

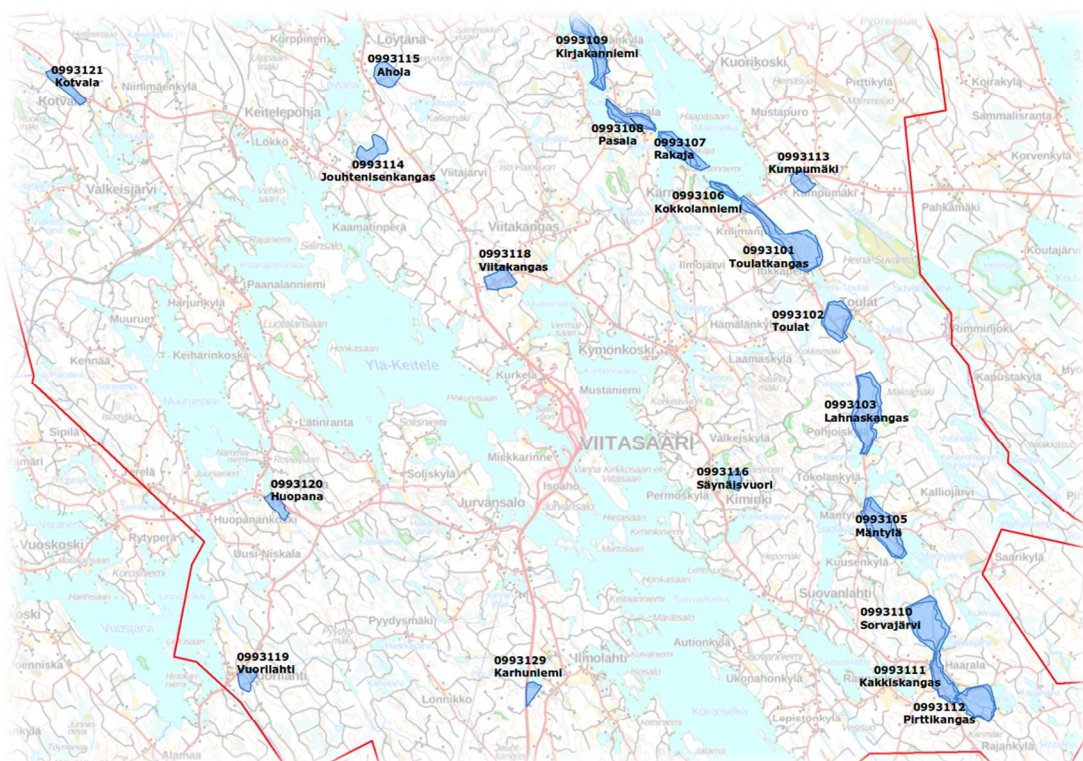
Tilaaaja
Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi

Asiakirjatyyppi
Julkinen

Päivämäärä
30.12.2020

Viite
1510057315-003

VIITASAAREN KAUPUNKI POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA



TIIVISTELMÄ

Viitasaaren alueella merkittävimmät pohjavesivarat keskittyvät alueen poikki kulkevaan luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjuun, joka ulottuu Pihtiputaalta Vesannolle. Tämän pitkittäisharjun ulkopuoleiset pohjavesialueet sijoittuvat pääasiassa pienialaisille moreenimuodostumille. Viitasaaren kaupungin vedenhankinnan kannalta tärkeimpiä ovat Toulatkankaan ja Kokkolanniemen pohjavesialueet, joilla sijaitsevat Luukkaanniemen ja Kokkolanniemen vedenottamot. Lisäksi Viitasaaren alueella toimii 15 vesiosuuskuntaa, jotka vastaavat haja-asutusalueiden vesihuollosta.

Pohjaveden suojelun tavoitteena on turvata yhteiskunnan vedenhankinnalle tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarannot ja niiden antoisuuden säilyminen sekä estää pohjaveden laadun heikkeneminen. Pohjaveden suojelusuunnitelma ohjeistaa kuntatasolla mm. maankäytön suunnittelua ja lupakäsittelyjä näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta rajoituksia ja suosituksia pohjavesialueille sijoittuville toimintoille. Suojelusuunnitelmassa on esitetty tärkeimpiä pohjaveden suojelua koskevia säädöksiä ja asetuksia lainsäädännöstä. Suojelutoimien perustana on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupakäsittelyjen yhteydessä.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan on koottu tiedot pohjavesialueiden pohjavesiolosuhteista sekä niillä sijaitsevista vedenottamoista. Lisäksi on kartoitettu pohjavesialueiden mahdolliset pohjavettä vaarantavat riskikohteet. Riskinarvioinnin perusteella on esitetty toimenpidesuosituksia pohjavesialueiden määrällisen ja laadullisen pysyvyyden turvaamiseksi. Mahdollisia pohjavettä vaarantavia riskikohteita ja -toimintoja ovat mm. maa-ainesotto, liikenne ja tienpito, maatalous sekä öljysäiliöt. Kantatie 77 kulkee Viitasaaren alueella Viitakankaan, Toulatkankaan, Kumpumäen sekä Huopanan pohjavesialueiden poikki. Valtatie 4 sivuaa Karhuniemen pohjavesialuetta. Maa-ainesottoa on keskittynyt etenkin Toulatkankaan pohjavesialueelle. Maanviljelyn osuus pohjavesialueiden kokonaispinta-alasta on suurin Kakkiskankaan, Pasalan ja Huopanan pohjavesialueilla, joilla viljelyalueiden pinta-alan osuus pohjavesialueiden kokonaispinta-alasta on noin 20-30 prosenttia.

Mahdollisiin pohjavesivahinkoihin ja onnettomuustilanteisiin tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa toimet pohjaveden pilaantumisen estämiseksi voitaisiin aloittaa mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Pohjavesivahingon sattuessa torjuntatoimia johtaa pelastuslaitos. Onnettomuuspaikalle tulisi olla aina saatavissa myös päivystävä ympäristöviranomaisen sekä pohjavesiasiantuntija. On tärkeää, että eri viranomaisten ja toimijoiden poikkeus- ja häiriötilannesuunnitelmat ovat ajan tasalla ja niissä mainitut toimet on sovitettu yhteen muiden toimijoiden suunnitelmien kanssa.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1.	JOHDANTO	1
2.	YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ	2
2.1	Pohjavesialueet	2
2.2	Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen	3
2.3	Vedenottamoiden suoja-alueet	3
3.	POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	3
3.1	Yleistä	3
3.1.1	Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto	4
3.1.2	Maaperän pilaamiskielto	5
3.1.3	Maa-aineslaki	5
3.1.4	Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus	5
3.1.5	Ympäristölupa	6
3.1.6	Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö	6
3.1.7	Jätevedenkäsittely	6
3.1.8	Ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys	7
3.1.9	Muut säädökset	7
4.	POHJAVESIALUEET JA VEDENOTTAMOT	8
5.	POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGIA	9
5.1	Toulatkangas, 0993101, 1-luokka	9
5.1.1	Luukkaanniemen vedenottamo	10
5.2	Toulat, 0993102, 2-luokka	12
5.3	Lahnaskangas, 0993103, 2E-luokka	12
5.4	Mäntylä, 0993105, 1-luokka	12
5.4.1	Mäntylän vedenottamo	12
5.5	Kokkolanniemi, 0993106, 1-luokka	14
5.5.1	Kokkolanniemen vedenottamo	14
5.6	Rakaja, 0993107, 2-luokka	15
5.7	Pasala, 0993108, 1-luokka	15
5.7.1	Pasalan vedenottamo	15
5.8	Kirjakanniemi, 0993109, 2-luokka	17
5.9	Sorvajärvi, 0993110, 1E-luokka	17
5.9.1	Sorvajärven vedenottamo, Suovanlahti-Vesijärvi vesiosuuskunta	17
5.10	Kakkiskangas, 0993111, 2-luokka	17
5.11	Pirttikangas, 0993112, 2E-luokka	17
5.12	Kumpumäki, 0993113, 1-luokka	19
5.12.1	Kumpumäen vesiosuuskunnan vedenottamo	19
5.13	Jouhtenisenkangas, 0993114, 1-luokka	19
5.13.1	Jouhtenisenkankaan vedenottamo, Keitelepuhjan vesiosuuskunta	19
5.14	Ahola, 0993115, 1-luokka	19
5.14.1	Aholan vedenottamo, Löytänän vesiosuuskunta	19
5.15	Säynäisvuori, 0993116, 1-luokka	23
5.15.1	Säynäisvuoren vedenottamo, Permosen vesiosuuskunta	23
5.16	Salmelanvuori, 0993117, 1-luokka	23
5.16.1	Salmelanvuoren vedenottamo, Niinilahden vesiosuuskunta	23
5.17	Viitakangas, 0993118, 1-luokka	25
5.17.1	Viitakankaan vesiosuuskunnan vedenottamo	25
5.18	Vuorilahti, 0993119, 1-luokka	25
5.18.1	Vuorilahden vesiosuuskunnan vedenottamo	25
5.19	Huopana, 0993120, 1-luokka	25
5.19.1	Huopanan vesiosuuskunnan vedenottamo	25
5.20	Kotvala, 0993121, 1-luokka	29

5.20.1	Kotvalan vesiosuuskunnan vedenottamo	29
5.21	Valkeisjärvi, 0993127, 1-luokka	29
5.21.1	Keihärinkoski-Valkeisjärvi vesiosuuskunnan pintavedenottamo	29
5.22	Ilmolahti, 0993128, 1-luokka	29
5.23	Karhuniemi, 0993129, 1-luokka	33
5.23.1	Karhuniemen vedenottamo, Ilmolahden vesiosuuskunta	33
6.	VEDENOTTAMOIDEN TARKKAILU	33
6.1	Kokkolanniemen vedenottamo	33
6.2	Luukkaanniemen vedenottamo	33
6.3	Vesiosuuskuntien vedenottamot	34
7.	POHJAVESIALUEIDEN RISKIKOhteet	34
7.1	Yleistä	34
7.2	Riskikartoituksen toteutus	35
7.3	Maa-ainesotto	35
7.3.1	Toulatkangas	35
7.3.2	Toulat	36
7.3.3	Lahnaskangas	36
7.3.4	Mäntylä	37
7.3.5	Pasala	37
7.3.6	Kirjakanniemi	37
7.3.7	Sorvajärvi	37
7.3.8	Kakkiskangas	37
7.3.9	Pirttikangas	38
7.4	Teollisuus- ja yritystoiminta	38
7.5	Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	38
7.6	Maa- ja metsätalous	39
7.6.1	Eläinsuoja, Mauri Niskanen, Toulat	39
7.7	Asutus (öljysäiliöt, jätevedet, maalämpö)	40
7.7.1	Jätevesi	40
7.7.2	Öljysäiliöt ja maalämpö	40
7.8	Muuntamot	41
7.9	Liikenne ja tienpito	41
8.	ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU	44
8.1	Pohjavesialueiden maankäyttö ja kaavatilanne	44
8.1.1	Koliman rantayleiskaava 1996 ja kaavamuutos 2012	44
8.1.2	Muurue-Vuosjärvi rantayleiskaava, 2008	45
8.1.3	Löytänä-Kolkku rantayleiskaava, 2011	45
8.1.4	Keitelelen itäpuolen rantayleiskaava, 2016	45
8.2	Ohjeita maankäytön suunnitteluun	46
8.3	Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset	47
8.3.1	Teollisuus- ja yritystoiminta	47
8.3.2	Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely	48
8.3.3	Asutus	49
8.3.3.1	Jätevedet	49
8.3.3.2	Öljysäiliöt	50
8.3.3.3	Maalämpöjärjestelmät	51
8.3.4	Rakentaminen	52
8.3.5	Hulevedet	52
8.3.6	Peltoviljely	53
8.3.7	Kotieläintalous	54
8.3.8	Metsätalous	55
8.3.9	Maa-ainesotto	56
8.3.10	Liikenne ja tienpito	57
8.3.11	Muuntamot	57
8.3.12	Lumen vastaanottopaikat	57
8.3.13	Vedenottamot	57
9.	VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMINTA VAHINKOTAPAUKSISSA	58

10.	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS	58
	LÄHTEET	59

LIITTEET

1	Yleiskartta	
2	Pohjavesialuekartat <i>(ei sisälly julkiseen versioon)</i>	
2.1	Toulatkangas, Kokkolanniemi, Kumpumäki	
2.2	Toulat	
2.3	Lahnaskangas	
2.4	Mäntylä	
2.5	Rakaja	
2.6	Pasala, Kirjakanniemi	
2.7	Sorvajärvi, Kakkiskangas, Pirttikangas	
2.8	Jouhtenisenkangas, Ahola	
2.9	Säynäisvuori	
2.10	Salmelanvuori	
2.11	Viitakangas	
2.12	Vuorilahti	
2.13	Huopana	
2.14	Kotvala	
2.15	Valkeisjärvi	
2.16	Ilmolahti	
2.17	Karhuniemi	
3	Riskikohdekartat <i>(ei sisälly julkiseen versioon)</i>	
3.1	Toulatkangas, Kokkolanniemi, Kumpumäki	
3.2	Toulat	
3.3	Lahnaskangas	
3.4	Mäntylä	
3.5	Pasala	
3.6	Pirttikangas	
3.7	Viitakangas	
3.8	Kotvala	
3.9	Karhuniemi	
4	Maa-ainesottoalueiden jälkihoidon tila, SOKKA-hanke <i>(ei sisälly julkiseen versioon)</i>	
4.1	Toulatkangas	
4.2	Toulat	
4.3	Lahnaskangas	
4.4	Mäntylä	
4.5	Pasala	
4.6	Kirjakanniemi	
4.7	Sorvajärvi	
4.8	Kakkiskangas	
4.9	Pirttikangas	
5	Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet <i>(ei sisälly julkiseen versioon)</i>	
6	Toimenpideohjelma	

1. JOHDANTO

Viitasaaren kaupungin alueella sijaitsee yhteensä 23 luokiteltua pohjavesialuetta. Viitasaaren kaupungin vedenhankinnan kannalta tärkeimpiä ovat Toulatkankaan ja Kokkolanniemen pohjavesialueet, joilla sijaitsevat Luukkaanniemen ja Kokkolanniemen vedenottamot. Lisäksi Viitasaaren alueella toimii 15 vesiosuuskuntaa, jotka vastaavat haja-asutusalueiden vesihuollosta. Viitasaaren pohjavesialueista Pa-sala on luokiteltu riskialueeksi huonon kemiallisen tilan vuoksi.

Pohjaveden suojelun avulla pyritään turvaamaan yhteiskunnan vedenhankinnalle tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarannot. Suojelusuunnitelman laatimisen keskeinen tavoite on ennaltaehkäistä pohjavesialueen pohjaveden laadun heikkeneminen sekä turvata alueen pohjaveden määrällinen tila rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen maankäyttöä. Tämä edellyttää sekä suunnitelmallisuutta että kattavaa tietoa pohjavesialueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista sekä pohjavesialueella sijaitsevista pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavista toiminnoista.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota voidaan soveltaa mm. maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä lupakäsittelyissä. Joustavuutensa, tehokkuutensa ja käytännön läheisyytensä ansiosta suojelusuunnitelmamenettely on keskeinen työväline Suomen pohjavesien suojelussa. Pohjavesialueen suojelusuunnitelman merkityksestä, sisältövaatimuksista ja laatimismenettelystä mukaan lukien kuulemiset säädetään vuonna 2015 annetussa laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1263/2014, vesienhoitolaki). Aiemmin suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut ympäristöhallinnon laatimiin ohjeisiin ja oppaisiin. Suojelusuunnitelmaa koskevan lainsäädännön tavoitteena on tehostaa pohjaveden suojelua. Tavoitteena on myös parantaa toiminnanharjoittajien, maanomistajien ja kansalaisten oikeusturvaa lisäämällä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuutta suojelusuunnitelman laatimista koskeviin menettelyihin sekä parantaa sääntelyn ennakoitavuutta erityisesti elinkeinotoiminnan kannalta. Suojelusuunnitelmassa tehtyä riskien arviointia ja toimenpidesuosituksia voidaan hyödyntää talousveden laatuun vaikuttavien riskien hallinnassa, jota juomavesidirektiivin (98/83/EY) nojalla edellytetään talousveden laadun valvonnassa 28.10.2017 lähtien (Britschgi et al. 2018).

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma kokoaa yksiin kansiin alueelta olemassa olevat pohjavesitutkimustiedot ja tiedot pohjavettä vaarantavista riskikohteista. Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta toimenpidesuosituksia pohjavesialueilla tapahtuvalle toiminnalle. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupien lupaharkinnan yhteydessä.

Viitasaaren Toulatkankaan ja Kokkolanniemen pohjavesialueiden aiempi suojelusuunnitelma on valmistunut vuonna 1999. Tähän suojelusuunnitelmaan sisältyvät Viitasaaren alueen kaikki pohjavesialueet. Viitasaaren pohjavesialueiden suojelusuunnitelman on laatinut Ramboll Finland Oy, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut Pekka Onnila. Suunnitelman laatimista on ohjannut seurantaryhmä, johon kuuluivat:

- Katja Lappalainen, Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
- Kirsi Hyvärinen, Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
- Juho Tenhunen, Viitasaaren kaupunki
- Janne Kinnunen, Viitasaaren kaupunki
- Kaisa Honkakallio, Viitasaaren kaupunki
- Kari Illmer, Keski-Suomen ELY-keskus
- Pekka Pulkkinen, Keski-Suomen ELY-keskus
- Jukka Tyrväinen, Alva-yhtiöt Oy
- Henri Vänni, Keski-Suomen pelastuslaitos

2. YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ

Pohjavettä syntyy, kun sadevettä imeytyy maaperään. Osa maaperään imeytyvästä sadevedestä menee kasvien juurien hyödynnettäväksi ja osa jatkaa vajoamistaan alemmaksi maaperään, muodostaen vedellä kyllästyneen maakerroksen eli pohjavesikerroksen. Pohjavesi virtaa maaperässä kiviainesraakaiden välisessä huokostilassa ja purkautuu luonnonvaraisesti lähteisiin, jotka sijaitsevat maalla ja soilla tai järvien ja jokien pohjissa. Pääsääntöisesti pohjavesi virtaa kohti vesistöjä, mutta joskus tapahtuu myös pintaveden imeytymistä järvistä maaperään. Pohjavettä on maaperässä käytännössä kaikkialla. Joillakin alueilla irtomaakerros on kuitenkin ohut ja kalliit nousevat pohjaveden pinnan yläpuolelle, jolloin pohjavettä esiintyy vain kallioraoissa kalliopohjavetenä.

