

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

YLEINEN OSA



Pielavesi

KÄSITTELY

Kunnanhallitus 29.9.2025 § 249

Valtuusto 6.10.2025 § 70

SISÄLLYS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | JOHDANTO | 4 |
| 2 | POHJAVESIALUEIDEN RAJAUKSEN JA LUOKITUKSEN PERUSTEET | 5 |
| 3 | PIELAVEDEN POHJAVESIALUEET | 6 |
| 4 | POHJAVESIEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ | 7 |
| | 4.1 Ympäristösuojelulain (527/2014) mukaiset säännökset | 7 |
| 4.1.1 | Ympäristösuojelulaki velvollisuudet, periaatteet ja kiellot..... | 7 |
| 4.1.2 | Ympäristösuojelulain mukaiset pilaamiskiellot | 8 |
| 4.1.3 | Toiminnan luvanvaraisuus ja luvanvaraisuus pohjavesialueilla | 8 |
| | 4.2 Vesilain (587/2011) mukaiset säännökset | 9 |
| 4.2.1 | Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus..... | 9 |
| 4.2.2 | Vesilain mukaisen luvan tarveharkinta | 9 |
| 4.2.3 | Vedenottamon suoja-alue..... | 9 |
| | 4.3 Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset | 10 |
| | 4.4 Ympäristövastuu | 10 |
| 5 | PIELAVEDEN PAIKALLISET MÄÄRÄYKSET | 12 |
| 5.1 | Kaavoitus | 12 |
| 5.2 | Rakennusjärjestys..... | 12 |
| 5.3 | Jätehuoltomääräykset..... | 12 |
| 5.4 | Ympäristösuojelumääräykset..... | 13 |
| 6 | TUTKIMUSHANKKEET | 14 |
| 6.1 | Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteen sovittaminen – POSKI-projekti | 14 |
| 6.2 | Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve – SOKKA-projekti | 14 |
| 7 | POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET | 16 |
| 7.1 | Pohjavedenotto | 16 |
| 7.1.1 | Vedenoton aiheuttamat riskit pohjavedelle..... | 16 |
| 7.1.2 | Vedenoton aiheuttamien riskien pienentäminen | 16 |
| 7.2 | Asutus | 16 |
| 7.2.1 | Asutuksen aiheuttamat riskit pohjavedelle | 16 |
| 7.2.2 | Asutuksen aiheuttamien riskien pienentäminen | 17 |
| 7.2.3 | Toimenpiteet | 18 |
| 7.3 | Maatalous..... | 18 |
| 7.3.1 | Maatalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle | 18 |
| 7.3.2 | Maatalouden aiheuttamien riskien pienentäminen | 19 |
| 7.3.3 | Toimenpiteet | 20 |
| 7.4 | Metsätalous..... | 20 |
| 7.4.1 | Metsätalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle | 20 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7.4.2 | Metsätalouden aiheuttamien riskien pienentäminen | 21 |
| 7.4.3 | Toimenpiteet | 22 |
| 7.5 | Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä sähkönjakelumuuntajat | 22 |
| 7.5.1 | Öljy- ja polttoainesäiliöiden sekä sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttamat riskit pohjavedelle | 22 |
| 7.5.2 | Öljy- ja polttoainesäiliöiden sekä sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttamien riskien pienentäminen | 22 |
| 7.5.3 | Toimenpiteet | 23 |
| 7.6 | Liikenne ja tienpito | 23 |
| 7.6.1 | Liikenteen ja tienpidon aiheuttamat riskit pohjavedelle | 23 |
| 7.6.2 | Liikenteen ja tienpidon aiheuttamien riskien pienentäminen | 23 |
| 7.6.3 | Toimenpiteet | 24 |
| 7.7 | Maa-ainesten otto | 24 |
| 7.7.1 | Maa-ainesten oton aiheuttamat riskit pohjavedelle | 24 |
| 7.7.2 | Maa-ainesten oton aiheuttamien riskien pienentäminen | 24 |
| 7.7.3 | Toimenpiteet | 26 |
| 7.8 | Teollisuus- ja yritystoiminta | 26 |
| 7.8.1 | Teollisuus- ja yritystoiminnan aiheuttamat riskit pohjavedelle | 26 |
| 7.8.2 | Teollisuus- ja yritystoiminnan aiheuttamien riskien pienentäminen | 26 |
| 7.8.3 | Toimenpiteet | 27 |
| 7.9 | Pilaantuneet maa-alueet | 27 |
| 7.9.1 | Pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamat riskit pohjavedelle | 27 |
| 7.9.2 | Pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamien riskien pienentäminen | 27 |
| 7.10 | Vapaa-ajan alueet | 28 |
| 7.10.1 | Vapaa-ajan alueiden aiheuttamat riskit pohjavedelle | 28 |
| 7.10.2 | Vapaa-ajan alueiden aiheuttamien riskien pienentäminen | 28 |
| 7.10.3 | Toimenpiteet | 28 |
| 7.11 | Ilmastonmuutos | 28 |
| 7.12 | Muut riskitoiminnot | 29 |
| 7.12.1 | Tuulivoima, aurinkopaneelipuistot, akkuvarastot | 29 |
| 7.12.2 | Puutavara- ja energiapuuterminaalit | 29 |
| 7.12.3 | Mustaliuske | 29 |
| 8 | PIELAVEDEN POHJAVESIALUEITA KOSKEVAT TOIMENPITEET | 31 |
| | LÄHTEET | 38 |
| | LIITE 1: PIELAVDEN POHJAVESIALUEET | 40 |

1 JOHDANTO

Pielaveden kunnan alueella sijaitsee viisi vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta (1-luokka) sekä neljä vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta (2-luokka). Tämä suojelusuunnitelma kattaa Pielaveden kunnan alueelle sijoittuvat 1-luokan pohjavesialueet. Kyseessä on suojelusuunnitelmien päivitystyö, joka on tehty opinnäytetyönä Mirja Määtän toimesta (Savonia ammattikorkeakoulu). Edelliset suojelusuunnitelmat ovat vuodelta 2012.

Suojelusuunnitelma on jaettu yleiseen osaan sekä pohjavesialuekohtaisiin suojelusuunnitelmiin. Yleinen osa sisältää tietoa pohjavesialueiden luokittelusta ja rajauksista, pohjavedelle riskiä aiheuttavista tekijöistä, keskeisen pohjavesiä koskevan lainsäädännön sekä Pielaveden kunnan alueelliset määräykset. Pohjavesialuekohtaiset suojelusuunnitelmat sisältävät tiedot pohjavesialueiden hydrologisista ominaisuuksista, nykytilasta sekä pohjavettä vaarantavista riskitekijöistä, pohjaveden laatuun ja määrään liittyvistä toiminnoista sekä aluekohtaiset toimenpidesuosituksset, joilla voidaan ehkäistä ja vähentää pohjavesiin kohdistuvien riskitoimintojen haitallisia vaikutuksia.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman laatiminen perustuu Euroopan Unionin vesipuitedirektiivin ja sen täytäntöön panemiseksi annettuun lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä sen pohjalta annettuun valtioneuvoston asetuksiin vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) sekä vesiympäristölle haitallisista aineista (1022/2006). Vesienhoitolain yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa sekä ennallistaa pinta- ja pohjavesiä siten, ettei niiden tila heikkene ja tila olisi vähintään hyvä. Lisäksi lain tarkoituksena on turvata vesienhoidon järjestämisessä veden laadun lisäksi vesien riittävyys ja vesien kestävä käyttö.

Suojelusuunnitelmaa käytetään ohjeena ja tausta-aineistona maankäytön suunnittelussa, ympäristönsuojelussa, viranomaisvalvonnassa sekä lupahakemusten käsittelyssä. Pohjavesitietoja hyödyntävät mm. vesihuoltolaitokset, ympäristönsuojelu-, rakennus-, kaavoitus-, maa-aineslupa-, maaseutuelinkeino- ja terveydensuojeluviranomaiset sekä asukkaat ja toiminnanharjoittajat.

2 POHJAVESIALUEIDEN RAJAUKSEN JA LUOKITUKSEN PERUSTEET

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvussa 2 a. ELY-keskukset määrittävät rajat pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueille sekä luokittelevat pohjavesialueet niiden vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden sekä suojelutarpeen perusteella kolmeen luokkaan:

- 1-luokka: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- 2-luokka: Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue
- E-luokka: Pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen

Vedenhankintakäyttöä varten tärkeäksi luokitellun pohjavesialueen vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan tai talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 m³ vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

Muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.

E-merkintää (1E tai 2E) käytetään sellaisissa tapauksissa, joissa 1- tai 2-luokan pohjavesialueeseen liittyy pohjavedestä suoraan riippuvainen, muun lainsäädännön nojalla suojeltu merkittävä pintavesi- tai maaekosysteemi.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos (1263/2014) tuli voimaan 1.2.2015. Lain tavoitteena on tehostaa pohjavesien suojelua ja parantaa eri toimijoiden oikeusturvaa. Muutoksessa lakiin lisättiin uusi 2a luku, jossa säädettiin pohjavesialueiden määrittämisestä, rajauksista ja luokittelusta sekä pohjavesialueen suojelusuunnitelmista. Lakimuutoksessa pohjavesialueiden luokat I ja II korvattiin 1 ja 2-luokilla. Laissa nykyisestä III-luokasta luovuttiin kokonaan ja tilalle perustettiin uusi luokka E.

Pielaveden kunnan pohjavesialueiden luokitukset on päivitetty vuonna 2019.

3 PIELAVEDEN POHJAVESIALUEET

Pielaveden kunnan alueella on viisi pohjavesialuetta, jotka kuuluvat vedenhankintaa varten tärkeisiin pohjavesialueisiin (1-luokka). Näiden pohjavesialueiden arvioitu antoisuus yhteensä on noin 2582 m³/d. Lisäksi Pielaveden kunnan alueella on neljä vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta (2-luokka). Näiden pohjavesialueiden arvioitu antoisuus yhteensä on noin 1058 m³/d. Suojelusuunnitelmat ja toimenpidesuosituksset laaditaan 1-luokan pohjavesialueille ja 2-luokan pohjavesialueille tehdään riskikartoitukset.

Liitteessä 1 on esitetty kartta Pielaveden pohjavesialueista. Taulukossa 1 on esitetty perustiedot Pielaveden 1-luokan pohjavesialueista sekä taulukossa 2 perustiedot Pielaveden 2-luokan pohjavesialueista.

Taulukko 1 Pielaveden 1-luokan pohjavesialueet

| Numero/tunnus | Nimi | Luokka | Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d |
|---------------|-------------|--------|---|
| 0859504 | Hattulampi | 1 | 138 |
| 0859501 | Honkamäki | 1 | 644 |
| 0859551 | Hovinkylä | 1 | 690 |
| 0859503 | Pajuskylä | 1 | 946 |
| 0859505 | Piensulkava | 1 | 164 |

Taulukko 2 Pielaveden 2-luokan pohjavesialueet

| Numero/tunnus | Nimi | Luokka | Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d |
|---------------|-----------------|--------|---|
| 0859507 | Oravaisjärvi | 2 | 190 |
| 0859516 | Keisarinkangas | 2 | 184 |
| 0859514 | Pieni-Korppinen | 2 | 389 |
| 0859512 | Ulppaankankaat | 2 | 295 |

4 POHJAVESIEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennaltaehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan vedenhankinta kelpoisuuden säilyminen pohjavesialueilla. Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on kestävä vedenkäytön edistäminen ja pohjaveden pilaantumisen vähentäminen. Lakiin lisättiin vuonna 2014 luku 2a, jossa määritellään tarkemmin pohjaveteen liittyviä määritelmiä ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien sisältöä (1263/2014).

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia, joista tärkein on ympäristönsuojelulain (527/2014) 17 §:ssä oleva pohjaveden pilaamiskielto. Pohjaveden suojelua edistetään myös useissa kohdissa ympäristönsuojelulaissa ja –asetuksessa, vesilaissa, maa-aineslaissa sekä mm. rakentamis-, alueidenkäyttö- ja terveysuojelulaissa sekä jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa käsitellään pohjaveden suojelua (annettu 14.12.2017).

4.1 Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaiset säännökset

4.1.1 Ympäristönsuojelulaki velvollisuudet, periaatteet ja kiellot

6 § Selvilläolovelvollisuus: Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (*selvilläolovelvollisuus*).

