneta. Toimenpiteinä vesiensuojelussa ovat mm. että metsätaloustoimenpiteissä noudatetaan vesiensuojelua koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsäsertifioinnin vaatimuksia. Lisäksi estetään metsämaan eroosiota ja ravinnepäästöjä vesiin oikeiden toimenpiteiden valinnalla ja suojakaistojen käytöllä. Talousvedenoton kannalta tärkeät pohjavesialueet ovat metsätalouden toimijoiden tiedossa ja niille laaditaan ohjeet metsätalouden toimenpiteitä varten ja lisäksi eri toimijatahot ovat mukana vesipuitedirektiivin mukaisten vesienhoitosuunnitelmien laadinnassa. Etelä-Savossa on ohjelmakaudella tavoitteena kunnostaa ojia 3500 ha/v ja hakkuukertymätavoitteena on 6,5 milj. m³. Vesiensuoje-

lun toimenpiteitä ovat muun muassa vesiensuojelun tehostaminen ja metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen kunnostusohjelmassa, metsäsuunnittelutiedon tehokkaampi hyödyntäminen kunnostusohjelmassa ja ohjelmien suunnittelu- ja toteutusresurssien lisääminen sekä organisaatioiden yhteistyön lisääminen kunnostusohjelmien markkinoinnissa, suunnittelussa ja toteutuksessa. (Seppänen ym. 2006).

Ympäristöministeriön toimeksiannosta on suuressa osassa Suomea toteutettu *pohjaveden suojelun ja kiviaines-huollon yhteensovittamiseen* tähtäävä POSKI -hanke yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen, alueellisten ympäristökeskusten, maakuntien liittojen, Geologian tutkimuskeskuksen ja muiden toimijoiden kesken. Projektin tavoitteena on turvata niin laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen, kuin taata myös hyvän pohjaveden riittävyys vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoon, sekä osoittaa alueet kiviainesten ja pohjaveden hankintaan. Poski-projekti on toteutettu Etelä-Savossa vuosina 2004–2005 (Geologian tutkimuskeskus 2004, 2005 ja 2006).

Soranottoalueiden tilaa ja kunnostustarvetta selvitetään ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten SOKKA-hankkeessa. Tavoitteena on selvittää maa-ainestenottoalueiden jälkihoitotilanne pohjavesialueilla sekä arvioida alueiden pohjavesiriskejä ja maisemointitarvetta. Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella SOKKA-hanketta ei ole vielä toistaiseksi toteutettu.

Vesihuoltosuunnitelmat

Vesihuollon alueellisella yleissuunnittelulla tarkoitetaan usean kunnan kattavaa ylikunnallista, seudullista, maakunnallista tai sitäkin laajempaa alueellista vesihuollon suunnittelua. Vesihuoltolaki (119/2001) velvoittaa kuntia osallistumaan *vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun* sekä laatimaan kuntakohtaiset *vesihuollon kehittämissuunnitelmat*. Päävastuu suunnittelusta ja hankkeiden toteuttamisesta on kunnilla ja vesihuoltolaitoksilla, mutta alueelliset ympäristökeskukset voivat tehdä aloitteen suunnittelun aloittamiseksi ja koordinoida eri osapuolten yhteistyötä. (Vikman ja Santala 2001).

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

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueelle on laadittu 4 vesihuollon alueellista yleissuunnitelmaa kuntakohtaisten vesihuollon kehittämissuunnitelmien lisäksi. Suunnitelmat kattavat koko ympäristökeskuksen alueen lukuun ottamatta Heinäveden kuntaa. Monet kunnat ovat olleet mukana kahdessa alueellisessa suunnitelmassa. Suunnitelmissa vedenhankinta tukeutuu yleensä pohjavesivaroihin. Mikkelin seudun suunnitelmassa yhtenä vaihtoehtona on myös pintaveden käyttö joko Luonterista tai Puulasta. Alueellisissa yleissuunnitelmissa on esitetty merkitävät vesihuoltohankkeet. Etelä-Savon ympäristökeskus päivittää koko Etelä-Savon kattavan vesihuollon toteutamisohjelman vuonna 2010.

Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain voimaantulosta lähtien pohjaveden suojelua on toteutettu perustamalla vesilain mukaisia suoja-alueita vedenottamoiden ympärille. Suoja-alueet määrätään ympäristölupaviraston päätöksellä terveydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi. Pohjaveden laatua vaarantava toiminta suoja-alueella on siten kielletty ilman ympäristölupaviraston päätöstä. Suoja-aluepäätökset ovat vedenottamokohtaisia. Varsinkin vanhemmat suoja-alueet on jaettu lähi- ja kaukosuojavyöhykkeisiin pohjaveden virtauksen ja virtausajan mukaan, mutta nykyisin suojavyöhykeajasta on osin luovuttu pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltojen koskiessa koko pohjavesialuetta (Rintala ym. 2007). Viime vuosina uusia suoja-alueita ei ole juurikaan haettu, mutta suoja-alueenmenettely on edelleen käytettävissä pohjaveden suojelukeinona. Suoja-alue -käsite tunnetaan myös vesipuidirektiivissä, jossa sillä tarkoitetaan jäsenvaltioiden mahdollisuutta perustaa suojavyöhykkeitä erityisesti juomavedenottoa varten.

Suoja-alue määräyksiä on annettu veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamiselle tai on annettu alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikenne-alueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen (Gustafsson ym. 2006).

Vedenottamoiden suoja-alueita on Suomessa noin 220 kappaletta, Etelä-Savossa suoja-aluepäätöksiä on annettu 8 pohjavesialueelle.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Nykyisin yhä merkittävämpi väline pohjavesien suojelussa suoja-aluepäätösten rinnalla on pohjavesialue tai -muodostumakohtainen suojelusuunnitelmamenettely, jonka tarkoituksena on suojella pohjavesivarjoja rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti maankäyttöä pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmassa selvitetään alueen hydrogeologiset ominaisuudet, kartoitetaan pohjavedelle riskiä aiheuttavat kohteet sekä laaditaan toimenpidesuosittukset alueella jo oleville sekä sinne mahdollisesti tuleville riskitoiminnoille. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on myös tehostaa pohjaveden laadun seurantaa. Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-alueen muodostamisesta muun muassa siten, että suojelusuunnitelmia ei vahvisteta ympäristölupavirastossa eikä niillä ole sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Suojelusuunnitelmien laadinnasta tai laadituttamisesta vastaavat pääasiassa kunnat ja muut pohjavedenottajat yhteistyössä alueella toimivien tahojen kanssa.

Suojelusuunnitelmia on tehty Suomessa noin 300 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin 1000 pohjavesialuetta. Alueellisten ympäristökeskusten tekemien arvioiden mukaan noin 240 vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella on todettu olevan pohjavedelle riskiä aiheuttavaa toimintaa siinä määrin, että suojelusuunnitelman laatiminen olisi kiireellinen tehtävä. Lähivuosien tavoite onkin laatia suojelusuunnitelmat ainakin kaikille riskialueille. Lisäksi on esitetty, että kaikki ennen vuotta 2000 laaditut suojelusuunnitelmat tulisi päivittää (Rintala ym. 2007). Osaltaan suojelusuunnitelmien päivittämistä ja laadintaa tulevat edistämään uusi juomavesidirektiivi sekä maailman terveysjärjestön (WHO) uusi juomavesiohjeisto, jolla pyritään varmistamaan vedentuotantoketjun turvallisuus raakaveden muodostumisalueelta käyttäjälle (Water Safety Plan).

Suojelusuunnitelmamenettelyllä voidaan tarkistaa pohjavesialueella olevat riskitoiminnot ja antaa suosituksia niiden vähentämiseksi teknisin tai toiminnallisin keinoin. Suojelusuunnitelmien yhteydessä kerätyt tiedot antavat hyvän pohjan riskien hallintaan.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu kaikkiaan 19 kappaletta ja ne kattavat 27 pohjavesialuetta. Vuonna 2009 käynnistyi Etelä-Savossa 3-vuotinen EU-projekti, jossa on tarkoitus laatia ja päivittää suuri joukko Etelä-Savon pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia. Hankkeen muina rahoitustahoina ovat Mikkelin Vesi, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi sekä JJR-allianssi (Juva, Joroinen, Rantasalmi). Vastaavanlaiset hankkeet ovat käynnistyneet myös Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa.

Liite 2. Termien selityksiä

Akviferi tarkoittaa maanpinnan alapuolella olevaa maa- tai kallioperän osaa, joka on niin huokoinen tai rikkonainen ja vettä läpäisevä, että se mahdollistaa joko pohjaveden merkittävän virtauksen tai -oton.