Pohjaveden määrä ja saatavuus riippuvat suuresti maaperän laadusta. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m³ vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Tällaisia muodostumia ovat tyypillisesti harjut ja reunamuodostumat, kuten Salpausselät. Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, jolloin suuri osa sadannasta virtaa pintavaluntana vesistöihin, pohjaveden muodostuminen on vähäistä eikä vesi juurikaan liiku maaperässä. Näillä alueilla 10–30 % sadannasta päättyy pohjavedeksi. Savi- ja silttimaaperässä pohjaveden muodostuminen on hyvin vähäistä.

2.1 Pohjavesialueet

Maa-alueet, joissa pohjavettä muodostuu ja esiintyy runsaasti, on rajattu Suomessa pohjavesialueiksi. Suurin osa Suomen pohjavesialueista sijoittuu pitkittäisharjuille ja Salpausselille, jotka ovat jääkauden loppuvaiheessa Suomen maaperään syntyneitä hiekka- ja soramudostumia. Pohjavesialueita on rajattu myös moreeni- ja kallioalueilla sijaitsevien pienten vedenottamoiden suojaksi.

Pohjavesialue on rajattu kahdella viivalla: pohjavesialueen raja ja sen sisällä pohjaveden muodostumisalueen raja. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on maan pinnasta asti hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maalajia, jossa merkittävä osa sadevedestä muodostuu pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen voidaan sisällyttää myös sellaisia kallio- ja moreenialueita, joilta tuleva valunta olennaisesti lisää muodostuvan pohjaveden määrää. Muodostumisalueen ympärille on määritelty pohjavesialueen raja, jonka sisään jää koko pohjavesimuodostuma ja siihen vaikuttavat alueet. Muodostumisaluetta laajempi pohjavesialuerajaus on tarpeen pohjaveden suojelemiseksi, koska hyvin vettä johtavien maakerrosten laajuutta pintamaan alla ei pystytä aina täsmällisesti arvioimaan.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta on säädetty vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvussa 2 a. Lakimuutos on tullut voimaan 1.2.2015. Lakimuutoksessa säädetysti ELY-keskus määrittää rajat pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueille ja luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella. Pohjavesialueet määritellään ja luokitellaan seuraavasti:

Luokkaan 1 kuuluvat ne vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai tullaan käyttämään yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

Luokkaan 2 kuuluvat ne vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuvat 1 kohdassa tarkoitettuun vedenhankintaan, mutta alueelle ei vielä ole vedenhankinnallista käyttötarvetta.

ELY-keskusten tulee määrittää lisäksi ne pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Nämä pohjavesialueet muodostavat uuden luokan E.

Pohjavesialueen maanomistukseen ei liity pohjaveden omistusoikeutta. Aluehallintovirasto voi myöntää oikeuden pohjavedenottoa varten (ks. kpl 3.1.1). Lupakäsittelyssä huomioidaan mm. veden tarve ja käyttötarkoitus.

2.2 Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen

Pohjavesialueet on rajattu hydrogeologisin perustein. Pohjavesialuekartoitukset on tehty rajallisilla resursseilla ja erityisesti pohjavesialueen ulkorajan määrittäminen kolmiulotteisessa maaperässä on ollut ja on edelleen haasteellinen tehtävä. Tarkemman hydrogeologisen tutkimustiedon puuttuessa pohjavesialuerajat on määriteltävä maasto- ja karttatarkastelun perusteella.

Viitasaaren kaupungin alueella pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitustietoja ylläpitää Keski-Suomen ELY-keskus ja niihin voidaan esittää muutosehdotuksia. Pohjavesialuerajauksen muutoksen pitää perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden korkeus ja pohjaveden virtaussuunnat. Esimerkiksi ympäristölupahakemusten yhteydessä pohjavesivaikutusten arvioimiseksi voi olla tarpeen tehdä tarkentavia pohjavesitutkimuksia. Pohjavesialueen luokka voidaan muuttaa esimerkiksi vedenottokäytön muuttuessa tai tutkimustiedon lisääntyessä.

Keski-Suomen ELY-keskus on tarkistanut kaikkien Viitasaaren pohjavesialueiden luokitukset vuonna 2019. Tässä yhteydessä Hakovuoren, Kolperinmäen ja Kiikkukankaan pohjavesialueet on poistettu luokituksista. Kolme pohjavesialuetta luokiteltiin E-luokkaan.

2.3 Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain mukaan vedenottamolle voi hakea suoja-alueita (VL 4 luku 11§). Suoja-alueeseen rajataan vedenottamon arvioitu valuma-alue (ns. kaukosuojavyöhyke), lähisuojavyöhyke ja vedenottamoalue. Eri vyöhykkeille annetaan suojelumääräyksiä ja rajoituksia. Suoja-alueita ei saa perustaa suuremmaksi kuin välttämätön tarve vaatii.

Suoja-alueita on perustettu vedenottamoille etenkin 1960–1990-luvuilla, jolloin pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö oli vielä kehittymätöntä. Tällöin suoja-alueen perustaminen oli tehokas tapa ohjata maankäyttöä ja rajoittaa toimintaa vedenottamon ympäristössä. Vuonna 2000 voimaantullut ympäristönsuojelulaki yhdessä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien kanssa on vähentänyt oleellisesti suoja-alueiden tarvetta. Pohjavesien suojelutoimenpiteenä suoja-alueen perustaminen on tehokas, mutta määräykset kohdistuvat ainoastaan vedenottamon lähiympäristölle. Esimerkiksi pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellot koskevat yhtä lailla koko pohjavesialuetta kuin vedenottamon lähiympäristöä, mistä syystä ottamokeskeinen suojelu on menettänyt merkitystään. Myös vesipuidedirektiivin suojelutavoitteet kohdistuvat koko pohjavesimuodostumaan (Orvomaa, 2008).

Viitasaaren pohjavesialueilla sijaitsevilla vedenottamoilla ei ole vesioikeuden määrittämiä suoja-alueita. Tässä suojelusuunnitelmassa pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset on esitetty kappaleessa 8. Pohjavesialueilla, joilla ei tällä hetkellä ole vedenottoa, rajoitukset ja suositukset ovat ennaltaehkäiseviä suojelutoimenpiteitä tulevaisuuden vedenhankintaa varten.

3. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

3.1 Yleistä

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n tasolla EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävästä vedenkäytöstä ja vähentää pohjaveden pilaantumista. Pohjaveden käytännön suojelutoimien lähtökohtana on ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014 2. luku 17 §, ns. pohjaveden pilaamiskiello).

Vedenottamon suoja-alueääräysten, pohjavesialueen suojelusuunnitelman ja raakaveden lähteenä käytettävän vesimuodostuman tilan seurannan huomioon ottaminen on vettä toimittavan laitoksen riskinarviointia tehtäessä lakisääteistä (STM 683/2017, 7 a §).

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia. Niitä on ympäristönsuojelulaissa (YSL) ja –asetuksessa (YSA), vesilaissa (VL), maa-aineslaissa (MAL) sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa. Tässä kappaleessa on referoitu pohjaveden suojelun kannalta tärkeimpiä kohtia yllä mainituista säädöksistä.

Pohjaveden suojelun valvontaviranomaisina Viitasaarella toimivat Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi sekä Keski-Suomen ELY-keskus.

3.1.1 Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 2 luvun 17 §:ssä (YSL 527/2014), jonka 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 on ehdoton, eikä lupaviranomainen voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

- 1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyttä
- 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista
- 3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön
- 4) aiheuttaa vaaraa terveydelle
- 5) 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
- 6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille
- 7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle
- 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen
- 9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos 1 momentissa tarkoitettu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta seuraavilla vesitaloushankkeilla on aina oltava lupaviranomaisen lupa:

- 1) valtaväylän tai yleisen kulku- tai uittoväylän sulkeminen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen;
- 2) veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muu pohjaveden ottaminen, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk samoin kuin muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/vrk;
- 3) veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi;
- 4) sillan tai kuljetuslaitteen tekeminen yleisen kulku- tai valtaväylän yli sekä tunnelin, vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekeminen tällaisen väylän ali;
- 5) maa-alueen muuttaminen pysyvästi vesialueeksi vesistön vedenkorkeutta nostamalla;
- 6) vesivoimalaitoksen rakentaminen;
- 7) vesialueen ruoppaaminen, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 m³, jollei kyse ole julkisen kulkuväylän kunnossapidosta;
- 8) ruoppausmassan sijoittaminen hylkäämistarkoituksessa Suomen aluevesillä, kun kyse ei ole merkittömän pienestä määrästä ruoppausmassaa;
- 9) maa-aineksen ottaminen vesialueen pohjasta muuhun kuin tavanomaiseen kotitarvekäyttöön;
- 10) uiton vakinaisen toimintapaikan perustaminen.

3.1.2 Maaperän pilaamiskielto

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maaperän pilaamista ja pilaantuneiden alueiden kunnostusta ohjaavista säädöksistä keskeisin on ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja –asetus (713/2014), jotka kieltävät maaperän ja pohjaveden pilaamisen.

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

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty asetuksella 214/2007. Pilaantunut maa-alue on puhdistettava, jos kohteen haitta-aineista aiheutuu sellainen riski tai haitta, jota ei voida hyväksyä. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviossa tarkastellaan muun muassa haitta-aineiden kokonaismäärää ja pitoisuuksia, aineiden ominaisuuksia, kulkeutumisreittejä, maa-alueen ja alueen pohjaveden käyttöä sekä lyhyt- ja pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksia ihmiseen ja ympäristöön.

3.1.3 Maa-aineslaki

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-aineslaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta maa-ainesten ottamista omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten (MAL 4 §). Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma (MAL 5 §). Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavyöhykkeistä ja suoja-alueääräyksistä (asetus 1.5 ja 2.2). Tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on MAL 7 §:n mukaan pyydettävä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta (alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

Kotitarveotolla tarkoitetaan maa-ainesten ottamista asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Kotitarveotto voi tapahtua vain omalla maalla ja ottajana voi yleensä olla vain yksityishenkilö. Maa-aineksien käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien ylläpitoon ja ottamisen on pysyttävä määrältään tavanomaisena käyttötarkoitukseen nähden. Esimerkiksi maa-aineksien ottaminen tiekunnan tarpeisiin ei ole maa-aineslain tarkoittamaa kotitarvekäyttöä.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua maa-aineslain 3 §:n mukaan kauniin maisemakuvan turmelumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

3.1.4 Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus toimintansa ympäristövaikutuksista (6 §). Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014, 133 §) mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) määrää toiminnanharjoittajan korvaamaan toiminnastaan aiheutuvan ympäristövahingon. Lain 1 §:n 1 momentissa määrätään korvaamaan veden, ilman tai maaperän pilaantumisesta tietyllä alueella harjoitetun toiminnan seurauksista johtuva vahinko. Tämän lisäksi toiminnanharjoittaja on velvollinen korvaamaan kustannukset ennaltaehkäisevistä tai korjaavista toimenpiteistä, joita on ympäristövahingon myötä jouduttu tekemään (6 §). Korvausvelvollisuus pätee myös silloin, kun vahinkoa ei ole aiheutettu tahallisesti tai huolimattomuudesta (7 §).

3.1.5 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain 4 luvun 27 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa (ympäristölupa). Ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Jos ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on liitteessä 1 mainittua vähäisempää.

Ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014, 7 §) on lueteltu, mitkä tiedot pohjavesiolosuhteista pitää esittää lupahakemuksessa.

3.1.6 Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa 1211/1995 ja kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä 344/83.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava pelastuslaitokselle. Pelastusviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Tärkeillä pohjavesialueilla olevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Säiliön omistajan tai haltijan tulee huolehtia siitä, että määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan. Ensimmäisen kerran säiliö on tarkastettava kymmenen vuoden kuluttua käyttöönotosta. Määräaikaistarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja. Pöytäkirja on annettava säiliön omistajalle tai haltijalle, minkä lisäksi siitä on 14 päivän kuluessa tarkastuksesta toimitettava jäljennös sen kunnan palopäällikölle, missä säiliö sijaitsee. Kunnossa oleva, A-luokan säiliö on sen jälkeen tarkastettava 5 vuoden (metallisäiliöt) tai 10 vuoden (muut materiaalit) välein. Jos säiliön kunnossa havaitaan puutteita, on uusintatarkastus tehtävä 2 vuoden kuluttua. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Jos öljylämmityslaitteisto vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinko, on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

Pelastuslaitoksen tulee pitää säiliötarkastusraporttien tietojen perusteella öljysäiliörekisteriä.

3.1.7 Jätevedenkäsittely

Vesihuoltolaissa (681/2014, 10 §) määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin.

Taajan ulkopuolella kiinteistöä ei tarvitse liittää vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, jos:

- 1) kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen hyväksymistä ja jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa (527/2014) säädetään; tai
- 2) kiinteistöllä ei ole vesikäymälää ja sen jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään.

Ympäristönsuojelulain 156 a §:n mukaan kiinteistön omistajan on huolehdittava siitä, että enintään 100 metrin etäisyydellä vesistöstä tai merestä olevalla alueella tai vedenhankintakäytössä olevalla tai siihen soveltuvalle pohjavesialueella ennen vuotta 2004 voimassa olleisiin rakentamisajankohdan mukaisiin vaatimuksiin tai myönnettyyn rakennuslupaan perustuva jätevesien käsittelyjärjestelmä täyttää perustason puhdistusvaatimuksen. Jos kiinteistön talousjätevesistä ei aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa, 154 b §:ssä säädettyjä käsittelyvaatimuksia ei sovelleta 156 a tai 156 b §:ssä tarkoitetulla alueella sijaitsevan sellaisen kiinteistön 9 päivänä maaliskuuta 2011 olemassa olleeseen käyttökuntoiseen jätevesijärjestelmään, jonka kiinteistöllä vakituisesti asuva haltija tai haltijat ovat viimeistään mainittuna päivänä täyttäneet 68 vuotta (YSL 238 §). Perustasoa edellytetään myös rakennuksen korjaus- ja muutostöiden yhteydessä sekä uudisrakentamisessa. Vanhoilla kiinteistöillä, joiden tulee parantaa jäteveden käsittelyä, muutostyöt tuli tehdä viimeistään 31 lokakuuta 2019.

Kaupungin tai kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (YSL 202 §) voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

3.1.8 Ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys

Viitasaaren kaupungissa ei ole ympäristönsuojelumääräyksiä. Viitasaaren rakennusjärjestyksessä (Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi, 2013) on annettu seuraavat pohjaveden suojelua koskevat määräykset:

7.2 Jätevesien käsittely

7.2.2 Viemäriverkoston ulkopuoliset alueet

Pohjavesialueilla, lähteitten lähistöllä tai vedenottamoiden suoja-alueilla vesikäymäläjätevettä ei saa imeyttää tai johtaa maahan. Mikäli pohjaveden pilaantumisvaaraa ei synny, voidaan vaatimuksesta poiketa ympäristösuojeluviranomaisen suostumuksella. Vähäinen harmaa jätevesi voidaan johtaa maahan pohjavesialueella, mikäli pohjaveden pilaantumisvaaraa ei aiheudu.

7.3 Erityismääräyksiä pohjavesialueille rakentamisessa

Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla, lähteitten läheisyydessä ja vedenottoimien suoja-alueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineitten säiliöt ja varastot tulee pääsääntöisesti sijoittaa maan päälle ja varustaa aina suoja-altaalla, tai säiliön tulee olla 2-vaippainen.

Suoja-altaaseen sijoitettava säiliö tai varasto tulee kattaa.

Säiliöiden sijoittaminen maanalaisiin tiloihin on sallittu vain erityisestä syystä.

Rakennettaessa ja maanrakennustöitä tehtäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden pilaantumisen estämiseen (MRL 128, 141 §).

Maalämpökaivojen poraaminen 500 metriä lähemmäs vedenottoja on pääsääntöisesti kielletty. Poraaminen lähemmäksi on sallittua, mikäli esitetyn selvityksen perusteella voidaan todeta pohjaveden viipymän vedenottamolle olevan yli 60 vrk.

3.1.9 Muut säädökset

Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä ovat muun muassa:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015, muutos 683/2017
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) ja Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta 342/2009.
- Kemikaalilaki 599/2013
- Maastoliikennelaki 1710/1995
- Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
- Terveydensuojelulaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999, kumottu säädöksillä 642/2001, 509/2005 ja 5/2010
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014)
- Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)
- Valtioneuvoston asetus 283/2011 maalämmön hyödyntämisen luvanvaraisuudesta

4. POHJAVESIALUEET JA VEDENOTTAMOT

Viitasaaren alueella merkittävimmät pohjavesivarat keskittyvät alueen poikki kulkevaan luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjuun, joka ulottuu Pihtiputaalta Vesannolle. Tämän pitkittäisharjun ulkopuoleiset pohjavesialueet sijoittuvat pääasiassa pienialaisille moreenimuodostumille.

Viitasaaren kaupungin vesihuollosta vastaa Alva Viitasaari Oy, jonka toiminta-alueeseen kuuluvat Viitasaaren keskustaajama sekä Kymönkosken ja Kärnän kylät. Viitasaaren kaupungin vedenhankinnan kannalta tärkeimpiä ovat Toulatkankaan ja Kokkolanniemen pohjavesialueet, joilla sijaitsevat Luukkaanniemen ja Kokkolanniemen vedenottamot. Kokkolanniemen vedenottamon laatuongelmien vuoksi vedenoton painopiste on siirtymässä Luukkaanniemen vedenottamolle. Viitasaaren alueella toimii 15 vesiosuuskuntaa, jotka vastaavat haja-asutusalueiden vesihuollosta.

Tiedot Viitasaaren alueella sijaitsevista pohjavesialueista ja vedenottamoista on esitetty taulukoissa 1-3. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty yleiskartassa (liite nro 1). Valkeisjärven ja Ilmolahden pohjavesialueet on luokiteltu ns. pistemäisiksi pohjavesialueiksi, joita ei ole esitetty kartalla.

Taulukko 1. Tiedot pohjavesialueista (Pohjavesitietojärjestelmä, POVET).

