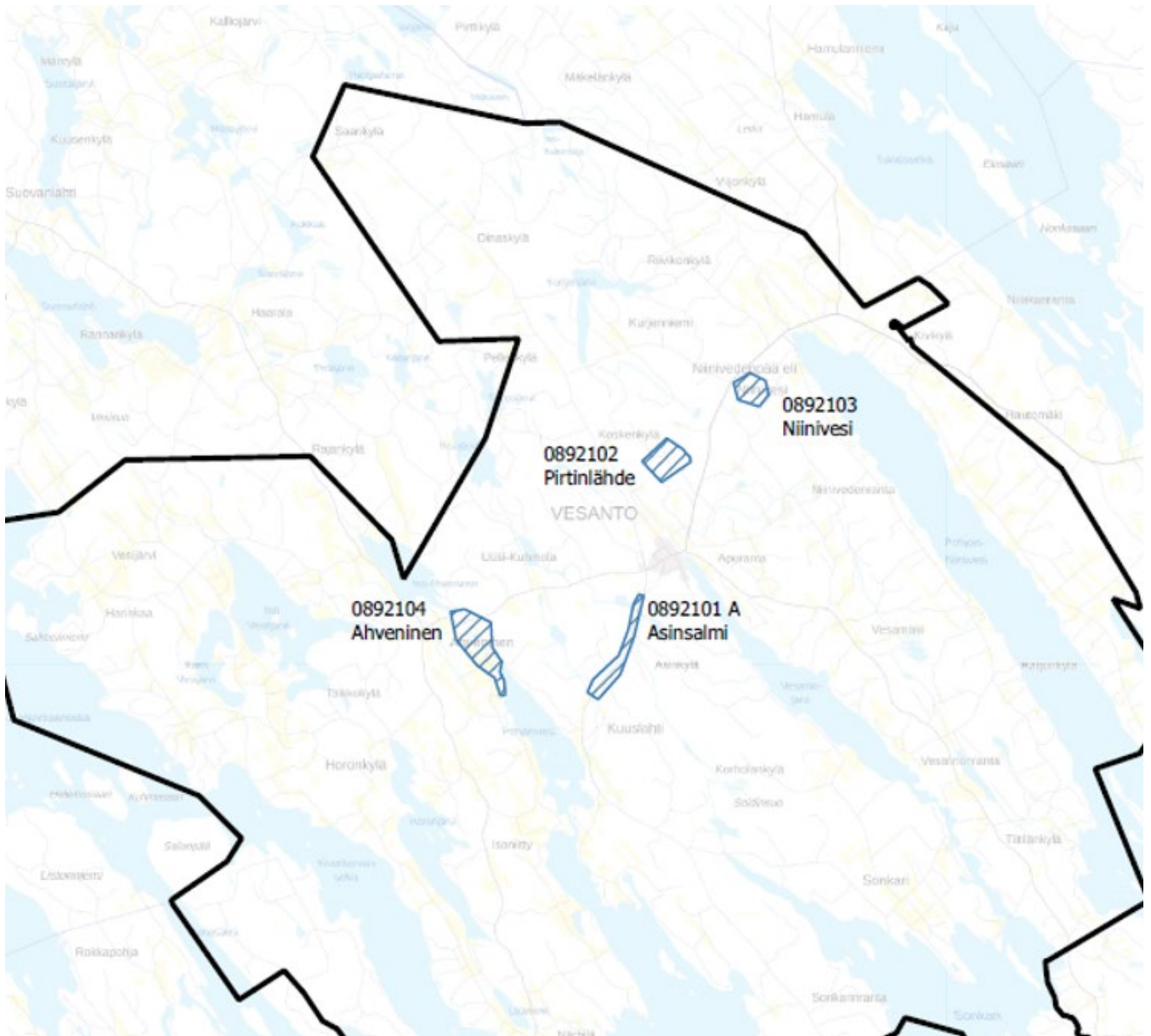


# Pohjavesialueiden suojeluunnitelma

## Vesannon kunta

### Yleinen osa



## Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b> .....	5
<b>1.1 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat</b> .....	5
<b>1.2 Vesannon pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatiminen</b> .....	6
<b>2 Pohjavesialueiden rajauksen ja luokituksen perusteet</b> .....	6
<b>3 Vesannon pohjavesialueet</b> .....	7
<b>4 Pohjavesien suojelua koskeva lainsäädäntö</b> .....	7
<b>4.1 Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaiset säännökset</b> .....	7
<b>4.1.1 Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaiset periaatteet ja velvollisuudet</b> .....	7
<b>4.1.2 Ympäristönsuojelulain mukaiset pilaamiskiellot</b> .....	8
<b>4.1.3 Toiminnan luvanvaraisuus ja luvanvaraisuus pohjavesialueilla</b> .....	9
<b>4.2 Vesilain (587/2011) mukaiset säännökset</b> .....	9
<b>4.2.1 Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus</b> .....	9
<b>4.2.2 Vedenottamon suoja-alue</b> .....	10
<b>4.3 Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset</b> .....	10
<b>4.4 Ympäristövastuu</b> .....	13
<b>5 Vesannon paikalliset määräykset</b> .....	14
<b>5.1 Kaavoitus</b> .....	14
<b>5.2 Rakennusjärjestys</b> .....	14
<b>5.3 Jätehuoltomääräykset</b> .....	14
<b>6 Pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituks</b> .....	15
<b>6.1. Vedenotto</b> .....	15
<b>6.1.2 Vedenoton aiheuttamat riskit pohjavedelle</b> .....	15
<b>6.1.2 Vedenoton aiheuttamien riskien pienentäminen</b> .....	15
<b>6.2 Haja- ja loma-asutus</b> .....	16
<b>6.2.1 Haja- ja loma-asutuksen aiheuttamat riskit pohjavedelle</b> .....	16
<b>6.2.2 Haja- ja loma-asutuksen aiheuttamien riskien pienentäminen</b> .....	17
<b>6.2.3 Toimenpidesuosituks</b> .....	17
<b>6.3 Maatalous</b> .....	18
<b>6.3.1 Maatalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle</b> .....	18
<b>6.3.2 Maatalouden aiheuttaman riskin pienentäminen</b> .....	18
<b>6.3.3. Toimenpidesuosituks</b> .....	19
<b>6.4. Metsätalous</b> .....	20
<b>6.4.1 Metsätalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle</b> .....	20
<b>6.4.2 Metsätalouden aiheuttaman riskin pienentäminen</b> .....	20

6.4.3 Toimenpidesuosituksset.....	21
<b>6.5. Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä sähkönjakelumuuntajat .....</b>	<b>22</b>
6.5.1 Öljy- ja polttoainesäiliöistä sekä sähkönjakelumuuntajista pohjavedelle.....	22
aiheutuvat riskit .....	22
6.5.2 Öljy- ja polttoainesäiliöistä sekä sähkönjakelumuuntajista pohjavedelle.....	22
aiheutuvien riskien pienentäminen.....	22
6.5.3 Toimenpidesuosituksset.....	23
<b>6.6 Liikenne ja tienpito.....</b>	<b>23</b>
6.6.1 Liikenteen ja tienpidon pohjavedelle aiheuttamat riskit .....	23
6.6.1 Liikenteen ja tienpidon pohjavedelle aiheuttamien riskien pienentäminen.....	23
6.6.2 Toimenpidesuosituksset.....	24
<b>6.7 Maa-ainesten otto.....</b>	<b>24</b>
6.7.1 Maa-ainesten otosta pohjavedelle aiheutuvat riskit.....	24
6.7.2 Maa-ainesten otosta pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen .....	24
6.7.3 Toimenpidesuosituksset.....	25
<b>6.8 Yritystoiminta.....</b>	<b>26</b>
6.8.1 Yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuvat riskit.....	26
6.8.2 Yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen .....	26
6.8.3 Toimenpidesuosituksset.....	27
<b>6.9 Pilaantuneet maa-alueet .....</b>	<b>27</b>
6.9.1 Pilaantuneista maa-alueista aiheutuvat riskit .....	27
6.9.2 Pilaantuneista maa-alueista pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen .....	27
<b>6.10 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvat riskit .....</b>	<b>27</b>
6.10.1 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvat riskit .....	27
6.10.2 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen.....	28
6.10.3 Toimenpidesuosituksset.....	28
6.11 Ilmastonmuutos .....	28
<b>7 Vesannon pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksset .....</b>	<b>29</b>
<b>7 Lähteet.....</b>	<b>32</b>

