

# POHJAVESIALUEIDEN SUOJELU- SUUNNITELMA

Tervon kunta

Yleinen osa

## SISÄLTÖ

|       |                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | JOHDANTO.....                                                               | 4  |
| 2     | POHJAVESIALUEIDEN LUOKITUS JA MÄÄRITTELY .....                              | 6  |
| 3     | YLEISTÄ POHJAVESISTÄ .....                                                  | 7  |
| 4     | POHJAVEDENSUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ .....                               | 8  |
| 4.1   | Ympäristönsuojelulaki (527/2014).....                                       | 8  |
| 4.1.1 | Periaatteet ja velvollisuudet .....                                         | 8  |
| 4.1.2 | Pilaamiskiellot .....                                                       | 9  |
| 4.1.3 | Toiminnan luvanvaraisuus .....                                              | 9  |
| 4.2   | Vesilaki (587/2011).....                                                    | 10 |
| 4.2.1 | Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus..... | 10 |
| 4.2.2 | Vedenottamon suoja-alue .....                                               | 10 |
| 4.2.3 | Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset .....                         | 10 |
| 4.3   | Ympäristövastuu .....                                                       | 13 |
| 4.4   | Tervon paikalliset määräykset.....                                          | 13 |
| 4.4.1 | Kaavoitus .....                                                             | 13 |
| 4.4.2 | Rakennusjärjestys .....                                                     | 14 |
| 4.4.3 | Jätehuoltomääräykset .....                                                  | 14 |
| 4.4.4 | Ympäristönsuojelumääräykset.....                                            | 14 |
| 5     | POHJAVESIALUEIDEN YLEISET RISKITOIMINNOT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET .....     | 15 |
| 5.1   | Vedenotto .....                                                             | 15 |
| 5.2   | Asutus.....                                                                 | 15 |
| 5.3   | Maa- ja metsätalous.....                                                    | 16 |
| 5.4   | Liikenne ja tienpito.....                                                   | 16 |
| 5.5   | Pilaantuneet maa-alueet.....                                                | 17 |
| 5.6   | Maa-ainestenotto .....                                                      | 17 |
| 5.7   | Öljysäiliöt sekä sähkönjakelumuuntajat .....                                | 18 |
|       | LÄHTEET .....                                                               | 19 |

## LIITTEET

Liite 1. Pohjavesialueiden sijaintikartta

Liite 2. Riskinarviointilomake

## TERVON POHJAVESIALUEET

- 0884401 Tervonranta (1-luokka)
- 0884403 Hyvölä (1-luokka)
- 0884404 Kiukoonaho (1-luokka)
- 0884407 Talluskylä (1-luokka)
- 0884408 Honkamäki (1-luokka)
- 0884402 Linnonsaari (2-luokka)
- 0884406 Äyskoski (2-luokka)

Hyväksytty Nilakan ympäristölautakunnassa xx.xx.xxxx § xx

Hyväksytty Tervon kunnanhallituksessa xx.xx.xxxx § xx

Hyväksytty Tervon kunnanvaltuustossa xx.xx.xxxx § xx

## 1 JOHDANTO

Pohjavesien suojelusuunnitelman tavoite on turvata pohjavesialueen pohjaveden laadullinen ja määrällinen taso ilman, että tarpeettomasti rajoitetaan alueen maankäyttöä. Suojelusuunnitelma laaditaan pääasiassa pohjavesialueille, jotka ovat vedenhankintakäytössä sekä sellaisille pohjavesialueille, joilla pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimintoja on runsaasti. Suojelusuunnitelma voidaan kuitenkin laatia kaikille pohjavesialueille, myös niille, jotka eivät ole vedenhankintakäytössä. Suojelusuunnitelman laatiminen on ensisijaisesti kunnan tehtävä ja se on luonteeltaan selvitys ja ohje eikä sillä ei ole itsenäisiä oikeusvaikutuksia. Suojelusuunnitelma huomioidaan esimerkiksi viranomaisvalvonnassa ja maankäytön suunnittelussa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia. (Suomen ympäristökeskus 2019) Tässä suunnitelmassa pohjavesialueilla jo oleville ja sinne mahdollisesti tuleville toiminnoille laaditaan toimenpidesuosituksia, jotka edistävät pohjavedensuojelua.

Suojelusuunnitelman laadintaa varten tarvitaan kattavaa tietoa pohjavesialueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista, hydrogeologiasta sekä pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavista toiminnoista. Alkutarkastelussa määritellään pohjavesimuodostumien sijainti ja rajat, jonka jälkeen tarkastellaan pohjavesialueisiin kohdistuvia kuormitustekijöitä. Kuormitustekijöitä ovat mm. vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen, haja- ja pistekuormitus, pohjaveden muodostumisalueen maa- ja kallioperän yleispiirteet ja pohjavesimuodostumat, joista maa- ja pintavesien ekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Pohjavesialueiden kuntakohtainen suojelusuunnitelma on rakenteeltaan jaettu kahteen osaan, joista ensimmäinen on yleinen osa ja toisena osana ovat pohjavesialuekohtaiset suojelusuunnitelmat.

Pohjavesialueiden yleinen osa sisältää tavoitteet, pohjaveden suojeluun liittyvää lainsäädäntöä sekä pohjaveden laatua uhkaavat tekijät. Yleisessä osassa annetaan kaikkia kunnan pohjavesialueita koskevat yleiset toimenpidesuosituksia. Yleinen osa toimii taustatietona pohjavesialuekohtaisille suojelusuunnitelmille.

Pohjavesialuekohtaisessa suunnitelmassa käsitellään pohjavesialueen hydrogeologiaa, alueille sijoittuneiden pohjaveden laatua tai määrää mahdollisesti uhkaavien toimintojen riskinarvioinnit sekä annetaan riskien vähentämiseksi laaditut toimenpidesuosituksia. Riskinarvioinneissa käsitellään pohjavesialueen hydrogeologiaa ja alueille sijoittuneita pohjaveden laatua tai määrää mahdollisesti uhkaavia toimintojen aiheuttamia riskejä, mutta ilman toimenpidesuosituksia.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman laatiminen perustuu Euroopan Unionin vesipuitedirektiiviin (2000/60/EY) ja sen täytäntöön panemiseksi annettuun lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä sen pohjalta annettuihin valtioneuvoston asetuksiin vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) sekä vesiympäristölle haitallisista aineista (1022/2006). Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa pinta- ja pohjavesiä, siten, ettei niiden tila heikkene ja että tila on vähintään hyvä. Lain tarkoituksena on myös turvata vesienhoidon järjestämisessä veden laadun lisäksi vesien riittävyys sekä vesien kestävä käyttö.