Numero / tunnus	Nimi	Alueluokka	Kokonais-pinta-ala (km ²)	Muodostumis-alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)
0993101	Toulatkangas	1	3,54	2,43	2000
0993102	Toulat	2	1,67	1,13	500
0993103	Lahnaskangas	2E	3,23	2,34	1200
0993105	Mäntylä	1	2,65	1,64	1000
0993106	Kokkolanniemi	1	0,39	0,15	3800
0993107	Rakaja	2	1,56	0,64	300
0993108	Pasala	1	1,21	0,67	300
0993109	Kirjakanniemi	2	2,13	1,03	500
0993110	Sorvajärvi	1E	2,93	2,01	1000
0993111	Kakkiskangas	2	1,44	0,9	450
0993112	Pirttikangas	2E	1,94	1,52	750
0993113	Kumpumäki	1	0,63		30
0993114	Jouhtenisenkangas	1	0,92		100
0993115	Ahola	1	0,94		350
0993116	Säynäisvuori	1	0,38		15
0993117	Salmelanvuori	1	0,59		40
0993118	Viitakangas	1	0,93		100
0993119	Vuorilahti	1	0,59		100
0993120	Huopana	1	0,56		100
0993121	Kotvala	1	0,81		40
0993127	Valkeisjärvi	1			250
0993128	Ilmolahti	1			50
0993129	Karhuniemi	1	0,4		50

Taulukko 2. Tiedot Alva Viitasaari Oy:n vedenottamoista. Luukkaanniemen vedenottamon vuonna 2020 myönnettyyn vedenottoluvan muutokseen sisältyy koetoimintavaihe.

Pohjavesialue	vedenottamo	vedenottolupa (m ³ /d)	vedenottomäärä, 2019 (m ³ /d)
Toulatkangas	Luukkaanniemi	1200	396
Kokkolanniemi	Kokkolanniemi	2100	219

Taulukko 3. Tiedot vesiosuuskuntien vedenottamoista.

Pohjavesialue	vedenottamo	vedenottomäärä, ka.
Mäntylä	Mäntylän vesiosuuskunta	20
Pasala	Pasalan vesiosuuskunta	50-100
Sorvajärvi	Suovanlahti-Vesijärvi vesiosuuskunta	100
Kumpumäki	Kumpumäen vesiosuuskunta	5
Jouhtenisenkangas	Keitelelohjan vesiosuuskunta	20-30
Ahola	Löytänän vesiosuuskunta	10
Säynäisvuori	Permosen vesiosuuskunta	10
Salmelanvuori	Niinilahden vesiosuuskunta	20
Viitakangas	Viitakankaan vesiosuuskunta	20
Vuorilahti	Vuorilahden vesiosuuskunta	10-40
Huopana	Huopanan vesiosuuskunta	30-40
Kotvala	Kotvalan vesiosuuskunta	<10
Valkeisjärvi	Keihärinkoski-Valkeisjärvi vesiosuuskunta, pintavedenottamo	>100
Ilmolahti	Ilmolahden vesiosuuskunta, Kevatosniemen pintavedenottamo (varavo)	-
Karhuniemi	Ilmolahden vesiosuuskunta	15

5. POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGIA

Seuraavissa kappaleissa on esitetty pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset, jotka perustuvat aiemmin tehtyihin pohjavesitutkimuksiin ja – selvityksiin sekä pohjavesitietojärjestelmän (POVET) tietoihin. Pohjavesialuekartat ovat liitteinä nro 2.1 – 2.17.

5.1 Toulatkangas, 0993101, 1-luokka

Toulatkankaan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjuksoa. Pohjavesialueen kaakkoisosassa pitkittäisharjuun liittyy leveämpi deltaosa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,54 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,43 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 2000 m³/d. Toulatkankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.1.

Harjun karkeimmat osat sijoittuvat Toulatkankaan alueelle, jossa maaperä vaihtelee karkeudeltaan hiekasta kiviseen soraan. Pohjavesialueen luoteisosassa Luukkaanniemen alueella vettä johtavat maakerrokset ovat silttisen pintakerroksen peitossa. Harjun reuna-alueilla maaperä on silttiä. Toulatkankaan alueella maaperäkerrosten paksuus on tutkimusten perusteella suurimmillaan noin 70 metriä. Pohjavesialueen luoteisosassa kairaukset ovat ulottuneet syvimmillään yli 20 metriin.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella harjun suuntaisesti luoteeseen. Pohjavesi purkautuu harjun luoteispään lähteistä Kolima -järveen. Pohjavettä purkautuu vähäisesti myös pohjavesialueen kaakkoispäästä.

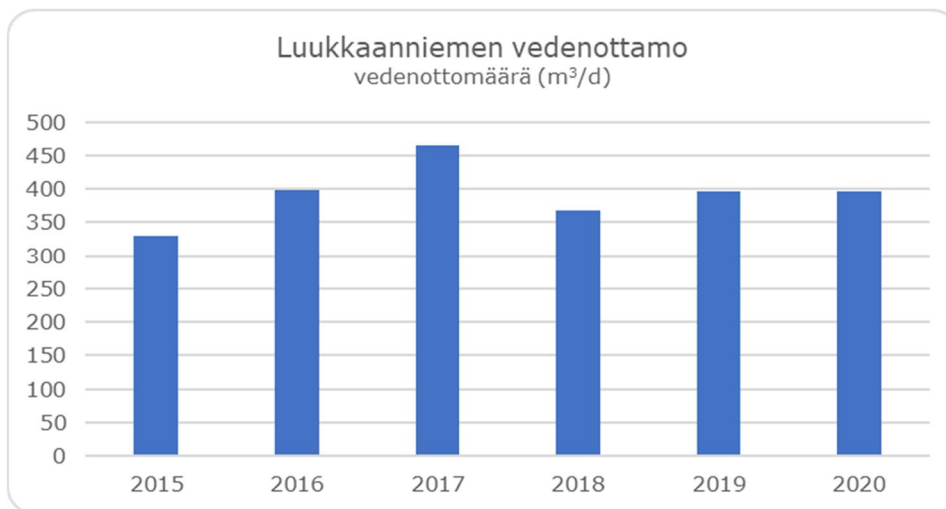
Luukkaanniemen vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen luoteispäässä Koliman rannan lähteiden yläpuolella. Ennen Luukkaanniemen vedenottamon perustamista tehtiin vuonna 1998 noin 3,5 kuukauden pituinen koepumppaus pisteestä 206. Koepumppaus toteutettiin 26.1.-11.5.1998 välisenä aikana keskimääräisen tuoton ollessa 490 m³/d. Koepumppauksen vaikutuksesta pohjavedenpinta aleni vedenotopaikalla noin 0,7 metriä. Pohjavedenpinta pysyi koepumppauksen aikana alimmillaankin noin kaksi metriä Koliman vedenpinnan yläpuolella, eikä rantaimetyymistä järvestä tapahtunut. Pohjaveden laatu pysyi koepumppauksen aikana hyvänä täyttämällä talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Pohjaveden happipitoisuus pysyi koepumppauksen aikana korkeana (9,2 – 10,4 mg/l). Koepumppauksen perusteella pisteestä 206 käyttöön saatavan pohjaveden määräksi arvioitiin 500 m³/d. Valuma-alueen pinta-alan perusteella arvioituna käyttöön saatavan pohjaveden määrä on huomattavasti suurempi, noin 1200 m³/d (Keski-Suomen ympäristökeskus, 1998).

Toulatkankaan pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsevasta tutkimuspisteestä 39A on tehty 13.10.-24.11.1976 välisenä aikana koepumppaus, jonka keskimääräinen tuotto oli 1800 m³/d. Koepumppauksen vaikutuksesta pohjavedenpinta aleni vedenottopaikalla suurimmillaan 1,44 metriä. Pohjaveden laatu pysyi koepumppauksen aikana hyvänä (Keski-Suomen vesipiiri, 1977).

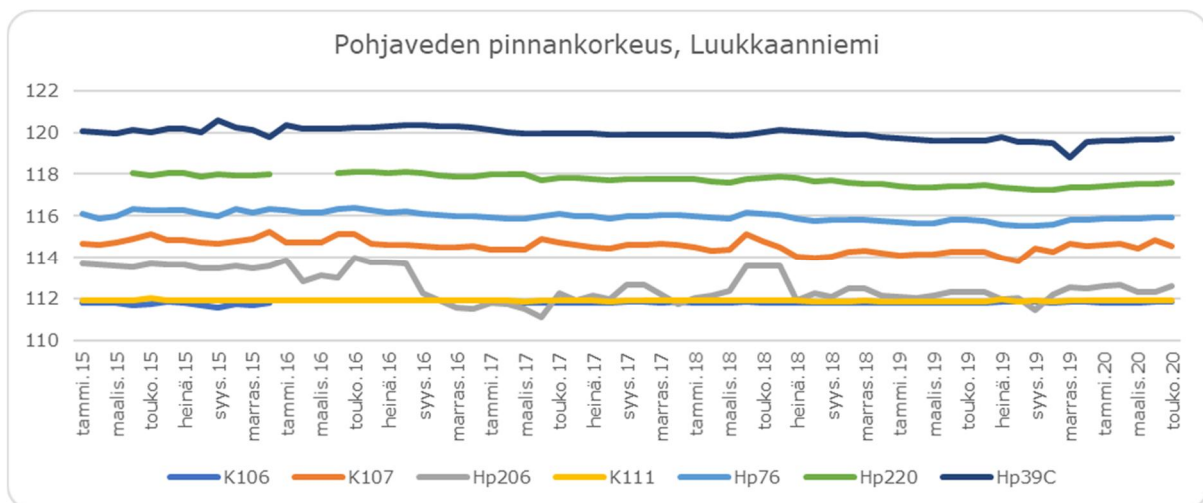
5.1.1 Luukkaanniemen vedenottamo

Itä-Suomen vesioikeus myönsi vuonna 1999 Viitasaaren kaupungille luvan Luukkaanniemen vedenottamon rakentamiseen ja vedenottamiseen 500 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Vedenottomäärä on ollut viime vuosina keskimäärin 400 m³/d. Vedenottolupapäätöstä on muutettu vuonna 2020 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston antamalla päätöksellä vedenottomäärän nostamiseksi 1200 m³/d:iin. Vedenottomäärän lisäämiseen sisältyy koetoimintavaihe, jonka aikana vedenottomäärä nostetaan vaiheittain tasolle 1200 m³/d.

Luukkaanniemen vedenottamolta vuonna 2019 otetun raakavesinäytteen tutkimustulokset on esitetty taulukossa 4. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet.



Kuva 1. Luukkaanniemen vedenottamon keskimääräiset vedenottomäärät vuosina 2015 – 2020 (*vuoden 2020 vedenottomäärät kesäkuuhun asti).



Kuva 2. Pohjaveden pinnankorkeus Luukkaanniemen vedenottamon tarkkailupisteissä.

Taulukko 4. Luukkaanniemen vedenottamon kaivosta K1 13.11.2019 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Luukkaanniemi vo K1	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	6,2	
Sameus	FTU	<0,20	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<2,0	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,9	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	58	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,36	
Happi, liuennut happi	mg/l	10	
Hapen kyllästys- %		81	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	12	
COD(Mn)	mg/l	<0,50	5,0
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	<1	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	1,5	250
Fluoridi, F	mg/l	0,078	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	3,8	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,23	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,240	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0043	
Fosfaatit	mg/l	0,004	
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,15	
Alumiini, Al	µg/l	<5,0	200
Antimoni	µg/l	<0,20	5,0
Arseeni, As	µg/l	<0,20	10
Boori	mg/l	<0,1	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,020	1,0
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	15	
Barium (Ba), liuk.	µg/l	5,2	
Kadmium, Cd	µg/l	<0,03	5,0
Kalium, K	mg/l	1,2	
Kalsium, Ca	mg/l	3,9	
Kromi, Cr	µg/l	<0,50	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0017	2,0
Lyijy, Pb	µg/l	<0,10	10
Litium (Li)	µg/l	1,2	
Magnesium, Mg	mg/l	1,4	
Mangaani, Mn	mg/l	<0,001	0,05
Natrium, Na	mg/l	3,0	200
Nikkeli, Ni	µg/l	<0,20	20
Rauta, Fe	mg/l	<10	0,2
Seleen	µg/l	<0,20	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0031	
Strontium (Sr)	µg/l	22	
Uraani, U	µg/l	0,024	30

5.2 Toulat, 0993102, 2-luokka

Toulatin pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Toulatin pohjavesialueella harju on kerrostunut osittain Palokankaan kallioselänteen reunalle muodostaen deltamaisen laajentuman. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,67 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,13 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 500 m³/d. Toulatin pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.2.

Maaperä Toulatin pohjavesialueella on hiekkavaltaista. Maaperäkerrosten paksuus on suurimmillaan yli 20 metriä. Pohjaveden arvioidaan virtaavan pääasiassa pohjoiseen, jossa pohjavesi purkautuu Pieni-Toulatiin.

5.3 Lahnaskangas, 0993103, 2E-luokka

Lahnaskankaan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,23 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,34 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 1200 m³/d. Lahnaskankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.3.

Harjumuodostuman ydinalueella Lahnaskankaalla muodostuma on suurimmillaan noin 1 kilometrin levyinen. Harjun maa-aines vaihtelee karkeudeltaan hienosta hiekasta kiviseen soraan.

Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu etelään, jossa pohjavedet purkautuvat Ruokoseen ja Jouhtiseen. Pohjavesialueen koillisosassa pohjavettä purkautuu Tornionperse-nimiseen kalliorotkoon. Rotkosta laskeva lähdepuro sekä reunojen tihkupinnat ovat luonnontilaisia ja alueella esiintyy lähdevaikutteisia sammaleita. Pohjoisempaan Läsäkosken länsipuolella on kivikkoinen tihkupintainen korpikuusikko. Pohjavesialueen koillisreunan lähdeympäristöt ovat perusteena pohjavesialueen E-luokitukselle.

5.4 Mäntylä, 0993105, 1-luokka

Mäntylän pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Mäntylän pohjavesialue sijoittuu Lahnaskankaan pohjavesialueen eteläpuolelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,65 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,64 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 1000 m³/d. Mäntylän pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.4.

Harjun keskiselänteen alueella maaperä on hiekka- ja soravaltaista. Harjun reuna-alueilla esiintyy hiekkaa ja silttiä. Harjualueella tehdyt kairaukset ovat ulottuneet syvimmillään noin 15 metriin. Mäntylän vedenottamo sijaitsee Mäntykankaan pohjoisreunalla, jossa kairaukset ovat ulottuneet 12 metrin syvyyteen.

Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen, jossa pohjavesi purkautuu Lahnanen-järveen. Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu etelään-kaakkoon kohti Mäntyjokea ja Mäntyjärveä. Arvioitu vedenjakaja sijoittuu pohjavesialueen keskiosaan Akanhautojen alueelle.

Mäntylän vedenottamo on perustettu tutkimuspisteeseen P12, josta tehtiin vuonna 1988 noin kuukauden pituinen koepumppaus, jonka keskimääräinen tuotto oli 290 m³/d. Pohjaveden laatu pysyi hyvänä koepumppauksen aikana. Pohjaveden happipitoisuus oli korkea (>10 mg/l) koepumppauksen päättyessä, eikä kohonneita raudan tai mangaanin pitoisuuksia esiintynyt. Koepumppauksen perusteella pisteestä P12 käyttöön saatavan pohjaveden määrän arvioitiin olevan vähintään koepumppauksen tuottoa vastaava määrä. Valuma-alueen pinta-alan perusteella arvioituna käyttöön saatavan pohjaveden määrä on mahdollisesti yli 600 m³/d (Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1989).

5.4.1 Mäntylän vedenottamo

Mäntylän vesiosuuskunnan vedenottamon keskimääräinen vedenottomäärä on noin 20 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 5). Ainoastaan pohjaveden pH-arvo alittaa niukasti tavoitetasoa.

Taulukko 5. Mäntylän vedenottamon kaivosta 6.2.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Mäntylän vo K1	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	5,4	
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	0	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	0	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,4	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	100	<2500
Alkaliteetti (hapon kulutus)	mmol/l	0,45	
Happi, liuennut happi	mg/l	8,3	
Hapen kyllästys- %		65	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	29	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	5,0
TOC	mg/l	0,82	
Kloridi, Cl	mg/l	5,6	250
Fluoridi, F	mg/l	0,0034	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	5,4	250
Typpi, kokonais	mg/l	2,6	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	2,6	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0031	
Fosfaattifosfori (PO4-P) ko- konais	mg/l	0,0031	
Piidioksidi SiO2	mg/l	18	
Radon	bequerel/l	<30	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,31	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni, Sb	µg/l	0,11	5,0
Arseeni, As	µg/l	0,41	10
Barium, Ba	mg/l	0,011	
Boori, B	mg/l	<0,001	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	1,9	
Kalsium, Ca	mg/l	8,4	
Kromi, Cr	µg/l	0,11	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0021	2,0
Litium, Li	mg/l	0,0028	
Lyijy, Pb	µg/l	0,78	10
Magnesium, Mg	mg/l	2,4	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0011	0,05
Natrium, Na	mg/l	4,4	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,38	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0061	
Strontium, Sr	mg/l	0,061	
Uraani, U	µg/l	0,040	30

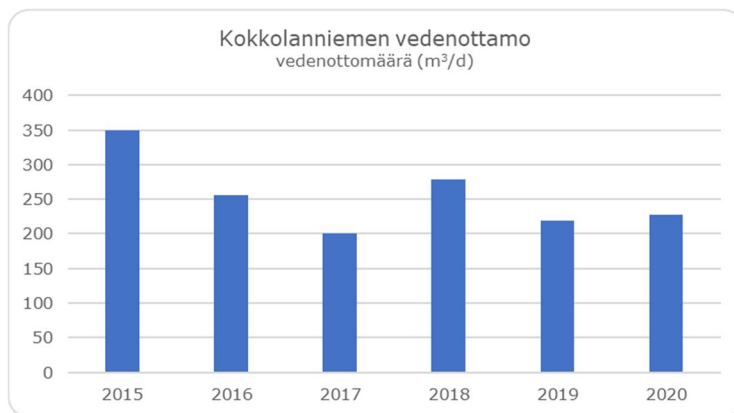
5.5 Kokkolanniemi, 0993106, 1-luokka

Kokkolanniemen pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Kokkolanniemen pohjavesialue on osittain vesistönalainen jatke kaakkoispuoleiselle Toulatkankaan pohjavesialueelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,39 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,15 km². Pohjavesialueella tehdyn koepumppauksen perusteella pohjavesialueen antoisuudeksi on arvioitu 3800 m³/d, joka perustuu vedenoton vaikutuksesta Kolimasta tapahtuvaan järviveden rantaimeytymiseen. Kokkolanniemen pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.1.