7 § Velvollisuus ehkäistä ja rajoittaa ympäristön pilaantumista: Toiminnanharjoittajan on järjestettävä toimintansa niin, että ympäristön pilaantuminen voidaan ehkäistä ennakolta. Jos pilaantumista ei voida kokonaan ehkäistä, se on rajoitettava mahdollisimman vähäiseksi. Toiminnanharjoittajan on rajoitettava toimintansa päästöt ympäristöön ja viemäriverkostoon mahdollisimman vähäisiksi (*ennaltaehkäisyn periaate*)

8 § Luvanvaraisesta, ilmoituksenvaraisesta ja rekisteröitävästä toiminnasta aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen:

- **Parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate, BAT:** luvanvaraisessa ja rekisteröitävässä toiminnassa tulee käyttää mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä sekä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä.

14 § Pilaantumisen torjuntavelvollisuus: toiminnanharjoittajan on viipymättä ryhdyttävä tarpeellisiin toimiin pilaantumisen tai sen vaaran ehkäisemiseksi tai jos pilaantumista on jo aiheutunut, sen rajoittamiseksi mahdollisimman vähäiseksi.

15 § Ennaltavaraumisvelvollisuus: Luvanvaraisen ja ilmoituksenvaraisen toiminnan harjoittajan on ennakolta varauduttava toimiin onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden estämiseksi ja niiden terveydelle ja ympäristölle haitallisten seurausten rajoittamiseksi.

20 § Yleiset periaatteet ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa:

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on periaatteena, että:

- 1) menetellään toiminnan laadun edellyttämällä huolellisuudella ja varovaisuudella ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä otetaan huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen vaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä

mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen (*varovaisuus- ja huolellisuusperiaate*)

- 2) noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä (*ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate, BEP*).

133 § Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisvelvollisuus: Se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan pilaantuneen maaperän ja pohjaveden (pilaantunut alue) siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Jos maaperän pilaantumisen aiheuttajaa ei saada selville tai täyttämään puhdistamisvelvollisuuttaan ja jos pilaantuminen on tapahtunut alueen haltijan suostumuksella tai hän on tiennyt tai hänen olisi pitänyt tietää alueen tila sitä hankkiessaan, on alueen haltijan puhdistettava alueen maaperä siltä osin kuin se ei ole ilmeisen kohtuutonta. Alueen haltija vastaa samoin edellytyksin myös pilaantuneen pohjaveden puhdistamisesta, jos pilaantuminen on johtunut kyseisen alueen maaperän pilaantumisesta.

Jollei pilaantuneen alueen haltijaa voida velvoittaa puhdistamaan pilaantunutta maaperää, kunnan on selvitettävä maaperän puhdistamistarve ja puhdistettava maaperä.

4.1.2 Ympäristönsuojelulain mukaiset pilaamiskiellot

Ympäristönsuojelulaki sisältää pohjaveden kannalta tärkeät pilaamiskiellot.

16 § Maaperän pilaamiskielto: Maahan ei saa jättää tai päästää jätettä tai muuta ainetta taikka eliöitä tai pieneliöitä siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus (maaperän pilaamiskielto).

17 § Pohjaveden pilaamiskielto: Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

- 1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua;
- 2) toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- 3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (pohjaveden pilaamiskielto).

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä sellaisista 1 momentissa tarkoitetuista aineista, jotka ovat ympäristölle ja terveydelle vaarallisia ja joiden päästäminen suoraan tai epäsuorasti pohjaveteen on kielletty.

4.1.3 Toiminnan luvanvaraisuus ja luvanvaraisuus pohjavesialueilla

27 § Yleinen luvanvaraisuus: Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, josta säädetään liitteen 1 taulukossa 1 (direktiivilaitos) ja taulukossa 2, on oltava lupa (ympäristölupa).

Ympäristölupa on lisäksi oltava:

- 1) toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista eikä kyse ole vesilain mukaan luvanvaraisesta hankkeesta;
- 2) jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua ojan, lähteen tai vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 6 kohdassa tarkoitetun noron pilaantumista;

28 § Luvanvaraisuus pohjavesialueilla: Liitteessä 2 tarkoitetun energiantuotantolaitoksen, asfalttiaseman, jakeluaseman, betoniaseman, betonituotetehtaan ja liitteen 2 kohdassa 5–7 mainittuun toimintaan, kun orgaanisten liuottimien kulutus on enemmän kuin 10 tonnia vuodessa sekä liitteessä 4 tarkoitettuun toimintaan on oltava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle.

Lisäksi liitteessä 1, liitteen 2 kohdassa 1 ja 3 sekä liitteessä 4 tarkoitettuun, mutta niitä vähäisempään toimintaan ja liitteen 2 kohdassa 4 tarkoitetun kemiallisen pesulan toimintaan on oltava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

4.2 Vesilain (587/2011) mukaiset säännökset

4.2.1 Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus

3 luku, 2 § Vesitaloushankkeen yleinen luvanvaraisuus: Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää ja muutoksesta voi aiheutua vesilaissa mainittuja seurauksia.

3 luku, 3 § Aina luvanvaraiset vesitaloushankkeet:

- veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi, muu pohjaveden ottaminen, kun otettava määrä on yli 250 kuutiometriä vuorokaudessa sekä muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa;
- veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai laadun parantamiseksi

2 luku, 15 § Ilmoittamisvelvollisuus: Hankkeesta on ilmoitettava kirjallisesti valtion valvontaviranomaiselle myös pinta- ja pohjaveden ottamisesta, jos otettava määrä on yli 100 kuutiometriä vuorokaudessa ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

4.2.2 Vesilain mukaisen luvan tarveharkinta

Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain mukainen lupa. Tietyissä tilanteissa riittää ilmoituksen tekeminen viranomaiselle. Luvantarve voi myös olla tarpeen arvioida valvontaviranomaisen lausunnolla. Luvan tarveharkinta voi koskettaa esimerkiksi maa-ainestenottoa tai maalämpökaivojen rakentamista, joilla voi olla vaikutusta pohjaveden määrälliseen ja laadulliseen tilaan.

4.2.3 Vedenottamon suoja-alue

Lupaviranomainen voi vesilain 4 luvun 11 §:n nojalla määrätä veden ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen pohjaveden ottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Suoja-aluetta ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-alueeksi voidaan 1 momentissa säädetyin edellytyksin määrätä myös pintaveden ottamon ympärillä oleva alue. Suoja-alueen määräämistä koskevaa päätöstä on noudatettava muutoksenhausta huolimatta.

12 §:n mukaisesti suoja-aluepäätöksessä on annettava vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojoitoimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (suoja-alue määräykset). Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetykset on korvattava.

4.3 Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset

- Ympäristönsuojelulaki (527/2014, 16 luku) ja valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017)
- Rakentamislaki (751/2023)
- Alueidenkäyttölaki (132/1999)
- Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999)
- Maa-ainelaki (555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005)
- Vesihuoltolaki (119/2001)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laadusta ja valvonnasta sekä rakennusten vesilaitteistojen riskienhallinnasta (1352/2015)
- Valtioneuvoston asetus talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta 7/2023
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, pohjaveden ympäristölaatuunormeja koskeva muutos 342/2009)
- Terveydensuojelulaki (763/1994) ja – asetus (1280/1994)
- Pelastuslaki (379/2011)
- Kemikaalilaki (599/2013) ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista (344/1983)
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005, jäljempänä kemikaaliturvallisuuslaki) ja valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)
- Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (541/2023) ja Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta (925/2023).
- Jätelaki (646/2011) ja Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021)
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014, jäljempänä nitraattiasetus)
- Laki kasvinsuojeluaineista (1563/2011)

4.4 Ympäristövastuu

Suomen perustuslain (731/1999) mukaisesti vastuu ympäristöstä kuuluu kaikille. Ympäristöön vaikuttavia toimintoja säädellään lainsäädännön avulla, jonka toteutumista valvovat viranomaiset. Ympäristövaikutuksia valvotaan ennakolta lupien ja ilmoitusten avulla. Ennakovalvontamenettelyssä hankkeille asetetaan konkreettisia toimintavelvoitteita ja rajoituksia sekä arvioidaan ympäristölle aiheutuvia vaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia tarkastellaan muun muassa ympäristölupia, vesitalouslupia sekä maankäyttö- ja rakennuslain (nykyiset rakentamislaki ja alueidenkäyttölaki) mukaisia lupia myönnettäessä.

Toimintoja, jotka aiheuttavat vain vähäisiä ympäristövaikutuksia, ohjataan yleisten säännösten kuten pohjaveden ja maaperän pilaamiskieltojen ja niiden jälkivalvonnan avulla. Jälkivalvonnan tarve liittyy myös lupapäätöksiin. Mikäli lupamääräyksiä ei noudateta,

viranomaiset voivat velvoittaa laiminlyöjän oikaisemaan menettelynsä käyttämällä hallinnollisia pakkokeinoja. Toiminta voidaan myös keskeyttää kokonaan. Uhkasakon tai teettämisuhan avulla voidaan toimijaa painostaa tekemään itse tarvittavat korjaustoimenpiteet. Pielavedellä valvontaviranomaisina toimivat Pohjois-Savon ELY-keskus sekä Ylä-Savon ympäristölautakunta.

Kielletyn ympäristöteon tekijää koskee myös vahingonkorvausvastuu ja rikosoikeudellinen vastuu. Vahingonkorvausvastuun määräytymistä käsitellään ns. ympäristövahinkolaissa (737/1994). Ympäristövahingolla tarkoitetaan jollakin tietyllä alueella harjoitetun toiminnan synnyttämästä ympäristön pilaantumisesta aiheutuvaa vahinkoa. Ympäristövahinkolain tarkoittama pilaantuminen ei edellytä poikkeuksellisia tilanteita, vaan se voi johtua myös tavanomaisesta ja määräysten mukaisesta toiminnasta. Ympäristövahinkolain mukaiseen vastuuseen joutuu, vaikka pilaantuminen ei aiheutuisi tahallisuudesta tai huolimattomuudesta.

Ympäristövahingon aiheuttaja voi syyllistyä myös rangaistavaksi säädettyyn tekoon. Vakavista ympäristörikoksista säädetään rikoslaisissa (39/1889, muutos 578/1995) ja lievemmistä rikkomuksista yksittäisissä ympäristölaeissa. Rangaistavia ovat sekä teot että laiminlyönnit, joista aiheutuu ympäristön pilaantumista. Vähäisestä ympäristörikkomuksesta voidaan tuomita sakkoja, kun taas törkeästä ympäristön turmelemisesta voi seurata vankeusrangaistus.

5 PIELAVEDEN PAIKALLISET MÄÄRÄYKSET

5.1 Kaavoitus

Pielavesi kuuluu 7.12.2011 vahvistettuun Pohjois-Savon maakuntakaavaan. Pielaveden kunta on kokonaisuudessaan kaavoitettu. Taulukossa 3 esitettynä pohjavesialueilla voimassa olevat kaavat.

Taulukko 3 Pohjavesialueilla voimassa olevat kaavat

| Pohjavesialue | Kaavalaji |
|---------------|--|
| Hattulampi | Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 15.11.2010) |
| Honkamäki | Kirkonkylän asemakaava (Valmistunut 2003, päivitetty 2021) |
| Hovinkylä | Kunnan pohjoisosan rantaosayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 17.4.2023) |
| Pajuskylä | Kunnan itäosan rantaosayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 22.10.2018) |
| Piensulkava | Kunnan itäosan rantaosayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 22.10.2018) |

5.2 Rakennusjärjestys

Pielaveden kunnassa on vielä toistaiseksi voimassa vuonna 2002 voimaan astunut rakennusjärjestys. Pielaveden ympäristön ja asumisen lautakunta on syyskuussa 2023 päättänyt käynnistää Pielaveden kunnan rakennusjärjestyksen uudistamisen. Uusi rakennusjärjestys laaditaan yhteistyössä lisälmen kaupungin, Kiuruveden kaupungin, Sonkajärven kunnan ja Vieremän kunnan kanssa.

Uudistamistarve perustuu 1.1.2025 voimaan astuneeseen rakentamislakiin.