Vesienhoitoasetuksen mukaisesti Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen, joita koskevat valtioneuvoston hyväksymät vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat pinta- ja pohjavesille. Tervo sijoittuu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle ja sitä koskevat toimenpiteet sisältyvät Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat ovat voimassa vuosina 2022–2027.

## 2 POHJAVESIALUEIDEN LUOKITUS JA MÄÄRITTELY

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvun 2 a mukaisesti, Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus vastaa pohjavesialueiden luokittelusta. Pohjavesialueet on luokiteltu vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella kolmeen luokkaan:

**1-luokka:** Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet

**2-luokka:** Muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet

**E-luokka:** Pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

1-luokan pohjavesialueisiin kuuluvat ne pohjavesialueet, joiden pohjavettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan tai muutoin talousvetenä yli 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin yli 10 kuutiometriä vuorokaudessa.

2-luokan pohjavesialueeksi on luokiteltu muut pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa puolesta soveltuvat 1-luokan mukaiseen käyttöön.

E-luokan pohjavesialueeksi on luokiteltu ne pohjavesialueet, jotka muun lainsäädännön nojalla ovat suojeltavia pohjavedestä suoraan riippuvaisen pintavesi- (esim. lähdepuro, lähdelampi) tai maaekosysteemin (lähde, lähdevaikutteinen suo) vuoksi. E-luokan pohjavesialueella pohjaveden määrä ja/tai laatu on merkityksellinen luontotyyppien suojelun ja säilymisen kannalta. (Suomen Ympäristökeskus 2017)

Pohjavesialueiden nykyinen ja aiempi luokitus ovat rinnakkain käytössä siihen asti, kunnes pohjavesialueille tehtävät tarkistukset valmistuvat ennen vesienhoidon kolmatta suunnittelukautta. Aiemman luokituksen mukaan pohjavesialueet jaettiin luokkiin I, II ja III. Luokalla I tarkoitettiin vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta, luokalla II vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta sekä luokalla III muuta pohjavesialuetta. (Suomen ympäristökeskus 2022)

Pohjavesialueiden rajojen määrittämisessä alueet on jaettu uloimpaan rajaan, jolla on vaikutusta akviferin vedenlaatuun tai pohjaveden muodostumiseen (pohjavesialue) ja pohjavesialueen sisällä olevaan muodostumisalueen rajaan (muodostumisalue), jolla veden merkittävä imeytyminen pohjavedeksi on maaperän puolesta mahdollista. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä arvioidaan muodostumisalueen pinta-alan mukaan. Pohjavesialue voidaan määrittää myös pistemäisenä, mikäli rajoja ei voida määrittää ilman huomattavia vaikeuksia. (Ympäristöministeriö 2018)

### 3 YLEISTÄ POHJAVESISTÄ

Pohjavesi on maanpinnan alapuolella olevaa vettä, joka on muodostunut huonosti vettä läpäisevän maakerroksen päälle sade- ja pintavesistä. Pohjavettä katsotaan olevan maaperässä silloin, kun maa on kylläinen vedestä. Pohjavesi on maakerrosten läpi suotautunutta vettä ja on näin ollen yleensä hyvälaatuista vesihuollon tarpeisiin raakavedeksi. Suomessa vuonna 2015 vesihuollon käyttämästä raakavedestä pohja- tai tekopohjavettä oli noin 59 %, määrällisesti yli 252 miljoonaa kuutiometriä, lopun ollessa käsiteltyä pintavettä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022)

Pohjavesimuodostumat, joista on mahdollista ottaa merkittäviä määriä vettä, on rajattu pohjavesialueiksi. Suomessa on noin 5 000 pohjavesialuetta, jotka on jaettu kolmeen luokkaan niiden käytön ja merkityksen mukaan. Arvion mukaan Suomen pohjavesialueilla muodostuu yli viisi miljoonaa kuutiometriä pohjavettä vuorokaudessa. Yli puolet tästä määrästä muodostuu 1-luokan pohjavesialueilla ja reilu kolmannes 2-luokan pohjavesialueilla. Vuorokausittainen pohja- ja tekopohjaveden käyttö on Suomessa noin 0,7 miljoonaa kuutiometriä. (Vesi 2022a)

Pohjavesialueen rajalla tarkoitetaan aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesimuodostuman veden laatuun tai muodostumiseen ja joka on pohjaveden muodostumisaluetta laajempi. Pohjavesialueen raja pyritään ulottamaan sinne asti, missä hyvin vettä läpäisevä, rakeinen maaperä päättyy. Pohjaveden muodostumisalue on erityisen hyvin vettä läpäisevä alue, jossa maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä vedenläpäisevyys on suuruusluokaltaan vähintään hienohiekan tasoa. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös välittömästi pohjavesialueeseen liittyvät, pohjaveden määrää lisäävät kallio- ja moreenialueet. (Vesi 2022a)

Pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavat pohjavesialueella sijaitsevat nykyiset tai aiemmat toiminnot. Pohjavesi voi likaantua vähitellen ajan saatossa tai äkillisen onnettomuuden seurauksena, joista pohjavesialueella merkittävimmät riskitekijät ovat muun muassa vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi, liikenne ja tienpito, maainesottoalueet, jäteveden käsittely sekä maatalouden päästöt. Pohjaveden määrälliseen tilaan saattavat heikentävästi vaikuttaa maa-ainesten otto pohjaveden pinnantason alapuolelta, alueen ojitus tai liiallinen rakentaminen. (Suomen vesiensuojelun keskusliitto ry)

## 4 POHJAVEDENSUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Pohjavedensuojelua ohjaavat pääasiassa ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja vesilaki (587/2011). Lisäksi pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on annettu maa-aineslaissa (555/1981), alueidenkäyttölaissa (132/1999), terveys-  
densuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (646/2011), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005) sekä pelastuslaissa (379/2011). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valti-  
neuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa.