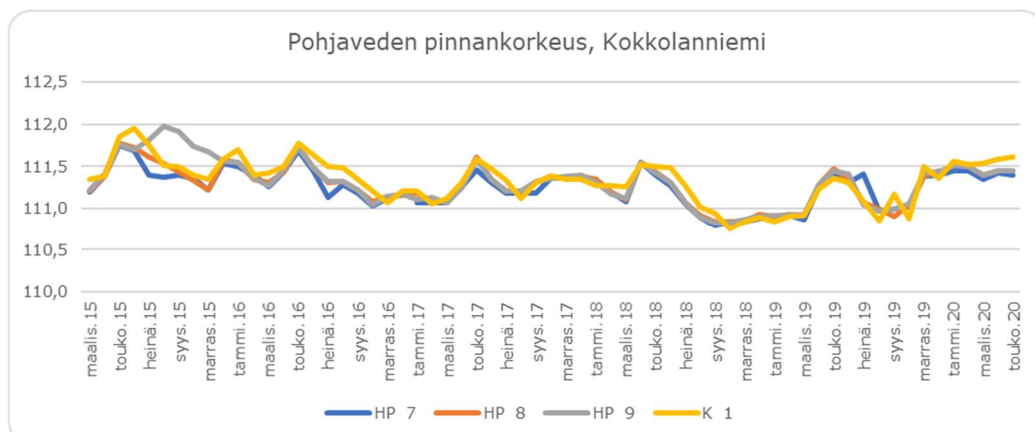
Harjualueen maaperä on hiekkaa ja soraa. Maaperäkerrosten paksuus on suurimmillaan yli 30 metriä. Pohjavedenpinta harjualueella esiintyy likimain samalla tasolla kuin ympäröivän Kolima-järven vedenpinta. Kokkolanniemen vedenottamo sijaitsee harjuselänteen kaakkoisreunalla. Ennen Kokkolanniemen vedenottamon perustamista vuonna 1980 alueella tehtiin koepumppaus tutkimuspisteissä 7 ja 8. Pisteessä 7 koepumppaus toteutettiin 22.1.-10.4 välisenä aikana ja pisteessä 8 6.2.-10.4. välisenä aikana. Koepumppauksen kokonaistuotto oli noin 3800 m³/d. Pohjavedenpinnan alenema koepumppauksen aikana oli suurimmillaan noin 0,5 metriä. Järviveden rantaimeytyminen havaittiin koepumppauksessa kemiallisen hapenkulutuksen nousuna. Muutoin pohjaveden laadun muutokset koepumppauksen aikana todettiin olevan vähäisiä. Raudan ja mangaanin pitoisuudet alittivat talousveden laatutavoitteiden mukaiset enimmäispitoisuudet (Keski-Suomen vesipiiri, 1980). Vedenottamo perustettiin vuonna 1984. Vedenottamon käyttöönoton jälkeen veden laatu alkoi heikentyä ja raudan sekä mangaanin pitoisuudet kohota järviveden rantaimeytymisen vaikutuksesta.

5.5.1 Kokkolanniemen vedenottamo

Kokkolanniemen vedenottamolla on lupa ottaa vettä 2100 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Kokkolanniemen vedenottomäärä oli noin 1000 m³/d tasolla 2000-luvun alussa, jonka jälkeen vedenottomäärä on laskenut Luukkaanniemen vedenottamon käyttöönoton myötä. Viime vuosina Kokkolanniemen vedenottomäärä on ollut noin 200-250 m³/d. Vuonna 2019 vedenottamolta otetun raakavesinäytteen analyysitulokset on esitetty taulukossa 6. Mangaanipitoisuus sekä kolimuotoisten bakteerien määrä ylittivät talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden mukaiset enimmäispitoisuudet.



Kuva 3. Kokkolanniemen vedenottamon keskimääräiset vedenottomäärät vuosina 2015 – 2020 (*vuoden 2020 vedenottomäärät kesäkuuhun asti).



Kuva 4. Pohjaveden pinnankorkeus Kokkolanniemen vedenottamon tarkkailupisteissä.

Taulukko 6. Kokkolanniemen vedenottamolta 17.9.2019 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

Kokkolanniemen vo			STM 1352/2015, muutos 683/2017
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	1	0
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100ml	0	0
Mangaani, Mn	mg/l	0,16	0,05
Rauta, Fe	mg/l	0,0077	0,2
Happi, liuennut happi	mg/l	3,9	
Hapen kyllästys- %		32	

5.6 Rakaja, 0993107, 2-luokka

Rakajan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa, joka Kokkolanniemen luoteispuolella jatkuu osittain vesistönalaisena. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,56 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,64 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 300 m³/d. Rakajan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.5.

Harjun keskilänteen alueella maaperä on hiekka- ja soravaltaista. Harjun reuna-alueilla maaperä on hiekkaa ja silttiä. Harjualueella tehdyt kairaukset ovat ulottuneet syvimmillään hieman alle 30 metriin.

5.7 Pasala, 0993108, 1-luokka

Pasalan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Pasalan pohjavesialue sijoittuu Rakajan pohjavesialueen luoteispuolelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,21 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,67 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 300 m³/d. Pasalan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.6.

Harjumuodostuman keskilänteen alueella maaperä on soraa ja kivistä soraa. Harjun reunoilla maaperä on silttiä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella harjun suuntaisesti luoteeseen. Pohjavesialueen itäosaan sijoittuu arvioitu vedenjakaja, jonka itäpuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon. Pasalan vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa. Vedenottamo on perustettu tutkimuspisteeseen 21, josta tehtiin noin kuukauden pituinen koepumppaus vuonna 1991. Koepumppauksen keskimääräinen tuotto oli hieman yli 100 m³/d. Pohjavedenpinnan alenema koepumppauspaikalla oli hyvin vähäinen (<10 cm). Pohjaveden laatu pysyi hyvänä koepumppauksen aikana. Pohjaveden happipitoisuus oli korkea (>9 mg/l) koepumppauksen päättyessä, eikä kohonneita raudan tai mangaanin pitoisuuksia esiintynyt. Pohjaveden nitraattipitoisuus oli hieman kohonnut (7-8 mg/l) luonnon-tilaiseen nähden. Koepumppauksen perusteella pisteestä 21 käyttöön saatavan pohjaveden määrän arvioitiin olevan vähintään koepumppauksen tuottoa vastaava määrä eli 100 m³/d. Valuma-alueen pinta-alan perusteella arvioituna käyttöön saatavan pohjaveden määrän on arvioitu olevan vähintään 200 m³/d (Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1991).

5.7.1 Pasalan vedenottamo

Pasalan vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 50-100 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 7). Ainoastaan pohjaveden pH-arvo alittaa niukasti tavoitetason.

Taulukko 7. Pasalan vedenottamon kaivosta 6.2.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Pasalan vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	5,2	
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epäta- vallisia muutoksia
pH		6,4	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	98	<2500
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epäta- vallisia muutoksia
Alkaliteetti	mmol/l	0,56	
Happi, liuennut happi	mg/l	8,5	
Hapen kyllästys- %		67	
Hiilidioksidi, CO ₂	mg/l	39	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	5,0
TOC	ng/l	0,9	
Kloridi, Cl	mg/l	2,4	100
Fluoridi, F	mg/l	0,088	1,5
Sulfaatti, SO ₄	mg/l	5,2	250
Typpi, kokonais	mg/l	2	
Nitraattityppi, NO ₃ -N	mg/l	2	11
Nitriittityppi, NO ₂ -N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,003	
Fosfaattifosfori (PO ₄ -P), ko- konais	mg/l	0,0033	
Piidioksidi (SiO ₂)	mg/l	20	
Radon	bequerel/l	32	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,29	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,1	5,0
Arseeni, As	µg/l	0,16	10
Barium, Ba	µg/l	11	
Boori, B	mg/l	<1	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	1,7	
Kalsium, Ca	mg/l	7,6	
Kromi, Cr	µg/l	0,060	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0015	2,0
Litium (Li)	mg/l	0,0039	
Lyijy, Pb	µg/l	0,12	10
Magnesium, Mg	mg/l	2,6	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0011	0,05
Natrium, Na	mg/l	4,2	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,39	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen, Se	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0024	
Strontium, Sr	mg/l	0,046	
Uraani, U	µg/l	0,10	30

5.8 Kirjakanniemi, 0993109, 2-luokka

Kirjakanniemen pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Kirjakanniemen pohjavesialue sijoittuu Pasalan pohjavesialueen luoteispuolelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,13 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,03 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 500 m³/d. Kirjakanniemen pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.6.

Kirjakanniemen pohjavesialueella harju muodostuu kapeahkosta selänteestä, johon liittyy deltamaisia laajentumia. Harjun keskiselänteen alueella maaperä on hiekkaa ja reuna-alueilla silttiä. Pohjaveden virtaussuuntien tarkempi selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

5.9 Sorvajärvi, 0993110, 1E-luokka

Sorvajärven pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,93 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,01 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 1000 m³/d. Sorvajärven pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.7.

Pohjavesialueen eteläosassa pitkittäisharju erottuu kapeana selänteenä. Pohjoisempana hiekkakerrostumat levittäytyvät laajemmalle alueelle. Pohjaveden päävirtaus pohjavesialueella suuntautuu etelään, jossa pohjavesi purkautuu Sorvajärveen. Pohjavesialueen E-luokituksen perusteena on Sorvajärveen laskeva Syväpuro, johon purkautuu pohjavettä puronotkon seinämässä olevasta pienehköstä luonnon-tilaisesta lähteestä. Puro on pitkältä matkalta luonnontilainen erittäin arvokas elinympäristö.

5.9.1 Sorvajärven vedenottamo, Suovanlahti-Vesijärvi vesiosuuskunta

Sorvajärven pohjavesialueella sijaitsee Suovanlahti-Vesijärvi vesiosuuskunnan vedenottamo, jonka vedenottomäärä on noin 100 m³/d suuruusluokkaa. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 8).

5.10 Kakkiskangas, 0993111, 2-luokka

Kakkiskankaan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Kakkiskankaan pohjavesialue sijoittuu Sorvajärven pohjavesialueen eteläpuolelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,44 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,9 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 450 m³/d. Kakkiskankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.7.

Pohjavesialueen pohjoisosassa harju muodostuu kapeahkosta selänteestä, joka levenee pohjavesialueen eteläosaa kohti. Harjun keskiselänteen alueella maa-aines on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Harjun reuna-alueilla maaperä on silttiä. Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden arvioidaan virtaavan kaakon kohti pohjavesialuetta reunustavia Iso-Nuottasta ja Haarapuroa. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjavesi purkautunee pääosin Sorvapuroon. Arvioitu vedenjakaja sijoittuu Valkeislammin alueelle.

5.11 Pirttikangas, 0993112, 2E-luokka

Pirttikankaan pohjavesialue on osa Pihtiputaalta Vesannolle ulottuvaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Pirttikankaan pohjavesialue sijoittuu Kakkiskankaan pohjavesialueen kaakkoispuolelle. Pohjavesialueiden välisellä rajalla virtaa Haarapuro. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,44 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,9 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 450 m³/d. Kakkiskankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.7.

Pohjavesialueen länsiosassa pitkittäisharju erottuu kapeana selänteenä. Sen itäpuolella levittäytyy laaja Pirttikankaan delta. Alueen maaperä on muodostuman ydinalueella hiekkaa ja soraa. Pirttikankaan reunoilla esiintyy hienoa hiekkaa. Pirttikankaan länsiosasta pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Iso-Nuottasta ja Haarapuroa. Pohjavesialueen E-luokituksen perusteena on kirkasvetisen Iso-Nuottasen itäpuoleisen suon lähteet.

Taulukko 8. Sorvajärven vedenottamon kaivosta 13.3.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Sorvajärven vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	5,0	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,9	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	34	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,22	
Happi, liuennut happi	mg/l	11,4	
Hapen kyllästys- %	%	89	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	10	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	5,0
Orgaanisen hiilen kokonais- määrä (TOC)	mg/l	0,68	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	0,57	250
Fluoridi, F	mg/l	0,19	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	3,1	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,055	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,049	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0037	
Radon	bequerel/l	31	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,096	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,1	5,0
Arseeni, As	µg/l	0,79	10
Boori	mg/l	<0,001	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	0,87	
Kalsium, Ca	mg/l	2,7	
Kromi, Cr	µg/l	0,2	50
Kupari, Cu	mg/l	0,00049	2,0
Litium (Li)	µg/l	<1	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,05	10
Magnesium, Mg	mg/l	0,71	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0012	0,05
Natrium, Na	mg/l	2,2	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,1	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,02	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0014	
Strontium (Sr)	µg/l	19	
Uraani, U	µg/l	0,022	30
Fosfaattifosfori (PO4-P), koko- nais-	µg/l	4,9	
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	14	
Barium (Ba)	µg/l	2,4	

5.12 Kumpumäki, 0993113, 1-luokka

Kumpumäen pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisestä kalliorinteestä. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,63 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 30 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritelty. Kumpumäen pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.1.

Kumpumäen pohjavesialueen pohjoisosa rajoittuu Suvannonjokeen. Pohjavesialueella sijaitseva Kumpumäen vedenottamo on rakennettu Kumpumäen rinteessä sijaitsevaan lähteeseen.

5.12.1 Kumpumäen vesiosuuskunnan vedenottamo

Kumpumäen vesiosuuskunnan vedenottamon keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 5 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 9).

5.13 Jouhtenisenkangas, 0993114, 1-luokka

Jouhtenisenkankaan pohjavesialue sijoittuu moreeni-kalliomäkien rinteille ja niiden väliseen luode-kaakkosuuntaiseen ruhjelaaksoon. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,92 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 100 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritelty. Jouhtenisenkankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.8.

Pohjavesialueen keskiosaan sijoittuvaan ruhjelaaksoon pohjavesi kerääntyy ympäröiviltä moreenirinteiltä. Jouhtenisenkankaan vedenottamon kuilukaivo on rakennettu laaksossa sijaitsevaan Jouhtenisenkankaan lähteeseen. Vedenottamon toinen kaivo on porakaivo, joka toimii varavedenottamona. Porakaivon tuotoksi on arvioitu vähintään 70 m³/d.

5.13.1 Jouhtenisenkankaan vedenottamo, Keitelepuhjan vesiosuuskunta

Keitelepuhjan vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä Jouhtenisenkankaan vedenottamolta on ollut noin 20 - 30 m³/d. Vuonna 2017 otetussa raakavesinäytteessä pohjaveden orgaanisen aineen määrää (humus) kuvastavan kemiallisen hapenkulutuksen arvo (COD_{Mn}) ylitti talousveden laatuvoitteen mukaisen enimmäispitoisuuden. Muilta osin veden laatu täytti talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 10).

5.14 Ahola, 0993115, 1-luokka

Aholan pohjavesialue sijoittuu laajan moreenimäen rinteelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,94 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 350 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritelty. Aholan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.8.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu moreenimäen rinteiden suuntaisesti lounaaseen, jossa pohjavesi purkautuu Aholan lähteestä ja edelleen Kohisevanpuroon. Osittain pohjavettä purkautuu myös pohjavesialuetta reunustaville suoalueille.

5.14.1 Aholan vedenottamo, Löytänän vesiosuuskunta

Löytänän vesiosuuskunta ottaa vettä Aholan lähteestä. Keskimääräinen vedenottomäärä on noin 10 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 11). Ainoastaan pohjaveden pH-arvo alittaa niukasti tavoitetasoa.

Taulukko 9. Kumpumäen vedenottamon kaivosta 13.3.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Kumpumäen vo K1	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	4,4	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,9	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	73	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,56	
Happi, liuennut happi	mg/l	9,1	
Hapen kyllästys- %	%	70	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	21	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	5,0
Orgaanisen hiilen kokonais- määrä (TOC)	mg/l	1,0	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	1,3	250
Fluoridi, F	mg/l	0,14	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	4,1	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,15	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,13	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0041	
Fosfaatit	mg/l	0,0039	
Radon	bequerel/l	31	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,25	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,1	5,0
Arseeni, As	µg/l	<0,1	10
Boori	mg/l	<0,001	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	0,82	
Kalsium, Ca	mg/l	7,1	
Kromi, Cr	µg/l	0,25	50
Kupari, Cu	mg/l	0,00073	2,0
Litium (Li)	mg/l	0,0023	
Lyijy, Pb	µg/l	0,051	10
Magnesium, Mg	mg/l	1,8	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0018	0,05
Natrium, Na	mg/l	3,9	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,094	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0017	
Strontium (Sr)	µg/l	32	
Uraani, U	µg/l	0,097	30
Fosfaattifosfori (PO4-P), koko- nais-	µg/l	3,9	
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	20	
Barium (Ba)	µg/l	1,3	

Taulukko 10. Jouhtenisenkankaan vedenottamon kaivosta K2 13.2.2017 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		K2	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	5,0	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	kpl/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,5	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	7,5	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,50	
Happi, liuennut happi	mg/l	7,5	
Hapen kyllästys- %		59	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	29	
COD(Mn)	mg/l	6,6	5,0
Kloridi, Cl	mg/l	0,72	250
Fluoridi, F	mg/l	0,24	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	8,0	250
Typpi, kokonais	mg/l	<0,050	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,021	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	0,0099	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,066	
Fosfaatit	mg/l	0,062	
Radon	bequerel/l	190	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,26	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,1	5,0
Arseeni, As	µg/l	2,0	10
Boori	mg/l	0,0025	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	0,010	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	0,027	5,0
Kalium (K)	mg/l	0,86	
Kalsium (Ca)	mg/l	6,9	
Kromi, Cr	µg/l	0,59	50
Kupari, Cu	mg/l	0,046	2,0
Litium (Li)	µg/l	4	
Lyijy, Pb	µg/l	2,1	10
Magnesium, Mg	mg/l	0,0021	
Mangaani, Mn	mg/l	0,097	0,05
Natrium, Na	mg/l	3,9	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,36	20
Rauta, Fe	mg/l	0,016	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,086	
Strontium (Sr)	µg/l	41	
Uraani, U	µg/l	0,13	30

Taulukko 11. Aholan vedenottamon kaivosta K1 23.4.2019 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Aholan vo K1	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	5,2	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	0,26	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,2	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	37	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,21	
Happi, liuennut happi	mg/l	11,7	
Hapen kyllästys- %		92	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	23	
COD(Mn)	mg/l	1	5
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	1,4	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	1,1	250
Fluoridi, F	mg/l	0,077	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	3,5	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,24	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,2	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,5
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0047	
Radon	bequerel/l	71	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,096	
Alumiini, Al	µg/l	17	200
Antimoni	µg/l	<0,1	5
Arseeni, As	µg/l	<0,1	10
Boori	mg/l	<0,001	1
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	5
Kalium, K	mg/l	0,61	
Kalsium, Ca	mg/l	2,6	
Kromi, Cr	µg/l	0,25	50
Kupari, Cu	mg/l	<0,0001	2
Lyijy, Pb	µg/l	<0,1	10
Litium (Li)	µg/l	<1	
Magnesium, Mg	mg/l	0,78	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0015	0,05
Natrium, Na	mg/l	1,9	200
Nikkeli, Ni	µg/l	<0,1	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,001	
Strontium (Sr)	µg/l	23	
Uraani, U	µg/l	<0,1	30
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	µg/l	4,4	
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	12	
Barium (Ba)	µg/l	5,1	

5.15 Säynäisvuori, 0993116, 1-luokka

Säynäisvuoren pohjavesialue sijoittuu osittain moreenipeitteiselle Säynäisvuoren kalliomäelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,38 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 15 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritetty. Säynäisvuoren pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.9.