**TAULUKOT**

Taulukko 1. Vesannon pohjavesialueet

Taulukko 2. Pohjavesialueella voimassa olevat kaavat

Taulukko 3. Vesannon pohjavesialueita koskevat yhteiset toimenpidesuosituksset

**VESANNON POHJAVESIALUEET**

Ahveninen	(0892104)
Asinsalmi	(0892101 A)
Niinivesi	(0892103)
Pirtinlähde	(0892102)

**LIITTEET**

Liite 1. Vesannon pohjavesialueet

# 1 Johdanto

## 1.1 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on viranomaisen selvitys ja ohje, jolla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suojelusuunnitelman tavoitteena on ennaltaehkäistä pohjavesialueella pohjaveden laadun heikkenemistä sekä turvata pohjaveden määrällinen tila alueen maankäyttöä rajoittamatta. Suojelusuunnitelma tarkentaa vesienhoitosuunnitelmia ja sitä käytetään tausta-aineistona alueen maankäyttöä ja ympäristönsuojelun asioita suunniteltaessa ja ratkaistessa. Suojelusuunnitelma sisältää tiedon alueen pohjavesiolosuhteista, pohjaveden tilasta, nykyisestä ja suunnitellusta maankäytöstä sekä alueen riskitoiminnoista. Lisäksi suojelusuunnitelmassa esitetään toiminta- ja toimenpidesuosituksia, joiden avulla voidaan ehkäistä riskejä ja turvata pohjavesivarat vedenhankintaa varten.

Suojelusuunnitelmaa käytetään tausta-aineistona alueen maankäyttöä ja ympäristönsuojelun asioita suunniteltaessa ja ratkaistessa. Suojelusuunnitelmaa sovelletaan käytännössä pohjavesialuetta koskevassa suunnittelussa, neuvonnassa, päätöksenteossa sekä viranomaisvalvonnassa. Suojelusuunnitelma mahdollistaa kokonaisvaltaisen riskitarkastelun pohjavesialueella ja on apuna erityisesti arvioitaessa mahdollista pohjaveden vaarantumista ja sen laajuutta suunnitelma-alueella. Lisäksi suojelusuunnitelmaa voidaan hyödyntää viranomaisten ja vesilaitosten varautumis- ja häiriötilannesuunnitelmien valmistelussa.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman laatiminen perustuu Euroopan Unionin vesipuitedirektiiviin ja sen täytäntöön panemiseksi annettuun lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä sen pohjalta annettuun valtioneuvoston asetukseen vesienhoitoalueista (1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) sekä vesiympäristölle haitallisista aineista (1022/2006). Vesienhoitolain (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. Vesanto sijoittuu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle ja Vesantoa koskevat toimenpiteet sisältyvät Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat ovat voimassa vuosina 2022–2027.

## 1.2 Vesannon pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatiminen

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma koskee Vesannon kunnan alueella sijaitsevia pohjavesialueita. Vesannon pohjavesien suojelusuunnitelma koostuu yleisestä osasta ja pohjavesialuekohtaisista suojelusuunnitelmista. Yleinen osa sisältää tietoa pohjavesialueiden luokittelusta ja rajauksista sekä Vesannon pohjavesialueista. Yleinen osa sisältää myös tiedon pohjavedelle riskiä aiheuttavista toiminnoista ja tekijöistä sekä keskeisen pohjavesiä koskevan lainsäädännön ja Vesannon kunnan alueelliset määräykset. Yleisen osan lopussa on Vesannon kaikille pohjavesialueille kootut yhteiset toimenpidesuosituksen.

Pohjavesialuekohtaiset raportit sisältävät tiedot alueen pohjavesiolosuhteista, pohjaveden laatuun tai määrään liittyvistä toiminnoista sekä mahdolliset aluekohtaiset toimenpide-ehdotukset ja suositukset toimenpiteistä, joiden avulla voidaan ehkäistä tai vähentää pohjavesiin kohdistuvaa riskitoimintojen haitallisia vaikutuksia.

## 2 Pohjavesialueiden rajauksen ja luokituksen perusteet

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta säädetään vesienhoidon ja merenhoidon lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015.

Pohjavesialueet luokitellaan pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- **1-luokkaan** vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- **2-luokkaan** muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen
- **E-luokkaan** pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen

Vedenhankintaa varten tärkeäksi luokitellun pohjavesialueen vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

Muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, jonka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.

E- merkintää (1E tai 2E) käytetään lisäksi mikäli 1- tai 2-luokan alueeseen liittyy pohjavedestä suoraan riippuvainen, muun lainsäädännön nojalta suojeltu merkittävä pintavesi- tai maaekosysteemi.

Aiempaa I, II ja III luokkiin jaottelua (Luokka I: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, Luokka II: vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, Luokka III: muu pohjavesialue) käytetään toistaiseksi rinnakkain, kunnes pohjavesialueille tehtävät tarkistukset ovat valmistuneet.

Pohjavesien rajauksista ja luokituksista sekä niiden muutoksista vastaavat ELY-keskukset. Vesannon pohjavesialueesta ja luokituksesta vastaa Pohjois-Savon ELY-keskus.

### 3 Vesannon pohjavesialueet

Vesannon kunnan alueella on neljä pohjavesialuetta, jotka kuuluvat 1-luokkaan eli vedenhankintaa varten tärkeisiin pohjavesialueisiin. Vesannon pohjavesialueiden arvioitu antoisuus on yhteensä 1049 m<sup>3</sup>/vrk. Vesannon pohjavesialueiden perustiedot on esitetty taulukossa 1. Ahvenisen, Asinsalmen, Niiniveden ja Pirtinlähteen pohjavesialueilla sijaitsee vedenottamot. Tarkemmat tiedot alueista on esitetty pohjavesialuekohtaisissa suojelusuunnitelmissa. Kartta Vesannon pohjavesialueista on esitetty liitteessä 1.

Pohjavesialueiden rajaukset ja luokitukset on päivitetty vuonna 2019. Luokitustyön yhteydessä on käyty läpi myös aiemmin pohjavesiluokituksista poistetut pohjavesialueet uusien luokituskriteerien pohjalta. Vesannon kunnan alueella on kolme pohjavesialuetta, jotka on poistettu pohjavesialueluokituksista ja joita ei uusien kriteerien perusteella luokitella pohjavesialueiksi.

Taulukko 1. Vesannon pohjavesialueet

Nimi	Luokka	Numero	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /vrk)	Toimitetun talousveden määrä (m <sup>3</sup> /vrk)
Ahveninen	1	0892104	466	100–160
Asinsalmi	1	0892101 A	263	40–70
Niinivesi	1	0892103	78	-
Pirtinlähde	1	0892102	242	60–90

## 4 Pohjavesien suojelua koskeva lainsäädäntö

### 4.1 Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaiset säännökset

#### 4.1.1 Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaiset periaatteet ja velvollisuudet

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

**Ennaltaehkäisyperiaate (7 §)** mukaan toiminnan 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 toiminnassa tulee käyttää mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä sekä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä.