### 4.1 Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

#### 4.1.1 Periaatteet ja velvollisuudet

**Selvilläolovelvollisuuden** (6 §) mukaan toiminnanharjoittajan tulee olla selvillä toimintansa ympäristövaikutuk-  
sista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

**Ennaltaehkäisemisperiaatteen** (7 §) mukaan toiminnan haitalliset ympäristövaikutukset tulee ehkäistä ennalta,  
tai milloin vaikutuksia ei voida täysin ehkäistä, ne tulee rajoittaa mahdollisimman vähäisiksi.

**Varovaisuus- ja huolellisuusperiaatteen** (20 §) mukaan toiminnassa tulee menetellä sen laadun edellyttämällä  
huolellisuudella ja varovaisuudella sekä ottaa huomioon pilaantumisvaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä  
mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen.

**Parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaatteen** (BAT 8 §) mukaan luvanvaraisessa ja rekisteröitävässä toi-  
minnassa tulee käyttää mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä sekä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskel-  
poisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä.

**Ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteen** (BEP 20 §) mukaan pilaantumisen vaaraa aiheutta-  
vassa toiminnassa tulee noudattaa pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri  
toimien yhdistelmiä.

**Pilaantumisen torjuntavelvollisuuden** (14 §) mukaan toiminnanharjoittajan on viipymättä ryhdyttävä tarpeelli-  
siin toimiin pilaantumisen tai sen vaaran ehkäisemiseksi tai jos pilaantumista on jo aiheutunut, sen rajoittamiseksi  
mahdollisimman vähäiseksi.

**Ennaltavaraautumisvelvollisuuden** (15 §) mukaan luvanvaraisen toiminnanharjoittajan on ennalta varauduttava  
toimiin onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden estämiseksi ja niiden terveydelle ja ympäristölle  
haitallisten seurausten rajoittamiseksi.

**Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisvelvollisuuden** (133 §) mukaan se, jonka toiminnasta  
on aiheutunut pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi ai-  
heutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle. Jos maaperän pilaantumisen aiheuttajaa ei saada sel-  
ville, tavoiteta tai aiheuttaja ei täytä velvollisuuttaan, alueen haltijan on puhdistettava maaperä siltä osin kuin se ei



ole ilmeisen kohtuutonta. Edellytyksenä puhdistusvelvollisuuden syntymiselle on tällöin, että pilaantuminen on tapahtunut alueen haltijan suostumuksella tai alueen haltija on tiennyt tai hänen olisi pitänyt tietää alueen kunto sen hankkiessaan. Samoin edellytyksin alueen haltija vastaa myös pilaantuneen pohjaveden puhdistamisesta, jos pilaantuminen on johtunut alueen maaperän pilaantumisesta. Kunnalla on vastuu alueen puhdistamistarpeen selvittämisestä ja puhdistamisesta niiltä osin kuin pilaantuneen alueen haltijaa ei voida velvoittaa puhdistamaan pilaantunutta maaperää.

#### 4.1.2 Pilaamiskiellot

Ympäristönsuojelulakiin sisältyvät lisäksi pohjaveden suojelun kannalta tärkeät pilaamiskiellot.

**Maaperän pilaamiskiellon (16 §)** mukaan 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. Maaperä on syvyysuuntainen elementti ja pilaamiskiellon soveltamisen piirissä niin syväälle kuin pilaantumisvaikutus voi yltää. Kielto on maaperään kohdistuvien vaikutusten osalta luonteeltaan ehdoton ja näin ollen se suojaa samoilta vaikutuksilta myös pohjavettä.

**Pohjaveden pilaamiskiellon (17 §)** mukaan ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

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

Pohjaveden pilaamiskiello koskee kaikkea toimintaa, josta voi aiheutua kiellon mukaisia haittavaikutuksia. Pilaamiskiellon soveltamisen kannalta ei ole merkitystä sillä, ovatko aine, pieneliöt tai energia joutuneet pohjaveteen vahingossa, huolimattomuudesta, piittaamattomuudesta tai tahallisesti. Kielto on haittavaikutusten osalta luonteeltaan ehdoton, eikä siitä poikkeamiseen voida myöntää lupaa. Pohjaveden pilaamiskiello pitää sisällään myös vaarantamisen käsitteen: jo pelkkä pilaantumisen mahdollisuus on estettävä. Konkreettista pilaantumista ei siten ole tarvinnut vielä aiheutua.

#### 4.1.3 Toiminnan luvanvaraisuus

Ympäristön pilaantumista aiheuttava toiminta on ympäristönsuojelulain 27 §:n mukaan ympäristöluvanvaraista. Ympäristölupa tarvitaan aina lain liitteessä 1 lueteltuihin toimintoihin. Lisäksi ympäristölupa tarvitaan sellaiseen toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista sikäli kuin kyse ei ole vesilain mukaan luvanvaraisesta hankkeesta. Ympäristölupa tarvitaan myös jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua ojan, lähteen tai noron pilaantumista.

Ympäristönsuojelulain pohjavesiä koskevan 28 §:n mukaan ympäristölupa tarvitaan myös asfalttiasemalle, energiantuotantolaitokselle, jakeluasemalle, betoniasemalle, betonituotetehtaalte sekä liitteen 2 kohdassa 5–7 mainittuun

toimintaan, kun orgaanisten liuottimien kulutus on enemmän kuin 10 tonnia vuodessa sekä liitteessä 4 tarkoitettuun toimintaan, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle. Myös ympäristönsuojelulain liitteessä 1, liitteen 2 kohdassa 1 ja 3 sekä liitteessä 4 tarkoitettuun, mutta niitä vähäisempään toimintaan ja liitteen 2 kohdassa 4 tarkoitettun kemiallisen pesulan toimintaan on oltava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

#### 4.2 Vesilaki (587/2011)

##### 4.2.1 Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus

Vesitaloushankkeella on vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan oltava aluehallintoviraston lupa, jos hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, korkeutta, virtaamaa, rantaa, vesiympäristöä, pohjaveden laatua tai määrää ja muutoksesta voi aiheutua vesilaissa mainittuja seurauksia. Lisäksi aina luvanvaraisia ovat vesilain 3 luvun 3 §:ssä mainitut vesitaloushankkeet ja niiden muutokset. Aina luvanvaraisiin hankkeisiin kuuluvat mm. pohjaveden ottaminen silloin, kun otettava vesimäärä on yli 250 m<sup>3</sup>/vrk sekä veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi.