Arvio pohjavesialueella muodostuvasta pohjaveden määrästä on laskettu sadannan, muodostumisalueen pinta-alan ja imeytymiskertoimen perusteella. Imeytymiskerroin on arvioitu maa-aineksen rakeisuuden, maanpinnan muotojen (morfologian) ja kasvillisuuden perusteella. Tarkemmin antoisuutta tutkitaan tietyn pisteen osalta koepumppauksella, joka tehdään yleensä vedenottamon suunnittelun yhteydessä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivaroja ja niiden hyödyntämistä.

Käytettävissä olevat pohjavesivarat tarkoittavat pohjavesimuodostumaan sisään imeytyviä vesimääriä, joista on vähennetty ne pohjavesimuodostumasta ulosvirtaavat vesimäärät, jotka ovat tarpeen pohjavesimuodostumaan yhteydessä olevien pintavesi- ja maaekosysteemien ylläpitämiseksi. Käytettävissä olevien pohjavesivarojen laskemisesta on tarkempia ohjeita edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Laatunormi tarkoittaa tietyn pohjavettä pilaavan aineen, tietyn pohjavettä pilaavien aineiden ryhmän tai tietyn pohjaveden pilaantumista osoittavan aineen pitoisuutta, jota ei tulisi ylittää ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi. Tällainen aine tai aineryhmä voi olla epäorgaaninen tai orgaaninen.

Merkityksellinen ja pysyvä nouseva muutossuunta tarkoittaa kaikkea merkittävää kohoamista pohjavettä pilaavan aineen, pohjavettä pilaavien aineiden ryhmän tai pohjaveden pilaantumista osoittavan aineen pitoisuudessa. Lisäksi tällainen kohoava pitoisuus on käännettävä laskeva.

Perustaso tarkoittaa aineen seurantaluloksista laskettua, edustavaa keskiarvoa, jolla havaitaan aineen pitkäaikaismuutoksia pohjavesimuodostumassa. Perustason laskemisesta on tarkempia ohjeita edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Pilaavien aineiden päästö pohjaveteen tarkoittaa ihmistoiminnasta aiheutuvaa suoraa tai epäsuoraa pilaavien aineiden kulkeutumista pohjaveteen.

Pohjaveden muodostumisalue. Pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli niin sanottu muodostumisalue on rajattu siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjaveden tila on tietyillä muuttujilla määritelty yleiskuvaus pohjaveden määrästä eli määrällisestä tilasta ja laadusta eli kemiallisesta tilasta. Pohjaveden tila määräytyy sen mukaan, kumpi näistä kahdesta on pohjavesimuodostumassa huonompi. Siten pohjaveden tila on aina huono, jos jompikumpi näistä on huono. Toisaalta pohjaveden tila on aina hyvä, jos molemmat näistä ovat hyviä. Määrällistä tilaa kuvaava muuttuja Suomessa on pohjaveden pinnankorkeus. Kemiallista tilaa kuvaavia epäorgaanisia ja orgaanisia muuttujia on Suomessa useita. Määrällinen tila ja kemiallinen tila on määritelty tarkemmin edellä mainituissa direktiiveissä ja säädöksissä.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Ympäristölupaviraston tai aiemman vesioikeuden määräämä suoja-alue, joka on vedenottamokohtainen.

Pohjavesi tarkoittaa kaikkea vettä, joka on maanpinnan alapuolella pohjavedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa kosketuksessa maa- tai kallioperään. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialue. Pohjavesialueeksi on rajattu alue, jolla on vaikutusta pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Raja on pyritty ulottamaan hyvän tiiviysasteen omaavaan maaperään asti. Kaikissa tapauksissa rajausta ei ole voitu ulottaa tällaisiin kerrostumiin (esimerkiksi pohjavesialueilla, joissa vettä läpäisevä maaperä jatkuu pitkälle varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle). Pohjavesialueen ulointa rajaa ei ole näissä tapauksissa piirretty hydrogeologisin perustein, vaan se on pyritty tekemään maastossa helposti havaittavaksi. Pohjavesialueet on jaoteltu kolmeen luokkaan. **Vedenhankintaa varten tärkeä I luokan pohjavesialue** on alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa, tai sitä muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. **Vedenhankintaan soveltuva II luokan pohjavesi-**

alue on hyödynnettävissä yhteisvedenhankintaan, mutta sille ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. **Muut pohjavesialueet** ovat **III luokan pohjavesialueita**, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi. Myöhemmissä pohjavesiselvityksissä pohjavesialueiden luokitus saattaa siis muuttua nykyisestä. Kun II luokan pohjavesialueita otetaan vedenhankintakäyttöön, ne siirtyvät I luokkaan. Myös III luokan pohjavesialueita voi siirtyä joko I tai II luokkaan. Tällaiset alemmasta luokasta ylempään luokkaan siirtyvät pohjavesialueet huomioidaan tulevissa pohjavesien toimenpideohjelmissa. Suomessa yksittäisen pohjavesialueen katsotaan vastaavan yksittäistä pohjavesimuodostumaa. Pohjavesialueet voidaan myös ryhmitellä vastaavalla tavalla kuin pohjavesimuodostumat.

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä eli toisin sanoen yksittäisen akviferin tai useampien akviferien sisältämää rajallista pohjavesitilavuutta. Pohjavesimuodostumalle ominaista on merkittävä pohjaveden virtaus ja se mahdollistaa merkittävän pohjavedenoton (keskimäärin vähintään 10 m³/d). Pohjavesimuodostumat voidaan tarvittaessa ryhmitellä pohjavesimuodostumaryhmäksi tai -ryhmiksi. Suomessa yksittäisen pohjavesimuodostuman katsotaan vastaavan yksittäistä pohjavesialuetta. Käytännössä pohjavesimuodostumat sisältyvät ympäristöhallinnon karttoittamiin ja luokittelemiin vedenhankintaa varten tärkeisiin ja vedenhankintaan soveltuviin pohjavesialueisiin.

Raja-arvo tarkoittaa jäsenvaltion asettamaa pohjaveden laatunormia.

Riskialue on pohjavesialue tai -muodostuma, jossa sijaitsee toimintoja, jotka saattavat vaarantaa tai ovat todetusti vaarantaneet pohjavesien määrällistä ja kemiallista tilaa. Tällaisen pohjavesialueen tai -muodostuman määrällinen tai kemiallinen tila todetaan tarkempien havaintojen tai seurantojen perusteella. Alueelliset ympäristökeskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet.

Seurannalla tarkkaillaan pohjavesien määrällistä ja kemiallista tilaa. Seurannalla selvitetään näihin tiloihin merkittävästi vaikuttavia ihmistoimintoja. Seuranta voi olla yleisluontoisempaa perusseurantaa tai yksityiskohteisempaa toiminnallista seurantaa. Seurantapaikat ja -alueet, seurattavat tekijät sekä seurantatiheys esitetään seurantaohjelmassa.

Suora päästö pohjaveteen tarkoittaa pilaavien aineiden johtamista suoraan pohjaveteen siten, etteivät nämä aineet ensin suotaudu maanpinnan alapuolella olevan, pohjavedellä kyllästymättömän maa- tai kallioperän läpi pohjaveteen.

Taustapitoisuus tarkoittaa aineen pitoisuutta tai osoittimen arvoa pohjavesimuodostumassa, jossa ei ole lainkaan, tai on hyvin vähän ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna.

Vesipalvelu tarkoittaa kaikkia palveluja, joilla tarjotaan kotitalouksien, julkisten laitosten tai jonkin taloudellisen toiminnan käyttöön pintaveden tai pohjaveden ottoa, patoamista, varastointia, käsittelyä ja jakelua.

Vesipiiri tai **vesienhoitoalue** on maa- tai merialue, jonka muodostaa yhden joen valuma-alue tai toistensa läheisyydessä sijaitsevat, useampien jokien valuma-alueet yhdessä tähän valuma-alueeseen tai näihin valuma-alueisiin yhteydessä olevien pohjavesien ja rannikkovesien kanssa.

Liite 3. Etelä-Savon tärkeät (I-luokan) pohjavesialueet (64 kpl).