Pohjavesialueita koskevia erityismääräyksiä on esitetty voimassa olevan rakennusjärjestyksen 7. luvussa vesihuollon järjestäminen ja pohjavesialueilla rakentaminen. Määräykset koskevat

- Tärkeillä pohjavesialueilla, lähteiden läheisyydessä ja veden ottamoiden suoja-alueilla sijaitsevia öljy- ja polttoainesäiliöitä sekä muita vaarallisten aineiden säiliöitä ja varastoja.
- Tärkeällä pohjavesialueella olevan moottoriajoneuvojen, kuljetuskaluston, metsä- tai maataloustraktoreiden poltto- tai voiteluaineita käyttävän konekaluston tms. korjaamo-, huolto- tai valmistustilan viemäröintiä

5.3 Jätehuoltomääräykset

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta toimii Ylä-Savon alueen seitsemän kunnan jätehuoltoviranomaisena. Jokaisella kunnalla on lautakunnassa oma edustuksensa. Jätehuoltomääräyksiin (1.7.2023) sisältyy muun muassa seuraavia pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisiä määräyksiä:

- 4. luku Omatoiminen käsittely ja hyödyntäminen (17 §, 18 §, 19 §, 20 §)
- 8. luku Erotuskaivojätteet ja lietteet (35 §, 36 §, 37 §, 38 §, 39 §)
- 10. luku Vaaralliset jätteet ja erityisjätteet (42 §, 43 §, 44 §)

Jätelain ja huoltomääräysten noudattamista valvovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja alueen ELY-keskus.

5.4 Ympäristönsuojelumääräykset

Pielaveden kunnassa on voimassa Pielaveden ja Keiteleen kuntien ympäristönsuojelumääräykset, jotka ovat vuodelta 2012. Ympäristönsuojelumääräykset on antanut Pielaveden ja Keiteleen kuntien valtuustot ympäristönsuojelulain 19 §:n perusteella. Ympäristönsuojelumääräyksiin sisältyy muun muassa seuraavia pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisiä määräyksiä:

- 2. luku Vesiensuojelu ja jätevesien johtaminen (5§, 6§, 9§)
- 3. luku Kemikaalit (10§ ja 11 §)
- 4. luku Lumen vastaanotto (12 §)
- 5. luku Pölyntorjunta (13 §)
- 7. luku Muut määräykset (24 §)

Ympäristönsuojelumääräysten noudattamista valvoo kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

6 TUTKIMUSHANKKEET

6.1 Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteen sovittaminen – POSKI-projekti

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti on vuonna 1994 alkanut valtakunnallinen monivuotinen tutkimus- ja kehittämishanke, joka on toteutettu maakunnittain. POSKI-projekti käynnistyi Pohjois-Savon alueella vuonna 2005.

POSKI-projektin tavoitteena on turvata maakunnissa laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen sekä hyvän ja turvallisen pohjaveden saanti vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoon sekä osoittaa kiviainesten ottoon pitkällä aikavälillä soveltuvat alueet. Selvityksellä ei ole suoraan lakiin perustuvia oikeudellisia vaatimuksia. Lopullinen alueiden käytön yhteensovittaminen tehdään maakuntakaavoituksessa, yleiskaavoituksessa sekä maa-ainelain mukaisessa lupakäytännössä.

Maa-ainestenottoon soveltuviksi ehdotetut maa- ja kallioperän kiviainesten ottoalueet ovat alueita, joilla ei ole todettu olevan erityisiä suojelullisia arvoja tai maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä. Ko. alueille on joka tapauksessa haettava maa-ainelain mukainen ottamislupa ennen ottamistoiminnan aloittamista. Maa-aineksia ei kuitenkaan näiltäkään alueilta saa ottaa ilman vesioikeudellista lupaa siten, että toisen kiinteistöllä talousveden saanti vaikeutuu. Myöskään ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin muuten käyttää.

1- ja 2-luokan pohjavesialueilla ylimmän havaitun pohjaveden pinnan päälle tulee jättää pääsääntöisesti vähintään 4 metrin suojakerros, vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeellä suojakerroksen paksuuden tulisi olla vähintään 6 m.

Pielaveden kunnassa on 7 harjualueita (taulukko 4), joiden pinta-ala yhteensä on noin 490 ha. Harju-alueista kaksi luokitellaan maakunnallisesti arvokkaiksi, arvoluokkaan 3 ja loput paikallisesti arvokkaiksi, arvoluokkaan 4. Maakunnallisesti arvokkaat harjut sijaitsevat Pielaveden kunnan luoteiskulmassa ja liittyvät Pielaveden-Pyhäjärven muodostumajaksoon.

Taulukko 4 Pielaveden kunnan alueella sijaitsevat arvokkaat harjualueet

| Tunnus | Alue | Pinta-ala (ha) | Arvoluokka | MaL-luokka | Poski-luokka |
|--------|-------------------------|----------------|------------|------------|--------------|
| 59501 | Honkamäki | 63,6 | 4 | 1 | 1 |
| 59502 | Ulppaankankaat | 70,6 | 4 | 1 | 1 |
| 59503 | Kirkkosaaren harju 1 | 15,9 | 4 | 1 | 2 |
| 59503 | Kirkkosaaren harju 2 | 12,2 | 4 | 1 | 1 |
| 59504 | Hietakangas-Sumpunvuori | 90,4 | 4 | 2 | 2 |
| 59505 | Palokangas | 63,7 | 4 | 2 | 2 |
| 59506 | Lintuharjunkangas | 30,2 | 3 | 1 | 2 |
| 59507 | Rillankivi | 142,5 | 3 | 1 | 1 |

Pohjavesialueilla sijaitsevat POSKI-kohteet ovat Honkamäki ja Ulppaankankaat. Nämä tarkastellaan tarkemmin pohjavesialuekohtaisessa suojelusuunnitelmassa.

6.2 Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve – SOKKA-projekti

Pohjois-Savon soranottoalueiden kartoitus ja kunnostustarve –hankkeen tavoitteena oli kartoittaa alueella sijaitsevia vanhoja maa-aineksenottoalueita ja selvittää niiden tila ja

kunnostustarve. Työ tehtiin osana valtakunnallista soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit (SOKKA)-hanketta. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen SOKKA-projekti selvitti vanhojen maa-ainesottoalueiden tilaa Pielaveden alueella vuonna 2009.

Kartoituksessa pyrittiin käymään läpi kaikki pohjavesialueilla sijaitsevat vanhat soran- ja hiekanottoalueet, sekä merkittävimmät pohjavesialueiden ulkopuoliset kohteet. Tavoitteena oli erityisesti kartoittaa mahdollisia pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Kaikki kohteet rajattiin paikkatieto-ohjelmalla. Kohteet tarkistettiin maastossa, jolloin arvioitiin myös alueen jälkihoidon tila.

Kohteet luokiteltiin jälkihoidon tilan mukaan viiteen ja kunnostustarpeen mukaan neljään luokkaan. Jälkihoitoluokat olivat: jälkihoidettu, osittain jälkihoidettu, muotoiltu, jälkihoitamaton ja toiminnassa oleva. Kunnostustarpeeltaan kohteet luokiteltiin seuraavasti: suuri (1), kohtalainen (2), vähäinen (3). Neljänteen luokkaan, kunnostustarve lupaehtojen mukainen, kuuluivat alueet, joilla oli voimassa oleva maa-aineslupa. Alueita kuvattiin lisämääreillä metsittymässä, metsittynyt ja kotitarve. Kunnostustarpeeseen vaikuttivat jälkihoidon tilan lisäksi muun muassa kohteen sijainti suhteessa vedenottamoon ja asutukseen.

Geologian tutkimuskeskuksen maa-ainesrekisterin mukaan Pielaveden kunnan alueella on 89 luokiteltua pohjaveden pinnan yläpuolista sora- ja hiekkamuodostumaa. Pielavedeltä tarkastelussa oli mukana 20 pohjavesialueilla sijaitsevaa kohdetta (taulukko 5) ja 48 pohjavesialueiden ulkopuolista kohdetta. Pohjavesialueilla olevista kohteista 12 sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeillä ja kahdeksan vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla olevien kohteiden yhteenlaskettu pinta-ala on 33,2 hehtaaria. Pohjavesialueiden ulkopuolella olevien tarkastelussa mukana olleiden alueiden pinta-ala on yhteensä 79,1 hehtaaria.

Taulukko 5 Pohjavesialueilla sijaitsevat SOKKA-kohteet kunnostustarpeen mukaan jaettuna

| Pohjavesialue | Soranottoalueiden määrä pohjavesialueella jälkihoitoluokittain (ha) | Osuus pohjaveden muodostumisalueesta (%) |
|-------------------------|--|--|
| 0859501 Honkamäki | <ul style="list-style-type: none"> • 3 kpl (lk 3) • yhteensä 2,9 ha | 2,9 % |
| 0859507 Oravaisjärvi | <ul style="list-style-type: none"> • 2 kpl (lk 4) • yhteensä 3,5 ha | 11,9 % |
| 0859512 Ulppaankankaat | <ul style="list-style-type: none"> • 1 kpl (lk 3) • 1 kpl (lk 4) • Yhteensä 1 ha | 1,7 % |
| 0859514 Pieni-Korppinen | <ul style="list-style-type: none"> • 4 kpl (lk 2) • yhteensä 5,6 ha | 7,1 % |
| 0859551 Hovinkylä | <ul style="list-style-type: none"> • 1 kpl (lk 1) • 2 kpl (lk 3) • 1 kpl (lk 4) • yhteensä 10,2 ha | 9,7 % |
| 0859503 Pajuskylä | <ul style="list-style-type: none"> • 2 kpl (lk 2) • 3 kpl (lk 3) • yhteensä 10,0 ha | 6,9 % |

7 POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

7.1 Pohjavedenotto

7.1.1 Vedenoton aiheuttamat riskit pohjavedelle

Liiallisesta pohjavedenotosta voi aiheutua haittaa pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan, jos otetun veden määrä ylittää pohjavesimuodostumassa muodostuvan pohjaveden määrän. Seurauksena voi olla esimerkiksi pysyvä pohjaveden pinnan lasku, virtaussuunnan muuttuminen ja virtaaman väheneminen, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti pohjavedestä riippuvaisiin pintavesimuodostumiin sekä maaekosysteemeihin (lähteet, suot ja kosteikot). Lisäksi haitalliset vaikutukset voivat heikentää luonnonsuojelualueiden säilymistä.

7.1.2 Vedenoton aiheuttamien riskien pienentäminen

Vedenoton vaikutukset pohjavesimuodostumaan arvioidaan vedenottolupaprosessissa, kun ottotoiminta ylittää vesilain (587/2011) mukaisen lupakynnyksen 250 m³/d. Hankkeita, joissa vedenottomäärä on yli 100 m³/d, mutta alle 250 m³/d, koskee ilmoitusvelvollisuus. Vedenottolupa on tarpeen myös pienillä alle 250 m³/d vedenottamoilla, mikäli vedenottamon toiminta olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Veden imeyttämiseen maahan tekopohjaveden muodostamiseksi ja pohjaveden laadun parantamiseksi tarvitaan aina vesilain mukainen lupa.

Toiminnalle määritetään vedenottoluvassa suurin sallittu ottomäärä, joka vedenottamolta voidaan ottaa kuitenkaan vaarantamatta pohjavesimuodostuman määrällistä ja/tai laadullista tilaa sekä ympäröiviä ekosysteemejä. Luvat sisältävät myös tarkkailumääräyksiä, johon voi sisältyä pohjaveden laadunvalvonta. Lisäksi luvanvaraisilla vedenottamoilla vedenottomäärää sekä niiden vaikutuksia ympäristöön tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti.

7.2 Asutus

7.2.1 Asutuksen aiheuttamat riskit pohjavedelle

Pohjavesialueella tapahtuva rakentaminen aiheuttaa riskin sekä pohjaveden määrälliselle että laadulliselle tilalle pohjavettä suojaavan maaperän ohentuessa ja muokkautuessa. Pohjavesialueen maaperän geologinen rakenne voi maan muokkauksen takia muuttua. Rakennustöiden seurauksena muodostuvan pohjaveden määrä voi lisääntyä sekä sen lisääntymisherkkyys kasvaa pintamaiden ohentuessa ja maaperän geologisen rakenteen muuttuessa. Pohjavettä patoavan kalliokynnyksen louhinta voi myös alentaa pohjaveden pintaa sekä muuttaa sen virtaussuuntia. Pohjaveden virtaussuuntiin voi vaikuttaa myös kiinteistöjen lämmitysjärjestelmiin rakennettavat energiakaivot. Pohjavesialueilla sijaitsevat taajama-alueet voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumismäärään, mikäli muodostumisalueella on laajalti päällystettyjä pintoja ja hulevesiviemärointi, jolloin sadevedet eivät pääse kulkeutumaan maanpinnan läpi.