Pohjaveden virtaus suuntautuu kalliorinteen suuntaisesti etelään, jossa pohjavesi purkautuu Säynäisvuoren lähteestä. Säynäisvuoren vedenottamo on perustettu lähteeseen.

5.15.1 Säynäisvuoren vedenottamo, Permosen vesiosuuskunta

Permosen vesiosuuskunta ottaa vettä Säynäisvuoren lähteestä. Keskimääräinen vedenottomäärä on noin 10 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 13). Ainoastaan pohjaveden pH-arvo kaivossa K1 alittaa tavoitetaso.

5.16 Salmelanvuori, 0993117, 1-luokka

Salmelanvuoren pohjavesialue sijoittuu moreenipeitteisen kalliomäen rinteelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,59 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 40 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritetty. Salmelanvuoren pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.10.

Pohjaveden virtaus suuntautuu rinteiden suuntaisesti etelään-lounaaseen. Niinilahden vesiosuuskunnan Salmelanvuoren vedenottamo on perustettu lähteeseen. Vuonna 2001 alueelle tehtiin porakaivo pintavesien aiheuttaman lähteen mikrobiologisen pilaantumisen vuoksi. Lisäksi paikallisen koulun porakaivo on siirtynyt vesiosuuskunnan hallintaan vuonna 2011.

5.16.1 Salmelanvuoren vedenottamo, Niinilahden vesiosuuskunta

Niinilahden vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä vuonna on noin 20 m³/d. Vuonna 2017 otetussa tarkkailunäytteessä (taulukko 12) mangaanipitoisuus sekä kolimuotoisten bakteerien määrä (1 pmy/100ml) ylittivät talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden mukaiset enimmäispitoisuudet.

Taulukko 12. Niinilahden vesiosuuskunnan 10.4.2017 otetun tarkkailunäytteen analyysitulokset.

		verkosto / kylätalon kaivo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Sameus	FTU	0.61	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epäta- vallisia muutoksia
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	196	<2500
pH		7,9	6,5-9,5
Väriluku, Pt	mg/l	5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epäta- vallisia muutoksia
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	1	0
Escherichia coli	kpl/100ml	0	0
Ammonium, NH ₄	mg/l	0,008	0,50
Rauta, Fe	mg/l	0,078	0,2
Mangaani, Mn	mg/l	0,060	0,05

Taulukko 13. Säynäisvuoren vedenottamolta 6.6.2018 otettujen raakavesinäytteiden analyysitulokset.

		Säynäis- vuoren vo K1	Säynäis- vuoren vo K2	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	4,8	7,4	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	10	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0	0
Sameus	FTU	<0,2	0,22	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,0	6,5	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	21	33	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,098	0,18	
Happi, liuennut happi	mg/l	8,4	12,4	
Hapen kyllästys- %		65	103	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	29	13	
COD(Mn)	mg/l	1,0	<0,5	5,0
Orgaanisen hiilen koko- naismäärä (TOC)	mg/l	1,7	0,87	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	0,64	0,73	250
Fluoridi, F	mg/l	0,025	<0,020	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	2,7	3,3	250
Typpi, kokonais	mg/l	<0,050	<0,050	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,034	0,012	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	<0,003	<0,003	
Radon	bequerel/l	77	<30	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,054	0,078	
Alumiini, Al	µg/l	51	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,1	<0,1	5,0
Arseeni, As	µg/l	<0,1	0,11	10
Boori	mg/l	<0,001	<0,001	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	<0,005	1,0
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	µg/l	<2	3,4	
Barium (Ba), liuk.	µg/l	6,3	3,8	
Kadmium, Cd	µg/l	<0,01	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	0,26	0,57	
Kalsium, Ca	mg/l	1,5	2,5	
Kromi, Cr	µg/l	0,16	0,49	50
Kupari, Cu	mg/l	0,00042	0,0012	2,0
Litium (Li)	µg/l	<1	<1	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,05	<0,05	10
Magnesium, Mg	mg/l	0,38	0,4	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0027	0,0031	0,05
Natrium, Na	mg/l	1,5	1,7	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,18	0,37	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,00095	0,0039	
Strontium (Sr)	µg/l	14	20	
Uraani, U	µg/l	0,078	0,016	30
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	12	11	

5.17 Viitakangas, 0993118, 1-luokka

Viitakankaan pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisestä kalliorinteestä sekä pohjavesialueen itä-osaan sijoittuvasta luode-kaakko -suuntaisesta ruhjelaaksosta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,93 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 100 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritetty. Viitakankaan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.11.

Viitakankaan vesiosuuskunnan vedenottamo on perustettu pohjavesialueella sijaitsevaan lähteeseen. Vesiosuuskunnalla on lisäksi käytössä porakaivo.

5.17.1 Viitakankaan vesiosuuskunnan vedenottamo

Viitakankaan vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 20 m³/d. Pohjaveden kloridipitoisuudet ovat hieman kohonneita. Vuonna 2017 kaivosta K1 otetussa raakavesinäytteessä kloridipitoisuus (27 mg/l) ylitti niukasti vesijohtomateriaalisen syöpymisen ehkäisemiseksi asetetun tavoitteellisen enimmäispitoisuuden (25 mg/l). Kaivossa K2 mangaanipitoisuus ylitti laatutavoitteen. Lisäksi radonpitoisuus ylittää niukasti talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Muilta osin veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 14).

5.18 Vuorilahdi, 0993119, 1-luokka

Vuorilahden pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisistä kalliorinteistä sekä niiden väliin sijoittuvasta ruhjelaaksosta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,59 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 100 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritetty. Vuorilahden pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.12.

Pohjaveden virtaus suuntautuu rinteiden suuntaisesti kohti moreenimäkien välistä ruhjelaaksoa. Pohjavesi purkautuu rinteiden juurella virtaavaan Lapinpuroon.

Vuorilahden vesiosuuskunnan vedenottamo on perustettu pohjavesialueella sijaitsevaan lähteeseen. Vesiosuuskunnalla on käytössään lisäksi porakaivo. Porakaivosta on tehty noin kuukauden pituinen koepumppaus vuonna 1994. Koepumppauksen keskimääräinen tuotto oli 90 m³/d. Pohjavedenpinnan kokonaisalenema porakaivossa koepumppauksen aikana oli 36 metriä. Koepumppauksen vaikutus havaittiin havaintoputkissa Hp2 ja Hp6. Havaintoputkessa Hp2 vaikutus havaittiin selvästi, minkä perusteella kallioperän ja maaperän pohjaveden todettiin olevan hydraulisessa yhteydessä. Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat kohonneita porakaivon vedessä. Muilta tutkituilta osin pohjavesi oli talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden mukaista. Koepumppauksen perusteella porakaivon jatkuvaksi antoisuudeksi arvioitiin 80 m³/d (Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1994).

5.18.1 Vuorilahden vesiosuuskunnan vedenottamo

Vuorilahden vesiosuuskunnan vesi otetaan lähteestä ja kuivina aikoina myös porakaivosta. Keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 10-40 m³/d. Porakaivossa raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat hieman kohonneita. Vuonna 2017 otetussa raakavesinäytteessä mangaanipitoisuus ylitti talousveden laatutavoitteen mukaisen enimmäispitoisuuden (taulukko 15). Lisäksi pohjaveden pH-arvo alitti niukasti tavoitetason. Pohjaveden radonpitoisuus on koholla mutta alittaa talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden.

5.19 Huopana, 0993120, 1-luokka

Huopanan pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisistä kalliorinteistä sekä niiden väliin sijoittuvasta luode-kaakkosuuntaisesta ruhjelaaksosta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,56 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 100 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritetty. Huopanan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.13.

Moreenimäkien rinteillä muodostava pohjavesi kerääntyy ruhjelaaksoon, josta pohjavesi purkautuu luoteeseen Huopananjärveen. Pohjavesialueella sijaitsee kaksi Huopanan vesiosuuskunnan porakaivoa. Porakaivojen arvioidut antoisuudet ovat 110 m³/d ja 60 m³/d.

5.19.1 Huopanan vesiosuuskunnan vedenottamo

Huopanan vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenkulutus on noin 30-40 m³/d. Veden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet (taulukko 16).

Taulukko 14. Viitakankaan vedenottamolta 8.2.2017 otettujen raakavesinäytteiden analyysitulokset.

		Viitakan- kaan vo K1	Viitakan- kaan vo K2	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	3,2	3	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0	0
Sameus	FTU	<0,2	1,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,5	7,1	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	14	17	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,19	0,82	
Happi, liuennut happi	mg/l	11,8	4	
Hapen kyllästys- %		88	30	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	18	21	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	<0,5	5,0
Orgaanisen hiilen koko- naismäärä (TOC)	mg/l	0,92	1,1	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	27	17	250
Fluoridi, F	mg/l	0,067	0,6	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	4,5	4,4	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,280	<0,050	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,26	0,0071	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0077	<0,003	
Radon	bequerel/l	34	310	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,24	0,47	
Alumiini, Al	µg/l	<0,010	<0,010	200
Antimoni	µg/l	<0,0001	<0,0001	5,0
Arseeni, As	µg/l	<0,1	0,11	10
Boori	mg/l	0,0026	0,011	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	<0,005	1,0
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	µg/l	8	2,7	
Barium (Ba)	µg/l	9,8	2,8	
Kadmium, Cd	µg/l	0,024	<0,01	5,0
Kalium, K	mg/l	1,3	1,4	
Kalsium, Ca	mg/l	5,9	11	
Kromi, Cr	µg/l	0,21	0,16	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0011	0,001	2,0
Litium (Li)	µg/l	1,4	21	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,05	<0,05	10
Magnesium, Mg	mg/l	1,6	4,6	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0017	0,180	0,05
Natrium, Na	mg/l	9,8	7,4	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,25	0,062	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,061	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,001	0,0014	
Uraani, U	µg/l	0,068	2,1	30
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	16	26	

Taulukko 15. Vuorilahden vesiosuuskunnan porakaivosta 6.2.2017 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Vuorilahden vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	2,0	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	2,4	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,4	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	7,2	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,38	
Happi, liuennut happi	mg/l	7,3	
Hapen kyllästys- %	%	53	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	27	
COD(Mn)	mg/l	0,52	5,0
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	1,2	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	2,0	250
Fluoridi, F	mg/l	0,16	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	5,8	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,084	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,044	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0053	
Radon	bequerel/l	210	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,21	
Alumiini, Al	µg/l	12	200
Antimoni	µg/l	<0,5	5,0
Arseeni, As	µg/l	<1	10
Boori	mg/l	<0,02	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,020	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,03	5,0
Kalium, K	mg/l	1,1	
Kalsium, Ca	mg/l	5,0	
Kromi, Cr	µg/l	<1	50
Kupari, Cu	mg/l	<0,001	2,0
Litium	µg/l	1,7	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,5	10
Magnesium, Mg	mg/l	1,8	
Mangaani, Mn	mg/l	0,058	0,05
Natrium, Na	mg/l	3,6	200
Natrium, Na	mg/l	3,6	200
Nikkeli, Ni	µg/l	<1	20
Rauta, Fe	mg/l	0,015	0,2
Seleen	µg/l	<1	10
Sinkki, Zn	mg/l	<0,005	
Strontium (Sr)	µg/l	37	
Uraani, U	µg/l	0,34	30
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	µg/l	3,0	
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	16	

Taulukko 16. Huopanan vedenottamolta 12.10.2017 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Huopanan vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	6,8	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		7,9	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	23	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	1,6	
Happi, liuennut happi	mg/l	6,2	
Hapen kyllästys- %		51	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	2,8	
COD(Mn)	mg/l	0,65	5,0
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	1,1	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	10	250
Fluoridi, F	mg/l	0,66	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	8,8	250
Typpi, kokonais	mg/l	1,3	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	1,3	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	0,01	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	<0,003	
Fosfaatit	mg/l	0,0036	
Radon	bequerel/l	88	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,89	
Alumiini, Al	µg/l	<0,010	200
Antimoni	µg/l	<0,0001	5,0
Arseeni, As	µg/l	0,29	10
Boori	mg/l	0,013	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,005	1,0
Kalium, K	mg/l	1,0	
Kadmium, Cd	µg/l	0,012	5,0
Kalsium, Ca	mg/l	22	
Kromi, Cr	µg/l	0,15	50
Kupari, Cu	µg/l	1,2	2,0
Litium	µg/l	2,3	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,05	10
Magnesium, Mg	mg/l	8,2	
Mangaani, Mn	µg/l	33	50
Natrium, Na	mg/l	10	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,63	20
Rauta, Fe	mg/l	<0,010	0,2
Seleen	µg/l	<0,2	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,0038	
Strontium (Sr)	µg/l	140	
Uraani, U	µg/l	9,7	30
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	13	
Barium (Ba)	µg/l	110	

5.20 Kotvala, 0993121, 1-luokka

Kotvalan pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisistä kalliorinteistä sekä niiden väliin sijoittuvasta luode-kaakkosuuntaisesta ruhjelaaksosta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,81 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 40 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritelty. Kotvalan pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.14.

Moreenimäkien rinteillä muodostuva pohjavesi kerääntyy ruhjelaaksoon, jonka pohjalla virtaa Kalliopuro. Kalliopuro laskee kaakkoon kohti Komujärveä. Pohjavesialueella sijaitsee Kotvalan vesiosuuskunnan porakaivo, jonka kohdalla maaperäkerrosten paksuus on noin 20 metriä ja kallioperä rikkonaista 50 – 70 metrin syvyydellä.

5.20.1 Kotvalan vesiosuuskunnan vedenottamo

Kotvalan vesiosuuskunnan talousvesi otetaan porakaivosta, jonka keskimääräinen vedenottomäärä on alle 10 m³/d. Mangaanin pitoisuus ylittää talousveden laatutavoitteen mukaisen enimmäispitoisuuden (taulukko 17). Vesi käsitellään ilmastussuodatuksella mangaanin poistamiseksi ennen verkostoon johtamista.

5.21 Valkeisjärvi, 0993127, 1-luokka

Valkeisjärven pohjavesialue on pistemäinen pohjavesialue. Keihärinkoski-Valkeisjärven vesiosuuskunnan pintavedenottamo sijaitsee Valkeisjärven rannalla. Aiemmin vesi on otettu sora- ja kalkkikivestä rakennetun rantaimetyksenpenkan kautta. Penkan tukkeutumisen ja vedenläpäisevyyden heikkenemisen jälkeen vesi on otettu suoraan Valkeisjärvestä. Vesi suodatetaan pumppaamorakennuksessa sijaitsevilla massasuodattimilla. Vedenkäsittelyyn on lisätty UV-desinfiointi vuonna 2003.

5.21.1 Keihärinkoski-Valkeisjärvi vesiosuuskunnan pintavedenottamo

Keihärinkoski-Valkeisjärvi vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä on yli 100 m³/d. Vuonna 2018 otetussa raakavesinäytteessä kolimuotoisten bakteerien määrä (2 pmy/100ml) ylitti talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden (taulukko 18). Veden kemiallisen hapenkulutuksen arvo on kohonnut, mutta alittaa talousveden laatutavoitteen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden väriluvun arvo on myös koholla.

5.22 Ilmolahti, 0993128, 1-luokka

Ilmolahden pohjavesialue on pistemäinen pohjavesialue. Ilmolahden vesiosuuskunnan varavedenotmona toimiva pintavedenottamo sijaitsee Kevatosniemessä Keiteleen rannalla. Vuonna 2018 otetussa raakavesinäytteessä kemiallisen hapenkulutuksen arvo sekä raudan ja mangaanin pitoisuudet ylittivät talousveden laatutavoitteiden mukaiset enimmäispitoisuudet (taulukko 19). Kolimuotoisten bakteerien määrä (1 pmy/100ml) ylitti talousveden laatuvaatimuksen. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) sekä sameuden ja väriluvun arvot olivat myös kohonneita.

Taulukko 17. Kotvalan vedenottamolta 7.2.2017 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Kotvalan vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	6,2	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	0	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	<5	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		7,9	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	200	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	1,6	
Happi, liuennut happi	mg/l	1,7	
Hapen kyllästys- %		14	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	2,2	
COD(Mn)	mg/l	<0,5	5,0
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	0,73	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	6,9	250
Fluoridi, F	mg/l	0,24	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	4,1	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,05	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	<0,004	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	0,0048	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,082	
Fosfaatit	mg/l	0,081	
Radon	bequerel/l	79	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,74	
Alumiini, Al	µg/l	<10	200
Antimoni	µg/l	<0,5	5,0
Arseeni, As	µg/l	<1	10
Boori	mg/l	<0,020	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,02	1,0
Kalium, K	mg/l	1,2	
Kadmium, Cd	µg/l	<0,03	5,0
Kalsium, Ca	mg/l	15	
Kromi, Cr	µg/l	<1	50
Kupari, Cu	µg/l	<1	2,0
Litium	µg/l	1,2	
Lyijy, Pb	µg/l	<0,5	10
Magnesium, Mg	mg/l	8,8	
Mangaani, Mn	µg/l	120	50
Natrium, Na	mg/l	11	200
Nikkeli, Ni	µg/l	<1	20
Rauta, Fe	µg/l	<10	200
Seleen	µg/l	<1	10
Sinkki, Zn	mg/l	<0,005	
Uraani, U	µg/l	4,1	30
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	24	
Barium (Ba), liuk.	µg/l	2,5	

Taulukko 18. Valkeisjärven vedenottamolta 19.3.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Valkeisjärven vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	2,2	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	2	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	<0,2	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	14	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		7,1	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	53	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	0,37	
Happi, liuennut happi	mg/l	3,7	
Hapen kyllästys- %		27	
Hiilidioksidi, CO2	mg/l	6,3	
COD(Mn)	mg/l	4,3	5,0
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	mg/l	4,5	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	1,5	250
Fluoridi, F	mg/l	0,055	1,5
Sulfaatti, SO4	mg/l	2,6	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,3	
Nitraattityppi, NO3-N	mg/l	0,14	11
Nitriittityppi, NO2-N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH4-N	mg/l	<0,004	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,0035	
Radon	bequerel/l	<30	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,19	
Alumiini, Al	µg/l	16	200
Antimoni	µg/l	<0,5	5,0
Arseeni, As	µg/l	0,2	10
Boori	mg/l	<0,020	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,02	1,0
Fosfaattifosfori (PO4-P), koko- nais-	µg/l	<2	
Piidioksidi (SiO2)	mg/l	4,0	
Barium (Ba), liuk.	µg/l	4,4	
Kadmium, Cd	µg/l	<0,03	5,0
Kalium, K	mg/l	0,69	
Kalsium, Ca	mg/l	5,1	
Kromi, Cr	µg/l	0,11	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0024	2,0
Litium (Li)	µg/l	<0,5	
Lyijy, Pb	µg/l	0,10	10
Magnesium, Mg	mg/l	1,5	
Mangaani, Mn	mg/l	0,0065	0,05
Natrium, Na	mg/l	1,9	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,21	20
Rauta, Fe	mg/l	0,023	0,2
Seleen	µg/l	<1	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,003	
Strontium (Sr)	µg/l	21	
Uraani, U	µg/l	0,061	30

Taulukko 19. Kevatosniemen pintavedenottamolta 19.3.2018 otetun raakavesinäytteen analyysitulokset.