Vuoksen vesienhoitoalue				
Nimi	Pääsijaintikunta	Kokonaispinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Pahkajärvi	Enonkoski	0,55	0,2	150
Karvio (kallioporakaivo)	Heinävesi			80
Leväniemi (kallioporakaivo)	Heinävesi			20
Polvijärvi	Heinävesi	0,82	0,5	400
Valamo (kallioporakaivo)	Heinävesi			24
Kolma	Joroinen	8,25	4,88	5000
Kotkatharju	Joroinen	12,69	8,49	8500
Paitapuro	Joroinen	0,52	0,23	200
Tervaruukinsalo	Joroinen	23,58	17,21	14000
Haapataipale (kallioporakaivo)	Juva			50
Hatsola	Juva	1,94	0,91	650
Koikkala	Juva	0,42	0,16	100
Rapionkangas	Juva	1,45	0,87	600
Hälvä	Kerimäki	4,16	1,91	1200
Keplakko	Kerimäki	1,85	1,35	1200
Kokkomäki	Kerimäki	1,01	0,31	250
Kulennoiشارju	Kerimäki	5,71	3,8	3500
Hanhikangas	Mikkeli	3,54	3,21	1700
Korsijärvi	Mikkeli	0,57	0,29	200
Porrassalmi	Mikkeli	1,23	0,93	500
Pursiala	Mikkeli	4,31	3,1	1700
Hiidenlampi	Pieksämäki	5,05	3,36	3200
Montola	Pieksämäki	1,25		500
Tuopunkangas	Pieksämäki	2,59	1,24	900
Varakaivo (kallioporakaivo)	Pieksämäki			100
Virtasalmen kk (kallioporakaivo)	Pieksämäki			150
Kuikonniemi	Punkaharju	0,97	0,46	400
Punkaharju	Punkaharju	1,2	0,57	450
Punkasalmi	Punkaharju	0,82	0,39	280
Kataasaari	Puumala	0,59	0,27	200
Kitulanniemi	Puumala	0,52	0,19	150
Kotkatsaari	Puumala	1,51	0,91	800
Kaukalovuori	Rantasalmi	2,14	1,4	1000
Kupiala	Rantasalmi	1,1	0,53	500
Ruutanaharju	Rantasalmi	2,22	1,16	500
Hartikkala	Ristiina	2,09	1,06	900
Parkatinkangas	Ristiina	1,28	0,78	400
Vitsiälä	Ristiina			150
Kaamanniemi	Savonlinna	4,59	2,68	1500
Lähteellä	Savonlinna	4,03	2,26	1200
Oravi (kallioporakaivo)	Savonlinna			25
Pääniemi	Savonlinna	0,18	0,08	100
Ryttyniemi	Savonlinna	0,64	0,27	250
Kirkkokangas	Sulkava	4	2,9	1800
Lohikoski	Sulkava	0,48	0,23	200
Rauhaniemi	Sulkava	1,24	0,73	650
Siikajärvenniemi	Sulkava	1,24	0,57	400
Vilkaharju	Sulkava	0,65	0,32	250

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue				
Nimi	Pääsijaintikunta	Kokonaispinta-ala [km²]	Muodostumisalueen pinta-ala [km²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m³/d]
Rehniönniemi	Hirvensalmi	1,18	0,59	400
Tikanmäki	Hirvensalmi	0,51	0,21	130
Makkola	Kangasniemi			15
Pohjaniemi	Kangasniemi	0,76	0,38	300
Syvälähti	Kangasniemi	0,43	0,15	100
Luuminniemi	Mäntyharju	0,34	0,17	150
Majalampi	Mäntyharju	0,29	0,11	100
Huosiuskangas	Mikkeli	0,81	0,37	200
Linnalahti	Mikkeli	0,26	0,1	100
Kuortti	Pertunmaa	0,7	0,44	300
Pertunmaa kk	Pertunmaa	0,89	0,39	200
Haapakoski	Pieksämäki	1,2	0,66	350
Hirvipohja (kallioporakaivo)	Pieksämäki			50
Naarajärvi	Pieksämäki	3,74	2,77	2600
Partaharju	Pieksämäki	1,37	0,39	300
Ruuhilampi	Pieksämäki			60

Liite 4. Etelä-Savon vedenhankintaan soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet (85 kpl) .

Vuoksen vesienhoitoalue				
Nimi	Pääsjaintikunta	Kokonaispinta-ala [km ²]	Muodostumisalueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Käkötaipale	Enonkoski	1,38	0,94	600
Kotkuinniemi	Enonkoski	0,55	0,26	200
Risukannanharju	Enonkoski	1,27	0,79	500
Soidinkangas	Heinävesi	0,96	0,53	250
Sompasaari	Heinävesi	0,81	0,44	450
Suurisärkkä	Heinävesi	0,76	0,43	350
Vaalunsärkkä	Heinävesi	1,21	0,54	400
Kilonkangas	Joroinen	1,52	0,95	600
Leipämäki	Joroinen	4,08	2,88	2600
Repomäki	Joroinen	2,08	1,3	800
Harjakangas	Juva	2,56	1,53	1100
Käärmeharju	Kerimäki	1,04	0,75	600
Kalkkitehdas	Kerimäki	1,05	0,62	400
Kulhankangas	Kerimäki	3,74	2,3	2200
Lampsunkangas	Kerimäki	1,27	0,82	500
Mustanharju	Kerimäki	1,04	0,04	1400
Pistalanharju	Kerimäki	1,82	0,93	440
Raikuunkangas	Kerimäki	3,13	2,12	2000
Rohvostinrinne	Kerimäki	1,85	0,94	600
Oulunmäki	Mäntyharju	1,3	0,87	700
Kurkisuunkangas	Mikkeli	0,82	0,41	250
Ilmalamminkangas	Pieksämäki	1,17	0,54	300
Kalkkikivenkangas	Pieksämäki	4,11	2,39	1700
Kukkarojärvi	Pieksämäki	1,87	0,6	400
Pajuharju	Pieksämäki	1,54	0,79	500
Piilukanvuori	Pieksämäki	1,21	0,68	650
Syrjänharju	Pieksämäki	3,1	1,97	1400
Haukiharju-Palaneenkangas	Punkaharju	2,66	1,92	1500
Hirvivaara	Punkaharju	10,39	8,3	5300
Kärjäjäkangas	Punkaharju	1,53	0,88	800
Keronsärkkä	Punkaharju	0,56	0,35	300
Kirvesharju-Luosonmäki	Punkaharju	4,93	3,47	2800
Koulunkangas	Punkaharju	1,43	0,99	950
Kurkisenharju-Iloinenmäki	Punkaharju	2,52	1,52	1000
Liettiinkangas	Punkaharju	3,48	2,31	1800
Metelinharju	Punkaharju	2,1	1,25	1000
Petri	Punkaharju	1,02	0,48	500
Sourunharju	Punkaharju	1,77	1,11	900
Viinavaara-Tahvananmäki	Punkaharju	4,17	2,92	2300
Äyrätsalo	Puumala	1,63	1,01	1000
Hätinniemi	Puumala	0,54	0,28	250
Lietniemi	Puumala	3,95	2,61	2100
Pistohiekankangas	Puumala	2,94	1,67	1300
Rokansaari	Puumala	4,13	3,15	3000
Ritokangas	Rantasalmi	0,81	0,47	450
Kaivannonharju	Ristiina	2,87	1,5	900
Pulmionniemi	Ristiina	0,58	0,36	200
Heinharju	Savonlinna	0,72	0,43	350
Ihanteenniemi	Savonlinna	0,56	0,33	300
Koukkuniemi	Savonlinna	0,9	0,49	300

Nimi	Pääsijaintikunta	Kokonaispinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Pakarharju	Savonlinna	2,48	1,52	1200
Povenkankaat	Savonlinna	2,92	1,92	1500
Särkijärvenharju	Savonlinna	1	0,41	250
Seppäharju	Savonlinna	2,16	1,17	900
Seurajärvenharju	Savonlinna	1,26	0,58	400
Seurasaaari	Savonlinna	1,13	0,55	400
Siikalahdenkangas	Savonlinna	3,58	2,06	2000
Tetriniemi	Savonlinna	1,47	0,98	800
Varpaniemi	Savonlinna	1,23	0,69	550
Hympyrängkangas	Sulkava	3,16	2,09	2000