Rakentamisen jälkeen asutuksesta aiheutuvat pohjaveden pilaantumisriskit liittyvät lähinnä jätevesien käsittelyyn, hulevesiin sekä lämmitysjärjestelmiin. Keskitetyn jätevesiviemäriverkoston alueilla pohjaveden pilaantumisriski liittyy jätevesiverkostoissa sekä jätevedenpumppaamoissa tapahtuviin vuotoihin. Haja-asutus alueella,

jätevesiverkoston ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen, jätevesien käsittelyyn liittyy suurempi pohjaveden pilaantumiseriski. Esimerkiksi kiinteistöjen jätevesijärjestelmien huono kunto sekä jätevesien imeyttäminen maahan aiheuttavat merkittävän riskin pohjavesialueilla.

Jätevedet sisältävät bakteereja ja viruksia, jotka aiheuttavat pohjaveden hygieenisen laadun heikentymistä sekä myös vesiepidemioita. Jätevesien sisältämät ravinteet nostavat niiden pitoisuuksia pohjavedessä. Pohjaveden likaantuminen jätevedellä huomataan useimmiten kohonneina pohjaveden bakteeri-, nitraatti-, kloridi- ja fosfaattipitoisuuksina sekä sähköjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden nousuna. Myös likaiset hulevedet voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmiin, kuten öljylämmitykseen sekä energiakaivojen käyttöön, liittyy riski pohjaveden laadullisen tai määrällisen tilan heikentymiseen. Öljylämmityksessä öljyn varastointi ja kuljetukset muodostavat riskin mahdollisille onnettomuuksille. Energiakaivojen osalta riskin aiheuttaa kaivojen rakentamisen vaikutukset sekä järjestelmissä käytettävät lämmönsiirtoaineet. Energiakaivon rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtausolosuhteisiin, jos kaivon porauksessa puhkaistaan vettä pidättävä maakerros. Energiakaivojen rakentaminen voi myös vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrää, jos porauksen myötä kallioperässä avautuu uusia rakoja, joita myöten huonompilaatuista pohjavettä pääsee sekoittumaan pohjavesiesiintymään tai pohjaveden määrä vähenee ruhjeisiin tehtyjen reikien myötä.

Käytönaikaiset vaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtoaineiden vuotoihin. Vuodon aiheuttama riski pohjavesialueilla on suurin hyvin vettä johtavassa maaperässä sekä harjujen ydinosisissa.

7.2.2 Asutuksen aiheuttamien riskien pienentäminen

Haja-asutusta koskeva lainsäädäntö uudistui vuonna 2017. Uusi valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) muutos (19/2017) tulivat voimaan 3.4.2017. Merkittävien muutosten tuli puhdistusvaatimusten noudattamisen siirtymäaikoihin, joiden pääperusteina ovat nyt vesiensuojelulliset tekijät. Järjestelmät on tullut kunnostaa 31.10.2019 mennessä, jos kiinteistö sijaitsee enintään 100 metrin päässä vesistöstä tai merestä tai pohjavesialueella. Jos kiinteistö sijaitsee näiden alueiden ulkopuolella, on järjestelmä uusittava puhdistusvaatimukset täyttäväksi, kun kiinteistöllä tehdään vesijärjestelmiä tai muuta suurempaa luvanvaraista remonttia tai tietynlaisia korjaus- tai muutostöitä.

Rakentamislain 140 §:n (aik. maankäyttö- ja rakennuslaki) sekä ympäristönsuojelulain 16 luvun mukaisesti kiinteistön omistaja tai haltija vastaa rakennuksen ja siihen liittyvien järjestelmien kunnosta ja ylläpidosta. Jätevesien käsittelyvelvoite koskee pääsääntöisesti kaikkia sellaisia asuinkiinteistöjä ja muita kiinteistöjä, joissa talousjätevettä syntyy. Velvoitteen piiriin kuuluvat vakituiset asunnot ja loma-asunnot sekä maaseutuyritykset ja muut toiminnot, kuten matkailu- ja kurssikeskukset. Käsittelyvelvollisuus ei ole riippuvainen siitä, käytetäänkö kiinteistöä jatkuvasti, osa-aikaisesti vai satunnaisesti tai painottuuko käyttö kesä- tai talviaikaan. Jätevesien käsittelyn on toimittava aina, kun jätevesiä syntyy. Jätevesien käsittelyn lisäksi kiinteistön omistajan tulee olla selvillä kiinteistönsä jätevesijärjestelmistä ja niiden toimivuudesta. Kiinteistön omistajan täytyy myös säilyttää ja pitää yllä asianmukaisia kirjallisia aineistoja, kuten selvitystä jätevesijärjestelmästä ja sen käyttö- ja huolto-ohjeita.

Kunnan rakennusjärjestyksessä sekä ympäristönsuojelumääräyksissä annetaan määräyksiä jätevesien käsittelystä pohjavesialueilla, joita on noudatettava rakennettaessa

pohjavesialueelle. Pohjavesialueilla jätevesien imeyttäminen maahan on kielletty lukuun ottamatta erillisessä saunarakennuksessa syntyviä vähäisiä jätevesiä. Pohjavesialueella, jolla ei ole yleistä jätevesiviemäriä, jätevedet on käsiteltävä siten, että ne eivät pääse pohjaveteen. Pohjavesialueilla jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne. Käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle, mikäli tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön. Säiliön on oltava jätevesikäyttöön tarkoitettu ja se on varustettava täyttymishälyttimellä.

7.2.3 Toimenpiteet

Pohjavesialueille ei suositella uusien maalämpöjärjestelmien rakentamista. Pohjavesialueilla sijaitsevilla maalämpöjärjestelmissä ei saa käyttää ympäristölle tai pohjavedelle vaarallisia lämmönsiirtoaineita.

Energiakaivojärjestelmistä pohjavesialueella on pyydettävä ELY-keskukselta lausunto vesilain mukaisesta luvan tarpeesta.

Kiinteistöjen, jotka eivät sijaitse yleisen jätevesiviemäriverkoston alueella, jätevedet tulee käsitellä siten, ettei ne pääse kulkeutumaan pohjaveteen. Pohjavesialueille rakennettavien jätevesien käsittelyjärjestelmien rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne ja käsitellyt jätevedet tulee johtaa tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee jätevedet kerätä tiiviiseen, täyttymishälyttimellä varustettuun umpisäiliöön.

Pohjavesialueilla saa imeyttää ainoastaan puhtaita hulevesiä. Likaiset hulevedet johdetaan joko hulevesiverkostoon tai ne johdetaan pois pohjavesialueelta.

Pohjavesialueilla ei suositella ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesua muualla kuin tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.

7.3 Maatalous

7.3.1 Maatalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Maatalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle muodostuvat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevästä suotovesistä, ravinteiden ja torjunta-aineiden käytöstä pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastoinnista ja käsittelystä.

Maatalouden ja peltoviljelyn vaikutuksia pohjaveden laatuun indikoi mm. pohjaveden nitraattipitoisuus. Liiallinen lannoitteiden käyttö voi nostaa pohjaveden typpi- ja fosforipitoisuuksia, koska ylimääräiset ravinteet imeytyvät maaperän kautta pohjaveteen. Lannoitteiden käytön seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa sekä kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota.

Karjatalouksien aiheuttamat riskit pohjavedelle liittyvät lantaisiin vesiin ja raakalantaan, säilörehun puristusnesteisiin sekä näiden varastointiin ja levitysalueisiin. Karjalannasta voi kulkeutua ravinteita, bakteereja ja viruksia pohjaveteen etenkin rankkasateiden ja sulamisvesien seurauksena. Ravinteet muuttavat pohjaveden laatua terveydelle haitalliseksi ja bakteerit sekä virukset pohjaveteen päästessään voivat aiheuttaa pahimmillaan terveydelle vaarallisia vesiepidemioita.

Torjunta-aineiden ja maaperässä helposti kulkeutuvien valmisteiden käyttö voivat aiheuttaa pohjaveden laadulle ja ympäristölle pitkäkestoisia ongelmia. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavesissä saattaa estää veden käytön talousvetenä, sillä torjunta-aineille on asetettu tiukat raja-arvot talousvesiasetuksessa perustuen niiden terveydelle haitallisiin vaikutuksiin.

7.3.2 Maatalouden aiheuttamien riskien pienentäminen

Maatalouden vesiensuojelua ohjaa ympäristönsuojelulaki, nitraattiasetus, vesilaki sekä useat muut lait ja asetukset, kuten kasvinsuojeluaineita ja lannoitevalmisteita koskevat säädökset.

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin EU:n nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), joka on pantu toimeen asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus 931/2000, jonka on korvannut asetus 1250/2014). Karjanlannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan annettuja asetuksia ja suosituksia.

Kotieläintalouteen ja turkiseläintuotantoon liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä valtioneuvoston päätökseen maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen (YM 2021) mukaan uusia eläinsuojia tai lantaloita ei tule perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Eläinsuojien merkittäviä laajennuksia ei myöskään suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Pohjavesialueelle lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaan peltoviljelyssä pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkoille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietettä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita. Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa ja muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella, mikäli maaperätutkimukset ja riittävät tiedot osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen ja tiedon kerääminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla (YM 2021).

Suunniteltaessa pohjavesialueella sijaitsevien peltolohkojen maaperätutkimuksia kannattaa olla yhteydessä ympäristönsuojeluviranomaiseen ja ELY-keskukseen, jolloin tutkimukset voidaan kohdistaa tärkeimmille alueille. Maaperätutkimus voidaan suorittaa kairauksilla ja asiantuntija tekee kirjallisen selvityksen maaperän rakenteesta, maalajeista, maaperäkerrosten paksuudesta sekä alueen pohjaveden pinnan tasosta ja pohjaveden virtaussuunnasta. Selvityksen mukaan on liitettävä peltolohkokartta, josta ilmenee kairausten sijainti ja pintaveden virtaussuunta. Lisäksi dokumenttiin on hyvä lisätä valokuvia. Maaperäselvityksen lisäksi tarvittaessa alueelle asennetaan pohjaveden pinnan ja laadun tarkkailuun soveltuvat havaintoputket. Lohkokohtaisten maaperäselvitysten perusteella on mahdollista tarkentaa lannoitustapoja peltolohkoilla. Lietelannan tai muun nestemäisen lannoitteen, kuten puristenesteen levityksen suhteen maaperältä edellytetään tiivistä maalajia (esim. savi tai siltti) esiintymistä yli kolmen metrin paksuisena kerroksena ja riittävää etäisyyttä vedenottamoon ja talousvesikäytössä olevaan kaivoon. ELY-keskus voi antaa viljelijälle lausunnon lannoitustavoista asiantuntijan tekemän kirjallisen selvityksen perusteella.

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman mukaisesti tulevaisuudessa maa- ja karjataloudessa muodostuvien hulevesien sekä muiden suoto- ja jätevesien käsittely ja johtaminen korostuvat aiempaa yhtenäisempien ja voimakkaampien sadejaksojen vuoksi.

Peltoviljelyssä valuma-alueitasoisilla toimenpiteillä, kuten talviaikaisella kasvipeiteisyydellä tai muilla maaperän eroosioherkkyyteen vaikuttavilla toimenpiteillä, kuten orgaanisen aineksen lisäyksellä voidaan vähentää tehokkaasti vesistöihin huuhtoutuvaa ravinnekuormitusta.

7.3.3 Toimenpiteet

Vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia eläinsuojia tai lantaloita. Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja varastoja, lannoitevalmisteiden varastointiin tarkoitettuja aumoja eikä torjunta-aine- ja lannoitevarastoja. Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa eläinten jaloittelualueita niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkojen osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita.

Kuivalantaa voidaan levittää varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti.

Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille vaaditaan pohjavesialueiden ulkopuolellakin jätettäväksi tapauskohtaisesti vähintään 30–100 metrin levyinen suojakaista, jolle ei levitetä lantaa tai muita edellä mainittuja orgaanisia lannoitteita.

Pohjavesialueilla saa käyttää torjunta-aineina vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita. Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 30–100 metrin levyinen kasvinsuojeluaineella käsittelemätön suojavyöhyke.

Suojavyöhykkeiden kasvustot on korjattava vuosittain niittämällä tai laiduntamalla.

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

Pohjavesialueilla ei tule suorittaa työkoneiden huoltoja ja tankkauksia.