		Kevatosniemen vo	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Lämpötila	°C	4,4	
Kolimuotoiset bakteerit	pmy/100ml	1	0
Escherichia coli	pmy/100ml	0	0
Enterokokit	pmy/100ml	0	0
Sameus	FTU	81	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	130	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
pH		6,8	6,5-9,5
Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	170	<2500
Alkaliteetti	mmol/l	1,4	
Happi, liuennut happi	mg/l	7,2	
Hapen kyllästys- %	%	55	
Hiilidioksidi, CO ₂	mg/l	43	
COD(Mn)	mg/l	12	5,0
Orgaanisen hiilen kokonais- määrä (TOC)	mg/l	11	ei epätavallisia muutoksia
Kloridi, Cl	mg/l	4,7	250
Fluoridi, F	mg/l	0,16	1,5
Sulfaatti, SO ₄	mg/l	3,1	250
Typpi, kokonais	mg/l	0,450	
Nitraattityppi, NO ₃ -N	mg/l	0,0046	11
Nitriittityppi, NO ₂ -N	mg/l	<0,002	0,15
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	mg/l	0,2	0,50
Fosfori, P, kokonais	mg/l	0,078	
Radon	bequerel/l	<30	300
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,67	
Alumiini, Al	µg/l	45	200
Antimoni	µg/l	<0,5	5,0
Arseeni, As	µg/l	4,5	10
Boori	mg/l	0,0059	1,0
Elohopea, Hg	µg/l	<0,02	1,0
Kadmium, Cd	µg/l	<0,03	5,0
Kalium, K	mg/l	2,2	
Kalsium, Ca	mg/l	23	
Kromi, Cr	µg/l	1,7	50
Kupari, Cu	mg/l	0,0017	2,0
Litium (Li)	µg/l	1,6	
Lyijy, Pb	µg/l	0,2	10
Magnesium, Mg	mg/l	2,3	
Mangaani, Mn	mg/l	0,42	0,05
Natrium, Na	mg/l	3,7	200
Nikkeli, Ni	µg/l	0,68	20
Rauta, Fe	mg/l	13	0,2
Seleen	µg/l	<1	10
Sinkki, Zn	mg/l	0,034	
Strontium (Sr)	µg/l	71	
Uraani, U	µg/l	0,4	30

5.23 Karhuniemi, 0993129, 1-luokka

Karhuniemen pohjavesialue muodostuu moreenipeitteisistä kalliorinteistä sekä niiden väliin sijoittuvasta lounas-koillinen -suuntaisesta ruhjelaaksoista. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,4 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 50 m³/d. Pohjaveden muodostumisaluetta ei ole määritelty. Karhuniemen pohjavesialueen kartta on liitteenä nro 2.17.

Moreenimäkien rinteillä muodostuva pohjavesi kerääntyy ruhjelaaksoon, jossa pohjavedet purkautuvat Pieni-Jouhtenoon ja sen alapuoleiseen Iso-Jouhtenoon. Pohjavesialueella sijaitsee Ilmolahden vesiosuuskunnan kaksi porakaivoa, joista toinen toimii varavedenottamona. Maaperäkerrosten paksuus porakaivojen kohdalla on alle viisi metriä. Porakaivoista vuonna 1996 tehtyjen koepumppausten perusteella kaivoista käyttöön saatavan pohjaveden määrän on arvioitu olevan yhteensä 50 m³/d (Keski-Suomen ympäristökeskus, 1996).

5.23.1 Karhuniemen vedenottamo, Ilmolahden vesiosuuskunta

Ilmolahden vesiosuuskunnan talousvesi otetaan Karhuniemen vedenottamon porakaivosta. Vesiosuuskunnan keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 15 m³/d. Vesi käsitellään ilmastussuodatuksella ennen verkostoon johtamista kohonneiden rautapitoisuuksien vuoksi. Verkostoveden rautapitoisuus alittaa talousveden laatutavoitteen mukaisen enimmäispitoisuuden (taulukko 20).

Taulukko 20. Ilmolahden vesiosuuskunnan 8.10.2019 otetun verkostonäytteen analyysitulokset.

		verkosto	STM 1352/2015, muutos 683/2017
Heterotrofinen pesäkeluku, 22 °C	pmy/ml	14	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Sähkönjohtavuus (25 °C)	µS/cm	290	<2500
Sameus	FTU	0,7	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Väriluku, Pt	mg/l	11	käyttäjien hyväksyttävissä eikä epätavallisia muutoksia
Ammonium, NH ₄	mg/l	<0,006	0,50
Rauta, Fe	mg/l	0,033	0,2
Mangaani, Mn	mg/l	<0,0005	0,05

6. VEDENOTTAMOIDEN TARKKAILU

6.1 Kokkolanniemen vedenottamo

Keski-Suomen vesipiirin vesitoimisto on hyväksynyt Kokkolanniemen vedenottamon tarkkailuohjelman 31.10.1984 hyväksymispäätöksessä mainituin täydennyksin. Tarkkailuohjelmaan sisältyy vedenottamolta kuukausittain otettavan vesimäärän seuranta (m³/kk) sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailu seuraavista havaintopisteistä:

- havaintoputket Hp7, Hp8, Hp9
- kaivo K1

Pohjaveden pinnankorkeudet mitataan kuukausittain. Lisäksi samassa yhteydessä mitataan Kolimajärven vedenpinnankorkeus.

Vedenottamolla raakaveden happipitoisuutta tulisi tarkkailla 2-4 kertaa vuodessa otettavin näyttein talousveden valvontasuunnitelman mukaisen seurannan lisäksi.

6.2 Luukkaanniemen vedenottamo

Keski-Suomen ympäristökeskus on hyväksynyt Luukkaanniemen vedenottamon tarkkailuohjelman 1.3.2001 hyväksymispäätöksessä mainituin täydennyksin. Tarkkailuohjelmaan sisältyy vedenottamolta kuukausittain otettavan vesimäärän seuranta (m³/kk) sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailu seuraavista havaintopisteistä:

- havaintoputket Hp206, Hp76, Hp220, Hp39C
- kaivot K106, K107, K111

Pohjaveden pinnankorkeudet mitataan kuukausittain. Lisäksi vedenottamolla pohjaveden pinnankorkeutta seurataan jatkuvatoimisella mittalaitteella.

Vedenottamolla raakaveden happipitoisuutta tulee tarkkailla kaksi kertaa vuodessa otettavin näyttein talousveden valvontasuunnitelman mukaisen seurannan lisäksi.

Luukkaanniemen vedenottamon 18.8.2020 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston myöntämään lupaan 1200 m³/d vedenotolle sisältyy koetoimintavaihe, jonka aikana pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tarkkaillaan erillisen tarkkailusuunnitelman mukaisesti aluehallintoviraston lupapäätöksessä (Nro 179/2020) mainitulla tavalla.

6.3 Vesiosuuskuntien vedenottamot

Vesiosuuskuntien vedenottamoilla pohjaveden laatua tarkkaillaan talousveden valvontasuunnitelman mukaisesti verkostovedestä otettavin vesinäyttein. Tarkkailuihin ei sisälly pohjaveden pinnankorkeusseurainta.

Toimenpidesuosituks

- Kokkolanniemen vedenottamon tarkkailuohjelma esitetään päivitettäväksi samassa yhteydessä, kun Luukkaanniemen vedenottamolle laaditaan uusi tarkkailuohjelma koetoimintavaiheen jälkeen.
- Vedenottamoiden omavalvonnassa ja riskinarviointiin perustuvassa talousveden viranomaisvalvonnassa tulee huomioida pohjaveden laatu ja pohjavesialueella sijaitsevat riskitoiminnot, joita käsitellään tarkemmin suojelusuunnitelman riskikartoitusosassa (luku 7).
- Eri valvovien viranomaisten ja toimijoiden välinen tiedonvaihto on tärkeää pohjavesien suojelun ja talousveden laadun varmistamiseksi, mikä tulee huomioida mm. tarkkailutulosten jakelussa ja raportoinnissa.

7. POHJAVESIALUEIDEN RISKIKOhteet

7.1 Yleistä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Alueella harjoitettavan toiminnan seurauksena pohjavesi saattaa likaantua vähitellen taikka äkillisesti esim. onnettomuuden yhteydessä. Pohjaveden laatua vaarantavia toimintoja ovat esimerkiksi vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi, polttonesteiden jakeluasemat, liikenne ja tienpito, maa-ainesorotalueet sekä jäteveden käsittely. Pohjaveden määrään vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten otto, ojitus tai liiallinen rakentaminen.

Pohjavesivahingoilta suojautumisen kannalta ensisijainen tavoite on riskien poistaminen tai siirtäminen pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää pois, niitä tulee pienentää. Riskien pienentämiseen voidaan vaikuttaa mm. luvituksella, valvonnalla ja tiedottamisella. Riskejä voidaan pienentää myös suojarakenteilla ja parantamalla vahinkojen torjuntavalmiutta. Myös kaavoitus ja rakentamisen suunnittelu ovat avainasemassa uusien pohjavesiriskien välttämiseksi.

Ympäristölainsäädännön mukaisesti pohjavesivahingon aiheuttaja korvaa vahingon. Tämä koskee paitsi laitoksia ja suuria toimijoita, myös yksityisiä henkilöitä, kuten öljysäiliöiden omistajia. Pohjavesivahingon kustannukset voivat olla huomattavat. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai ihmisperspektiivistä katsottuna pysyvää. Valitettavan usein vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai teosta vastuuseen. Tällöin vahinko tulee kunnan, vesihuoltolaitoksen, valtion tai maanomistajan kärsittäväksi.

7.2 Riskikartoituksen toteutus

Pohjavesialueiden riskikartoituksen lähtötietoina on käytetty mm. ympäristö- ja maa-aineslupapäätöksissä esitettyjä tietoja, pohjavesialueiden aikaisempia selvityksiä, ympäristöhallinnon MATTI-tietojärjestelmän tietoja, Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyjä tietoja, pelastuslaitoksen öljysäiliötietoja ja Väyläviraston tietoaaineistoja. Pohjavesialueilta kartoitetut riskikohteet on esitetty liitteenä 3 olevissa riskikohdekartoissa. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu toimialakohtaisesti riskikartoituksen ja riskinarvioinnin tuloksia.

7.3 Maa-ainesotto

Luonnontilaisilla harjualueilla hyvin vettä johtavassa hiekka- ja soramaaperässä sadannasta suotautuu pohjavedeksi noin 60 prosenttia. Maa-ainesoton yhteydessä puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan, jolloin haihdunta pienenee ja muodostuvan pohjaveden osuus sadannasta kasvaa. Muutos muodostuvan pohjaveden määrässä luonnontilaiseen harjuaalueeseen nähden voidaan arvioida olevan muutamien prosenttien suuruusluokkaa, jolloin muutokset pohjavesialueelta purkautuvan pohjaveden määrään ja lähdevirtaamiin ovat kokonaisuuden kannalta hyvin vähäisiä. Maa-ainesottoalueilla sadannan vaikutus tyypillisesti vaikuttaa nopeammin pohjaveden pinnankorkeuteen luonnontilaiseen harjumaastoon verrattuna, minkä seurauksena pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelut maa-ainesottoalueella voivat olla voimakkaampia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna. Maannoskerroksen poistamisen seurauksena voi aiheutua muutoksia myös pohjaveden laatuun. Merkittävä osa pohjavedeksi imeytyvän veden laatumuutoksista tapahtuu maannoskerroksessa. Luonnontilainen maan pintakerros toimii pohjavedelle puskurina haitallisia aineita vastaan, sillä mm. raskasmetallien ja bakteerien on todettu pidättävän maaperän pintakerroksiin.

Riski maa-ainesoton mahdollisista haittavaikutuksista pohjaveteen kasvaa, mitä suurempi osa pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainesotokäytössä. Mikäli pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainesottoalueena yli 30 %, aiheuttaa tämä potentiaalisen riskin pohjaveden laadulle. Maa-ainesoton mahdollisia haitallisia vaikutuksia on kuitenkin tarkasteltava pohjavesialue- ja tapauskohtaisesti, sillä ottamisalueen laajuuden lisäksi pohjaveden laatuun vaikuttaa muun muassa suojakerroksen paksuus sekä ottamisalueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet (Ympäristöministeriö, 2020).

Muuttuneiden pohjaveden muodostumisolosuhteiden lisäksi maa-ainesottotoiminnasta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia työkonien poltto- ja voiteluaineiden käytöstä ja varastoinnista sekä näihin liittyvästä vuoto- ja vahinkoriskistä. Maa-ainesottotoiminnasta aiheutuva päästöriski liittyy lähinnä onnettomuus- tai vahinkotilanteeseen, jonka seurauksena tapahtuisi öljyvuoto. Teknisillä suojarakenteilla, onnettomuustilanteisiin varautumisella ja nopeilla torjuntatoimenpiteillä on mahdollista ehkäistä toiminnasta aiheutuvat pohjaveden laatuun kohdistuvat riskit.

Viitasaarella voimassa olevia maa-ainesottolupia sijoittuu tällä hetkellä Toulatkankaan, Pirttikankaan, Lahnaskankaan ja Mäntylän pohjavesialueille. Vanhojen maa-ainesottoalueiden kunnostustarvetta ja jälkihoidon tilaa on kartoitettu Viitasaaren alueella vuosina 2010-2011 osana SOKKA-hanketta (Wahlroos, 2014). Seuraavissa kappaleissa on esitetty pohjavesialueiden voimassa olevat maa-ainesluvut sekä SOKKA-hankkeen yhteydessä kartoitetut vanhat maa-ainesottoalueet.

7.3.1 Toulatkangas

Toulatkankaan pohjavesialueella on laajaa maa-ainesottotoimintaa. Maa-ainesottoalueiden kokonaispinta-ala pohjavesialueen pinta-alasta on noin 17 prosenttia. Tällä hetkellä Toulatkankaan pohjavesialueella on kuusi voimassa olevaa maa-ainesottolupaa. Viitasaaren kaupungin maa-ainesottoalueen jälkihoitotoimenpiteet ovat vielä kesken. Maa-aineslupien ottoalueiden kokonaispinta-ala on noin seitsemän prosenttia pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Toulatkankaan maa-ainesottoalueen etäisyys Luukkaanniemen vedenottamoon nähden on pienimmillään noin 2,5 kilometriä.

Taulukko 21. Toulatkankaan pohjavesialueen voimassa olevat maa-ainesluvut.

Pohjavesialue	Luvan hakija	Lupa myönnetty	Luvan voimassaolo	Ottomäärä (m ³)	Alin ottotaso	Ottamisalueen pinta-ala (ha)
Toulatkangas	Liikennevirasto, Keski-Suomen ELY-keskus	18.9.2013	10 v.	370000	+126,0 (N60)	5,4
Toulatkangas	Matti Kumpulainen	23.2.2015	10 v.	40000	+135,0 (N2000)	0,95
Toulatkangas	Keski-Suomen Kuljetus Oy	29.8.2011	10 v.	390000	+125,5...126,5 (N60)	4,9
Toulatkangas	Viitasaaren kaupunki	15.6.2009	10 v.	100000	+125,5 (N60)	2,5
Toulatkangas	Kuljetus Villman Oy	22.6.2015	10 v.	236000	+126,5 (N60)	3,05
Toulatkangas	Keski-Suomen Kuljetus Oy	29.9.2014	10 v.	300000	+126,5 (N60)	5,45
Toulatkangas	Kiint.yhtymä Ilvas Inkeri ym / Ruuska Eero	17.12.2013	10 v.	140000	+126,9 (N2000)	1,5

Toulatkankaan pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa 14 maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 46,7 ha, mikä kattaa 13,2 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella oli kuusi voimassa olevaa maa-aineslupaa, muilla ottoalueilla ei aktiivista ottoa havaittu. Pohjaveden lammikoitumista esiintyi yhdellä (nro 10) ja romuja tai roskaantumista viidellä ottoalueella (nro 3, 5, 12 ja 12–14). Yhdellä ottoalueella (nro 5) havaittiin öljytuotteiden varastointia. Ottoalueella nro 3 oli käytöstä poistettu moottoriajorata, jonka jäljiltä ottoalueelle oli jätetty romuja ja radan rakenteita. Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoidon tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.1.

Toulatkankaan pohjavesialueella on kaksi kiviaineksen siirrettävälle murskaamolle myönnettyä ympäristölupaa. Luvat on myönnetty vuonna 2015 Keski-Suomen Kuljetus Oy:lle ja Kuljetus Villman Oy:lle. Keski-Suomen Kuljetus Oy:n ympäristölupahakemuksessa esitettyjen tietojen mukaan toimintaa murskauslaitoksella on noin 2-3 viikkoa vuodessa. Toiminnasta aiheutuvaa raskasta liikennettä on keskimäärin viisi käyntiä päivässä. Murskauksen aikana vuosittain arvioidaan kuluvan kevyttä polttoöljyä keskimäärin 30 m³ ja enintään 120 m³. Kuljetus Villman Oy:n ympäristölupahakemuksen mukaan toimintaa murskauslaitoksella on noin kaksi kuukautta vuodessa. Toiminnasta aiheutuvaa raskasta liikennettä on keskimäärin 5-10 käyntiä päivässä. Murskauksen aikana vuosittain arvioidaan kuluvan kevyttä polttoöljyä keskimäärin 14,7 m³.