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue				
Nimi	Pääsijaintikunta	Kokonaispinta-ala [km ²]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km ²]	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä [m ³ /d]
Koro	Hirvensalmi	0,6	0,35	300
Vilkonharju	Hirvensalmi	2	1,2	1400
Kylmäkorpi	Kangasniemi	1,11	0,58	300
Haukilammenharju	Mäntyharju	1,7	1,09	850
Herajärvi	Mäntyharju	1,4	0,73	1000
Kiermisaari	Mäntyharju	0,34	0,14	100
Lukkarinniemi	Mäntyharju	0,28	0,12	250
Mäntysaari	Mäntyharju	0,43	0,17	100
Seikanharjut	Mäntyharju	1,12	0,58	400
Umpilampi	Mäntyharju	0,68	0,32	300
Kääkönlampi	Mikkeli	0,49	0,27	100
Palokangas	Mikkeli	0,81	0,48	450
Pennankangas	Mikkeli	0,8	0,44	250
Petäjäkangas	Mikkeli	0,7	0,44	350
Syrjäharju	Mikkeli	0,44	0,22	200
Tervaniemi	Mikkeli	0,47	0,3	150
Valkeajärvenkangas	Mikkeli	0,85	0,45	250
Susihaudankankaat	Pertunmaa	0,48	0,22	100
Hietakylänkangas	Pieksämäki	2,11	1,52	1400
Kuvajaniemi	Pieksämäki	1,82	1,09	750
Löytynlampi	Pieksämäki	1,53	0,81	700
Syvänjärvenkangas	Pieksämäki	0,74	0,42	300
Syvänkangas	Pieksämäki	1,85	1,22	750
Tinakypäri	Pieksämäki	1,68	0,98	700
Valkeisenkangas	Pieksämäki	1,12	0,71	750

Liite 5. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatu­normit³⁸

	Aine	Pohjaveden ympäristölaatu­normi	Yksikkö
1.	Nitratit	50	mg/l
2.	Torjunta-aineiden vaikuttavat aineet ja niiden (merkitykselliset) aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet	0,1 0,5 yhteensä ³⁹	µg/l µg/l
3.	Bentseeni	0.5	µg/l
4.	Tolueeni	12	µg/l
5.	Etylibentseeni	1	µg/l
6.	Ksyleenit (Σorto-, meta- ja paraksyleeni)	10	µg/l
7.	Antraseeni	60	µg/l
8.	Naftaleeni	1.3	µg/l
9.	Bentso(a)pyreeni	0.005	µg/l
10.	ΣBentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0.05	µg/l
11.	PCB-yhdisteet (Σ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0.015	µg/l
12.	ΣTri­kloorieteeni ja tetrakloorieteeni	5	µg/l
13.	1,2-dikloorieteeni	25	µg/l
14.	1,2-dikloorietaani	1.5	µg/l
15.	Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	10	µg/l
16.	Vinyyl­ikloridi (kloorieteeni)	0.15	µg/l
17.	Hiilitetrakloridi	2	µg/l
18.	Kloroformi (trikloorimetaani)	100	µg/l
19.	Klooribentseeni	3	µg/l
20.	1,2-diklooribentseeni	0.3	µg/l
21.	1,4-diklooribentseeni	0.1	µg/l
22.	Tri­klooribentseeni (Σ1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-triklooribentseeni)	2.5	µg/l
23.	Pentaklooribentseeni	1.2	µg/l
24.	Heksaklooribentseeni	0.024	µg/l
25.	Monokloorifenolit	0.05	µg/l
26.	Dikloorifenolit	2.7	µg/l
27.	ΣTri-, tetra- ja pentakloorifenoli	5	µg/l
28.	MTBE (metyyli-tert-butyyli­eetteri)	7.5	µg/l
29.	TAME (tert-amyyylimetyyli­eetteri)	60	µg/l
30.	Öljyjakeet (C10-40)	50	µg/l
31.	Elohopea	0.06	µg/l
32.	Kadmium	0.4	µg/l
33.	Koboltti	2	µg/l
34.	Kromi	10	µg/l
35.	Kupari	20	µg/l
36.	Lyijy	5	µg/l
37.	Nikkeli	10	µg/l
38.	Sinkki	60	µg/l
39.	Antimoni	2.5	µg/l
40.	Arseeni	5	µg/l
41.	Ammonium NH ₄ ⁺ tai Ammonium­typpi NH ₄ N	0.25 (NH ₄ ⁺) 0.20 (NH ₄ N)	mg/l mg/l
42.	Kloridi	25	mg/l
43.	Sulfaatti	150	mg/l

³⁸ Pohjaveden ympäristölaatu­normilla tarkoitetaan tässä asetuksessa sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatu­normina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artiklassa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa.

³⁹ Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.

Liite 6. Pohjaveden laatumuuttujien arvoja Suomessa.

Pohjaveden laatumuuttujien keskiarvot, mediaanit, 90 % -pisteet, minimi ja maksimit.
Koottu Soverin ym. (2001) taulukosta 5.2.1.1.

Vedenlaatumuuttujat	Dimensio	Keskiarvo	Mediaani	90% -piste	Minimi	Maksimi	Näytteitä
Sähkönjohtokyky	mS/m	6,43	4,20	11,8	0,29	59,0	5744
Alkaliniteetti	mmol/l	0,32	0,22	0,66	0,00	5,26	5414
pH-arvo		6,31	6,30	6,80	3,60	8,80	5870
Kokonaistyyppi	µg/l	371	190	1000	2	6800	2781
Nitraattityppi	µg/l	216	50	520	< 1	7600	5494
Ammoniumtyppi	µg/l	40,5	6	46	< 1	3600	5423
Kokonaisfosfori	µg/l	19,3	8	36	< 1	987	2526
Fosfaattifosfori	µg/l	14,5	6	28	< 1	610	5493
Kloridi	µg/l	2,82	1,5	5,3	< 1	60,5	5636
Rauta	µg/l	706	35	870	< 20	77000	3898
Mangaani	µg/l	64,7	< 20	100	< 20	3900	5108
Sulfaatti	µg/l	7,14	3,80	10,0	0,1	280	5393
Natrium	µg/l	3,16	2,20	5,10	0,20	51,0	5386
Kalium	µg/l	1,24	0,80	2,70	< 0,10	13,0	5362
Kalsium	µg/l	5,42	3,20	11,0	0,10	61,0	5141
Magnesium	µg/l	1,49	0,90	3,10	0,10	28,0	5376
Silikaatti	µg/l	12,9	12,0	18,0	1,70	53,1	2597
Fluoridi	µg/l	138	60	220	< 20	2900	4162
Alumiini	µg/l	156	29	381	< 1	16800	4138
Kadmium	µg/l	0,16	< 0,1	0,17	< 0,1	15,0	1878
Kupari	µg/l	4,32	1,00	10,0	< 1	260	5138
Lyijy	µg/l	1,99	< 1	5,00	< 1	80,0	4894
Nikkeli	µg/l	3,48	< 1	4,48	< 1	243	1895
Sinkki	µg/l	16,4	< 5	32,0	< 5	700	2092
Elohopea	µg/l	0,02	0,01	0,03	< 0,01	1,40	1116
Org.hiili, kokonaismäärä	mg/l	2,21	1,0	4,50	< 0,50	34,8	1348

Liite 7. Pohjaveden kemiallisen tilan testit (tallennetaan POVET-tietojärjestelmään).**1. Haitallisen aineen esiintymien laajuus pohjavedessä**

Ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatunormin yhdessä tai useammassa seurantapaikassa? Pohjavesimuodostumaryhmien osalta, tarkastele onko tarpeen erotella ryhmiteltyt muodostumat ja käsittele alueita yksittäisinä muodostumina.

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Ylittääkö pohjaveden haitta-ainepitoisuus asetetut laatunormit arviolta 20 %:lla tai sitä suuremmalla osalla pohjavesialueen pinta-alasta? Tai jos mahdollista arvioida niin ylittääkö pohjaveden haitta-ainepitoisuus asetetut laatunormit arviolta 20 %:ssa tai sitä suuremmassa osassa pohjavesimuodostumaa?

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 1. perusteella: Hyvä/Huono

2. Haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan

Onko pohjavesimuodostumassa riskinarvioinnin perusteella määrälliseen tilaan kohdistuvia merkittäviä paineita ja/tai ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatunormin yhdessä tai useammassa seurantapaikassa?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todettu tilastollisesti merkittävää nousevaa pitoisuusmuutosta pohjaveden laadussa?

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei

Onko vedenottoalueella (vedenottamon kaivot) todettu merkittävää vaikutusta pohjaveden laadussa?