7.4 Metsätalous

7.4.1 Metsätalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Metsätalouden toimenpiteet, kuten kunnostusojitukset, metsänuudistaminen ja avohakkuut voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle ja määrälle esimerkiksi lisäämällä ravinteiden huuhtoutumista pohjavesiin, vaikka metsiä ei yleensä pohjavesialueilla lannoiteta. Hakkuut ja ojitukset voivat nostaa pohjaveden pintaa sekä lisätä typpi- ja fosforihuuhtoumaa pohjaveteen maaperästä ja hakkuutähteistä. Maanmuokkaus rikkoo pohjavettä suojaavan maan pintakerroksen lisäten valuntaa ja eroosiota. Puuston ja pintamaan poistaminen lisäävät pohjaveden muodostumista sekä osaltaan haitta-aineiden imeytymistä maaperään ja pohjaveteen. Lisäksi työkoneiden vuodoista ja tankkauksista voi päätyä pohjaveteen haitta-aineita.

7.4.2 Metsätalouden aiheuttamien riskien pienentäminen

Metsälaki (1093/1996) edellyttää kestävästä metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Lainsäädännöstä sovelletaan pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltoja. Lisäksi keskeisiä säädöksiä ja ohjauskeinoja metsätalouden pohjavesiensuojeluun liittyen ovat vesilaki, metsäasetus, vapaaehtoiset metsäsertifioinnit, kansallinen metsästrategia ja alueelliset metsäohjelmat. Metsätalouden sääntely perustuu ennakkovalvonnallisiin ilmoitusmenettelyihin, kuten metsälain mukaisiin metsänkäyttöilmoituksiin sekä vesilain mukaisiin kunnostusojitusilmoituksiin.

Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä ympäristölupia. Toimintaa pohjavesialueilla ohjeistetaan muun muassa MEPO-hankkeen loppuraportissa Metsätalouden pohjavesivaikutukset (Valtioneuvosto 2022), Metsähoidon suositukset, Tapion julkaisu (Äijälä ym. 2019), Metsän hoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas, Tapion julkaisu (Joensuu ym. 2019, päivitetty 2023) sekä Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas, Metsähallitus (Kaukonen ym. 2018).

Ohjeistuksissa suositellaan jättämään pohjavesialueella kunnostusojitustekemättä, jos ojat joudutaan kaivamaan turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerroksen alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmäksi. Mikäli ojasyvyyden lisääminen olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, on varmistettava maaperä- ja pohjavesiselvityksiin perustuvalla asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Myös paineellisen pohjaveden esiintymismahdollisuus tulisi selvittää.

Pohjavesialueille suositellaan metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta, jossa metsää ei uudisteta ja kasvateta yhtenä tasaikäisenä puusukupolvena, vaan metsikössä on monen ikäisiä puita, joista poistetaan osa kerrallaan. Pohjavesialueille ei suositella avohakkuuta tai mekaanisten maanmuokkausmenetelmien käyttöä. Mikäli maanmuokkaus on välttämätöntä, pohjavesialueella on sallittu vain kevennetty maanmuokkaus, joka ei yletä pintakerrosta ja kivennäismaan pintaa syvemmälle.

Pohjavesialueilla mahdollisia maanmuokkausmenetelmiä ovat laikutus ja laikkumätätys, jotka tulee tehdä mahdollisimman vähän kivennäismaalajia paljastaen. Uudistamishakkuiden ja maanmuokkauksen osalta suositellaan hakkuutähteiden poistoa ja tarvittaessa vain kevennettyä maanmuokkausta. Vedenottamoiden, kaivojen ja lähteiden läheisyyteen tulee jättää riittävät suojakaistat.

Pohjavesialueilla ei saa tehdä kantojen nostoa tai kulotusta. Tapauskohtaisesti luonnonhoidollinen kulotus voi olla mahdollinen, mutta vaatii harkintaa.

Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvuun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia eikä lannoitevarastoja saa sijoittaa pohjavesialueelle. Erityisissä tapauksissa metsän terveyden ylläpitämiseksi tarpeellisten lannoitusten pohjavesivaikutukset tulee arvioida ja edellytykset lannoitukseen selvittää ELY-keskukset. Torjunta-aineiden käyttö on pohjavesialueilla valtion metsissä ehdottomasti kielletty.

Työkoneiden ja laitteiden säilytyspaikat, tankkauspaikat ja polttoaineiden säilytys on ensisijaisesti sijoitettava pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos tämä ei ole mahdollista, koneiden ja polttoaineiden säilytys- ja tankkauspaikat suojataan asianmukaisesti. Pohjavesialueilla toimivissa työkoneissa tulisi käyttää biohajoavia öljyjä ja ne tulisi huoltaa säännöllisesti. Kaikki pohjavesialueella tapahtuvat öljy-, polttoaine- ja maalivahingot tulee ilmoittaa pelastusviranomaisille/hätäkeskukseen.

7.4.3 Toimenpiteet

Pohjavesialueille suositellaan metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta, jolloin metsässä on monen ikäisiä puita, joista poistetaan vain osa kerrallaan. Pohjavesialueille ei suositella avohakkuita.

Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään. Pohjavesialueen ulkoreunalla harjun liepeellä pohjavedenpinta esiintyy tyypillisesti lähellä maanpintaa, jolloin on riskinä kaivun ulottuminen pohjavedenpinnan alapuolisiin hyvin vettä johtaviin maakerroksiin. Tarvittaessa maaperän laatu ja pohjaveden pinnataso tulee selvittää erikseen tehtävin tutkimuksin ojituksen vaikutusten arvioimiseksi. Ojitussuunnitelmasta tulee tehdä vesilain mukainen ojitussuunnitelma ELY-keskukselle.

Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia. Pohjavesialueen läheisyydessä lannoitteiden levityksessä jätetään vähintään 50 metrin lannoittamaton suojavyöhyke lannoitettavan alueen ja pohjavesialueen rajan väliin.

Pohjavesialueilla ei tehdä kantojen nostoa tai kulotusta.

Koneiden ja laitteiden säilytyspaikat, tankkauspaikat ja polttoaineiden säilytys on ensisijaisesti sijoitettava pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos tämä ei ole mahdollista, koneiden ja polttoaineiden säilytys- ja tankkauspaikat suojataan asianmukaisesti. Pohjavesialueilla toimivissa työkoneissa tulisi käyttää biohajoavia öljyjä.

7.5 Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä sähkönjakelumuuntajat

7.5.1 Öljy- ja polttoainesäiliöiden sekä sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Öljy- ja polttoainesäiliöiden pohjavesiriskit liittyvät säiliöiden mahdollisiin vuotoihin sekä ylitäyttöihin. Vanhat säiliöt ja niihin liittyvät putkistot voivat syöpyä vähitellen puhki aiheuttaen öljyn vuotamisen maaperään ja edelleen pohjaveteen. Öljypäästön kulkeutumisriski pohjaveteen on suurin alueilla, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta esiintyy lähellä maanpintaa. Mahdollisen pohjaveden pilaantumisen riskin kannalta herkimpiä ovat etenkin pohjaveden muodostumisalueet ja vedenottamoiden lähiympäristöt. Riskiä aiheuttavat säiliöiden täytöt, liittimien ja putkien vuodot sekä esimerkiksi työkoneiden tankkaus.

Sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttama riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäähdyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riskejä aiheuttavat etenkin pylväsmuuntamot, joissa esimerkiksi salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljy päästä valumaan maastoon ja edelleen pohjaveteen. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteiden tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään.

7.5.2 Öljy- ja polttoainesäiliöiden sekä sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttamien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa ohjauskeinoina mainitaan, että uusissa öljylämmitteisissä taloissa säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin sekä pohjaveden pilaantumisen riskiä pienennetään teknisillä suojausrakenteilla. Pohjavesialueilla sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastuksia tehostetaan.

Säiliöiden tilavuutta vastaavilla tarkastetuilla ja katetuilla suoja-altailla pohjaveden ja maaperän pilaantumisen riski on minimoitu. Pienemmät öljytynnyrit tulee sijoittaa niin, että säilytyksen tai käytön yhteydessä vuodot maaperään on estetty. Kaksoisvaippasäiliöillä, vuodonilmaisimilla, putkistojen ja täyttöpaiikkojen suojauksilla sekä öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksilla riskiä voidaan pienentää. Vastuu tarkastuksista ja mahdollisista öljyvahingoista on kiinteistön omistajalla.

Sähkönjakelumuuntamoiden aiheuttamiin pohjavesiriskeihin voidaan varautua rakentamalla suoja-altaallisia muuntamoita, säännöllisillä tarkastuksilla ja huolloilla sekä nopeilla torjuntatoimenpiteillä mahdollisen vahingon tapahduttua.

7.5.3 Toimenpiteet

Kunnalla ja pelastuslaitoksella tulee olla ajantasainen rekisteri pohjavesialueella sijaitsevista öljy- ja polttoainesäiliöistä.

Pohjaveden muodostumisalueille ei tule rakentaa suojaamattomia sähkönjakelumuuntamoita.

Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa ainakin pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle ja hienorakeiselle maaperälle. Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

7.6 Liikenne ja tienpito

7.6.1 Liikenteen ja tienpidon aiheuttamat riskit pohjavedelle

Liikenteen ja tienpidon riskejä aiheuttavat lähinnä vaarallisten aineiden kuljetukset, liikenneonnettomuudet ja maanteiden suolaus. Lisäksi pohjaveden hygieenistä pilaantumista aiheuttavat mahdolliset jäteveden ja jätevesilietteen kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet.

Pohjaveden kloridipitoisuuden nousuun voivat vaikuttaa teiden liukkauden torjunnassa sekä hiekkateillä pölynsidonnassa käytetyt suolat, kuten natrium- ja kalsiumkloridi. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen.

Pohjaveden korkea kloridipitoisuus lisää veden syövyttävyyttä ja vesijohtoverkostojen korroosiota. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi riskialttiimmilla alueilla tiesuolausta on vähennetty ja perinteisen tiesuolan käytölle on pyritty löytämään vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntakemikaaleja. Kaliumformiaatin on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin, lisäksi se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi, mutta sen laajempaa käyttöä haittaa natriumkloridia huomattavasti kalliimpi hinta.

7.6.2 Liikenteen ja tienpidon aiheuttamien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa liikenteen pohjavesisuojaus pääkeinoksi on mainittu maankäytön suunnittelu sekä ympäristövaikutusten arviointi. Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Pohjavesialueilla sijaitseville teille voidaan rakentaa suojaus riskin pienentämiseksi tai määrittää vaarallisten aineiden kuljetusreitit niin, että syntyvä riski pohjavedelle olisi mahdollisimman pieni. Vaarallisten aineiden kuljetuksista olevan lain (1994/719) ja sen

muutoksen (1007/2018) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Pohjaveden virtauksella ja ottamoiden sijainnilla tiehen nähden on merkitystä erityisesti haitta-aineiden leviämisen kannalta. Pohjaveden pilaantumisen todennäköisyyttä nostaa kasvillisuudesta paljaiden soranottoalueiden ja pohjavesilammikoiden esiintyminen aivan teiden välittömässä läheisyydessä. Paikoitellen paksut savi- ja hienoaineskerrokset suojaavat pohjavettä pilaantumiselta.

Muita keinoja ovat teialueiden pintavesien johtaminen pois pohjavesialueilta, suojakaiteiden rakentaminen sekä tieympäristön pehmentäminen säiliöiden onnettomuustilanteissa tapahtuvan hajoamisen ehkäisemiseksi. Suolauksen vähentämisellä tai vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käytöllä voidaan pienentää tienpidosta johtuvaa kloridipitoisuuden nousua.

7.6.3 Toimenpiteet

Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjaveden suojaustarve on selvitettävä ja tarvittaessa teialueelle tulee toteuttaa pohjavesisuojaus uusia liikenneväyliä rakennettaessa sekä niiden perusparannusten yhteydessä.

Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita. Pohjavesialueille sijoittuvilla levähdysalueilla ei varastoida eikä käsitellä pohjavedelle haitallisia tai vaarallisia aineita.

Suolausta ei tule tehdä pölyntorjuntaa varten. Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata. Pohjavesialueet merkitään kyltein teiden varsiin sekä levähdys- ja rantautumisalueille.