Ympäristöluissa annettujen määräysten mukaan polttoainesäiliöiden pitäminen pohjavesialueella on sallittu ainoastaan murskaustoiminnan aikana. Säiliöiden tulee olla kaksoisvaippasäiliöitä tai ne tulee sijoittaa suoja-altaisiin, joiden tilavuus on suurempi kuin polttoainesäiliöiden tilavuus. Tällöin suoja-altaat tulee varustaa katoksilla tai sadeveden poisto- ja erotuslaitteilla. Polttoainesäiliöiden, aggregaattien ja työkonien tankkauspaikan kohdalla maaperä on suojattava riittävän laajalla, polttoainetta kestäväällä tiiviillä kalvolla tai muulla vastaavalla tavalla. Ympäristöluissa on annettu pohjaveden tarkkailumääräys, jonka mukaan tarkkailunäytteet tulee ottaa ennen toiminnan aloittamista ja sen jälkeen joka toinen vuosi sekä vuosi toiminnan lopettamisen jälkeen.

7.3.2 Toulat

Toulatin pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa kuuden maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 2,0 ha, mikä kattaa 1,2 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella ei ollut voimassa olevia maa-aineslupia. Yhdellä ottoalueella (nro 4) havaittiin aktiivista kotitarveottoa. Pohjaveden lammikoitumista esiintyi kahdella ottoalueella (nro 2 ja 6) ja romuja tai roskaantumista kolmella ottoalueella (nro 3, 4 ja 5). Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoidon tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.2.

7.3.3 Lahnaskangas

Lahnaskankaan pohjavesialueella on yksi voimassa oleva maa-ainesotto lupa. Pohjavesialueen keski-osassa sijaitsevan maa-ainesottoalueen ottamisalueen pinta-ala on noin prosentti koko pohjavesialueen pinta-alasta.

Taulukko 22. Lahnaskankaan pohjavesialueen voimassa oleva maa-aineslupa.

Pohjavesialue	Luvan hakija	Lupa myönnetty	Luvan voimassaolo	Ottomäärä (m3)	Alin ottotaso	Ottamisolueen pinta-ala (ha)
Lahnaskangas	Reka-Sora Kari Kinnunen, Reijo Kinnunen	24.5.2010	10 v.	40000	+152 (N60)	4

Lahnaskankaan pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa viiden maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 8,8 ha, mikä kattaa 2,7 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella oli yksi voimassa oleva maa-aineslupa, muilla alueilla ei aktiivista ottoa havaittu. Yhdellä ottoalueella (nro 1) esiintyi romuja. Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.3.

7.3.4 Mäntylä

Mäntylän pohjavesialueella on yksi voimassa oleva maa-ainesotto lupa. Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsevan maa-ainesottoalueen ottamisolueen pinta-ala on alle prosentin koko pohjavesialueen pinta-alasta.

Taulukko 23. Mäntylän pohjavesialueen voimassa oleva maa-aineslupa.

Pohjavesialue	Luvan hakija	Lupa myönnetty	Luvan voimassaolo	Ottomäärä (m3)	Alin ottotaso	Ottamisolueen pinta-ala (ha)
Mäntylä	Janne Koljonen	27.2.2018	10 v.	72000	+136 (N2000)	1,58

Mäntylän pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa 11 maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 5,2 ha, mikä kattaa 1,9 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella oli yksi voimassa oleva maa-aineslupa. Lisäksi viidellä ottoalueella (nro 1, 3, 4, 7 ja 8) havaittiin aktiivista ottoa. Romuja tai jonkinasteista roskaantumista esiintyi kahdella ottoalueella (nro 1 ja 6). Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.4.

7.3.5 Pasala

Pasalan pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa kahdeksan maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 2,0 ha, mikä kattaa 1,7 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella ei ollut voimassa olevia maa-aineslupia. Yhdellä ottoalueella (nro 8) havaittiin aktiivista ottoa, samalla ottoalueella oli osittain poltettuja puujätteitä. Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.5.

7.3.6 Kirjakanniemi

Kirjakanniemen pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa kolmen maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 0,8 ha, mikä kattaa 0,4 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella ei ollut voimassa olevia maa-aineslupia. Kahdella ottoalueella (nro 1 ja 3) havaittiin aktiivista kotitarveottoa. Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.6.

7.3.7 Sorvajärvi

Sorvajärven pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa kahden maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 0,09 ha, mikä kattaa 0,03 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella ei ollut voimassa olevia maa-aineslupia. Yhdellä ottoalueella (nro 2) havaittiin aktiivista kotitarveottoa. Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.7.

7.3.8 Kakkiskangas

Kakkiskankaan pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa viiden maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 6,6 ha, mikä kattaa 4,6 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella ei ollut voimassa olevia maa-aineslupia. Kolmella ottoalueella (nro 1, 3 ja 4) havaittiin aktiivista ottoa. Romuja tai jonkinasteista roskaantumista esiintyi kahdella ottoalueella (nro 1 ja 3). Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoiton tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.8.

7.3.9 Pirttikangas

Pirttikankaan pohjavesialueella on kolme voimassa olevaa maa-ainesottolupaa. Maa-aineslupien ottoalueiden kokonaispinta-ala on noin kuusi prosenttia pohjavesialueen kokonaispinta-alasta.

Taulukko 24. Pirttikankaan pohjavesialueen voimassa olevat maa-ainesluvut.

Pohjavesialue	Luvan hakija	Lupa myönnetty	Luvan voimassaolo	Ottomäärä (m ³)	Alin ottotaso	Ottamisaalueen pinta-ala (ha)
Pirttikangas	Juha Moisio	11.2.2014	10 v.	50000	+127,3 (N2000)	3,54
Pirttikangas	Metsäkipinä Oy (Keski-Suomen Kuljetus Oy)	31.3.2014	10 v.	160000	+124...126 (N2000)	4,45
Pirttikangas	Vesannon Sora Oy	15.10.2019	10 v.	117300	+125,8 (N2000)	4,04

Pirttikankaan pohjavesialueella kartoitettiin SOKKA-hankkeessa neljän maa-ainesten ottoalueen tilanne. Ottoalueiden yhteispinta-ala oli 14,2 ha, mikä kattaa 7,3 % pohjavesialueen pinta-alasta. Tarkasteluhetkellä pohjavesialueella oli kolme voimassa olevaa maa-aineslupaa. Romuja tai jonkinasteista roskaantumista sekä öljytuotteiden varastointia esiintyi kahdella ottoalueella (nro 2 ja 3). Ottoalueiden sijainti, numerointi, jälkihoidon tila ja kunnostustarvearvio on esitetty kartalla liitteessä 4.9.

Toimenpidesuosituksukset

- Maa-ainesottoa koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.9.

7.4 Teollisuus- ja yritystoiminta

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

Viitasaaren pohjavesialueille ei ole sijoittunut laajempaa teollisuus- tai yritystoimintaa eikä pohjavesialueilla ole ympäristöluvanvaraisia teollisuustoimintoja.

Toimenpidesuosituksukset

- Teollisuus- ja yritystoimintaa koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.1.

7.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantuneita maa-alueita on systemaattisesti kartoitettu ympäristöhallinnon toimesta. Kartoituksissa on selvitetty niitä toimintoja, joista on joko todettu maaperän pilaantuneen tai alueella harjoitetun toiminnan epäillään pilanneen maaperää. Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet kulkeutuvat maa-aineksesta pohjaveteen. Riskitoimintoja ovat esimerkiksi polttoaineiden jakelu ja varastointi, sahat ja kyllästämöt, kaatopaikat, ampumaradat, taimitarhat, romuttamot ja kemialliset pesulat.

Pilaantuneita maa-alueita on kartoitettu ja kunnostettu eri hankkeilla. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla, SOILI -maaperän kunnostusohjelma vuonna 1996 ja sen jatkona JASKA-hanke vuonna 2012. Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI), jossa

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

Viitasaaren pohjavesialueilla on kaksi maaperän tilan tietojärjestelmään merkittyä kohdetta, joiden tiedot on esitetty liitteessä 5.

Toimenpidesuositukset

- Mahdollisissa pilaantuneen maaperän kohteissa tulee tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet. Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuusselvityksiä tehdään tyypillisesti kiinteistön käyttötarkoituksen tai omistajan vaihtuessa sekä mm. ympäristölupakäsittelyiden yhteydessä. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laaditavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve sekä maankäytön rajoitukset.

7.6 Maa- ja metsätalous

Maataloudesta pohjavesiin kohdistuvan riskin muodostavat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevät suotovedet, ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastointi ja käsittely. Maatalouden ja peltoviljelyn vaikutuksia pohjaveden laatuun indikoi mm. pohjaveden nitraattipitoisuus.

Viitasaaren pohjavesialueella maanviljelyn osuus pohjavesialueiden kokonaispinta-alasta on suurin Kakkiskankaan, Pasalan ja Huopanan pohjavesialueilla, joilla viljelyalueiden pinta-alan osuus pohjavesialueiden kokonaispinta-alasta on noin 20-30 prosenttia. Vedenottamoilta vuosina 2017-2018 otetuissa raakavesinäytteissä hieman kohonneita nitraattityppipitoisuuksia on todettu Mäntylän, Pasalan ja Huopanan vedenottamoilla. Nitraattityppipitoisuudet (1,3 – 2,6 mg/l) alittavat talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden (11 mg/l). Muilla vedenottamoilla raakaveden nitraattityppipitoisuudet ovat alhaisia (<1 mg/l).

Metsätalouden mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät lähinnä ojituksiin ja metsänhoidon yhteydessä tehtävään maan muokkaukseen. Metsäojitukset voivat aiheuttaa muutoksia luontaisiin pohjaveden purkautumisolosuhteisiin ja aiheuttaa pohjavedenpinnan alentumista, mikäli ojitukset ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolisiin vettä johtaviin maakerroksiin. Ojitus- ja maanmuokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan.

7.6.1 Eläinsuoja, Mauri Niskanen, Toulat

Viitasaaren kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen on myöntänyt vuonna 2005 ympäristöluvan lypsykarjatilán eläinsuojalle, joka sijaitsee Toulatin pohjavesialueella pohjaveden muodostumisalueen reunalla. Ympäristölupahakemuksen mukaan toiminta koskee 30 lypsylehmän, 13 hiehon ja 14 pään nuorkarjan eläinsuojaa. Tilán käytössä oleva lietetilavuus on lietekuilit mukaan lukien yhteensä 855 m³. Lienesäiliöitä ei ole katettu. Lannan levitykseen on käytettävissä peltoa yhteensä 50,66 hehtaaria, josta osa sijaitsee pohjavesialueella. Ympäristöluvan määräysten mukaan lietelantaa ei tule levittää pohjavesialueella sijaitseville peltoalueille.

Toimenpidesuosituks

- Maa- ja metsätalouteen liittyvät ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleissa 8.3.6 – 8.3.8.

7.7 Asutus (öljysäiliöt, jätevedet, maalämpö)

Asuinalueisiin liittyviä laadullisia pohjavesiriskejä ovat tyypillisesti jätevesien käsittely ja johtaminen sekä lämmitys (öljysäiliöt, maalämpökaivot). Viitasaaren pohjavesialueet sijaitsevat keskustaajaman ulkopuoleisilla haja-asutusalueilla ja asutus pohjavesialueilla on siten vähäistä.

7.7.1 Jätevesi

Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa mm. pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinnepitoisuuksien kohoamista. Viemäriverkoston alueella riskiä pohjavedelle voi aiheutua mahdollisista viemärivuodoista tai jätevedenpumppaamoiden ylivuototilanteista, jolloin jätevettä voi päästä imeytymään maaperään ja edelleen pohjaveteen. Mahdollisia viemärivuodon aiheuttajia voivat olla esimerkiksi viemärin vaurioituminen ulkoisen kuormituksen tai sisäisen korroosion vaikutuksesta tai mahdolliset jätevesijärjestelmän laiteviat tai -häiriöt. Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli jätevedenkäsittelyjärjestelmän mitoitus tai puhdistusteho ei ole riittävä. Myös vuotava jätevesijärjestelmä tai puutteellisesti huollettu järjestelmä sekä maaperäimeytys ovat riski pohjaveden laadulle.

Viitasaaren kaupungin viemäriverkosto toimii ainoastaan keskustaajaman alueella. Lähes puolet Viitasaaren asukkaista asuu viemäriverkoston ulkopuolella, jossa jätevesien käsittely perustuu kiinteistökohtaisiin järjestelmiin (Viitasaaren kaupunki, 2012).

7.7.2 Öljysäiliöt ja maalämpö

Öljylämmityksen pohjavesirisikit liittyvät öljysäiliöiden mahdollisiin vuotoihin sekä ylitäyttöihin. Vanhat lämmitysöljysäiliöt ja niihin liittyvät putkistot voivat syöpyä vähitellen puhki aiheuttaen öljyn vuotamisen maaperään ja edelleen pohjaveteen. Öljypäästön kulkeutumisriski pohjaveteen on suurin alueilla, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta esiintyy lähellä maanpintaa. Mahdollisen pohjaveden pilaantumisriskin kannalta herkimpiä ovat etenkin pohjaveden muodostumisalueet ja vedenottamoiden lähiympäristöt. Riskikohdekartoissa (liite nro 3) esitetyt tiedot pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä perustuvat Keski-Suomen pelastuslaitoksen säiliörekisterin tietoihin, eivätkä tiedot ole kaikilta osin kattavia ja ajantasaisia. Öljysäiliöiden sijainti kartalla perustuu säiliörekisteriin merkittyyn katuosoitteeseen, eikä siten vastaa säiliön tarkkaa sijaintia kiinteistöllä. Tästä johtuen riskikohdekartoilla esitettyjä öljysäiliötietoja voidaan pitää suuntaa antavina. Säiliörekisterin mukaan Karhuniemen vedenottamon välittömässä läheisyydessä sijaitsee öljysäiliö.

Maalämpö on viime vuosien aikana noussut suositukseksi öljylämmitystä korvaavaksi lämmitysmuodoksi. Maalämpökaivojen ja niiden rakentamisen mahdolliset pohjavesirisikit voidaan jakaa kaivon rakentamisen (porauksen) aiheuttamiin vaikutuksiin sekä käytönaikaisiin laadullisiin vaikutuksiin (lämmönsiirtonesteeseen vuoto). Kaivon rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, minkä seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Maalämpökaivojen rakentamisesta voi aiheutua riskiä etenkin harjujen reunoilla savipeitteisillä laaksoalueilla, joilla tyypillisesti esiintyy paineellista pohjavettä. Maalämpökaivojen käytönaikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtonesteeseen vuototilanteisiin, joiden aiheuttajana voi olla esimerkiksi vuotava liitos putkistossa. Käytönaikaisen vuodon aiheuttama riski on suurin hyvin vettä johtavassa maaperässä pohjaveden muodostumisalueilla ja harjujen ydinosissa. Viitasaaren pohjavesialueilla mahdollisesti sijaitsevista maalämpökaivoista tai -järjestelmistä ei ole käytössä tarkempia tietoja.

Toimenpidesuosituks

- Pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä paikkatietojärjestelmässä.
- Kiinteistöjen omistajia tulee tiedottaa/muistuttaa öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta.
- Säiliötarkistusten priorisoinnissa tulee huomioida pilaantumisherkimmät alueet (pohjaveden muodostumisalue ja vedenottamoiden lähiympäristö)
- Tarkistuksissa huonokuntoisiksi todettavat säiliöt (luokka C tai D) tulee poistaa käytöstä.
- Öljysäiliöitä koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.3.2.
- Jätevesien käsittelyä ja johtamista koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.3.1.
- Maalämpöjärjestelmiä koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.3.3.

7.8 Muuntamot

Muuntamoista aiheutuva riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäähdyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riski aiheutuu etenkin pylväsmuuntamoista, joissa esimerkiksi salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljy päästä valumaan maastoon ja edelleen pohjaveeseen. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteen tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään. Nopeilla torjuntatoimenpiteillä maahan joutunut öljy pystytään kuitenkin korjaamaan pois ja siten estää öljyn kulkeutuminen pohjaveeseen. Uusissa muuntamoissa öljysäiliöt ovat tavallisesti varustettu suoja-altaalla ja riskienhallinnan kannalta ne ovat siten parempia.

Toimenpidesuosituks

- Muuntamoita koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.11.