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 2. perusteella: Hyvä/Huono

3. Pohjavedestä mahdollisesti aiheutuvan pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen

Onko pohjaveden kanssa yhteydessä oleva pintavesimuodostuma luokiteltu olevan riskissä ettei se saavuta hyvää tilaa?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko yhdessä tai useammassa pohjaveden seurantapaikassa todettu pohjaveden pitoisuuden ylittävän asetettua laatunormia sen aineen tai yhdisteen osalta, joka aiheuttaa pintaveden riskinalaisuuden?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Sijaitseeko havaitut laatunormin ylittävät pohjaveden pitoisuudet sellaisissa osissa pohjavesimuodostumaa, joista pohjaveden virtauksen mukana saattaa kulkeutua haitallista ainetta pintaveteen?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko pintavesimuodostuman valuma-alueella muita mahdollisia päästölähteitä kuin kulkeutuminen pohjaveden kautta?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko pohjaveden mukana pintaveteen kulkeutuvan haitallisen aineen kuormitus vähintään 50 %:a tai enemmän verrattuna muihin mahdollisiin päästölähteisiin pintavesimuodostuman valuma-alueella?

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 3. perusteella: Hyvä/Huono

4. Pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen

Onko todettu pohjavedestä riippuvaisen maaekosysteemin merkittävä tilan heikkenemistä?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko pohjaveden pitoisuudessa todettu laatu normin ylittäviä pitoisuuksia, joista mahdollisesti olisi aiheutunut maaekosysteemin tilan merkittävä heikkeneminen?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Sijaitsevatko laatu normin ylittävät pitoisuudet pohjavesimuodostuman osassa, josta on mahdollista että pilaavat aineet kulkeutuvat maaekosysteemiin?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Onko mahdollista, että pohjaveden mukana kulkeutuvan aineen pitoisuudet ja määrä syynä maaekosysteemin tilan heikkenemiseen?

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 4. perusteella: Hyvä/Huono

5. Juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi - testiä tulee soveltaa vedenottamoiden raakavedestä tehtyihin määrittäisiin

Onko vedenottamon raakavedessä todettu ihmistoiminnasta johtuvaa nousevaa alueen riskien perusteella yksilöidyn haitallisen aineen pitoisuusmuutosta (pitoisuudet alle asetettujen pohjaveden laatu normien)?

- ☐ Kyllä ☐ Ei (Hyvä tila)

Ylittääkö pohjaveden pitoisuuden vuosikeskiarvo asetetun laatu normin yhdessä tai useammassa vedenottamon kaivossa tai vedenottoalueen havaintopaikassa?

- ☐ Kyllä ☐ Ei

Onko raakaveden laadun merkittävä muutos tai heikkeneminen aiheuttanut muutoksia talousveden käsittelyyn tai muutoin vaikuttanut vedenhankintaan alueella

- ☐ Kyllä (Huono tila) ☐ Ei (Hyvä tila)

Kemiallinen tila testin 5. perusteella: Hyvä/Huono

Kokonaisarvio kemiallisesta tilasta testien 1-5 perusteella:

Hyvä/Huono

Liite 8. Ehdotetut pohjavesien hoidon toimenpiteet 2010–2015 (POVET 11/2009).