7.7 Maa-ainesten otto

7.7.1 Maa-ainesten oton aiheuttamat riskit pohjavedelle

Maa-ainesten otto voi aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle ja määrälle. Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu saattaa muuttua, ja riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Pohjaveden sulfaatti-, kloridi-, typpi- ja rautapitoisuus sekä sähkönjohtavuus voivat ottoalueilla kohota korkeammiksi kuin luonnontilaisilla alueilla.

Myös pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadannasta pohjavedeksi suotautuvan veden määrän kasvun vuoksi. Pohjavedeksi suotautuvan veden määrä kasvaa, kun vettä pidättävä maannoskerros ja kasvillisuus puuttuvat.

Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkoneiden huono kunto ja öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Jälkihoitamattomat alueet ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla. Lisäksi kotitarveotto pohjavesialueilla voi aiheuttaa riskin pohjavedelle. Kotitarveotto ei ole valvonnanalaista ja ottoalueet voivat olla pitkään jälkihoitamattomia.

7.7.2 Maa-ainesten oton aiheuttamien riskien pienentäminen

Maa-ainesten ottamista ohjataan ja säädellään maa-ainelailla (555/1981) ja valtioneuvoston asetuksella maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Sääntely toteutetaan lupamenettelyin. Lisäksi ympäristönvaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten

arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan kiven, soran tai hiekan louhinta- ja kaivualueisiin, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavyöhykkeistä ja suoja-alueääräyksistä. Luvanhaltijan tulee järjestää pohjavesialueella tapahtuvalle maa-ainesten otolle pohjaveden tarkkailu. Pohjavesitarkkailun tarkoituksena on seurata ottamistoiminnan ja siihen liittyvien tukitoimintojen vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Pohjavedentarkkailu toteutuu yleensä ottamissuunnitelmaan liittyvän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Ympäristöministeriön ohjeen maa-ainesten ottamisesta (YM 2020) mukaisesti ottamisalueet tulee sijoittaa siten, että ottamisella ei ole haitallisia vaikutuksia pohjavesiesiintymän veden laadulle tai määrälle. Soran ottamisalueet tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle, koska soranottoalueilla haitalliset pohjavesivaikutukset korostuvat. Soran ottamisen vaikutukset pohjaveteen ovat yleensä suurempia, mitä enemmän pohjavesialueesta on ottamisaluetta. Tutkimusten perusteella pohjaveden laadulle potentiaalista riskiä aiheutuu, jos ottamisalueiden pinta-ala on yli 30 % pohjavesialueesta. Kallion ottamisalueiden perustamista ja sijoittamisesta pohjavesialueille tulee harkita tarkkaan. Kallion ottaminen voi vaikuttaa esimerkiksi pohjaveden virtausolosuhteisiin ja kallion irrottamisessa käytettävät räjähdysaineet voivat heikentää pohjaveden laatua.

Vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä ei tule ottaa maa-aineksia. Alueet, joilla maa-ainesten ottotoiminta on käynnissä, tulee hyödyntää tehokkaasti, kuitenkin huomioiden suojakerrospaksuudet. Maa-ainesten ottosuunnitelmassa tulee huomioida pohjaveden määrälliset ja laadulliset vaatimukset. Käsiteltäessä uusia maa-aineslupia tulee lupaprosessissa huomioida POSKI-projektin tulokset. Pohjaveden muodostumisalueella vedenottamoiden läheisyydessä suositellaan suojakerrospaksuuden olevan 6 metriä. Muualla pohjavesialueella suojakerroksen paksuus tulee olla vähintään neljä metriä. Suojakerrospaksuuden toteutumista on seurattava.

Luvan hakijalla tulee olla tarpeeksi kattavat tiedot ja selvitykset alueen pohjavesiolosta sekä ottamistoiminnan vaikutuksista niihin. Lupamääräyksissä tulee edellyttää riittävät toimet pohjaveden laadun ja määrän turvaamiseksi. Määräykset voivat koskea esimerkiksi suojakerrospaksuuksia, ottamisen laajuutta, pohjaveden tarkkailua sekä ottamisalueen jälkihoitoa ja -käyttöä.

Maa-ainesten ottoalueilla käytettävät koneet ja laitteet sekä niiden polttoaineet ja muut haitalliset aineet tulee varastoida mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueen ulkopuolelle sekä riskien vähentämiseksi tulee tehdä riittävät suojaustoimenpiteet.

Pohjavesialueilla sijaitsevien maa-ainestenottoalueet tulee jälkihoitaa huolellisesti. Yleisimpiä maa-ainesten ottoalueilla tarvittavia kunnostustoimia ovat jätteiden ja romujen poisto, rintausten muotoilu, pintamateriaalin levitys maanpinnalle sekä puuston ja kasvillisuuden istutukset. Maaperälle ja pohjavedelle haitallista jälkikäyttöä voidaan ehkäistä katkaisemalla ottoalueelle johtavat kulkuväylät.

7.7.3 Toimenpiteet

Pohjavesialueille ei suositella avattavaksi uusia maa-ainesten ottopaikkoja. Jos ottoalueella ei ole pohjaveden havaintoputkea, sen asentaminen ja pohjaveden laaduntarkkailua vaaditaan. Uusia maa-ainelupia käsiteltäessä tulee lupaprosessissa huomioida POSKI-projektin tulokset.

Pohjaveden muodostumisalueella suositellaan noudattamaan 6 metrin suojakerrospaksuutta, suojakerroksen tulee olla kuitenkin vähintään 4 metriä. Muualla pohjavesialueella noudatetaan vähintään 4 metrin suojakerrospaksuutta. Suojakerrospaksuuden toteutumista on seurattava.

Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää. Maanottoalueiden, joilla toiminta on päättynyt, jälkihoitoon tulee kiinnittää huomiota ja alueet tulee maisemoida.

Maa-ainesten ottoa varten tarvittavat öljysäiliöt tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista on polttoaineiden varastoinnissa käytettävä maanpäällisiä säiliöitä, jotka on varustettu ylitäytönestimellä. Lisäksi polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaippasäiliöitä tai valuma-altaallisia säiliöitä. Polttoaineiden ja kemikaalien varastointi- ja käsittelyalueiden tulee olla nesteitä läpäisemättömiä ja reunoiltaan korotettuja.

Kaikesta pohjavesialueella tapahtuvasta koneellisesti tehtävästä kotitarveotosta tulee tehdä ilmoitus.

7.8 Teollisuus- ja yritystoiminta

7.8.1 Teollisuus- ja yritystoiminnan aiheuttamat riskit pohjavedelle

Teollisuus- ja yritystoimintojen pohjavedelle aiheuttamat riskit aiheutuvat pääasiallisesti toiminnassa käsiteltävistä, varastoitavista ja kuljetettavista kemikaaleista sekä toiminnassa muodostuvien jäte- ja hulevesien käsittelystä ja johtamisesta. Laajat päällystetyt alueet voivat vähentää muodostuvan pohjaveden määrää, mikäli hulevedet viemäroidään tai johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kemikaaleja voi päästä maaperään ja sitä myötä pohjaveteen esimerkiksi siirtoputkistojen, viemäreiden tai säiliöiden vuotoista sekä tulipalojen seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisimpiä ovat öljyt ja polttoaineiden lisäaineet, pesuaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet ja puutavaran kyllästysaineet.

Myös polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu sekä autojen huolto ja pesu voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Sekä vanhat että uudet korjaamot ja jakeluasemat muodostavat riskin pohjavedelle. Yritystoiminnan seurauksena liikennemäärät yleensä kasvavat ja haitallisten aineiden lastaus, varastointi ja kuljetus aiheuttavat riskiä pohjavedelle. Pohjavesivahingot johtuvat yleensä huolimattomasta kemikaalien käsittelystä ja suojarakenteiden puuttumisesta.

7.8.2 Teollisuus- ja yritystoiminnan aiheuttamien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa ohjauskeinona esitetään pohjaveden suojelun osalta maankäytönsuunnittelu pohjavesi huomioiden. Uudet pohjavedelle vaaraa aiheuttavat teollisuus- ja muu yritystoiminta tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueille sijoittuville toimintoille laaditaan ympäristöriskikartoituksia sekä riskienhallintasuunnitelmia onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle. Myös ympäristölupien avulla pyritään turvaamaan pohjavesien määrällinen ja laadullinen tila.

Mikäli toimintojen sijoittaminen pohjavesialueille on välttämätöntä perustelluista syistä, on niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistettava teknisin ja toiminnallisin keinoin. Sijoituspaike maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on selvitettävä yksityiskohtaisesti sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Toiminnan pohjavesiriskit on poistettava esimerkiksi pohjavesisuojuuksilla.

Toiminnanharjoittajat seuraavat usein pohjaveden laatua ja määrää lupaan sisältyvillä tarkkailuohjelmilla sekä huomioivat pohjaveden suojelun varautumissuunnitelmissa muun muassa onnettomuus- ja tulipalotapauksissa, jossa huomiota kiinnitetään sammutusvesien hallintaan ja tunnistetaan eri kemikaalien erilaiset torjuntaohjeet vuototilanteissa.

Kemikaalien varastointia pohjavesialueella on vältettävä ja niiden aiheuttama riski huomioidaan mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Toiminnan sijoituksessa pohjavesialueelle ja toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin ympäristönsuojeluasetuksessa on mainittu voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen, jos toiminnasta aiheutuu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Toiminnanharjoittajan tulee olla riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista ja toimintaan liittyen tulee aloittaa pohjavesitarkkailu, mikäli toiminnasta voi olla riskiä pohjavedelle.

7.8.3 Toimenpiteet

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uutta teollisuus- ja yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden laadun tai määrällisen tilan heikkenemistä. Jos kuitenkin sijoittaminen on välttämätöntä pohjavesialueelle, tulee toiminnan aiheuttamat riskit poistaa teknisin ja toiminnallisin keinoin.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua, mikäli laitoksella käytetään/säilytetään pohjavedelle haitallisia aineita. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn.

7.9 Pilaantuneet maa-alueet

7.9.1 Pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, torjunta-aineet, raskasmetallit tms. kulkeutuvat maaperästä pohjaveteen. Riskin suuruuteen vaikuttaa haitta-aineen ominaisuudet kuten vesiliukoisuus ja viskositeetti sekä myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen. Riskitoimintoja ovat esimerkiksi polttoaineiden jakelu ja varastointi, sahat ja kyllästämöt, kaatopaikat, ampumaradat, taimitarhat, romuttamot ja kemialliset pesulat.

7.9.2 Pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamien riskien pienentäminen

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla kielletty. Mikäli maaperä tai pohjavesi pilaantuu, on pilaantumisen aiheuttaja velvollinen puhdistamaan maaperän tai pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle (YSL 133 §). Toissijainen vastuu on alueen haltijalla ja viimeisenä vastuu siirtyy kunnalle.

Uudet toiminnot, joista voi aiheutua pilaantumista, tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Lisäksi edellytetään ympäristölupa. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) huomioidaan muun muassa pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus.

7.10 Vapaa-ajan alueet

7.10.1 Vapaa-ajan alueiden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Vapaa-ajan alueiden aiheuttamat riskit pohjavedelle liittyvät muun muassa raskasmetalleihin, öljyn ja polttoaineen vuotoihin maaperään ja sitä kautta pohjaveteen, lannoitukseen, jätehuoltoon ja liikenteeseen. Vapaa-ajan alueita ovat esimerkiksi ampuma- ja moottoriurheiluradat, moottorikelkkareitit sekä urheilukentät.

7.10.2 Vapaa-ajan alueiden aiheuttamien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa on annettu ohjauskeinoja maankäytön suunnittelulle. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjaveden laadulle tai määrälle riskiä aiheuttavia vapaa-ajan toimintoja kuten ampumaratoja tai moottoriurheiluratoja. Pohjavesialueilla sijaitsevat olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla sekä tarvittaessa selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma sekä järjestetään pohjaveden laadun seuranta.

7.10.3 Toimenpiteet

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia vapaa-ajan alueita, joista voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

7.11 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen ilmaston on arvioitu muuttuvan siten, että vuotuinen keskilämpötila nousee ja sademäärä lisääntyy. Ilmastonmuutoksen myötä myös sään ääriolosuhteet, kuten rankkasateet ja myrskyt, tulvat, kuivuus sekä poikkeuksellisen korkeat tai matalat lämpötilat, lisääntyvät. Ilmastossa tapahtuvat muutokset vaikuttavat pohjavesien muodostumisolosuhteisiin sekä pohjaveden määrään että laatuun.