Pinta- ja pohjaveden ottamista koskee lisäksi vesilain 2 luvun 15 §:n mukainen ilmoitusvelvollisuus valvontaviranomaiselle, jos otettava vesimäärä on yli 100 m<sup>3</sup>/vrk mutta alle edellä mainitun aluehallintoviraston lupaa edellyttävän määrän. Pinta- ja pohjaveden ottamista valvoo Tervon kunnan alueella Pohjois-Savon ELY-keskus.

##### 4.2.2 Vedenottamon suoja-alue

Aluehallintovirasto voi vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla määrätä vedenottoa koskevassa päätöksessä tai erikseen vedenottamon ympärillä olevan alueen ottamon suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-aluepäätöksessä on annettava vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojatoimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (suoja-alueääräykset). Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetys on korvattava.

##### 4.2.3 Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset

Pohjaveden ja vesistön suojeluun suoraan tai välillisesti vaikuttavia säännöksiä sisältyy edellä mainittujen ympäristönsuojelu- ja vesilain säännösten lisäksi mm. seuraaviin säädöksiin myöhempien muutoksineen:

- alueidenkäyttölaki (132/1999), rakentamislaki (751/2023) ja maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999)
- ympäristönsuojelulaki (527/2014, 16 luku) ja valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017)
- maa-ainelaki (555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005)
- kemikaalilaki (599/2013) ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräämiskaistarkastuksista (344/1983)

- laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005, jäljempänä kemikaaliturvallisuuslaki) ja valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (855/2012)
- pelastuslaki (379/2011)
- valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014, jäljempänä nitraattiasetus)
- laki kasvinsuojeluaineista (1563/2011)
- jätelaki (646/2011) ja valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021)
- vesihuoltolaki (119/2001)
- terveydensuojelulaki (763/1994) ja –asetus (1280/1994)
- sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) sekä sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001)
- valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, pohjaveden ympäristölaatuunormeja koskeva muutos 342/2009)

**Alueidenkäyttölain (132/1999) 5 §:n** mukaisen alueiden käytön suunnittelun yhtenä tavoitteena on edistää ympäristönsuojelua ja ehkäistä ympäristöhaittoja. Keskeisenä suunnitteluvälineenä maankäytön suunnittelussa toimivat eriaistiset kaavat. Kaavoissa alueita voidaan varata erilaisiin käyttötarkoituksiin ja toimintojen sijoittumista ohjata tarkoituksenmukaisella tavalla. Kaavoituksessa voidaan siten kiinnittää erityistä huomiota myös pohjavesialueiden suojelutarpeeseen ja ohjata pilaantumisvaaraa aiheuttavat toiminnot ko. alueiden ulkopuolelle. Kaavatasoja on kolme: maakuntakaava, yleiskaava sekä asemakaava. Keskeinen periaate kaavoituksessa on, että yleispiirteiset kaavat ohjaavat yksityiskohtaisempaa kaavaa sen laadintavaiheessa ja hyväksytty yksityiskohtaisempi kaava syrjäyttää yleispiirteisemmän kaavan. Maakuntakaava ja yleiskaava ovat pohjavesialueiden suojelun kannalta keskeisiä kaavatasoja. Maakuntakaava on ylikunnallinen koko maakunnan kattava suunnitelma, jonka ympäristöministeriö vahvistaa. Yleiskaavat tarkentavat maakuntakaavan tavoitteita, osoittavat kuntatason maankäytön periaatteet, sovittavat yhteen erilaiset toiminnot sekä ohjaavat mahdollista myöhempää asema- ja ranta-asemakaavoitusta. Asemakaavat ohjaavat alueiden käyttöä, kehittämistä sekä rakentamista yksityiskohtaisesti ottaen huomioon myös paikalliset olosuhteet, kaupunki- ja maisemakuvan, hyvän rakentamistavan sekä nykyisen rakennuskannan. Yleiskaavat ja asemakaavat tulevat oikeusvaikutteisiksi kaupungin- tai kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksellä.

Alueidenkäyttölakiin sisältyvät myös hulevesien kokonaishallintaa koskevat määräykset. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslakiin sisältyvät rakentamisen yleisiä edellytyksiä, luvanvaraisuutta ja kiinteistöjen hulevesijärjestelmiä koskevat määräykset. Energiakaivon rakentaminen edellyttää rakentamislain 42 §:n 1 mom. kohdan 7 mukaisesti rakentamislupaa.

Kunnan rakennusvalvonta käsittelee rakentamisluvat. Pohjavesialueella yksittäinenkin energiakaivo voi lisäksi tarvita vesilain mukaisen luvan, mikäli hankkeella voi olla vesilain 3 luvun 2 §:n mukaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään.

**Ympäristönsuojelulain (527/2014) 16 luvussa** on annettu säännökset talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Säännökset sisältävät määräykset jätevesien yleisestä puhdistamisvelvollisuudesta sekä jätevesien käsittelyjärjestelmien suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa yleisesti huomioon otettavista

asioista. Haja-asutuksen jäteveden kuormitusluvut sekä orgaanisen aineksen, fosforin ja typen kuormituksen puhdistustasolle asetetut vähimmäisvaatimukset on annettu valtioneuvoston asetuksella talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017).

**Maa-ainelaki (555/1981)** sisältää säännökset maa-ainesten oton edellytyksistä ja rajoituksista sekä luvanvaraisuudesta. Ottamisen tulee perustua ottosuunnitelmaan, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Laissa on myös säädetty kotitarveoton ilmoituksenvaraisuudesta lain mukaisen ottomäärän ylittyessä. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankkeesta on lisäksi pyydetty lausunto Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta.