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) nykykäytännön mukaisesti	km	2	4000	0	2000	Suojaukset (onnettomuustason) rakennettu vuonna 2005.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	2000	0	2000	Nykyisen kloridiseurannan jatkaminen.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	2394	2000	2000	Uuden tielinjauksen varrelle tulee asentaa muutama kloridiseurantaputki. Kloridipitoisuudet vanhan tielinjan alueella ovat olleet noin 40 mg/l, mikä ylittää raja-arvon. Varalla olevan vedenottamon kloridipitoisuudet eivät ole tiedossa
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	2394	2000	2000	Valtatie 5 uuden tielinjauksen varrelle tulee asentaa muutama uusi kloridiseurantaputki. Kloridipitoisuudet vanhan tielinjan alueella ovat olleet noin 40 mg/l, mikä ylittää pohjavedelle asetettavan laatu normin (25 mg/l). Varalla olevan Valvatuksen vedenottamon kloridipitoisuudet eivät ole tiedossa. (Kustannusarviossa mukana 2 uuden putken asentamiskustannus).
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	ha	20	19701	5000	0	Maisemointisuunnitelma VT5 uuden linjauksen ympäristöön Joroisten Kotkatharjun alueelle. Yleissuunnitelma on valmistunut vuonna 2004.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Pilaantuneet maa-alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	kpl	1	295	1500	0	Vanhon kunnostettujen kaatopaikan ja lietealtaan kertaluontoinen pohjavesinäytteenotto (analysoidaan mm. öljyt, liuottimet, ravinteet). Vastuutaho kunta/ESA. Kokonaiskustannus noin 1500 eur.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Pilaantuneet maa-alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	kpl	2	2788	2000	1000	Metalliryöpyksen ja VT5 välille on asennettu pohjavesiputki (rakennemallinnuksen 2009 yhteydessä). Otetaan vesinäyte, josta analysoidaan liuottimet. Entisen huoltoaseman ja konepajan ympäristön pohjaveden laadusta ei ole tarkempaa tietoa, mutta yksittäinen laatu tieto on: trikloorieteeni noin 6 ug/l. Pohjaveden kemiallista tietoa ei voida tiedon puutteen vuoksi vielä arvioida. Vastuutaho näytön saamiseksi selvitysvaiheessa ESA.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	rakenneselvitys/ mallinnus	pohjavesialue	1	21671	110000	0	Kotkatharjun rakenne selvitetään v. 2008–2009 tutkimuksilla. Tekijänä GTK, tilaajana ESA ja JJR. Tutkimustarve Varkauden ja Joroisten vedentarpeeseen. I-vaiheessa rakennemalli ja mahdollisesti II-vaiheessa pohjavesimallinnus ja koepumppaukset.
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	4940	20000	1000	Laaditaan EU-hankkeen (pohjaveden suoje luohjelma) yhteydessä vuonna 2010. Erityisesti maa-ainesten oton, golf-kentän ja liikenteen riskit selvitetään.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Joroinen	0617101 Kotkatharju	Teollisuus, yritystoiminta ja varastointi	toiminnan ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle						Golfkentän mahdollisen laajentamisen ohjaaminen pohjavesialueen muodostumisalueen (sisempi raja) ulkopuolelle. Rajausta voidaan tarkentaa GTK:n rakenneselvityksen valmistumisen/ mahdollisen pohjavesimallin laatimisen jälkeen. Kustannusta ei ole arvioitu.
Kerimäki	0624601 Kokkomäki	Asutus	uuden asutuksen tai kyläpuhdistamon ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle			1000			Kaavoituksella ohjataan maankäyttöä siten, että uusia pohjavettä vaarantavia toimintoja ei alueelle synny. Lumenkaato vanhan kaatopaikan päälle lopetettava.
Kerimäki	0624601 Kokkomäki	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	kpl	1	1970	10000	0	Vanha rakennusjätteen kaatopaikka, lumenkaatopaikka tutkitaan ja sen riskit pohjavedelle arvioidaan. Vastuutaho kunta/ESA. Voi olla mahdollinen valtion jätehuoltotyö.
Kerimäki	0624601 Kokkomäki	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	3955	15000	1000	Tehdään pohjavesien EU-suojeluohjelman yhteydessä vuonna 2011.
Kerimäki/ Punkaharju	0624651 Kulenoisharju	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	valtakunnallisen pohjavesiasemien seurannan laajentaminen	pohjavesiasema	1	1000	0	1000	Kulenoisharju otetaan mukaan VHS-seurantaohjelmaan. Näytteenotto havaintoputkesta 2 kertaa vuodessa (toukokuu, syyskuu) ja pinnankorkeudet samalla alueen kaikista havaintoputkista.
Kerimäki/ Punkaharju	0624651 Kulenoisharju	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	2470	10000	500	Laaditaan EU-hankkeen (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä 2011. Erityisesti maa-ainesten oton riskit selvitetään.
Mikkeli	0608501 Huosiuskangas	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	118210	600000	0	Ampumaradan riskinarviointi on tehty ja alue tulee kunnostaa. Kustannusarvio on 230000-950000 euroa (vuonna 2002 tehdyn suunnitelman mukaisesti). Kustannusarviota tulee tarkistaa.
Mikkeli	0608501 Huosiuskangas	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	394	2000	0	Pohjavesialueen rajaukset tarkistetaan. Alueella on jo tehty vedenottajan toimesta pohjavesiselvityksiä. Pohjavesialueelta hankitaan tietoa pohjaveden laadusta (erityisesti lyijy, antimoni). Aikaisempien pohjavesinäytteiden asianmukaisuudesta ei ole varmuutta (sameutta näytteissä?). Kertanäytteenotto parista pohjavesiputkesta. Analysoidaan lyijy, antimoni, PAH + perusanalyysijä. Hyödynnetään mahdollisesti entisiä havaintoputkia.
Mikkeli	0608501 Huosiuskangas	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	1485	5000	500	Tehdään EU-projektin (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä vuonna 2011.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	500	0	500	Tiehallinnon kloridiseurannan jatkaminen Hanhikankaan ottamon raakavedestä.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	3940	20000	0	Kiinteistön öljysäiliöstä aiheutunut maaperän pilaantumisen laajuus selvitetään ja tehdään riskinarviointi. Vastuutaho kiinteistöasakeyhtiö. Ristimäenkadun kerrostalon öljysäiliön kohdalla maaperä on pilaantunut öljyhiilivedyillä.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	2955	15000	0	Sovitun pohjavesitarkkailun jatkaminen ja riskinarvioinnin laatiminen Savilahdenkadun entisellä huoltoasemalla. Vastuutaho Shell.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	197	1000	0	Pohjavesialueen rajausta tarkistetaan pohjoisen suuntaan (Haukilammen ja Vuohiniemen uusien pohjavesialueiden suuntaan). Virtanomaistyötä/ ESA.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	rakenneselvitys/ mallinnus	pohjavesialue	1	5910	30000	0	Pohjavesialueiden pohjavesimalli (Pursiala ja Hanhikangas) laaditaan loppuun. Mallia valmisteltu VIRMA-projektissa aiemmin. Alueelta on olemassa jonkin verran kairaus- ym. perustietoa lähinnä vedenhankintaselvityksistä.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	4440	20000	500	Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma päivitetään. Tehdään EU-ohjelman (pohjaveden suojeleohjelma) 2009–2011 yhteydessä. Toteutus 2009.
Mikkeli	0649101 Hanhikangas	Vedenotto	Vedenoton haittavaikutusten selvittäminen (tarvittaessa lupaharkinta tai luvan päivittäminen)	vedenottamokohtai nen	1	195	3000	0	Hanhikankaan vedenottoluvan päivittäminen. Vedenottomäärää aiotaan lisätä. Asia on vireillä ympäristöluovavirastossa.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Asutus	muut toimet						Järjestetään hulevesien hallittu johtaminen. Vastuutaho kaupunki/vesilaitos. Kustannuksia ei ole tässä arvioitu. Toteutuu nykykäytännön mukaisesti (suunniteltu jo vuonna 2008). Kaupungille tultaneen laatimaan erityinen hulevesiohjelma vuonna 2010.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) nykykäytännön mukaisesti	km tai ha	3	296426	500000	300	Valtatie 5 ja 13 luiskasuojausten rakentaminen.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) nykykäytännön mukaisesti	km	1,5	3000	0	2000	Nykyisten suojausten toimivuus selvitetään (Anttolantie ja VT13) ja mahdollisesti kunnostetaan. Suojaukset on alunperin rakennettu vuonna 1998.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Liikenne	Nykylaauiainen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	4000	0	4000	Tiehallinnon kloridiseurannan jatkaminen. Seurannassa ollut Pursialan vedenottamon vesi (parista kaivosta) sekä 6 pohjavesiputkea.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	5	9850	10000	0	Muita riskikohteita tutkitaan ja arvioidaan niiden riskit. Arvio kohteiden määräksi 5, joista 2 on jo mainittu kohdelistassa.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	3940	20000	0	Rinnekadun huoltoasematoiminta päättyi syksyllä 2008. Alueen maaperä tulee tutkia ja mahdolliset riskit arvioida vuonna 2009. Vastuutaho Neste Markkinointi Oy.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	9850	50000	0	Vanhan saha-alueen tutkimukset ja riskinarviointi. Vastuutaho VAPO Timber Oy. Saha ei sijaitse nykyisen pohjavesialuerajauksen sisäpuolella, mutta alueelta todennäköisesti on yhteys pohjavesialueeseen. Pohjavesialuerajausta myös tarkistettava.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	11821	60000	0	Kloorifenolin pitoisuutta pohjavedessä vähennetään suojapumppauksin. Suojapumppaus toteutetaan kohtaan, jossa pitoisuudet ovat olleet suurimmat (kaivo rakennettu 2009). Kloorifenolipitoisuudet kokonaispitoisuudet ovat olleet Pursialan vedenottamon raakavedessä kaivossa K10 70 µg/l (kaivo jäämässä pois käytöstä), K6.05 kaivossa on ollut noin 120 µg/l (23.10.2006 analysoitu, kaivo käytössä), mikä ylittää annetut raja-arvoehdotukset sekä talousvesinormin. Pohjavesialueella kloorifenolipitoisuudet vaihtelevat, havaittu maksimipitoisuus on ollut noin 15000 µg/l. Kloorifenolin päästölähde selvitetään muissa hankkeissa (mm. Vapo Timber Oy:n selvitykset).
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	183226	930000	0	Saimaankadun jätetäytön kunnostaminen. Suunniteltu tehtäväksi vuonna 2009. Vastuutaho Mikkelin kaupunki/ESA. Valtion jätehuoltotyönä. Jätetäyttöalue sijaitsee aivan Pursialan vesilaitoksen vieressä.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	591052	3000000	0	VR:n kyllästämöalueen kunnostus on aloitettu vuonna 2008. Ensi vaiheessa kunnostettiin maaperä (massanvaihto) ja toisessa vaiheessa toteutetaan pohjaveden kunnostus. Tässä on esitetty vain ensi vaiheen arvioidut kustannukset. Vastuutaho RHK/ (Solidium Oy) Governia Oy. Toisen vaiheen kunnostus (pohjaveden kunnostus) on alkanut syksyllä 2009.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	valtakunnallisen pohjavesiasemien seurannan laajentaminen	pohjavesiasema	1	3000	0	3000	Pohjaveden laatua seurataan VHS-seurantaohjelmassa 2 kertaa vuodessa useista putkista. Seurantaohjelma tarkistetaan eri toimijoiden kanssa yhteistyössä. Synergiaedut selvitetään esimerkiksi kloridiseurantaan.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	rakenneselvitys/ mallinnus	pohjavesialue	1	3940	20000	0	Pohjavesialueiden pohjavesimalli (Pursiala ja Hanhikangas) laaditaan loppuun. Mallia valmisteltu VIRMA-projektissa aiemmin. Alueelta on olemassa jonkin verran kairaus- ym. perustietoa lähinnä erinäisistä puhdistustarve- ja kunnostustushankkeista (mm. ent. ratapölkkykylästä). Pohjavesialuerajaukset tarkistettava erityisesti entisen sahan läheisyydessä Saimaan rannassa.
Mikkeli	0649151 Pursiala	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	2470	10000	500	Suojelusuunnitelma päivitetään ja laaditaan toimenpideohjelma. Seurantaryhmä käynnistetään (Mikkelin pohjavesialueet samalla seurantaryhmällä). Toteutetaan 2009 EU-ohjelmassa. Sorakuoppien maisemointitarve selvitetään tässä yhteydessä. Suojelusuunnittelun yhteydessä arvioidaan myös maantie- ja rautatiekuljetusten Kattilanlahdelle aiheuttamat riskit ja esitetään tarvittavat toimenpiteet. (Kattilanlahdesta otetaan raakavesi tekopohjavedeksi imeytystä varten Pursialan pohjavesialueelle, myös suoraa rantaimeytymistä tapahtuu).
Mikkeli	0649201 Porrassalmi	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	500	0	500	Tiehallinnon kloridiseurannan jatkaminen. Seurannassa ainoastaan Olkolanniemen/Porrassalmen/Hietalahden ottamon raakavesi.
Mikkeli	0649201 Porrassalmi	Pilaantuneet maa- alueet	luvattomien läjitysalueiden lopettaminen ja kunnostaminen	kpl	1	1970	10000	0	Rakennusjätteen läjitysalueen toiminta on lopetettava ja alueen riskit arvioitava ja alue mahdollisesti kunnostettava. Voi olla mahdollinen valtion jätehuoltotyö. Kustannuksissa ei ole mukana mahdolliset