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

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

**Ennaltavarautumisvelvollisuuden (15 §)** mukaan luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on ennakoitua 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 aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle. Jos maaperän pilaantumisen aiheuttajaa ei saada selville, 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 Ympäristönsuojelulain mukaiset pilaamiskiellot

Ympäristönsuojelulakiin sisältyy pohjaveden 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 syvälle 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:*

- 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 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 pilaamiskielto pitää sisällään myös vaarantamisen käsitteen: jo pelkkä pilaantumisen mahdollisuus on estettävä. Konkreettista pilaantumista ei siten ole tarvinnut vielä aiheutua.

#### 4.1.3 Toiminnan luvanvaraisuus ja luvanvaraisuus pohjavesialueilla

Ympäristön pilaantumista aiheuttava toiminta on ympäristönsuojelulain mukaan ympäristöluvanvaraista. Ympäristölupa tarvitaan 27 §:n mukaan lain liitteen 1 mukaisiin toimintoihin. Lisäksi ympäristölupa tarvitaan sellaiseen toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista ja 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 energiatuotantolaitokselle, asfalttiasemalle, jakeluasemalle, betoniasemalle, betonituotetehtaalle 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 pohjavesialueella. 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 pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

## 4.2 Vesilain (587/2011) mukaiset säännökset

### 4.2.1 Vesitaloushankkeiden yleinen luvanvaraisuus ja ilmoittamisvelvollisuus

Vesitaloushankkeella on vesilain kolmannen luvun 2 §:n mukaan oltava aluehallintaviranomaisen 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. Luvanvaraisia on myös vesilain 3 luvun 3 §:ssä mainitut vesitaloushankkeet ja niiden muutokset. Aina luvanvaraisiin hankkeisiin kuuluvat muun muassa 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.

#### 4.2.2 Vedenottamon suoja-alue

Aluehallintovirasto voi vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla määrätä vedenottoa koskevassa päätöksessä tai erikseen pohjaveden ottamon ympärillä olevan alueen ottamon 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-aluepäätöksessä on annettava vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojoitimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (suoja-alue määräykset). Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetys on korvattava.

#### 4.3 Muut pohjaveden ja vesistön suojelusäännökset

- maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ja -asetus (895/1999)
- ympäristönsuojelulaki (527/2014, 16 luku) ja valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017)
- maa-aineslaki (555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005)
- 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)
- 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 (179/2012)
- vesihuoltolaki (119/2001)
- terveydensuojelulaki (763/1994) ja – asetus (1280/1994)
- sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (1352/2015) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001)
- valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, pohjaveden ympäristölaaturormeja koskeva muutos 342/2009)

**Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999)** mukaisen alueiden käytön suunnittelun yhtenä tavoitteena on edistää ympäristönsuojelua ja ehkäistä ympäristöhaittoja. Keskeisenä suunnitteluvälineenä maankäytön suunnittelussa käytetään eriasteisia kaavoja. 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 kokonaissuunnitelma, 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.

Maankäyttö- ja rakennuslakiin sisältyvät myös hulevesien kokonaishallintaa koskevat määräykset. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslakiin sisältyvät rakentamisen yleisiä edellytyksiä, luvanvaraisuutta ja kiinteistöjen hulevesijärjestelmiä koskevat määräykset. Maankäyttö- ja rakennuslakiin sisältyvät määräykset toimenpidelupaa edellyttävistä toiminnoista, joita on muun muassa maalämpöjärjestelmän asentaminen. Maalämpöjärjestelmän asentaminen vaatii rakennusluvan uusissa rakennuskohteissa tai toimenpideluvan kiinteistöissä, joilla lämmitysjärjestelmä vaihdetaan. Lupaviranomaisena toimii kunnan rakennusvalvonta. Pohjavesialueella lisäksi yksittäinen maalämpökaivo voi tarvita vesilainmukaisen vesitalousluvan, mikäli hankkeella voi olla vesilain 3 luvun 2 § mukaisia vaikutuksia.

**Ympäristönsuojelulain (547/2014)** luvussa 16 on annettu säännökset talousvesien 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 aineiden 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 pyydettävä lausunto elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta.

**Kemikaalilakiin (599/2013) ja kemikaaliturvallisuuslakiin (390/2005) sekä edellä mainittujen lakien nojalla annettuihin säädöksiin** sisältyvät määräykset 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** maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava säännöllisesti. Säiliö on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden päästä 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 tulee laatia pöytäkirja, joka on toimitettava Pohjois-Savon pelastuslaitokselle.

**Pelastuslaissa (379/2011) on annettu** määräykset muun muassa öljyn varastojen velvollisuuksista huolehtia torjuntavalmiudesta, pelastustoimen suunnitelmista, öljyvahinkojen jälkitorjunnasta sekä pelastustoimen tehtävistä. Laki öljyvahinkojen torjunnasta (1673/2009) on kumottu ja öljyntorjuntaa koskevat kirjaukset on siirretty pelastuslakiin. Maa- ja vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjunnasta sekä öljyntorjuntasuunnitelman laatimisesta vastaa lain mukaisesti alueen pelastustoimi, Vesannolla Pohjois-Savon pelastuslaitos.

**Nitraattiasetukseen (1250/2014) sisältyvät** määräykset ja suositukset maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn ehkäisemisestä. Asetuksessa on säädetty muun muassa lannan varastoinnista, lannoitteiden levityksestä ja levitysajankohdista, lannoitemääristä, lannan typpianalysistä, kotieläinsuojan sekä lantalan perustamisesta, jaloittelualueiden sijoittamisesta ja säilörehun puristenesteen varastoinnista ja maahan levittämisestä.

**Laissa kasvinsuojeluaineista (1563/2011) on puolestaan annettu** määräykset kasvinsuojeluaineiden asianmukaisesta käytöstä, käsittelystä ja säilytyksestä. Valvovana viranomaisena toimii turvallisuus- ja kemikaalivirasto, joka ylläpitää myös kasvinsuojeluinerekisteriä. Lisäksi torjunta-aineiden käyttörajoitukset löytyvät turvallisuus- ja kemikaaliviraston ylläpitämästä kasvinsuojeluinerekisteristä, joka löytyy osoitteesta: <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi>.

**Jätelakiin sisältyvät (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 asetuksissa 1352/2015 (muutos 683/2017) ja pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista asetuksessa 401/2001. Lisäksi yleisistä pohjaveden ympäristölaatunormeista on säädetty asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 (muutos 342/2009). Ympäristölaatunormeja käytetään pohjaveden kemiallisen laadun arvioinnissa ja ne asettavat joillekin haitta-aineille tiukempia vaatimuksia kuin edellä mainitut sosiaali- ja terveysministeriön asetukset 1352/2015 (muutos 683/2017) ja 401/2001.

#### 4.4 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 ennakolta. Ennakovalvontamenettelyssä asetetaan hankkeille konkreettisia toimintavelvoitteita ja rajoituksia sekä arvioidaan ympäristölle aiheutuvia vaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia tarkastellaan muun muassa ympäristölupia, vesitalouslupia sekä maankäyttö- ja rakennuslain 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. Vesannolla valvontaviranomaisina toimivat Pohjois-Savon ELY-keskus sekä Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien yhteinen ympäristölautakunta.

Kielletyn ympäristöteon tekijä voi joutua myös vahingonkorvausvastuuseen tai rikosoikeudelliseen vastuuseen. Vahingonkorvausvastuun määräytymistä käsitellään ns. ympäristövahinkolaisissa (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 Vesannon paikalliset määräykset

### 5.1 Kaavoitus

Vesanto kuuluu 7.12.2011 vahvistettuun Pohjois-Savon maakuntakaavaan. Lähes kaikilla pohjavesialueille on voimassa rantaosayleiskaava. Taulukkoon 2 on koottu pohjavesialueilla voimassa olevat kaavat.