**Kemikaalilakiin (599/2013) ja kemikaaliturvallisuuslakiin (390/2005) sekä em. lakien nojalla annettuihin säädöksiin** sisältyvät määräykset kemikaalien valmistuksessa, siirrossa, käytössä, varastoinnissa ja säilytyksessä huomioon otettavista asioista niin, ettei kemikaaleista aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa. Lisäksi em. säädöksiin sisältyvät määräykset kemikaalilainsäädäntöä valvovista viranomaisista.

**Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (344/1983)** mukaan pohjavesialueilla olevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava säännöllisesti. Ensimmäinen tarkastus on tehtävä 10 vuoden kuluttua käyttöönotosta ja sen jälkeen säiliön kuntoluokasta ja materiaalista riippuen kahden, viiden tai kymmenen vuoden välein. Tarkastuksen voivat tehdä vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymät tarkastusliikkeet. Tarkastuksesta on laadittava pöytäkirja, joka on toimitettava Pohjois-Savon pelastuslaitokselle.

**Pelastuslaissa (379/2011)** on annettu määräykset öljyn varastoijan velvollisuuksista, vahinkojen torjuntaan varautumisesta ennalta, toimenpiteistä vahingon sattuessa sekä öljyvahingoissa toimivaltaisista viranomaisista. Maa- ja vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjunnasta sekä öljyntorjuntasuunnitelman laatimisesta vastaa lain mukaisesti alueen pelastustoimi, jona Tervon kunnan alueella toimii Pohjois-Savon pelastuslaitos.

**Nitraattiasetukseen (1250/2014)** sisältyvät määräykset ja suositukset maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn ehkäisemisestä. Asetuksessa on määrätty mm. lannoitteiden määriin ja lannan varastointiin sekä levitykseen liittyvistä asioista.

**Laissa kasvinsuojeluaineista (1563/2011)** on puolestaan annettu määräykset kasvinsuojeluaineiden asianmukaisesta käytöstä, käsittelystä ja säilytyksestä. Valvovana viranomaisena toimii Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, joka ylläpitää kasvinsuojeluainerekisteriä.

**Jätelakiin (646/2011)** sisältyvät säännökset jätteen määrän vähentämisestä sekä jätteen asianmukaisesta hyötykäytöstä, kierrättämisestä ja loppukäsittelystä. Jätelakiin (72 §) sisältyy myös roskaamiskielto sekä roskaantuneen ympäristön siivoamisvelvoitteet (73 ja 74 §).

**Vesihuoltolakiin (119/2001)** sisältyvät säännökset vesihuoltolaitoksen velvollisuudesta tarkkailla käyttämänsä raakaveden määrää ja laatua sekä velvollisuudesta olla selvillä toimintaansa kohdistuvista riskeistä ja laitteistojensa kunnosta.

**Terveydensuojelulakiin (763/1994)** sisältyvät puolestaan säännökset terveyshaittojen ehkäisystä ja talousvedestä sekä talousvettä toimittavan laitoksen hyväksynnästä ja valvonnasta. Talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista on säädetty tarkemmin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksilla 461/2000 ja 401/2001.

**Asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, muutos 342/2009)** on lisäksi säädetty yleisistä pohjaveden ympäristölaatunormeista. Ympäristölaatunormeja käytetään pohjaveden kemiallisen laadun arvioinnissa ja ne asettavat joillekin haitta-aineille tiukempia vaatimuksia kuin em. sosiaali- ja terveysministeriön asetukset 461/2000 ja 401/2001.

#### 4.3 Ympäristövastuu

Vastuu ympäristöstä kuuluu Suomen perustuslain (731/1999) mukaan kaikille. Ympäristöön vaikuttavia toimintoja säädellään lainsäädännön avulla, jonka toteutumista viranomaiset valvovat. Lupien ja ilmoitusten avulla ympäristövaikutuksia voidaan valvoa jo ennalta. Ennakoivalvontamenettelyssä asetetaan hankkeille konkreettisia toimintavelvoitteita ja rajoituksia sekä arvioidaan ympäristölle aiheutuvia vaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia tarkastellaan muun muassa ympäristölupia, vesilupia sekä rakentamislain mukaisia lupia myönnettäessä.

Pienehköjä ympäristövaikutuksia aiheuttavia toimintoja 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. Tervon kunnan alueella valtion valvontaviranomaisena toimii Pohjois-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja kunnan ympäristö- ja rakennusvalvontaviranomaisena Nilakan ympäristölautakunta.

Kielletyn ympäristöteon tekijä voi joutua myös vahingonkorvausvastuuseen tai rikosoikeudelliseen vastuuseen. 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 rikoslaissa (39/1889, muutos 578/1995) ja lievemmistä rikkomuksista erityislaeissa. Rangaistavia ovat sekä teot että laiminlyönnit, joista aiheutuu ympäristön pilaantumista. Vähäisestä ympäristörikkomuksesta voidaan tuomita sakkoja ja törkeästä ympäristön turmelemisesta voi seurata vankeusrangaistus.

#### 4.4 Tervon paikalliset määräykset

##### 4.4.1 Kaavoitus

Tervon alueella on voimassa kaavamerkintöjä Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2040. Maakuntakaavan 1. vaihe on vahvistettu 19.11.2018 ja 2. vaihe puolestaan 17.12.2024. Maakuntakaavan 3. vaihe on parhaillaan valmisteilla.

#### 4.4.2 Rakennusjärjestys

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien yhteiseen rakennusjärjestykseen (voimaantulo 1.1.2021) sisältyy seuraavia pohjavesialueita koskevia erityismääräyksiä:

- 48 § Maanrakennustyöt pohjavesialueella
- 49 § Rakentaminen pohjavesialueella

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien rakennusvalvontaviranomainen on Nilakan ympäristölautakunta.