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
									kunnostuskustannukset. Vastuutaho kunta/vesilaitos/ESA.
Mikkeli	0649201 Porrassalmi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	295	1500	0	Golfkentän mahdollisten vaikutusten selvittäminen pohjavedessä (erityisesti torjunta-aineet ja ravinteet). Otetaan näytteet olemassa olevasta pohjavesiputkesta tai asennetaan uusi tarpeen mukaan. Vaitutusten selvittämismäärä ESA. Jos löytyy vaikutuksia (näyttöä), asia siirretään toiminnanharjoittajalle.
Mikkeli	0649201 Porrassalmi	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	2470	10000	500	Toteutetaan EU-ohjelman (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä 2009. Erityisesti Golfkentän aiheuttamaa mahdollista riskiä selvitetään.
Pertunmaa	0658801 Pertunmaa kk	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	985	5000	0	Riskitekijöiden pohjavesivaikutusten selvitys. Vanhan sahan ja muiden mahdollisten riskitekijöiden alueelle tai kohteiden ja vedenottamon välille asennetaan pohjavesiputki/putkia, joista otetuista pohjavesinäytteistä analysoidaan tarvittavat parametrit.
Pertunmaa	0658801 Pertunmaa kk	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	4440	20000	500	Tehdään pohjavesien EU-suojeluohjelman yhteydessä vuonna 2011. Riskikohteet selvitetään suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä ja laadintaan toimenpideohjelma.
Pertunmaa	0658802 Kuortti	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	2561	13000	0	Kuortin vedenottamon raakavedessä liuotinpitoisuudet ovat olleet maksimissaan 9 µg/l ja lähtevässä vedessä on liuottimia muutama mikrogramma litrassa. Pohjavesiputkessa Hp2 on ollut trikloorietyleeniä noin 15–60 µg/l. Raakavedessä on ollut pieniä pitoisuuksia torjunta-aineita. Liuottimien alkuperä ei ole vielä selvillä. Vaarana on pitoisuuksien kasvaminen vedenottamolla. Pohjaveden kemiallinen tila arvioidaan huonoksi. Jatkoselvityksissä liuottimien päästölähde selvitetään. Alueelle asennetaan useita havaintoputkia, joista otetaan pohjavesinäytteet, analysoidaan haihtuvat yhdisteet. Jos päästölähde ei selviä, täytyy edetä vedenottamon vedenkäsittelyn lisäämiseen, jotta liuotinpitoisuudet eivät aiheuta vedenottamon sulkemista.
Pertunmaa	0658802 Kuortti	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	rakenneselvitys/ mallinnus	pohjavesialue	1	9850	50000	0	Liuotinpäästön selvittämiseksi rakenneselvityksen/mallinnuksen laatiminen on tarpeen. Kalliopinnan syvyydestä ei ole tällä hetkellä kuin muutamia havaintoja. Kallion pinnan vaihtelut suuria.
Pertunmaa	0658802 Kuortti	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	4440	20000	500	Laaditaan EU-projektin (pohjaveden suojeleohjelma)yhteydessä vuonna 2011. Vedenottamolla ja havaintoputkissa havaittu liuotinaineita. Vedenottamon raakavedessä noin 0,5 µg/l trikloorietyleeniä. Lähtevässä vedessä käsittelyn jälkeen vähemmän. Päästölähde selvittämättä.
Pieksämäki	0618401 Hiidenlampi	Maa-ainesten otto	Ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seurannan tehostaminen	kpl	2	3940	10000	0	Pohjavesialueen pohjoispään maa-ainesten ottoalueiden montut ja otolluvat tulee tarkistaa, ja ryhtyä toimiin pohjaveden suojaamiseksi - suojakerrospaksuudet tulee saattaa ympäristöministeriön ohjeen tavoitteiden tasalle sekä suojaverhoilu rakentaa mahdollisimman pian. Myös Matoniemen alueelta Hiidenlammen pohjavesialueen eteläpäässä oleville soranottoalueille tulisi suojakerrospaksuutta lisätä sekä suojaverhoilua rakentaa mahdollisimman pian.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Pieksämäki	0618401 Hiidenlampi	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	kpl	5	9850	10000	0	Vanhon kaatopaikkojen ja mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden tutkiminen ja riskinarvion laatiminen. Vastuutaho kunta/ESA. Tehdään vuonna 2009. Voi olla mahdollinen valtion jätehuoltotyökohte.
Pieksämäki	0618401 Hiidenlampi	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	500	0	500	Suojelusuunnitelma (Hiidenlampi ja Tuopunkangas) hyväksytty Pieksämäen kaupunginvaltuustossa 19.1.2009. Seurantaryhmän toiminta käynnistettään osana EU-hanketta (pohjaveden suojeleohjelma) vuonna 2009.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Liikenne	Nykyläajuihin liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	3000	0	3000	Kloridiseurannan jatkaminen Naarajärven alueella. Mukana pohjavesiputket NAA1-4 (4 kpl) ja raakavesi Naarajärven vedenotantomolta.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi lisätoimenpiteenä	kpl	4	3940	5000	0	Muut riskikohteet (4 entistä asfalttiasemaa) selvitetään. Voidaan toteuttaa myös osana maakunnallista/kunnittaista öljysora- ja asfalttiasemien selvitysprojektia, jos sellainen aloitetaan Etelä-Savon alueella.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	20701	100000	1000	Huoltoaseman maaperä ja pohjavesi puhdistetaan. Vastuutaho toiminnanharjoittaja. Kunnostaminen v. 2009-2010.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	10350	50000	500	Entinen CCA-kyllästämö kunnostetaan. Kunnostaminen vuonna 2008. Vastuutaho Savon Voima Verkko Oy/ ESA.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	toiminnanharjoittajan seurannan aloittaminen tai laajentaminen	toiminnanharjoittaj a	1	3000	0	3000	Taimitarhan pohjavedessä havaittu torjunta-aineita vuonna 2008 yhdessä havaintoputkessa. Seurantaäyteenä otetaan vuonna 2009 kaikista uusista (3 kpl) havaintoputkesta sekä yksityiskaivoista näytteet. Seurannan jatkosta päätetään myöhemmin.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	valtakunnallisen pohjavesiasemien seurannan laajentaminen	pohjavesiasema	1	2000	0	2000	Raakavesi ja valitut havaintoputket.
Pieksämäki	0659401 Naarajärvi	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	4440	20000	500	Tehdään EU-projektin (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä. Toteutus vuonna 2010 (Naarajärvi ja Löytynlampi yhdessä, pohjavesialueet yhdistetään ja rajaukset tarkistetaan).
Pieksämäki	0659402 Löytynlampi	Liikenne	Nykyläajuihin liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	2000	0	2000	Kloridiseurannaa jatketaan ja tarvittaessa vaihdetaan seurattavaksi putkeksi koepumppauspisteessä oleva havaintoputki 16-08 (NAA5 ja NAA6 sijasta). Vastuutaho tiepiiri.
Pieksämäki	0659402 Löytynlampi	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	ha	3	2955	5000	0	Kaupungin vanha soranottoalue, josta maa-aineksia otettu ennen maa- aineslakia liian syvään. Pohjavesipinta paikoin näkyvissä. Kohteen kunnostussuunnitelman laatiminen ja monttalueen kunnostus suunnitelman mukaisesti (lammikot joko peitetään puhtaalla lajittuneella aineksella tai muodostetaan kunnan lammikot). Voisi olla ymp. hoitotyö.