*Taulukko 2. Pohjavesialueella voimassa olevat kaavat*

Pohjavesialue	Kaavalaji
Ahveninen	Pohjois-Konneveden ja kunnan luoteisosan järvien ja lampien rantaosayleiskaava, kunnanvaltuusto 16.12.2002
Asinsalmi	Pohjois-Konneveden ja kunnan luoteisosan järvien ja lampien rantaosayleiskaava, kunnanvaltuusto 16.12.2002 Vesantojärven-Sonkarin rantaosayleiskaava, kunnanhallitus 14.5.2018
Niinivesi	Alueella ei ole maakuntakaavaa tarkempia kaavoja.
Pirtinlähde	Pohjois-Konneveden ja kunnan luoteisosan järvien ja lampien rantaosayleiskaava, kunnanvaltuusto 16.12.2002

### 5.2 Rakennusjärjestys

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien yhteiseen rakennusjärjestykseen sisältyy seuraavia pohjavesialueita koskevia erityismääräyksiä:

- 48 § Maanrakennustyöt pohjavesialueella.
- 49 § Rakentaminen pohjavesialueella

Keiteleen, Tervon ja Vesannon kuntien rakennusvalvontaviranomainen on ympäristölautakunta.

### 5.3 Jätehuoltomääräykset

Savo-Pielisen jätelautakunta on kuntien yhteinen toimielin, joka hoitaa jätelain mukaiset jätehuollon viranomaistehtävät ja päättää jätehuoltomääräyksistä. Jätehuoltomääräykseen (1.4.2019) sisältyy muun muassa seuraavia pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisiä määräyksiä:

- 4. luku jätteen omatoiminen käsittely ja hyödyntäminen (20 §, 21 §, 22 §, 23 §)
- 8. luku erotuskaivojätteet ja jätevesilietteet (38 §, 39 §, 40 § ja 41 §)
- 10. luku vaaralliset jätteet ja erityisjätteet (44 §, 45 § ja 46 §)

Jätehuoltomääräysten noudattamista valvovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja alueen ELY-keskus.

## 6 Pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuositukset

### 6.1. Vedenotto

#### 6.1.2 Vedenoton aiheuttamat riskit pohjavedelle

Liiallisella vedenotolla voi olla vaikutusta pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan, jos ottomäärä on ylittää pohjavesimuodostumassa muodostuvan pohjaveden määrän ja pohjaveden pinnankorkeus laskee pysyvästi. Pohjavedenoton seurauksesta tapahtuva pohjaveden pinnan aleneminen ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pohjavedestä riippuvaisille pintavesimuodostumille ja maaekosysteemeille, kuten lähteille, soille ja kosteikoille. Haitalliset vaikutukset voivat heikentää luonnonsuojelualueiden säilymistä.

#### 6.1.2 Vedenoton aiheuttamien riskien pienentäminen

Vedenoton vaikutukset pohjavesimuodostumaan arvioidaan vedenottolupaprosessin yhteydessä silloin, kun ottotoiminta ylittää vesilain (587/2011) mukaisen lupakynnyksen 250 m<sup>3</sup>/vrk. Ilmoitusvelvollisuus koskee sellaisia hankkeita, joissa ottomäärä ylittää 100 m<sup>3</sup>/vrk, mutta jää alle 250 m<sup>3</sup>/vrk. Suurin sallittu ottomäärä on määritelty ottoluvassa ja toiminnalle on asetettu myös tarkkailuvelvoitteet. Vedenottolupa voi olla tarpeen myös pienillä alle 250 m<sup>3</sup>/vrk vedenottamoilla, jos 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. Aina vesilain mukaista lupaa edellyttää myös veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi.

Vedenottoluvassa on määritetty vesimäärä, joka vedenottamolta voidaan ottaa pohjavesimuodostuman määrällistä tilaa vaarantamatta ja ilman vaikutuksia ympäröiviin ekosysteemeihin. Luvat sisältävät myös määräyksiä tarkkailusta, johon voi sisältyä pohjaveden laadunvalvonta pohjavesialueella. Luvanvaraisilla vedenottamoilla vedenottomäärää ja niiden vaikutusta ympäristöön tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti.

## 6.2 Haja- ja loma-asutus

### 6.2.1 Haja- ja loma-asutuksen aiheuttamat riskit pohjavedelle

Rakentaminen pohjavesialueella voi vaikuttaa sekä pohjaveden määrään että laatuun pohjavettä suojaavaa maaperää ohennettaessa ja muokattaessa. Alueen geologinen rakenne voi rakentamisen johdosta muuttua ja pintamaiden poisto lisätä muodostuvan pohjaveden määrää ja sen likaantumisherkkyttä. 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.

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 vesiepidemiaita. Jäteveden sisältämät ravinteet puolestaan voivat nostaa niiden pitoisuuksia pohjavedessä. Jätevesipäästö ilmenee yleensä pohjavedessä bakteeri-, nitraatti-, kloridi- ja fosfaattipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden nousuna. Myös likaiset hulevedet voivat aiheuttaa pohjaveden tai vedenhankinnan kannalta tärkeän vesistön pilaantumisvaaraa.

Lämmitysjärjestelmistä öljylämmityksen ja energiakaivojen käyttöön liittyy riskejä. Öljylämmityksen osalta öljyn varastointi ja kuljetus muodostavat riskin mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Energiakaivojen osalta pohjaveden pilaumisriskin muodostavat kaivon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset sekä järjestelmissä käytettävät lämmönsiirtoaineet. Energiakaivon rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtausolosuhteisiin, jos esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, jonka seurauksena pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Energiakaivojen käytönaikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtonesteen vuototilanteisiin, jonka voi aiheuttaa esimerkiksi vuotava liitos putkistossa. Käytönaikaisen vuodon aiheuttama riski on suurin hyvin vettä johtavassa maaperässä pohjaveden muodostumisalueilla sekä harjujen ydinosisissa.



## 6.2.2 Haja- ja loma-asutuksen aiheuttamien riskien pienentäminen

Haja-asutusta koskeva lainsäädäntö uudistui keväällä 2017. Uusi valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) muutos (19/2017) tulivat voimaan 3.4.2017. Merkittävien muutosten tuli puhdistusvaatimusten noudattamisen siirtymäaikoihin, joiden pääperusteina ovat nyt vesiensuojelliset tekijät. Järjestelmä tuli 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.

Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa rakennuksen ja siihen liittyvien järjestelmien kunnosta ja ylläpidosta sekä maankäyttö- ja rakennuslain 166 §:n että ympäristönsuojelulain 16 luvun perusteella. Jätevesien käsittelyvelvoite koskee pääsääntöisesti kaikkia sellaisia asuinkiinteistöjä ja muita kiinteistöjä, jossa talousvettä syntyy. Velvoitteen piiriin kuuluvat vakituiset asunnot ja loma-asunnot sekä maaseutuyritykset ja muut toiminnot, kuten matkailu- ja kurssikeskukset. Käsittelyvelvollisuus ei riipu siitä, käytetäänkö kiinteistöä jatkuvasti, osa-aikaisesti vai satunnaisesti ja painottuuko käyttö kesä- tai talviaikaan. Jätevesien käsittelyn on toimittava silloin, kun jätevesiä syntyy. Jätevesien käsittelyn lisäksi kiinteistön omistajan pitää 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.

Lisäksi kunnan rakennusjärjestyksessä on annettu määräyksiä jätevesien käsittelystä pohjavesialueilla, joita on noudatettava rakennettaessa pohjavesialueelle, ellei myöhemmin laadittavissa kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ole annettu tiukempia määräyksiä. Pohjavesialueella jätevesien imeyttäminen maahan on kielletty lukuun ottamatta erillisessä saunarakennuksessa syntyviä vähäisiä pesuvesiä. Pohjavesialueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä, jätevedet on käsiteltävä siten, että ne eivät pääse pohjaveteen. Pohjavesialueilla jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne ja 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.