Pohjaveden pilaantumisriskiä lisäävät ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät rankkasateet ja pitkät sateiset jaksot, joiden seurauksena esimerkiksi pintavesiä voi päästä kaivoihin ja pohjavesialueilla sijaitsevilta pelloilta huuhtoutua ravinteita. Rankkasateet voivat aiheuttaa myös pohjaveden hygieenisen laadun heikkenemistä alueilla, joilla on levitetty kuivalantaa. Sademäärien pieneneminen keväisin ja kesien kuivuminen voivat alentaa etenkin pienten pohjavesimuodostumien pinnankorkeuksia. Pitkät kuivat jaksot voivat muuttaa pohjaveden virtaussuuntia sekä aiheuttaa matalien kaivojen kuivumista.

Ilmastonmuutoksen on arvioitu vaikuttavan muun muassa pohjaveden lämpötilaan ja happipitoisuuteen sekä lisäävän rauta-, mangaani- ja metallipitoisuuksia. Tekopohjavettä ja rantaimetytettyä pohjavettä käyttävillä laitoksilla on vaarana humus- ja rautapitoisuuksien sekä sinileväongelmien lisääntyminen. Myös raakaveden hygieeninen tila voi heiketä. Muutokset lisäävät veden käsittelytarvetta. Ääri-ilmiöihin liittyvät muutokset ovat nopeita ja niihin on hankalampi varautua kuin pitkäaikaisempiin muutoksiin.

Ilmastonmuutokseen voidaan varautua vedenottamoilla erilaisin keinoin, kuten vedenottoon käytettäviä kaivoja siirtämällä, syventämällä, tiivistämällä tai kansiosia korottamalla ja hankkimalla varavoimaa sähkökatkojen varalle. Toimenpiteet on tarkoitettu sellaisille alueille, joilla tulvat tai kuivuus ovat riski vesihuollon toimivuudelle ja voivat sattua aiheuttaen ongelmia veden laadussa tai määrässä. Toisaalta toimenpide voi käsittää myös varautumissuunnitelman päivittämisen esimerkiksi varavedenhankinnan kannalta. Toimenpiteitä suunniteltaessa tulisi tarkastella pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijoittumista tulvariskialueille.

7.12 Muut riskitoiminnot

Pohjavesialueille ei saa sijoittaa toimintoja, jotka voivat aiheuttaa maanmuokkausta, kemikaaliriskejä, tulipaloja tai muuta vastaavaa seurausta, joka voi aiheuttaa pohjaveden muuttumista tai pilaantumista. Toiminnot tulee huomioida suunnittelussa ja mikäli riskejä ei voida hallita, pitää ne sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Tällaisia toimintoja ja tekijöitä ovat esimerkiksi tuulivoima, aurinkopaneelipuistot, puutavara/energiapuuterminaalit ja mustaliuske.

7.12.1 Tuulivoima, aurinkopaneelipuistot, akkuvarastot

Eri energiantuotantomuotojen aiheuttamat riskit liittyvät rakentamisen aikaisiin ympäristövaikutuksiin sekä käyttöaikaisiin riskeihin. Pohjavesialueella tapahtuva rakentaminen aiheuttaa riskin sekä pohjaveden määrälliselle että laadulliselle tilalle pohjavettä suojaavan maaperän ohentuessa ja muokkautuessa. Pohjavesialueen maaperän geologinen rakenne voi maan muokkauksen takia muuttua. Rakennustöiden seurauksena muodostuvan pohjaveden määrä voi lisääntyä sekä sen lisääntymisherkkyys kasvaa pintamaiden ohentuessa ja maaperän geologisen rakenteen muuttuessa.

Pohjaveden pilaantumista voi tapahtua tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien sekä akkuvarastojen perustuskaivantoja sekä tarvittavia voimalinjoja ja tieyhteyksiä rakentaessa esimerkiksi hienorakeisen maa-aineksen häiriintyessä tai työmaalla käsiteltävien polttonesteiden päästessä maaperään. Käytönaikaisia riskejä ovat toiminnassa käytettävien öljyjen ja kemikaalien vuodot sekä tulipaloriskit.

Uusien energiantuotantolaitosten/alueiden rakentamista pohjavesialueille tulee välttää. Rakentamisesta ei saa aiheutua pohjaveden laadullisia tai määrällisiä muutoksia. Pohjavesialueelle ei suositella myöskään voimalinja rakentamista/pylväsperustuksien rakentamista.

7.12.2 Puutavara- ja energiapuuterminaalit

Puu- tai muuta biomassaterminaalialueita ei suositella perustettavaksi pohjavesialueelle. Puiden käsittelyn ja varastoinnin riskejä pohjavesialueilla ovat mm. ravinteiden huuhtoutuminen pohjaveteen, paloturvallisuusriskit, varastoalueen päällystämiseen sekä jäte- ja hulevesien ohjaamisen liittyvät riskit, polttonesteiden varastointi, jätteiden käsittely sekä lisääntynyt raskasliikenne tieverkolla ja terminaalialueella. Edellä mainitut tekijät voivat aiheuttaa maaperän ja pohjaveden pilaantumista sekä vaikuttaa pohjaveden määrälliseen ja laadulliseen tilaan.

7.12.3 Mustaliuske

Mustaliuske on hienorakeinen metasedimenttikivilaji, jonka päämineraaleja ovat kvartsi, kiilteet, grafiitti ja sulfidimineraalit, kuten rikki- ja kuparikiisu. Mustaliuskeelle ominaista on sen sisältämät runsaat määrät raskasmetalleja, kuten kupari, mangaani, molybdeeni, nikkeli, uraani, vanadiini ja sinkki. Mustaliuskeet rapautuvat monia muita kivilajeja helpommin. Rapautumisen takia mustaliuskeista liukenee metalleja mm. happaman sadeveden myötävaikutuksella enemmän kuin muista kivilajeista. Tämä kaikki vaikuttaa haitallisesti maa- ja kallioperään ja sitä kautta myös pohjavesiin.

Mustaliuskealueelle ei suositella maa- ja kallioperää muokkaavaa toimintaa, kuten maa-ainesten ottoa tai esimerkiksi maalämpökaivojen rakentamista. Maaperän muokkaaminen voi lisätä mustaliuskeen rapautumista ja aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjaveteen. Mustaliuskealueelle suunniteltu maa-ainestenotto saattaa vaatia vesitalousluvan, mikäli

maa-ainestenotto toiminnalla voi olla vaikutuksia pohjaveden laatuun. Maa-aineslain 3 §:n mukaan maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä saattaa aiheutua tärkeän tai muun vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa (VL 587/2011, VL 3 luku).

8 PIELAVEDEN POHJAVESIALUEITA KOSKEVAT TOIMENPITEET

Tähän osioon on koottu kaikkia Pielaveden pohjavesialueita koskevat toimenpiteet, jotka on esitetty taulukossa 6. Mahdolliset pohjavesialuekohtaiset toimenpiteet on koottu pohjavesialuekohtaisten suojelusuunnitelmien loppuun. Lisäksi pohjavesialueita koskevat paikalliset määräykset, joista on kerrottu luvussa 5.

Toimenpiteiden laatimisessa on käytetty apuna voimassa olevaa lainsäädäntöä, kunnallisia määräyksiä, muissa kunnissa tehtyjä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia, lähikuntien ympäristönsuojelumääräyksiä sekä Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaan vuosille 2022–2027 sisältyviä asioita ja ohjeistuksia.

Taulukko 6 Pielaveden pohjavesialueita koskevat yhteiset toimenpiteet

| Riskikohtaiset toimenpiteet | Vastuutaho | Seuranta | Aikataulu |
|--|------------------------------|---|------------|
| Asutus | | | |
| Jäte- ja hulevesien käsittely | | | |
| Uusille jätevedenpumppaamoille ylivuotoaltaat/-säiliöt ja hälytysjärjestelmä sekä kriittisimmille kohteille tulee järjestää myös varavoimajärjestelmä. ³ | Vesihuoltolaitos | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | Jatkuvasti |
| Valmiussuunnitelma häiriötilanteiden varalle. ³ | Vesihuoltolaitos | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueilla, joilla on yleinen jätevesiviemäri, on kiinteistöjen liityttävä jätevesiviemäriin ¹ | Kiinteistön omistaja/haltija | Vesihuoltolaitos | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä on jätevedet käsiteltävä siten, etteivät ne pääse pohjaveteen. Pohjavesialueilla jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne ja käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, joka on varustettava täyttymishälyttimellä. ^{1 & 2} | Kiinteistön omistaja/haltija | Ympäristönsuojelu- /rakennusvalvontaviranomainen | Jatkuvasti |
| Jätevesien maahan imeyttäminen kielletty lukuun ottamatta vähäisiä erillisessä saunarakennuksessa syntyviä vähäisiä pesuvesiä ² | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvonta- /ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |

| | | | |
|---|------------------------------|---|------------|
| Jätevesien yleinen puhdistamisvelvollisuus koskee myös niitä jätevesiä, joita ei johdeta vesihuoltolaitoksen viemäriin tai joilta ei edellytetä ympäristölupaa. Kiinteistöjen jätevedet on silloinkin johdettava ja käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa ¹ | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvonta- /ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueelle saa imeyttää vain puhtaita hulevesiä. Likaiset hulevedet johdetaan joko hulevesiverkostoon tai pohjavesialueen ulkopuolelle. ³ | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvonta- /ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Lämmitysjärjestelmät | | | |
| Uusien maalämpöjärjestelmien rakentamista pohjavesialueille ei suositella. | | Rakennusvalvonta- /ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueiden maalämpöjärjestelmissä ei saa käyttää ympäristölle tai pohjavedelle vaarallisia lämmönsiirtoaineita. Vesilain mukaisen luvan tarve harkita tapauskohtaisesti. ¹ | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvontaviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia maanalaisia tai suojaamattomia öljysäiliöitä. Uusissa öljylämmitteisissä taloissa säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin sekä pohjaveden pilaantumiseriskistä pienennetään teknisillä suojausrakenteilla ⁴ | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvonta- /ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Kunnalla ja pelastuslaitoksella tulisi olla ajantasainen rekisteri pohjavesialueella sijaitsevista öljy- ja polttoainesäiliöistä ³ | Pelastusviranomainen, kunta | Pohjois-Savon pelastuslaitos | Jatkuvasti |
| Muut | | | |
| Pohjavesialueella ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesu ei ole suositeltavaa muualla kuin tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään ² | Kiinteistön omistaja/haltija | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa rakennuksen ja siihen liittyvien järjestelmien kunnosta ja ylläpidosta sekä rakentamislaki (140 §) että ympäristönsuojelulain perusteella (16 luku) ¹ | Kiinteistön omistaja/haltija | Rakennusvalvontaviranomainen | Jatkuvasti |

| Maatalous | | | |
|--|----------------------------|---|------------|
| Uusia peltoviljelyalueita, eläinsuojia tai lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei tule perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. ^{1,4} | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristölupaviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkojen osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietettä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita. ^{2,4} | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on vaadittu pohjavesialueiden ulkopuolellakin jätettäväksi tapauskohtaisesti vähintään 30–100 metrin levyinen suojakaista, jolle ei levitetä lantaa tai muita edellä mainittuja orgaanisia lannoitteita. ^{2 ja 4} | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. ^{2,4} | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä torjunta-aineita. Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 30–100 metrin levyinen kasvinsuojeluaineella käsittelemätön suojavyöhyke. ^{2,4} | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilan, tuotantoeläinten jaloittelualueiden ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikkojen sijoittaminen on kiellettyä: <ul style="list-style-type: none"> - pohjavesialueelle, ellei maaperäselvityksin ole osoitettu, ettei toiminnasta aiheudu pohjavesien pilaantumista tai sen vaaraa - tulvanalaiselle alueelle | Tilojen omistajat/haltijat | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |

| | | | |
|---|----------------------------|---|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - alle 50 metrin etäisyydelle vesistöstä, talousvesikäytössä olevasta kaivosta tai lähteestä - alle 25 metrin etäisyydelle valtaojasta tai vesilaisissa määritellystä norosta ¹ | | | |
| Pohjavesialueilla sijaitsevien peltoalojen peruskuivatuksesta tehtävä vesilain mukainen ennakkoilmoitus ELY-keskukselle ¹ | Tilojen omistajat/haltijat | ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Metsätalous | | | |
| Pohjavesialueille suositellaan metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus (ympäristö) | Jatkuvasti |
| Kantojen nostoa tai kulotusta ei tule tehdä pohjavesialueilla. ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Uusia ojituksia ei suositella pohjavesialueilla eivätkä kunnostusojitukset saa ulottua kivennäismaakerroksessa alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmälle. ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Ojituksesta tulee tehdä ojitussuunnitelmasta sekä vesilain mukainen ojitusilmoitus ELY-keskukselle ¹ | Metsänomistajat | ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Maaperän muokkausta ei saa tehdä 100–200 metrin etäisyydellä vedenottamoista ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Myös muualla pohjavesialueilla tulee välttää maanmuokkausta. Mikäli maaperän muokkaus on välttämätöntä, on muokkauksissa käytettävä mahdollisimman kevyttä muokkausmenetelmää, kuten laikutusta ja laikkumätästystä. ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia. Pohjavesialueen läheisyydessä lannoitteiden levityksessä jätetään vähintään 50 metrin lannoittamaton suojavyöhyke lannoitettavan alueen ja pohjavesialueen rajan väliin. ⁴ | Metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus | Jatkuvasti |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|------------|
| Työkoneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. ⁴ | Metsänomistajat | | |
| Sähkönjakelumuuntajat | | | |
| Pohjaveden muodostumisalueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia. Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. ² | Voimayhtiö | Rakennusvalvontaviranomainen, ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueelle sijoitettavan sähkömuuntajan rakenteen oltava sellainen, ettei muuntajaöljyä pääse maaperään. ² | Voimayhtiö | Rakennusvalvontaviranomainen, ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Käytössä olevan sähkömuuntajan sisältämän öljyn pääsy maaperään vauriotilanteessa on estettävä rakentamalla maaperään riittävät tiivistysrakenteet tai käyttämällä kuivamuuntajaa ² | Voimayhtiö | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Pohjavesialueella sijaitsevista muuntajista tulee ylläpitää rekisteriä sekä karttaa, tiedot tulee toimittaa kunnalle ja pelastusviranomaiselle | Voimayhtiö | Voimayhtiö, suojelusuunnitelman ohjausryhmä | Jatkuvasti |
| Liikenne ja tienpito | | | |
| Pohjavesialueet merkitään kyltein teiden varsiin sekä levähdys- ja rantautumisalueille. ³ | ELY-keskus, kunta, tiehoitokunnat | Ympäristön ja asumisen palvelualue | Jatkuvasti |
| Suolausta ei tule tehdä pölyntorjuntaa varten. Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata. ³ | ELY-keskus, kunta, tiehoitokunnat | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | Jatkuvasti |
| Pohjaveden suojaustarve on selvitettävä ja tarvittaessa tiealueelle tulee toteuttaa pohjavesisuojaus uusia liikenneväyliä rakennettaessa sekä niiden perusparannusten yhteydessä. ³ | ELY-keskus, kunta, tiehoitokunnat | | Jatkuvasti |
| Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi rakentaa, kunnossapitää ja kehittää siten, ettei siitä aiheudu riskiä pohjavesille. Mahdollisuuksien mukaan uudet väylät tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. ¹ | ELY-keskus, kunta | | Jatkuvasti |

| | | | |
|--|---|---|------------|
| Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita. Pohjavesialueille sijoittuvilla levähdysalueilla ei varastoida eikä käsitellä pohjavedelle haitallisia tai vaarallisia aineita. ³ | ELY-keskus, kunta | | Jatkuvasti |
| VAK-kuljetusten ohjaaminen vaihtoehtoista reittiä pitkin. ¹ | Liikenteen turvallisuusvirasto | | Jatkuvasti |
| Maa-ainesten otto | | | |
| Pohjavesialueella sijaitsevilla luonnontilaisena säilyneille alueilla sekä vedenottamoiden läheisyyteen ei avata uusia maa-ainesten ottoalueita. ³ | Ympäristönsuojeluviranomainen, kunnan kaavoitusviranomainen | Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus | Jatkuvasti |
| Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää. ³ | Ympäristönsuojeluviranomainen, rakennusvalvontaviranomainen | | Jatkuvasti |
| Maa-ainesten ottoa varten tarvittavat öljysäiliöt tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista on polttoaineiden varastoinnissa käytettävä maanpäällisiä säiliöitä, jotka on varustettu ylitäytönestimellä. Polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaippasäiliöitä tai kiinteästi valuma-altaallisia säiliöitä. Polttoaineiden ja kemikaalien varastointi- ja käsittelyalueiden tulee olla nesteitä läpäisemättömiä ja reunoiltaan korotettuja. ² | Ottaja | Ympäristönsuojeluviranomainen, rakennusvalvontaviranomainen | Jatkuvasti |
| Maa-ainestenottoa suunniteltaessa tulee huomioida Pohjois-Savon kiviaineshuollon POSKI-projektin loppuraportti kiviaineshuollon yhteensovittamisesta, jossa on ohjeellisesti määritetty maa-aineksen ottoon soveltumattomat, maa-aineksen ottoon osittain soveltuvat ja maa-aineksen ottoon soveltuvat alueet. Lisäksi tulee huomioida arvokkaiksi harjualueiksi luokitellut alueet, jonne maa-ainesten ottotoimintaa ei suositella. ⁴ | Ympäristönsuojeluviranomainen, ottaja | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Alimman ottotason ja pohjaveden pinnan väliin tulee jättää riittävä suojakerros. ”Maa-ainesten kestävä käyttö” -ohjeen mukaan olemassa olevilla ottamisalueilla vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä vähimmäissuojakerrospaksuus on 6 metriä ja muualla 4 m. ⁴ | Ottaja | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |

| | | | |
|---|------------------------------------|---|------------|
| Pohjavesialueella tapahtuvasta koneellisesti tehtävästä kotitarveotosta tulee tehdä ilmoitus. ³ | Ottaja | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Yritystoiminta | | | |
| Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuus- tai yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Jos toimintojen sijoittaminen on välttämätöntä perustelluista syistä, on niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistettava teknisin ja toiminnallisin keinoin. ³ | | Rakennusvalvontaviranomainen, ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |
| Vapaa-ajan alueet | | | |
| Pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa. ³ | | | |
| Vapaa-ajan alueiden lannoitusten minimointi. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset otettava huomioon. ⁴ | Ympäristön ja asumisen palvelualue | Ympäristönsuojeluviranomainen | Jatkuvasti |

Toimenpidesuositukset perustuen lakiin/asetukseen ¹, kunnan määräyksiin ², suojelusuunnitelman suositukseen ³ tai muuhun suositukseen/ohjeeseen ⁴.

LÄHTEET

Lainsäädäntö ja määräykset

Lainsäädäntö: www.finlex.fi

Pielaveden kunta, kaavat.

Pielaveden kunta, 2002. Rakennusjärjestys.

Pielaveden kunta, 2012. Pielaveden ja Keiteleen kuntien ympäristönsuojelumääräykset perusteluineen.

Ympäristöministeriö 7.12.2011. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030.

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2023. Kunnalliset jätehuoltomääräykset.

Selvitykset ja suunnitelmat

Pohjois-Savon ELY-keskus, 2019. Pohjavesialueiden kuvaukset, luokat ja rajaukset – pääsijaintikunta Pielavesi.

Pohjois-Savon ELY-keskus, 2021. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027.

Pohjois-Savon ELY-keskus, 2010. Pielaveden kunnan alueella sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve.

Pohjois-Savon Ympäristökeskus, 2007. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Pohjois-Savon loppuraportti.

SKVSY, 2012. Pielaveden kunta. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat.

Vesannon kunta, 2022. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Yleinen osa.

Tietojärjestelmät- ja aineistot

Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.

GTK, Maankamara.

Suomen Väylät.

Ohjeet ja oppaat

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.
(Päivitetty 2023, <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi/kategoriat/vesiensuojelu>)

Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen P. ja Ervola, A. (toim.) 2018: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 2. korj. painos.

Väylävirasto, 2020. Väyläviraston ohjeita 19/2020. Pohjaveden suojelu maanteillä.

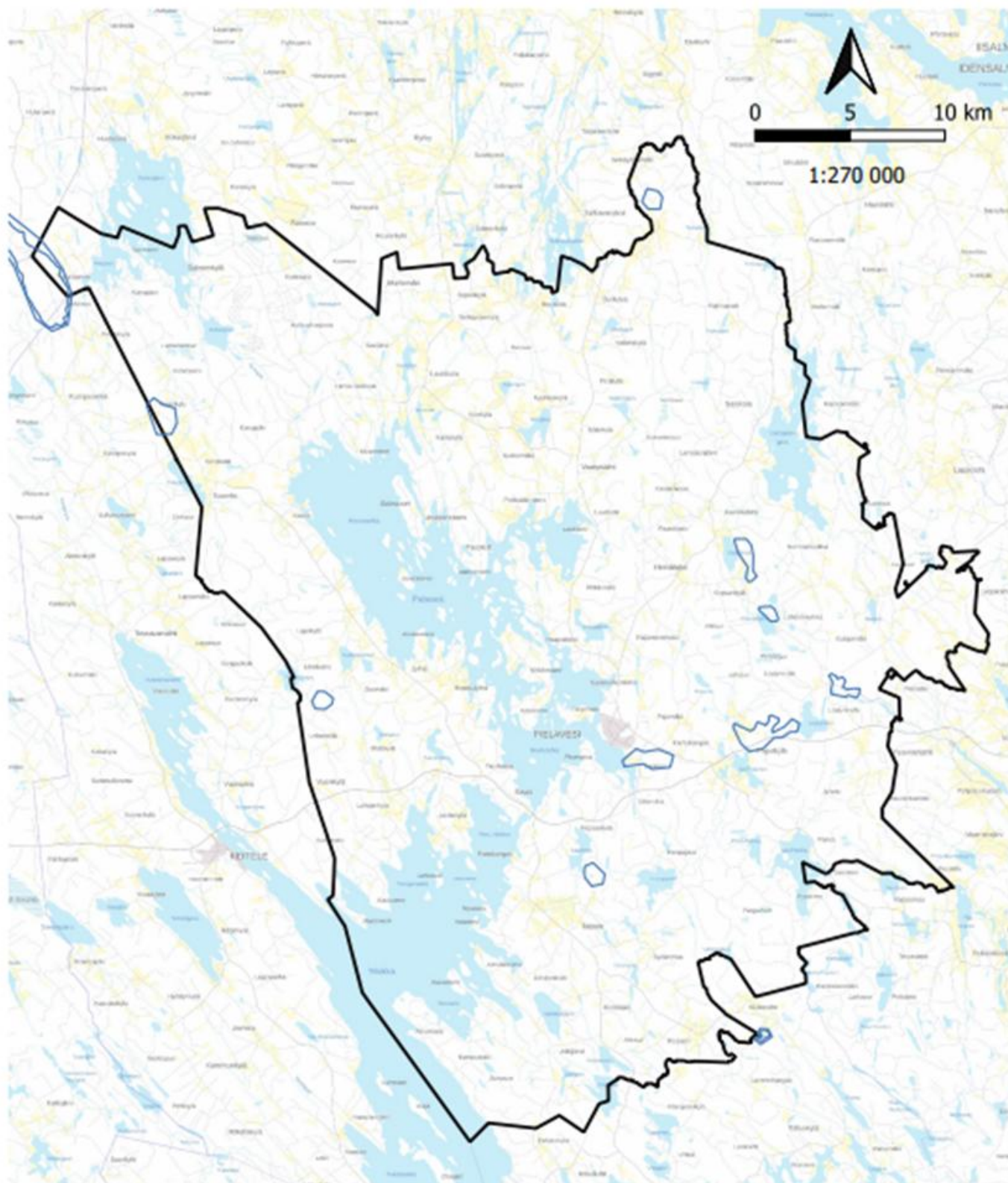
Ympäristöministeriö, 2017. Ympäristöopas 2017, Haja-asutuksen jätevedet.

Ympäristöministeriö, 2021. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje.

Ympäristöministeriö, 2023. Maa-ainesten ottaminen – opas ainesten kestävään käyttöön.

Ympäristöministeriö, 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelman laadintaan.

LIITE 1: PIELAVDEN POHJAVESIALUEET



— Pielaveden kunnanraja

— Pohjavesialueen raja

Taustakartta

Pielaveden pohjavesialueet

© MML avoimet aineistot 2024

© SYKE aineistot 2024

Pielaveden kunta/MMä 20.2.2024