Kunta	Pohjavesialue	Sectori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Pieksämäki	0659402 Löytynlampi	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	295	1500	0	Vanhan kaatopaikan vaikutus pohjaveteen selvitetään asentamalla yksi muovinen havaintoputki kaatopaikan lähelle pohjaveden virtaussuunnassa alapuolelle. Vastuutaho kunta/ESA. Näytteenotto toteutettu vuonna 2008.
Pieksämäki	0659402 Löytynlampi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	1182	6000	0	Alueella tehdään alustavat pohjavesiselvitykset vuonna 2008. Kairaukset, pohjavesiputkien asennus sekä näytteenotto pohjavesiputkista pohjavesialueen luokituksen ja rajausten tarkistamiseksi. Selvitykset toteutettu vuonna 2008. Suojelusuunnittelun yhteydessä luokitus ja rajaukset tarkistetaan tämän työn tulosten perusteella (yhdistetään alue Naarajärven pohjavesialueeseen).
Pieksämäki	0659402 Löytynlampi	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	4440	20000	500	Tehdään EU-projektin (pohjavesien suojeleohjelma) yhteydessä v. 2009– 2011. Toteutus kesä 2009. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueet yhdistetään ja rajaukset tarkistetaan suojelusuunnittelun yhteydessä.
Pieksämäki/ Joroinen	0617151 Tervaruukinsalo	Liikenne	Pohjavesisuojausten rakentaminen; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha) lisätoimenpiteenä	km tai ha	0,8	23642	150000	0	Suojaustarve noin 800 metrin matkalle. Varkauden kaupunki rakentanut lyhyen suojauspatkan vedenottamon kohdalle, jonka toimivuudesta ei ole tietoa (onko rakennettu moreenilla?). Esitetään suojausten uusimista lisätoimenpiteenä, mutta asiasta ei ole neuvoteltu vielä tiepiiriin kanssa. Voi olla, että siirtyy seuraavalle hoitokaudelle.
Pieksämäki/ Joroinen	0617151 Tervaruukinsalo	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	2000	0	2000	Tiehallinnon kloridiseurannan jatkaminen. Seurannasta voidaan poistaa tien eteläpuolinen putki, joka ei kuvaa hyvin varsinaista pohjaveden laatua (lähellä suota).
Pieksämäki/ Joroinen	0617151 Tervaruukinsalo	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	6910	30000	1000	Tehdään pohjavesien suojeleohjelman (EU-hanke) yhteydessä vuonna 2011. Asfaltti- ja öljysora-asemien riskit selvitetään suojelusuunnitelman yhteydessä.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Liikenne	Pohjavesisuojausten toimivuuden seuranta, kunnossapito ja korjaukset (km) nykykäytännön mukaisesti	km	0,75	3000	0	4000	Pohjavesisuojaukset on rakennettu vuonna 2003. Pohjavesisuojausten toimivuus selvitetään vuosittain ja tarvittaessa kunnostetaan.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Liikenne	Nykylaajuinen liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta nykykäytännön mukaisesti	pohjavesialue	1	2000	0	2000	Kloridiseurannan jatkaminen.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus lisätoimenpiteenä	kpl	1	29552	150000	0	Vastuutaho selvitetään. Entinen huoltoasema tarvittaessa kunnostetaan. Saattaa päätyä valtion jätehuoltotyöksi.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	1591	3000	1000	Punkasalmen vedenottamon raakavedessä on todettu torjunta-ainetta (mm. DIA 0,15 ug/l). Päästölähteestä ei ole tietoa. Torjunta-aineiden päästölähde selvitetään. Alueelle asennetaan lisää havaintoputkia, joista analysoidaan torjunta-aineet.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	rakenneselvitys/ mallinnus	pohjavesialue	1	9850	50000	0	Torjunta-aineiden päästölähde selvittämättä. Vedenottamalla yli laatuormin torjunta-aineita. Alueen pohjaveden muodostumisolosuhteista tieto hyvin puutteellista. Torjunta-ainelähteen ja pohjavesialuerajausten tarkistamisen vuoksi rakenneselvitys/pohjavesimallinnus tarpeen.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	2970	10000	1000	Päivitys tehdään EU-projektin (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä vuonna 2012. Toimivan huoltoaseman seurantarve selvitetään mm. tässä suojelusuunnitelmassa. Torjunta-aineiden päästölähdettä selvitettävä jo aiemmin.
Punkaharju	0661803 Punkasalmi	Vedenotto	Vedenottamon ympäristön suojelutoimenpiteet	vedenottamokohtai nen	1	1970	10000	0	Vedenottamon kuilukaivon pohjavedessä havaittu toistuvasti jopa laatuormin ylittäviä torjunta-ainepitoisuuksia. Myös siiviläputkikaivosta havaittu torjunta-aineita, mutta määritysrajat eivät ylittyneet. Kaivojen kunto selvitettävä ja tarvittaessa kunnostettava. Vedenottamoalue aidattava. Jos torjunta-aineita käytetty kaivojen läheisyydessä, käyttö lopetettava välittömästi.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Asutus	viemäreiden kunnon tarkastus	km	2	1970	5000	0	Viemäreiden kunto selvitetään. On esitetty pohjaveden suojelusuunnitelmassa vuodelta 2003.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Kemikaali- ja öljysäiliöt	säiliöiden tarkastusten tehostaminen	kpl	20	5000	0	250	Tehdään jos ei ole tehty kuten v. 2003 suojelusuunnitelmassa on esitetty. Vastuutaho kunta.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	ha	15	10343	3500	0	Vanhon maa-ainesten ottoalueiden osalta voisi olla valtion jätehuoltotyö. Tarkennetaan SOKKA-projektin laatimisen yhteydessä.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Peltoviljely	Peltoviljelyn pohjavesien suojelutoimenpiteet	ha	23	10350	0	450	Ruutanaharjun pohjavesialueelle ohjautuu peltojen oja-vesiä, erityisesti kevällä sulamisvedet ohjautuvat soranottoalueelle, josta ne imeytyvät pohjaveteen. Selvitetävä erityistuen mahdollisuus vähentää pohjavesihaittaa. Vedenottamalla raakaveden nitraattipitoisuus lähellä raja-arvoa 15 mg/l.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Pilaantuneet maa- alueet	mahdollisesti pilaantuneen kohteen tutkiminen ja kunnostustarpeen arviointi nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	98	500	0	Kertanäytteenotto vanhan valtion jätehuoltotyönä kunnostetun kaatopaikan viereisestä pohjavesiputkesta. Vastuutaho kunta/ESA. Analyysivalikoima päätetään myöhemmin. Kokonaiskustannus noin 1000 euroa (sisältäen vain analyysikulut).
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	2000	0	2000	Selvitetään pelloilta tulevien vesien pohjavesivaikutuksia havaintoputkista. Analysoidaan torjunta-aineet ja ravinteet kertaluontoisesti, jonka jälkeen päätetään jatkotoimista.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman päivittäminen ja seurantaryhmän toiminta	kappale	1	2470	10000	500	Päivitetään EU-ohjelman (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä vuonna 2010. Erityisesti peltoviljelyn ja maa-ainesten oton sekä asutuksen riskejä selvitetään.
Rantasalmi	0668101 Ruutanaharju	Teollisuus, yritystoiminta ja varastointi	toiminnan ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle						Betoniaseman siirtäminen pohjavesialueen ulkopuolelle.
Ristiina	0669604 Parkatinkangas	Maa-ainesten otto	Kunnostussuunnitelman laatiminen ja kunnostus	ha	9	10638	6000	0	Alueen laajuus arvioitu kartalta. Vastuutaho maa-ainesten ottaja.

Kunta	Pohjavesialue	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Määrä	Kokonais- kustannus [euroa/ vuosi]	Investointi- kustannuk- set	Käyttö- kustannuk- set/ vuosi	Lisätieto
Ristiina	0669604 Parkatinkangas	Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	pohjavesiselvityksen tekeminen lisätoimenpiteenä	pohjavesialue	1	1000	0	1000	Käytössä poissa olevan vedenottamon kaivosta sekä soveltuvista pohjavesiputkista otetaan näytteet, joista analysoidaan perusanalyysijä sekä lyijy ja antimoni. Selvitetään onko ampumaratoiminta vaikuttanut pohjaveden laatuun.
Ristiina	0669604 Parkatinkangas	Suojelusuunnitelmat	Suojelusuunnitelman laatiminen	kappale	1	2470	10000	500	Laaditaan EU-ohjalman (pohjaveden suojeleohjelma) yhteydessä vuonna 2012. Erityisesti ampumaradan ja soranotto toiminnan riskit selvitetään.
Ristiina	0669604 Parkatinkangas	Teollisuus, yritystoiminta ja varastointi	toiminnan ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle						Pitkän aikavälin tavoitteena on ampumatoiminnan siirtäminen pois pohjavesialueelta.
Sulkava	0676802 Rauhaniemi	Asutus	uuden asutuksen tai kyläpuhdistamon ohjaaminen pohjavesialueen ulkopuolelle			1000			Kaavoituksella ohjataan maankäyttöä siten, että uusia pohjavettä vaarantavia toimintoja ei alueelle synny.
Sulkava	0676802 Rauhaniemi	Pilaantuneet maa- alueet	pilaantuneen kohteen kunnostussuunnittelu ja kunnostus nykykäytännön mukaisesti	kpl	1	39403	200000	0	Kunnan vedenottamo on suljettu kloorifenolin vuoksi. Kloorifenoleilla pilaantunut pohjavesi puhdistetaan. Vastuutaho ennalta arvioiden kunta/ESA. Vanhan sahan läheisyydessä kloorifenolipitoisuudet pohjavesiputkessa ovat olleet noin 30 ug/l, joka ylittää raja-arvon. Sahan toiminta on loppunut ja pahiten saastuneet maat on alueelta poistettu. Voidaan arvioida, että aikaa myöten kloorifenolipitoisuudet tulevat hitaasti pieneneään. Tällä hetkellä pohjaveden kemiallinen tila arvioidaan kuitenkin huonoksi.
Sulkava	0676802 Rauhaniemi	Suojelusuunnitelmat	toimenpide-ehdotusten toteuttaminen			1000			Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma päivitetään. Voidaan tehdä Itä-Suomen pohjaveden suojeleohjelman yhteydessä.