## 6.2.3 Toimenpidesuosituksat

Uusien maalämpöjärjestelmien rakentamista pohjavesialueille ei suositella. Pohjavesialueiden maalämpöjärjestelmissä ei saa käyttää ympäristölle tai pohjavedelle vaarallisia lämmönsiirtoaineita.

Pohjavesialueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä on jätevedet käsiteltävä siten, että ne eivät 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.

Pohjavesialueilla saa imeyttää vain puhtaita hulevesiä. Pohjavesialueilla ei imeytetä likaisia hulevesiä vaan ne johdetaan joko hulevesiverkostoon tai ohjataan pois pohjavesialueelta.

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.

## 6.3 Maatalous

### 6.3.1 Maatalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Peltoviljelystä mahdollisesti aiheutuva riski pohjavedelle syntyy lähinnä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä. Liiallinen lannoittaminen kasvien tarpeisiin nähden voi nostaa pohjaveden typpi- ja fosforipitoisuuksia, koska ylimääräiset ravinteet huuhtoutuvat maaperän kautta pohjaveteen. Yleisin lannoiteperäinen riski on nitraattipitoisuuden kohoaminen pohjavedessä. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien, veden kovuuden, sähköjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota.

Karjatalouden pohjavedelle aiheuttamia riskiä on lantaiset vedet ja raakalanta, säilörehun puristusnesteet sekä näiden varastointi ja levitysalueet. Karjanlannasta voi myös ravinteiden lisäksi kulkeutua bakteereja ja viruksia pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan. 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.

### 6.3.2 Maatalouden aiheuttaman riskin pienentäminen

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

Peltoviljelyyn liittyvät lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin Valtioneuvoston asetukseen eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (nitraattiasetus 1250/2014), jossa säädetään muun muassa lannan levityksestä, varastoinnista, lannoitemääristä, kotieläinsuojan sekä lantalan perustamisesta sekä säilörehun puristenesteen varastoinnista ja maahan levittämisestä.

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-keskus on ohjeistanut toiminnanharjoittajia ja sidosryhmiä pohjavesien peltoviljelyyn liittyen, ettei peltolohkojen pohjavesialueilla sijaitseville osille tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietetteitä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita. Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueilla sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueista osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla (YM 2021).

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa mainitaan, että tulevaisuudessa maa- ja karjataloudessa muodostuvien hulevesien sekä muiden suoto- ja jätevesien käsittely ja johtaminen korostuu entistä yhtenäisempien ja voimakkaampien sadejaksojen vuoksi. Vesistöön huuhtoutuvaa ravinnekuormitusta voidaan vähentää peltoviljelyssä valuma- aluetasoisilla toimenpiteillä, kuten talviaikaisella kasvipeiteisyydellä tai muilla maaperän eroosioherkkyyteen vaikuttavilla toimenpiteillä, kuten orgaanisen aineen lisäyksellä.

### 6.3.3. Toimenpidesuosituksset

Uusia eläinsuojia tai lantaloita ei tule perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkojen osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietetteitä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita.

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.

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

## 6.4. Metsätalous

### 6.4.1 Metsätalouden aiheuttamat riskit pohjavedelle

Metsätalouden aiheuttama riski pohjavedelle johtuu kunnostusojituksesta, metsänuudistamisesta sekä siihen liittyvästä maanmuokkauksesta ja lannoituksesta. Lisäksi kantojenosto voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tai määrään pohjavesialueella. Avohakkuun on todettu aiheuttavan pohjaveden pinnankorkeuden nousua ja lisäävän pintavesien vuosivaluntaa sekä typen ja fosforin huuhtoutumista maaperästä ja hakkuutähteistä pohjaveteen. Maanmuokkaus ja ojittaminen puolestaan rikkovat pohjavettä suojaavaa maan pintakerroksen lisäen valuntaa ja eroosiota. Nämä 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.

### 6.4.2 Metsätalouden aiheuttaman riskin pienentäminen

Keskeisiä säädöksiä ja ohjauskeinoja metsätalouden vesiensuojeluun liittyen on vesilaki, metsälaki, metsäasetus, vapaaehtoiset metsäsertifiointit, kansallinen metsästrategia ja alueelliset metsäohjelmat. Metsätalouden sääntely perustuu merkittävästi ennakkovalvonnallisiin ilmoitusmenettelyihin, kuten metsälain mukaisiin metsänkäyttöilmoituksiin ja vesilain mukaisiin kunnostusojitusilmoituksiin.

Metsätalouden toimenpiteitä yksityismetsissä toteuttaessa noudetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion Metsänhoidon suosituksia (Joensuu S. ym. 2019) pohjavesille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Metsätalous Oy:n ympäristöopas (Kaukonen ym. 2018) on perustana Metsähallituksen vesienhoidossa. Ympäristöoppaissa kuvattujen toimintatapojen noudattaminen on tärkeää pohjavesialueiden vesiensuojelun kannalta. Ohjeistuksessa suositellaan jättämään pohjavesialueella kunnostusojitus tekemättä, jos ojat joudutaan kaivamaan turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmäksi. Mikäli ojasyvyyden lisääminen olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, on tällöin varmistettava maaperä- ja pohjavesiselvityksiin perustuvalla asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Myös mahdollinen paineellisen pohjaveden esiintyminen voi olla tarpeen selvittää.

Pohjavesialueille suositellaan tehtäväksi metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta. Jatkuvapeitteisessä kasvatuksessa metsää ei uudisteta ja kasvateta yhtenä tasaikäisenä puusukupolvena, vaan metsiköissä on monen ikäisiä puita, joista poistetaan osa kerrallaan. Avohakkuuta ei tehdä, vaan metsä säilyy aina enemmän tai vähemmän peitteisenä. Pohjavesialueilla suositetaan myös vain pieniä uudistamisalueita ja mekaanisten maanmuokkausmenetelmien käyttöä tulee välttää. Mikäli maanmuokkaus on välttämätöntä, pohjavesialueilla on sallittu vain kevennetty maanmuokkaus eikä maanpinnan muokkausta tule ulottaa pintakerrosta syvemmälle kivennäismaahan. Pohjaveden suojelun kannalta on tärkeää, ettei maanpintaa paljasteta liikaa, eikä muokkausta uloteta kivennäismaan pintaa syvemmälle.

Pohjavesialueilla mahdollisia maanmuokkausmenetelmiä on laikutus ja laikkumätätys, jotka tulee tehdä siten, että kivennäismaalajia paljastetaan mahdollisimman vähän. Uudistamishakkuiden ja maanmuokkauksen osalta suositellaan ravinteita vapauttavien hakkuutähteiden poistoa ja tarvittaessa vain kevennettyä maanmuokkausta. Vedenottamoiden, kaivojen tai lähteiden läheisyyteen tulee jättää riittävät suojakaistat. Kantojen nostoa tai kulotusta ei myöskään saa tehdä pohjavesialueilla. Luonnonhoidollinen kulotus voi tulla kyseeseen, mutta asia vaatii tapauskohtaista harkintaa.

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

Työkoneiden öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään erityistä huomiota ja koneiden huoltoapaikat ja polttoainevarastot tulisivin sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Erityistä huomiota kiinnitetään lisäksi työkoneiden, polttoainesäiliöiden, koneen letkujen sekä poltto- ja voiteluaineastioiden kuntoon. Biohajoavien öljyjen käyttöä suositellaan. Kaikki pohjavesialueella tapahtuvat öljy-, polttoaine- ja maalivahingot tulee ilmoittaa pelastusviranomaisille/hätäkeskukseen.

### 6.4.3 Toimenpidesuositukset

Pohjavesialueille suositellaan metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta, jossa metsää ei uudisteta ja kasvateta yhtenä tasaikäisenä puusukupolvena, vaan metsiköissä on monen ikäisiä puita, joista poistetaan osa kerrallaan.