#### 4.4.3 Jätehuoltomääräykset

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta on kuntien yhteinen jätehuoltoviranomainen, joka hoitaa jätehuollon viranomais-tehtäviä ja laatii jätehuoltomääräykset. Jätehuoltomääräyksiin (voimaantulo 1.4.2025) sisältyy muun muassa seuraavia pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisiä määräyksiä:

- 4. luku Jätteen omatoiminen käsittely ja hyödyntäminen (17–20 §)
- 8. luku Erotuskaivojätteet ja lietteet (35–39 §)
- 10. luku Vaaralliset jätteet ja erityisjätteet (42–44 §)

Jätehuoltomääräysten noudattamista valvovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja Pohjois-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

#### 4.4.4 Ympäristönsuojelumääräykset

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien yhteisiin ympäristönsuojelumääräyksiin (voimaantulo 1.6.2024) sisältyy muun muassa seuraavia pohjavesialueisiin liittyviä määräyksiä:

- 5 § Määräykset talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla
- 8 § Eläinten ulkotarhat sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö
- 9 § Maalämmön käyttöön liittyvät rajoitukset
- 11 § Polttonesteiden ja kemikaalien käsittely pohjavesialueella
- 12 § Lumen vastaanottoaikkojen sijoittaminen ja hoito

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien ympäristönsuojeluviranomainen on Nilakan ympäristölautakunta.

## 5 POHJAVESIALUEIDEN YLEISET RISKITOIMINNOT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

### 5.1 Vedenotto

Liiallisella vedenotolla voi olla vaikutusta pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan, jos ottomäärä ylittää pohjavesimuodostumassa muodostuvan pohjaveden määrän ja pohjaveden pinnankorkeus alueella laskee pysyvästi. Lisäksi liiallinen vedenotto voi muuttaa pohjaveden virtaussuuntia siten, että vedenotosta aiheutuu vaikutuksia pohjavesimuodostumasta riippuvaisille pintavesimuodostumille tai maaekosysteemeille, kuten lähteille, soille ja koskeikoille. Haitalliset vaikutukset voivat heikentää luonnonsuojelualueiden säilymistä. (Kuopion kaupunki 2015)

Vedenoton vaikutukset pohjavesimuodostumaan arvioidaan vedenottolupaprosessin yhteydessä silloin, kun ottotoiminta ylittää vesilain mukaisen lupakynnyksen (250 m<sup>3</sup>/d). Suurin sallittu ottomäärä on määritelty ottoluvassa ja toiminnalle on asetettu myös tarkkailuvelvoitteet. (Kuopion kaupunki 2015)

### 5.2 Asutus

Rakentaminen pohjavesialueella voi vaikuttaa sekä pohjaveden määrään että laatuun. Alueen geologinen rakenne voi rakentamisen takia muuttua ja pintamaiden poisto lisää muodostuvan pohjaveden määrää ja sen likaantumisherkkyyttä. Rakennustöiden yhteydessä saatetaan rikkoa myös pohjavettä suojaavia välikerroksia, jolloin esimerkiksi orsivedet voivat päästä kulkeutumaan pohjaveteen. Pohjavettä patoavan kalliokynnyksen louhinta taas voi alentaa pohjaveden pintaa tai muuttaa sen virtaussuuntia. Muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin voi aiheuttaa myös kiinteistöjen lämmitysjärjestelmiin liittyvien energiakaivojen rakentaminen. Lisäksi pohjavesialueille sijoittuvat taajamat voivat vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään, jos muodostumisalueella on laajalti sadevesiä läpäisemättömiä päällystettyjä pintoja ja hulevesiviemärointi. (Kuopion kaupunki 2015)

Rakentamisen jälkeinen asutuksen aiheuttama pohjaveden pilaantumisvaara muodostuu lähinnä jätevesien käsittelystä, hulevesistä ja lämmitysjärjestelmistä. Alueilla, joilla on keskitetty jätevesiviemärointi, pohjavettä voivat liata jätevesiviemäriverkoston vuodot sekä jätevedenpumppaamoiden ylivuodoista mahdollisesti maahan tai vesistöihin pääsevä jätevesi. Haja-asutusalueella jätevesien maahan imeytys voi puolestaan aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Lisäksi jätevesijärjestelmien kunnolla ja säännöllisellä huollolla on erityistä merkitystä pohjaveden laadulle. Jäteveden sisältämät bakteerit ja virukset aiheuttavat pohjaveden laadun hygieenistä huononemista ja pahimmillaan jopa vesiepidemioita. Jäteveden sisältämät ravinteet puolestaan voivat nostaa niiden pitoisuuksia pohjavedessä. Jätevesipäästö ilmenee yleensä pohjavedessä bakteeri-, nitraatti-, kloridi- ja fosfaattipitoisuuksien sekä sähköjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden nousuna. Myös likaiset hulevedet voivat aiheuttaa pohjaveden tai vedenhankinnan kannalta tärkeän vesistön pilaantumisvaaraa. (Kuopion kaupunki 2015)

Lämmitysjärjestelmistä öljylämmityksen ja energiakaivojen käyttöön liittyy riskejä. Öljylämmityksen osalta öljyn varastointi ja kuljetus muodostavat riskin mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Pohjaveteen päässyt öljy voi estää pohjavesiesiintymän vedenhankintakäytön pitkäksi aikaa. Energiakaivojen osalta pohjaveden pilaantumisriskin muodostavat järjestelmissä käytettävät lämmönsiirtoaineet. (Kuopion kaupunki 2015)

### 5.3 Maa- ja metsätalous

Peltoviljelyn aiheuttama pohjaveden pilaantumisriski johtuu toiminnassa käytettävistä lannoitteista ja torjunta-aineista. Kasvien tarpeeseen nähden liiallinen lannoittaminen voi nostaa pohjaveden typpi- ja fosforipitoisuuksia, koska ylimääräiset ravinteet huuhtoutuvat maaperän kautta pohjaveteen. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota. Karjanlannasta voi ravinteiden ohella päästä pohjaveteen myös bakteereita tai viruksia erityisesti lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikana. Huuhtoutumisvaara on suurin, kun lantaa levitetään syksyllä muualle kuin perustettavaan kasvustoon. Ravinteet voivat tehdä pohjavedestä laadultaan terveydelle haitallista ja bakteerit sekä virukset aiheuttaa pahimmillaan terveydelle vaarallisia vesiepidemioita. Torjunta-aineiden runsas käyttö tai maaperässä helposti kulkeutuvien valmisteiden vähäisempikin käyttö saattavat aiheuttaa pohjaveden laadulle ja ympäristölle pitkäkestoisen ongelman. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä saattaa estää alueen vedenhankintakäytön, sillä torjunta-aineille on niiden terveydelle haitallisten vaikutusten vuoksi asetettu tiukat raja-arvot talousvesiasetuksessa. Puutarhaviljelyn vaikutukset pohjaveteen ovat vastaavia kuin peltoviljelyn, mutta käytetyt lannoite- ja torjunta-ainemäärät ovat yleensä suurempia. (Kuopion kaupunki 2015)