Kantojen nostoa tai kulotusta ei tule tehdä pohjavesialueilla. Uusia ojituksia ei saa tehdä pohjavesialueilla eivätkä kunnostusojitukset saa ulottua kivennäismaakerroksessa alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmälle.

Maaperän muokkausta ei saa tehdä 100–200 metrin etäisyydellä vedenottamoista. Myös muualla pohjavesialueilla tulee välttää maanmuokkausta. Mikäli maaperän muokkaus on välttämätöntä, on muokkauksissa käytettävä mahdollisimman kevyttä muokkausmenetelmää, kuten laikutusta ja laikkumätätystä.

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

Työkoneiden huoltoapaikat ja polttoainevarastot tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle.

## 6.5. Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä sähkönjakelumuuntajat

### 6.5.1 Öljy- ja polttoainesäiliöistä sekä sähkönjakelumuuntajista pohjavedelle aiheutuvat riskit

Huonokuntoiset öljysäiliöt voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä. Öljysäiliöistä voi päästä öljyä maaperään vahinkotilanteissa tai vuodon seurauksena säiliön vanhetessa. Vanhat lämmitysöljysäiliöt ja niiden putkistot voivat syöpyä vähitellen puhki, joka aiheuttaa öljyn vuotamisen maaperään ja edelleen pohjaveteen. Pohjaveteen päässyt öljy voi estää pohjavesiesiintymän vedenhankintakäytön pitkäksi aikaa. Myös työkoneiden polttoaineiden säilytys sekä suojaamattomat tankkauspaikat aiheuttavat pohjaveden pilaantumisvaaraa, koska maahan voi säilytyksen tai tankkauksen yhteydessä päästä polttoainetta.

Öljyn kulkeutumiseen maaperässä vaikuttavat alueen hydrogeologiset olosuhteet, maakerrosten paksuus, ilmastolliset olosuhteet sekä pohjaveden määrä ja virtausnopeus. Kulkeutumisenopeuteen vaikuttavat lisäksi öljyn määrä, viskositeetti sekä vajovesivyöhykkeen paksuus. Pohjavesialueilla maakerrokset ovat hyvin vettä läpäiseviä ja humuskerros on yleensä ohut. Näin ollen öljyn kulkeutumisenopeus 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 öljyyntyminen saavuttaa pohjavesivyöhykkeen, siitä liukenee pohjaveteen hiilivetyjä, jotka aiheuttavat veteen maku- ja hajuhaittoja.

Myös sähkönjakelumuuntajista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle, sillä ne on tavallisimmin täytetty mineraaliöljyllä, joka toimii sähköisenä eristysväliaineena ja lämmön kuljettajana muuntajan aktiivisista osista jäähdyttimiin. Jakelumuuntaja voi vaurioituessaan (esim. teknisen häiriön tai salamaniskun seurauksena) vuotaa muuntajaöljyä maahan, josta öljy voi edelleen kulkeutua pohjaveteen. Vaikutusalueeltaan laajimpia voivat olla äkilliset toimintahäiriötilanteet (esimerkiksi räjähdys salamaniskun seurauksena), joissa muuntajaöljyä voi päästä laajemmalle alueen maaperään. Toimintahäiriötilanteista tulee sähköyhtiöiden valvomoihin tieto välittömästi ja torjuntatoimet pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi voidaan aloittaa viivytyksettä. Ongelmallisia voivat olla myös mahdolliset muuntajaöljyn tihkuvuodot, jolloin vuotoa ei välttämättä huomata ennen kuin öljyyntyminen saavuttanut pohjaveden.

### 6.5.2 Öljy- ja polttoainesäiliöistä sekä sähkönjakelumuuntajista pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen

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

Jakelumuuntajien aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat, huolehtimalla muuntajien säännöllisistä huolloista ja tarkastuksista sekä käynnistämällä pohjaveden pilaumisvaaraa ehkäisevät toimenpiteet välittömästi mahdollisen vahingon tapahduttua.

### 6.5.3 Toimenpidesuosituksset

Pohjaveden muodostumisalueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia. Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

## 6.6 Liikenne ja tienpito

### 6.6.1 Liikenteen ja tienpidon pohjavedelle aiheuttamat riskit

Pohjavesialueiden kautta tapahtuvat kemikaalien ja öljyn sekä vaarallisten aineiden kuljetukset voivat onnettomuustilanteissa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Lisäksi pohjaveden hygieenistä pilaantumisvaaraa voi aiheutua mahdollisissa jäteveden ja jätevesilietteen kuljetuksissa tapahtuvissa onnettomuuksissa.

Pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttavat 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 vesijohtoverkoston korroosiota. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi riskialttiimmilla alueilla perinteiselle tiesuolalle 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.

### 6.6.1 Liikenteen ja tienpidon pohjavedelle aiheuttamien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa on liikenteen pohjavesiensuojelun pääkeinoksi mainittu maankäytön suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi. Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueille rakennettaville uusille teille sekä olemassa olevien teiden perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiille pohjavesialueille tulisi rakentaa pohjavesisuojuukset. Pohjavesisuojuuksia tulisi myös säännöllisesti tarkastaa niiden toimivuuden arvioimiseksi. Lisäksi tieliikenteessä tulisi vähentää teiden talvisuolausta pohjavesialueilla kuitenkin liikenneturvallisuutta vaarantamatta teiden uudet talvihoitolinjaukset huomioon ottaen. Tarvitessa tulisi myös siirtyä ympäristölle haitattomampien vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön.

## 6.6.2 Toimenpidesuosituksset

Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjaveden suojaustarve on selvitettävä ja tarvittaessa tiealueelle 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.

## 6.7 Maa-ainesten otto

### 6.7.1 Maa-ainesten otosta pohjavedelle aiheutuvat riskit

Maa-ainesten ottaminen vaikuttaa pohjaveden laatuun ja 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.

Kaivuaikaisia riskitekijöitä ovat työkoneiden ja polttoaineiden käsittely ja varastointi, polttoaineiden mahdolliset vuodot sekä kulkuteiden ja kaivualueiden pölyämisen estoon tarkoitettun suolan käyttö sekä pesuseulonnan lietteet.

Myös kotitarveotto pohjavesialueella voi aiheuttaa riskin pohjavedelle, sillä kotitarveotto voi olla valvonnan puuttuessa suunnittelematonta. Kotitarveottoalueet voivat olla avaamisen jälkeen pitkään jälkihoitamattomina ja lisäksi otossa käytettyjen koneiden kunto voi vaihdella suurestikin.

### 6.7.2 Maa-ainesten otosta pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen

Maa-ainesten ottamisesta määrätään maa-ainesten ottoluissa maa-aineslaissa (555/1981) ja valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta (926/2005).

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-ainesten ottolupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma, jossa tulee selvittää ottamisalueen yleiset pohjavesiolot ja havaintopaikat, tiedot alueen läheisyydessä olevista pohjavedenottamoista ja niiden suojavaikuteista sekä talousvesikaivoista. Lisäksi ottamissuunnitelmassa tulee esittää tieto pohjaveden ylimmästä korkeustasosta ja arvioida aineiden ottamisesta pohjavedelle aiheutuvat riskit. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla edellyttää luvan haltijaa järjestämään ottoalueille pohjaveden tarkkailua.



Pohjavesitarkkailun tarkoituksena on selvittää ottamistoiminnasta ja siihen liittyvien tukitoimintojen vaikutuksista 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 ottamisalueilla haitalliset pohjavesivaikutukset korostuvat, joten ne tulee sijoittaa vedenottamoiden lähialueiden ja mahdollisuuksien mukaan myös pohjavesialueiden ulkopuolelle. 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 sijoittamisessa pohjavesialueille korostuu tapauskohtainen harkinta. Kallion ottaminen voi vaikuttaa esimerkiksi pohjaveden virtausolosuhteisiin tai kallion irrottamisessa käytettävät räjähdysaineet voivat heikentää pohjaveden laatua. 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. Pohjaveden laadun pilaantumisen riski lisääntyy, jos ottamisalueella varastoidaan ottamiseen ja kiviainesten käsittelyyn liittyvien laitteiden ja koneiden polttoaineita tai varastoidaan vesiseulonnassa syntynyttä lietettä. Riskien vähentämiseksi tulee tehdä riittävät suojaustoimenpiteet.

Pohjavesialueilla sijaitsevat maa-ainestenottamisalueet tulee jälkihoitaa erityisen huolellisesti. Jälkihoitoon sisältyy yleensä ottamistoiminnan loputtua muun muassa alueen siistimistä, muotoilua ja pintamateriaalien levitystä, kasvillisuuden palauttamista sekä alueen soveltumattoman käytön estäminen. Kasvillisuuden palauttamisella on erityisen tärkeä merkitys soran ottamisalueiden jälkihoidossa pohjavesialueilla, sillä se sitoo haitallisia aineita, vapautuneita ravinteita ja pintamateriaalia sekä vähentää maanpintaa rikkovaa eroosiota ja edistää humuksen muodostumista. Lisäksi tärkeää on huolehtia mahdollisten romujen ja jätteiden kuljettaminen asianmukaisesti keräilypaikkoihin. Jälkihoitotoimenpiteiden tarkoituksena on lieventää maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia.

### 6.7.3 Toimenpidesuosituksukset

Pohjavesialueella sijaitsevilla luonnontilaisena säilyneille alueilla sekä vedenottamoiden läheisyyteen ei avata uusia maa-ainesten ottoalueita. Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää.

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.

## 6.8 Yritystoiminta

### 6.8.1 Yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuvat riskit

Yritystoiminnan aiheuttamat pohjavesiin liittyvät riskit aiheutuvat useimmiten viemäreiden ja säiliöiden vuodosta, kemikaalien käsittelyalueen puutteellisesta suojauksesta sekä jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalojen seurauksena ja lisäksi kemikaalien varastointi laitoksilla aiheuttaa pohjavedelle riskin. Pilaantumista aiheuttavista aineista yleisempiä on öljyt, polttoaineiden lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet ja puutavaran kyllästysaineet.

Vaaraa pohjavedelle voivat aiheuttaa myös polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu sekä autojen huolto ja pesu. Vanhojen huoltoasemien säiliöiden rakenteissa, suojauksissa ja vuodon ilmaisujärjestelmissä sekä jakelualueiden rakenteissa ja hulevesien johtamisessa voi olla puutteita. Sekä vanhat että uudet jakeluasemat muodostavat pohjavedelle riskin, jota ei voida kokonaan poistaa uusimmallakaan tekniikalla.

### 6.8.2 Yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa mainitaan ohjauskeinoiksi pohjaveden suojelun osalta uusien pohjavedelle vaaraa aiheuttavan teollisuus- ja muun yritystoiminnan ohjaaminen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueille sijoittuville toimintoille laaditaan ympäristöriskikartoituksia sekä riskienhallintasuunnitelmia onnettomuus- ja häiriö-tilanteiden varalle.

Teollisuuden ja yritystoiminnan pohjavesiensuojelussa keinoina ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvut useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituessaan pohjavesialueelle (YSA 1 §). Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uusia pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Jos toimintojen sijoittaminen on välttämätöntä perustelluista syistä, on niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistettava teknisin ja toiminnallisoin keinoin. Sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on selvitettävä yksityiskohtaisesti sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Toiminnan pohjavesiriskit on poistettava esimerkiksi pohjavesisuojauksilla.

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 sijoituessa 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.

### 6.8.3 Toimenpidesuositukset

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 toiminnallisoin keinoin.

## 6.9 Pilaantuneet maa-alueet

### 6.9.1 Pilaantuneista maa-alueista aiheutuvat riskit

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.

### 6.9.2 Pilaantuneista maa-alueista pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kielletty. Jos maaperä tai pohjavesi pilaantuu, pilaantumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle (YSL 133 §). Toissijainen vastuu on alueen haltijalla ja viimeisenä vastuu siirtyy kunnalle. Uudet mahdollista pilaantumista aiheuttavat toiminnot tulisi sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Ympäristölupaa edellytetään, jos toiminnot aiheuttavat riskiä maaperän ja pohjaveden puhtaudelle. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) huomioidaan muun muassa pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus.

## 6.10 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvat riskit

### 6.10.1 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvat riskit

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi ampuma- ja moottoriurheiluradat, moottorikelkkareitit sekä urheilukentät voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Likaantuminen näillä alueilla liittyy muun muassa raskasmetalleihin, öljy- ja polttoainepäästöriskeihin, lannoitukseen, jätehuoltoon sekä liikenteeseen.

### 6.10.2 Vapaa-ajan alueista pohjavedelle aiheutuvien riskien pienentäminen

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa mainittuja ohjauskeinoja maankäytön suunnittelulle on, ettei pohjavesialueille sijoiteta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa kuten ampumaratoja tai moottoriurheiluratoja. Pohjavesialueilla sijaitsevat olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla sekä selvitetään tarvittaessa pohjavesivaikutukset ja laaditaan tarvittaessa maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma järjestetään pohjaveden laadun seurantaa.

### 6.10.3 Toimenpidesuosituksukset

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa.

## 6.11 Ilmastonmuutos

Suomen ilmaston on arvioitu muuttuvan siten, että vuotuiset keskilämpötilat nousevat ja sademäärät lisääntyvät. Ilmastonmuutoksen on ennustettu lisäävän rankkasateita, myrskyjä, pitkiä kuivia jaksoja sekä poikkeuksellisen korkeita ja matalia lämpötiloja. Ilmaston muuttuminen muuttaa pohjavesien muodostumisolosuhteita ja vaikuttaa sekä pohjaveden määrään että laatuun.

Keväisten sademäärien pieneneminen sekä kesien kuivuminen ja piteneminen alentavat pohjavesien pinnankorkeuksia erityisesti pienissä pohjavesimuodostumissa. Kesäkauden haihdunnan määrän lisääntyminen ja kasvukauden pidentyminen vaikuttavat myös pohjaveden pinnankorkeuksiin. Pitkät kuivat jaksot voivat aiheuttaa matalien vedenottoaivojen kuivumista ja muuttaa veden virtaussuuntia. Suurissa muodostumissa sateiden ja lumen sulamisen vaihtelut vaikuttavat vähemmän kuin pienissä muodostumissa. Rankkasateiden ja voimakkaiden pitkäkestoisten sateiden seurauksena vedenottoaivoihin voi joutua pintavesiä. Lisäksi pohjavedenottoon perustuvilla vedenottamoilla voi ajoittain tapahtua rantaimetyymistä. Tulvien lisääntyminen on riski vesistöjen läheisyydessä oleville vedenottamoille, sillä tulvat voivat aiheuttaa vaaraa vesihuollon toimivuudelle.

Ilmastonmuutoksen on arvioitu muuttavan pohjaveden lämpötilaa ja happipitoisuutta ja lisäävän rauta-, mangaani- ja metallipitoisuuksia. Tekopohjavettä ja rantaimetyytettyä 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.