Myös pohjavesialueelle sijoittuvista karjasuojista, jaloittelu- ja laidunalueista sekä lannan ja säilörehun varastoinnista voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa. Karjatalouden em. tiloista ja alueilta voi päästä huuhtoutumaan pohjaveteen ravinteita sekä bakteereita ja viruksia. (Kuopion kaupunki 2015)

Metsätalouden aiheuttama riski pohjavedelle johtuu metsien avohakkuista, hakkuisiin liittyvistä maanmuokkauksista, ojituksesta sekä metsänhoidossa käytetyistä lannoitteista ja torjunta-aineista. Avohakkuun on todettu aiheuttavan pohjaveden pinnankorkeuden nousua ja lisäävän pintavesien vuosivaluntaa sekä typen ja fosforin huuhtoutumista maaperästä ja hakkuutähteistä pohjaveteen. Maanmuokkaus ja ojitaminen puolestaan rikkovat pohjavettä suojaavaa maan pintakerrosta lisäten valuntaa ja eroosiota. Em. toimenpiteet muuttavat myös valumavesien ainepitoisuuksia. Metsänhoidossa käytetyistä lannoitteista ja torjunta-aineista voi aiheutua vastaavia haittoja kuin niiden käytöstä maataloudessa. Lisäksi metsätyökoneiden käyttö pohjavesialueella lisää öljyvahingon riskiä. (Kuopion kaupunki 2015)

### 5.4 Liikenne ja tienpito

Teillä kuljetettavat kemikaalit ja öljy sekä veteen liukenevat kiinteät vaaralliset aineet voivat onnettomuustilanteissa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaran. Lisäksi pohjaveden hygieenistä pilaantumisvaaraa voi aiheutua mahdollisissa jäteveden ja jätevesilietteen kuljetuksissa tapahtuvissa onnettomuuksissa. (Kuopion kaupunki 2015)

Pohjaveden pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa myös teiden kunnossapitoaineet sekä tiealueilta tulevat hulevedet. Kunnossapidossa liukkauden torjuntaan ja pölyämisen estoon käytetyt tiesuolat (natrium- ja kalsiumkloridi) eivät yleensä aiheuta terveydelle haitallisia vaikutuksia, mutta käytön seurauksena voi olla pohjaveden laadun olennainen huonontuminen tai veden käyminen kelpaamattomaksi vedenottotarkoitukseen. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Pohjaveden korkea kloridipitoisuus aiheuttaa veden



syövyttävyyden lisääntymistä ja vesijohtoverkostojen korroosiota. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi riskialttiimilla alueilla perinteiselle tiesuolalle (natriumkloridi) on pyritty löytämään vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntakemikaaleja. Kaliumformiaatin on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin, lisäksi se on haitaton sekä hajooa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Sen laajaa käyttöä on rajoittanut natriumkloridia huomattavasti kalliimpi hinta. (Kuopion kaupunki 2015)

Teistä aiheutuvia riskejä voidaan vähentää rakentamalla suojauksia. Suojusrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät sekä kemikaaleja että liukkaudentorjunnassa käytettävää natriumkloridia. Pohjavesivaikutuksia voidaan vähentää myös rakentamalla tiealueille luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen toiminnallisena tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta sekä pidättää haitta-aineita. (Kuopion kaupunki 2015)

Lentoliikenne vaikuttaa pohjavesialueiden ilmakehämääritykseen, erityisesti typpikuormitukseen. Kuormitusvaikutus on suurin, jos pohjavettä suojaava maannoskerros puuttuu esimerkiksi maa-ainesten oton tai voimakkaan metsämaapohjan muokkauksen takia. (Kuopion kaupunki 2015)

### 5.5 Pilaantuneet maa-alueet

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, torjunta-aineet, raskasmetallit tms. pääsevät liikkumaan suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen. (Kuopion kaupunki 2015).

### 5.6 Maa-ainestenotto

Maa-ainesten otto vaikuttaa sekä pohjaveden laatuun että määrään. Paljaan sorapinnan alapuolella olevan pohjaveden kemiallinen koostumus poikkeaa luonnontilaisen pohjaveden koostumuksesta. Tämä johtuu siitä, että pohjavettä suojaavan maannoskerroksen poistaminen vähentää olennaisesti maaperän pintaosan puhdistavaa vaikutusta. Myös pohjaveden sähkönjohtavuus, sulfaatti-, kloridi-, typpi- ja rautapitoisuus voivat ottoalueilla kohota korkeammiksi kuin luonnontilaisilla alueilla. Lisäksi ottoalueilla sadannasta pohjavedeksi suotautuvan veden määrä kasvaa, kun pidättävä maannoskerros puuttuu. Tämä voi aiheuttaa pohjaveden pinnankorkeuden nousua. (Kuopion kaupunki 2015)

Kotitarveotto pohjavesialueella voi myös aiheuttaa riskin pohjavedelle, sillä kotitarveotto voi olla valvonnan puuttessa suunnittelematonta. Kotitarveottoalueet voivat olla avaamisen jälkeen pitkään jälkihoitamattomina ja lisäksi otossa käytettyjen koneiden kunto voi vaihdella suurestikin. (Kuopion kaupunki 2015)

Jälkihoitotoimenpiteenä pohjavesialueilla on tärkeää muodostaa kunnollinen kasvualusta ja palauttaa kasvillisuus siementämällä ja istuttamalla. Jälkihoidon vaiheistaminen ja sen toteuttaminen oton edetessä on suositeltavaa. Käiväaikaisia riskitekijöitä ovat työkoneiden ja polttoaineiden käsittely ja varastointi, polttoaineiden mahdolliset vuodot sekä kulkuteiden ja kaivalueiden pölyämisen estoon tarkoitetun suolan käyttö sekä pesuseulonnan lietteet. (Kuopion kaupunki 2015)