<b>Maatalous</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusia eläinsuojia tai lantaloita ei tule perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille.</li> <li>• Pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkojen osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristinnestettä tai muitakaan nestemäisiä orgaanisia lannoitteita.</li> <li>• 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.</li> <li>• Torjunta-aineina pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita. Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 30–100 metrin levyinen kasvinsuojeluaineella käsittelemätön suojavyöhyke.</li> </ul>
<b>Metsätalous</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohjavesialueille suositellaan metsän jatkuvapeitteistä kasvatusta.</li> <li>• Kantojen nostoa tai kulotusta ei tule tehdä pohjavesialueilla.</li> <li>• Uusia ojituksia ei saa tehdä pohjavesialueilla eivätkä kunnostusojitukset saa ulottua kivennäismaakerroksessa alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmälle.</li> <li>• Maaperän muokkausta ei saa tehdä 100–200 metrin etäisyydellä vedenottamoista.</li> <li>• Myös muualla pohjavesialueilla tulee välttää maanmuokkausta. Mikäli maaperän muokkaus on välttämätöntä, on muokkauksissa käytettävä mahdollisimman kevyttä muokkausmenetelmää, kuten laikutusta ja laikkumätästystä.</li> <li>• Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtäviä lannoituksia. Pohjavesialueen läheisyydessä lannoitteiden levityksessä jätetään vähintään 50 metrin lannoittamaton suojavyöhyke lannoitettavan alueen ja pohjavesialueen rajan väliin.</li> <li>• Työkoneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle.</li> </ul>
<b>Sähkönjakelu- muuntajat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohjaveden muodostumisalueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia. Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.</li> </ul>

<b>Liikenne ja teiden kunnossapito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uudet liikenneväylät ja -alueet tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.</li> <li>• Pohjaveden suojaustarve on selvitettävä ja tarvittaessa tiealueelle tulee toteuttaa pohjavesisuojaus uusia liikenneväyliä rakennettaessa sekä niiden perusrakennusten yhteydessä.</li> <li>• Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita. Pohjavesialueille sijoituvilla levähdysalueilla ei varastoida eikä käsitellä pohjavedelle haitallisia tai vaarallisia aineita.</li> <li>• Suolausta ei tule tehdä pölyntorjuntaa varten. Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata.</li> <li>• Pohjavesialueet merkitään kyltein teiden varsiin sekä levähdys- ja rantautumisalueille.</li> </ul>
<b>Maa-ainesten otto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohjavesialueella sijaitsevilla luonnontilaisena säilyneillä alueilla sekä vedenottamoiden läheisyyteen ei avata uusia maa-ainesten ottoalueita.</li> <li>• Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Yritystoiminta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Vapaa-ajan alueet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa.</li> </ul>

## 7 Lähteet

### **Lainsäädäntö ja määräykset**

Lainsäädäntölähde: [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)

Ympäristöministeriö 7.12.2011. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030.

Vesannon kunta, 2021. Keiteleen-Tervon-Vesannon kuntien yhteinen rakennusjärjestys.

Vesannon kunta 17.4.2003. Rantaosayleiskaava. Pohjois-Konneveden ja kunnan luoteisosan järvien ja lampien rantaosayleiskaava. Kaavaselostus.

Vesannon kunta 8.9.2017. Rantaosayleiskaava. Vesantojärven ja Sonkarin rantaosayleiskaavan päivitys.

Savo-Pielisen jätelautakunta, 2019. Kunnalliset jätehuoltomääräykset.

### **Selvitykset ja suunnitelmat**

Kuopion kaupunki, 2015. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Yleinen osa.

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

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

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

Savo-Karjalan Vesi- ja ympäristösuunnittelu Oy, 1996. Vesannon kunta. Tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Vesannon kunta 13.8.2020. Vesannon kunnan vesihuoltolaitos ja Vesannon kunnan taajaman vesijohtoverkko Talousvesiasetuksen (1352/2015) mukainen valvontatutkimusohjelma vuosille 2020–2025.

### **Tietojärjestelmät- ja aineistot**

Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.

### **Ohjeet ja oppaat**

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

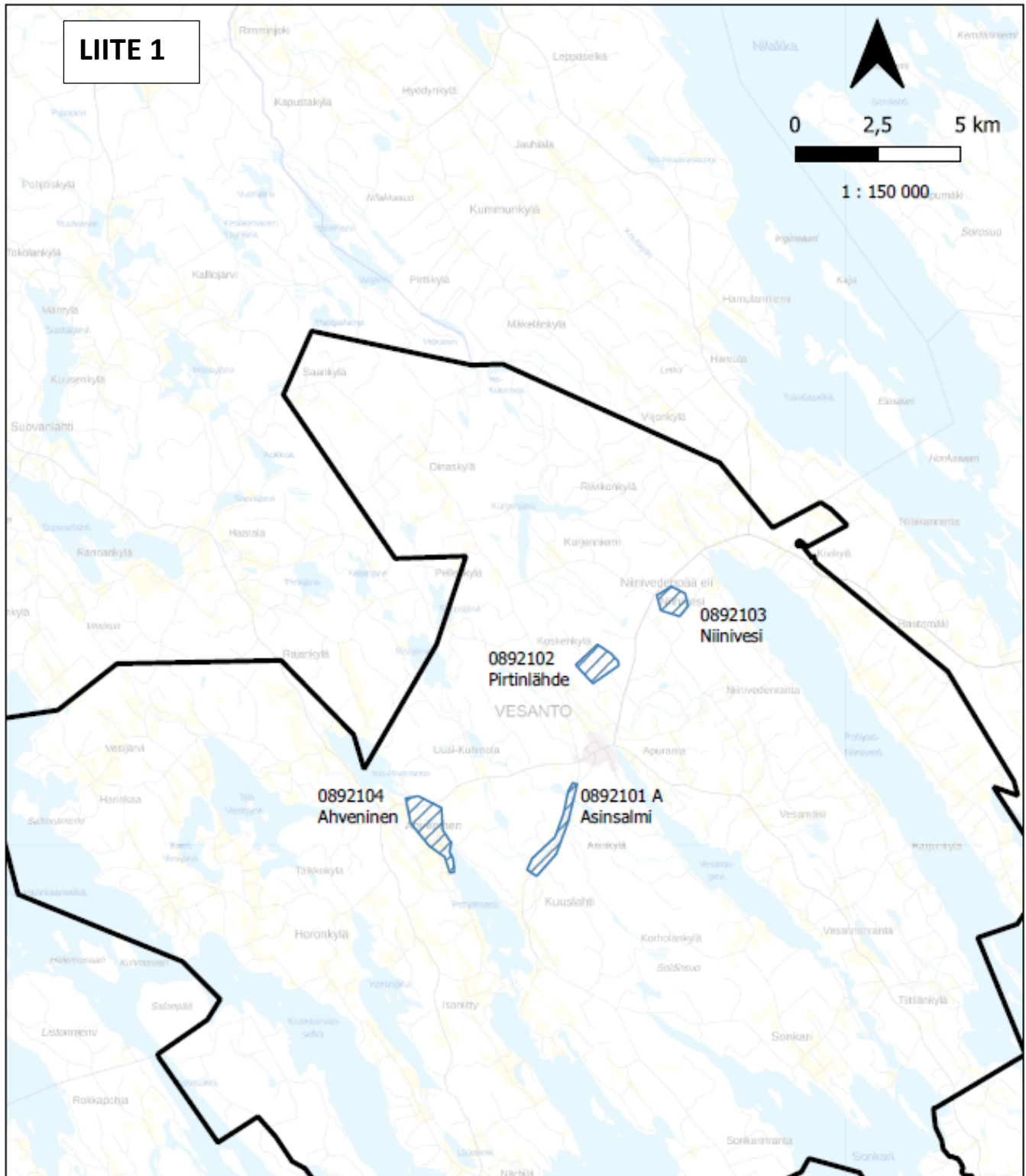
Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen P. ja Ervola, A. (toim.) 2018: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 2. korj. painos.


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



Ympäristöministeriö, 2020. Maa-ainesten ottaminen – opas ainesten kestävään käyttöön.

Ympäristöministeriö, 2021. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje.



 Pohjavesialueen raja

Vesannon pohjavesialueet  
 (c) MML avoimet aineistot 2022  
 (c) SYKE aineistot 2022  
 Vesannon kunta / Ama 28.2.2022