## 5.7 Öljysäiliöt sekä sähköjakelumuuntajat

Öljysäiliöt aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskin, koska säiliöistä voi päästä öljyä maaperään vahinkotilanteissa tai vuodon seurauksena säiliön vanhetessa. Myös työkoneiden polttoaineiden säilytys sekä suojaamattomat tankkauspaikat aiheuttavat pohjaveden pilaantumisvaaraa, koska maahan voi säilytyksen tai tankkauksen yhteydessä päästä polttoainetta. (Kuopion kaupunki 2015)

Öljyn kulkeutumiseen maaperässä vaikuttavat alueen hydrogeologiset olosuhteet, maakerrosten paksuus, ilmastolliset olosuhteet sekä pohjaveden määrä ja virtausnopeus. Kulkeutumisnopeuteen vaikuttavat lisäksi öljyn määrä, viskositeetti sekä vajovesivyyhykkeen paksuus. Pohjavesialueilla maakerrokset ovat hyvin vettä läpäiseviä ja humuskerros on yleensä ohut. Näin ollen, öljyn kulkeutumisnopeus on suuri ja maahan päässyt öljy voi saavuttaa maksimisyvyytensä nopeasti. Pohjavedelle haitallisimpia öljytuotteita ovat kevyt polttoöljy, petroli ja bensiini. Raskaat öljytuotteet on helpompi poistaa maaperästä, koska niiden imeytyvyys maaperään on huonompi. Kun öljyyntymä saavuttaa pohjavesivyyhykkeen, siitä liukenee pohjaveteen hiilivetyjä, jotka aiheuttavat veteen maku- ja hajuhaittoja. (Kuopion kaupunki 2015)

Myös sähköjakelumuuntajat ovat tavallisimmin täytetty mineraaliöljyllä, joka toimii sähköisenä eristysväliaineena ja lämmön kuljettajana muuntajan aktiivisista osista jäähdyttimiin. Jakelumuuntaja voi vaurioituessaan (esim. teknisen häiriön tai salamaniskun seurauksena) vuotaa muuntamoöljyä maahan, josta öljy voi edelleen kulkeutua pohjaveteen. Vaikutusalueeltaan laajimpia voivat olla äkilliset toimintahäiriötilanteet (esimerkiksi räjähdys salamaniskun seurauksena), joissa muuntamoöljyä voi päästä laajemmalle alueen maaperään. Toimintahäiriötilanteista tulee sähköyhtiöiden valvomoihin tieto välittömästi ja torjuntatoimet pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi voidaan aloittaa viivytyksettä. Ongelmallisia voivat olla mahdolliset muuntamoöljyn tihkuvuodot, jolloin vuotoa ei välttämättä huomata ennen kuin öljyyntymä on saavuttanut pohjaveden. Jakelumuuntajien aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat, huolehtimalla muuntajien säännöllisistä huolloista ja tarkastuksista sekä käynnistämällä pohjaveden pilaantumisvaaraa ehkäisevät toimenpiteet välittömästi mahdollisen vahingon tapahduttua. (Kuopion kaupunki 2015)

## LÄHTEET

Heikkinen, Elisa-Maria 2022. Ympäristönsuojelutarkastaja. Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien ympäristönsuojelu. Sähköpostiviesti 9.11.2022. Viestin saaja: Jukka Hämäläinen. Viitattu 7.1.2023.

Kuopion kaupunki 2015. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleinen osa. PDF-tiedosto. <https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7580762/Yleinen+osa.pdf/51744c0d-aabd-402e-8790-14f971ca7dfe>. Viitattu 17.1.2023.

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Pohjavedet. Verkkojulkaisu. <https://mmm.fi/vesi/pohjavedet>. Viitattu 6.1.2023.

Suomen vesiensuojelun keskusliitto ry. Mikä aiheuttaa riskin pohjavesille? Verkkojulkaisu. <https://www.vesiensuojelu.fi/muut-ajankohtaiset/mika-aiheuttaa-riskin-pohjavesille/>. Viitattu 23.6.2025.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä. PDF-tiedosto. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39832/SYKEra\\_7\\_2007.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39832/SYKEra_7_2007.pdf?sequence=1).

Suomen ympäristökeskus SYKE 2013. Pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Verkkojulkaisu. Päivitetty 1.2.2019. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden\\_suojelu/Pohjavesialueen\\_suojelusuunnitelma](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueen_suojelusuunnitelma). Viitattu 3.1.2023.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2022. Pohjavesialueet. Verkkojulkaisu. Päivitetty 7.7.2022. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden\\_suojelu/Pohjavesialueet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet). Viitattu 3.1.2023.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2017. Mitä uusi pohjavesialueluokitus merkitsee? PDF-tiedosto. <https://docplayer.fi/57274067-Mita-uusi-pohjavesialueluokitus-merkitsee-johtava-hydrogeologi-ritva-britschgi-suomen-ymparistokeskus-ktk-seinajoki-pohjavesityopaja.html>. Viitattu 4.1.2023.

Vesi 2022a. Pohjavesialueet. Verkkojulkaisu. Vesi.fi. Suomen vesitietoa. Päivitetty 21.1.2022. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjavesialueet/>. Viitattu 5.5.2022

Vesi 2022b. Pohjavesialueet. Verkkojulkaisu. Vesi.fi. Pohjaveden käyttö ja pohjavesialueiden suojelu. Päivitetty 24.1.2022. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjaveden-kaytto-ja-pohjavesialueiden-suojelu/>. Viitattu 19.5.2023.

Ylä-Savon Vesi Oy 2008. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Verkkojulkaisu. <https://www.yla-savonvesi.fi/loader.aspx?id=46d7f104-eb99-47f1-88ed-3de95bd6aa6e>. Viitattu 21.5.2023.

Ympäristöministeriö 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. PDF-tiedosto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4818-7>. Viitattu 4.1.2023