7.9 Liikenne ja tienpito

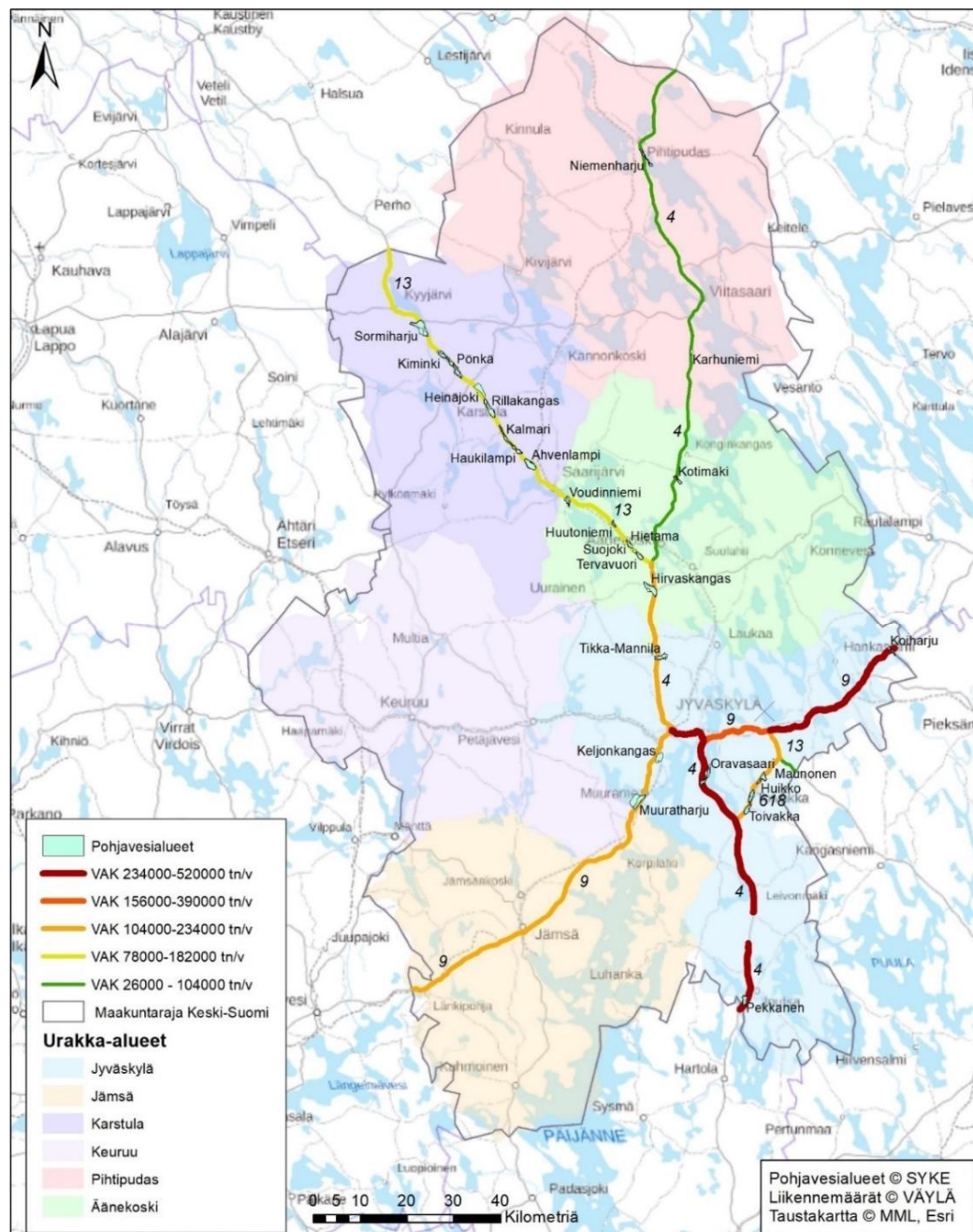
Liikenteestä ja tienpidosta pohjavesiin kohdistuva riski aiheutuu liukkauden torjunnassa käytettävästä tiesuolasta sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvistä onnettomuustapauksista. Tiesuolaa on käytetty Suomessa liukkauden torjunnassa yli 50 vuoden ajan. Suurimmillaan suolan käyttömäärät olivat 1980- ja 1990-lukujen taitteessa. Tiesuolauksen pohjavesille aiheuttaman riskin tiedostamisen jälkeen suolausmääriä on pyritty vähentämään johdonmukaisesti koko maassa. Erityisesti pohjavesialueilla sijaitsevien teiden suolaukseen on kiinnitetty huomiota. Samaan aikaan tiestön ja liikenteen määrä sekä teiden talvihoidon vaatimustaso ovat kasvaneet, mikä asettaa rajoituksia suolauksen vähentämiselle. Tämän vuoksi on selvitetty myös vaihtoehtoisia menetelmiä liukkauden torjuntaan. Vaihtoehtoisista menetelmistä varteenotettavimmaksi on tähän mennessä osoittautunut formiaatti. Ensimmäiset liukkauden torjuntakokeilut kaliumformiaattia käyttäen tehtiin 2000-luvun alussa. Kaliumformiaatin pohjavesivaikutuksia sekä soveltuvuutta teiden liukkauden torjuntaan on tutkittu mm. Suomen ympäristökeskuksen MIDAS2-hankkeessa (Salminen et al. 2010). Formiaatti hajoaa ympäristössä nopeasti hiilidioksidiksi ja vedeksi. Maaperässä alhaisissakin lämpötiloissa tapahtuva nopea mikrobiologinen hajoaminen estää formiaatin päätyminen pohjaveeseen. Formiaatin laajempaa käyttöä liukkauden torjunnassa rajoittaa mm. korkeammat kustannukset natriumkloridiin nähden. Polanteen poistamiseen formiaatti soveltuu heikosti. Formiaatin käytön pitkäaikaisvaikutuksia bentoniittirakenteisen pohjavesisuojauskeimen toimivuuteen ei myöskään varmuudella tunneta.

Maantieverkko on jaettu hoitoluokkiin mm. teiden liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan. Tieverkko jaetaan seitsemään hoitoluokkaan (Ise, Is, I, Ib, Ic, II, III), joka määrittelee, missä kunnossa teiden on oltava talvella ja kuinka nopeasti on ryhdyttävä toimenpiteisiin, kun keli muuttuu

huonommaksi esimerkiksi lumen tai liukkauden vuoksi. Pohjavesivaikutusten kannalta keskeisimpiä ovat hoitoluokkien Ise-, Is- ja I-tiet, joiden suolausmäärät ovat suurimpia.

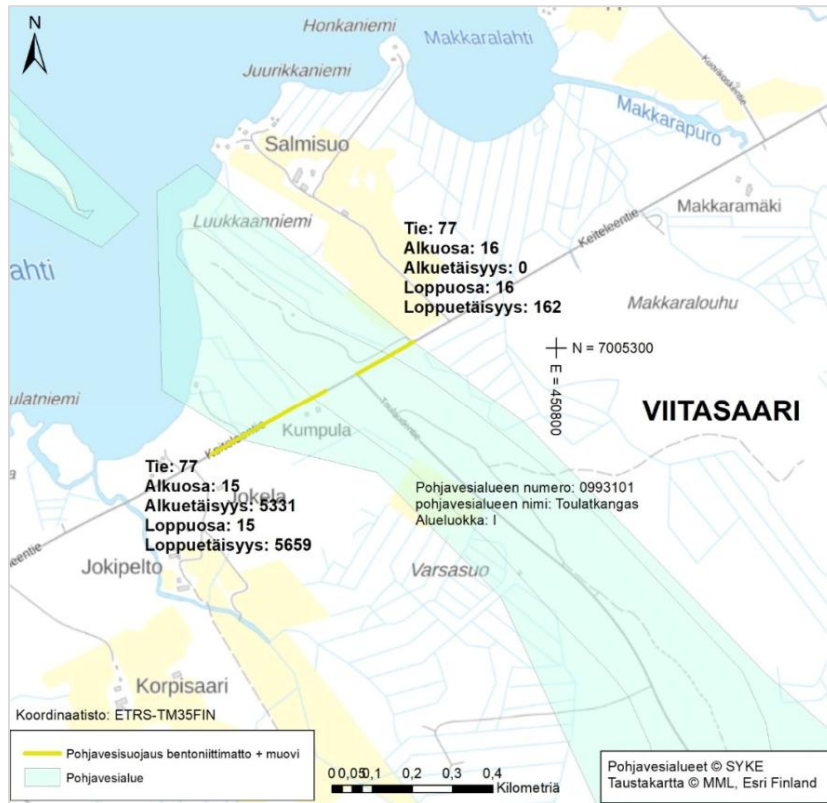
Viitasaaren kautta kulkevista liikenneväylistä merkittävimpiä ovat valtatie 4 ja kantatie 77, joista valtatie 4 on myös merkittävä vaarallisten aineiden kuljetusreitti. Vaarallisten aineiden kuljetusten määrät valtatiellä 4 on esitetty kuvassa 5. Valtatie 4 sivuaa Karhuniemen pohjavesialuetta. Kantatie 77 ei ole merkittävä väylä vaarallisten aineiden kuljetuksessa. Vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin liittyvän mahdollisen onnettomuusriskin kannalta palavien nesteiden kuljetuksia voidaan pitää pohjavesiriskin kannalta keskeisimpinä.

Valtatie 4 luokitellaan Viitasaaren alueella talvihoitoluokkiin Ise ja Is eli tie on talvikaudella normaalisti paljas. Kantatie 77 kuuluu talvihoitoluokkaan Ib, jonka liukkauden torjunta tehdään pääosin käyttämällä vähäisiä suolamääriä.



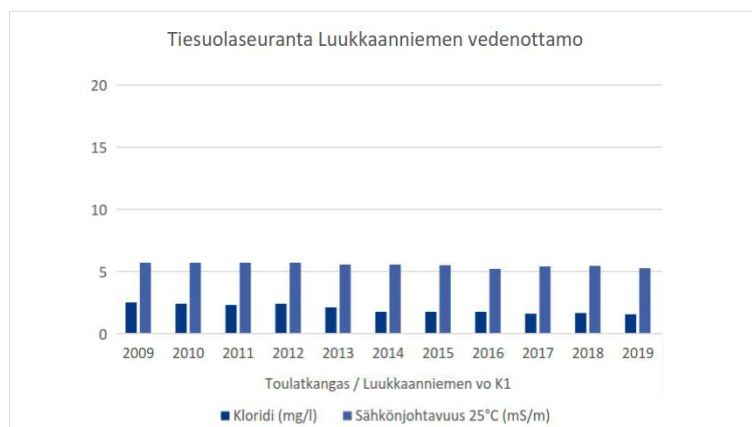
Kuva 5. Suurimmat VAK-liikennemäärät Keski-Suomen maantieverkolla. Kartassa esitettynä myös teiden numerot sekä pohjavesialueet, joiden kautta suurimmat VAK-kuljetusmäärät kulkevat (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020).

Kantatie 77 kulkee Viitakankaan, Toulatkankaan, Kumpumäen sekä Huopanan pohjavesialueiden poikki. Toulatkankaan pohjavesialueelle on rakennettu pohjavesisuojaus, muilla pohjavesialueilla ei ole pohjavesisuojausja. Toulatkankaan pohjavesialueelle vuonna 2016 rakennettu pohjavesisuojaus on tyypiltään vaativa kloridisuojaus (bentoniittimatto + muovi). Tierekisterin mukaan suojausta puuttuu 87 metrin matkalta tieosuuden keskeltä (tieosaväli kt 77/15/5659-16/0), mutta pohjaveden suojausrakenteen suunnitelmakarttoihin suojausrakenteen puuttumista ei ole piirretty (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020).



Kuva 6. Yleiskartta Toulatkankaan pohjavesialueelle rakennetusta pohjavesisuojauksesta (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020).

Luukkaanniemen vedenottamo sijaitsee Toulatkankaan pohjavesialueella pohjaveden virtaukseen nähden kantatien 77 alapuolella noin 200 metrin etäisyydellä. Liukkauden torjuntaan käytetään tiesuolaa, eikä sen käytöstä ole annettu rajoituksia pohjavesialueen kohdalla. Keskimääräinen vuorokausiliikenne pohjavesialueella on noin 1350 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus tästä on noin 21 % (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020). Toulatkankaan pohjavesialue kuuluu Keski-Suomen ELY-keskuksen tiesuolaseurantaan, jossa tarkkaillaan pohjaveden kloridipitoisuuksia säännöllisin näytteenotoin (kuva 7). Luukkaanniemen vedenottamolta otettujen tarkkailunäytteiden kloridipitoisuudet ovat olleet alhaisia (<2,5 mg/l).



Kuva 7. Luukkaanniemen vedenottamon kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuusarvo vuosina 2009-2019 otetuissa näytteissä (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020).

Viitakankaan ja Kumpumäen pohjavesialueiden kohdalla kantatiellä 77 tiesuolan käyttöä on rajoitettu. Liukkauden torjunta pohjavesialueiden kohdalla on tehtävä hiekoittamalla. Suolan käytön rajoitukset ovat olleet voimassa molemmilla pohjavesialueilla yli kymmenen vuoden ajan (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020). Viitakankaan vedenottamolla on esiintynyt kohonneita kloridipitoisuuksia. Helmikuussa 2017 otetussa näytteessä kloridipitoisuus (27 mg/l) ylitti vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi asetutun tavoitteellisen enimmäispitoisuuden sekä ympäristölaatunormin (25 mg/l). Huopanan vedenottamolla kloridipitoisuus oli vuonna 2017 otetussa raakavesinäytteessä hieman koholla (10 mg/l). Kumpumäen vedenottamolla kloridipitoisuus on alhainen. Maaliskuussa 2018 otetun näytteen kloridipitoisuus oli 1,3 mg/l. Valtatien 4 läheisyydessä sijaitsevalta Karhuniemen vedenottamolta ei ole käytettävissä viime vuosilta raakaveden kloridipitoisuuden tutkimustuloksia. Verkostovesinäytteissä (Ilmolahden vesiosuuskunta) on esiintynyt kohonneita kloridipitoisuuksia. Marraskuussa 2016 otetun verkostonäytteen kloridipitoisuus oli 29 mg/l.

Keski-Suomen maantieverkon pohjaveden suojaustarpeita on tarkasteltu vuonna 2020 valmistuneessa tarveselvityksessä (Toikka & Pehkonen-Ollila, 2020). Selvityksessä esitettyjen toimenpidesuosituksen tarkoituksena on toimia ohjauskeinoina maantieverkolla sijaitsevien pohjavesialueiden suojelussa. Selvityksessä on esitetty pohjavesisuojausten rakentamista Karhuniemen sekä Viitakankaan pohjavesialueille, joilla on todettu esiintyvän kohonneita kloridipitoisuuksia. Karhuniemen pohjavesialueella pohjaveteen kohdistuu riskkejä tiesuolauksen lisäksi myös vaarallisten aineiden kuljetuksista. Viitakankaan ja Karhuniemen pohjavesialueet on esitetty otettavaksi lisäksi säännöllisen tiesuolaseurannan piiriin. Huopanan pohjavesialue on esitetty otettavaksi tiesuolaseurannan piiriin, mikäli pohjaveden kloridipitoisuudet ylittävät 10 mg/l.

Toimenpidesuositukset

- Pohjavesisuojausten rakentaminen ja pohjaveden tiesuolaseuranta Karhuniemen ja Viitakankaan pohjavesialueilla.
- Liikennettä ja tienpitoa koskevat ennakoivan pohjaveden suojelun periaatteet on esitetty kappaleessa 8.3.10.

8. ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU

8.1 Pohjavesialueiden maankäyttö ja kaavatilanne

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella ja se ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisien muuta alueiden käyttöä koskevaa suunnittelua. Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on eri toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavoituksella ratkaistaan tavoitellun kehityksen periaatteet ja se ohjaa alueen asemakaavojen laatimista.

Viitasaaren pohjavesialueet sijaitsevat keskustaaajan asemakaava-alueen ulkopuolella. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu rantayleiskaava-alueille sijoittuvien pohjavesialueiden maankäyttöä sekä pohjavesialueita koskevia kaavamääräyksiä.

8.1.1 Koliman rantayleiskaava 1996 ja kaavamuutos 2012

Toulatkankaan, Kokkolanniemen, Rakajan, Pasalan ja Kirjakanniemen pohjavesialueet sijoittuvat osittain Koliman rantayleiskaavan alueelle. Pohjavesialueille sijoittuvat osat rantayleiskaava-alueesta on pääosin merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M) sekä loma-asuntoalueiksi (RA). Pasalan pohjavesialueelle on merkitty kyläkeskuksen alue (AT). Vuonna 2012 voimaantullut rantayleiskaavan muutos sijoittuu osittain Kirjakanniemen alueelle.

Koliman rantayleiskaavassa on annettu seuraava pohjaveden suojelua koskeva kaavamääräys:

Pohjaveden muodostumisalue suojaa-alueineen. Alueen rakentamisella tai muulla maankäytöllä ei saa vaarantaa pohjaveden puhtautta. Alueelle ei saa sijoittaa toimintoja, jotka voisivat vaarantaa pohjaveden laatua. Alueella tehtävistä viemäröintitoista, jotka eivät liity rakennuslupaun, tulee tehdä ilmoitus vesiviranomaiselle ennen työhön ryhtymistä.

Koliman rantayleiskaavan muutoksessa on annettu seuraava pohjaveden suojelua koskeva kaavamääräys:

Pohjavesialueilla (pv) on noudatettava pohjavesialueen suojelusuunnitelman määräyksiä.

8.1.2 Muurue-Vuosjärvi rantayleiskaava, 2008

Kotvalan, Huopanan ja Vuorilahden pohjavesialueet on merkitty Muuruen-Vuosjärven rantayleiskaavaan. Pohjavesialueista ainoastaan reunaosia sijoittuu kaavoitetuille alueille. Huopanan ja Vuorilahden kylille on laadittu ohjeelliset osayleiskaavat, jotka sijaitsevat pohjavesialueella.

Muurue-Vuosjärven rantayleiskaavassa on annettu seuraavat pohjaveden suojelua koskeva kaavamääräykset:

Alue on ympäristökeskuksen luokituksen mukaan I-luokan vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue. Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee huolehtia siitä, ettei alueen käyttömahdollisuuksia vesilähteenä vaaranneta tai heikennetä pohjavesivarojen laatua.

Osa-alueen rakentamista tai muita toimenpiteitä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttamiskielto) ja ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 § (pohjaveden pilaantumiskielto). Alueella on kemikaalien ja pohjavesien haitallisten jätteiden varastointi kielletty.

Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää. WC-vesien imeyttäminen maaperään on kielletty.

Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.

Pohjavesialueilla (pv) on noudatettava pohjavesialueen suojelusuunnitelman määräyksiä.

8.1.3 Löytänä-Kolkku rantayleiskaava, 2011

Aholan ja Jouhtenisenkankaan pohjavesialueet sijaitsevat osittain Löytänä-Kolkku rantayleiskaavan alueella. Löytänä kylän alueella on oikeusvaikutukseton osayleiskaava, joka sijoittuu Aholan pohjavesialueen länsiosaan. Pohjavesialueella sijaitseva osa on suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).

Löytänä-Kolkku rantayleiskaavassa on annettu seuraavat pohjaveden suojelua koskevat kaavamääräykset:

Alue on ympäristökeskuksen luokituksen mukaan I-luokan vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue. Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee huolehtia siitä, ettei alueen käyttömahdollisuuksia vesilähteenä vaaranneta tai heikennetä pohjavesivarojen laatua.

Osa-alueen rakentamista tai muita toimenpiteitä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttamiskielto) ja ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 § (pohjaveden pilaantumiskielto). Alueella on kemikaalien ja pohjavesien haitallisten jätteiden varastointi kielletty.

Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää. WC-vesien imeyttäminen maaperään on kielletty.

Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.

Pohjavesialueilla (pv) on noudatettava pohjavesialueen suojelusuunnitelman määräyksiä.

8.1.4 Keiteleen itäpuolen rantayleiskaava, 2016

Säynäisvuoren, Mäntylän, Toulatkankaan, Toulatin, Lahnaskankaan, Sorvajärven, Kakkiskankaan ja Pirttikankaan pohjavesialueet sijoittuvat osittain Keiteleen itäpuolen rantayleiskaava-alueelle. Pohjavesialueilla sijaitsevat rantayleiskaava-alueet on pääasiassa merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M) sekä loma-asuntoalueiksi (RA).

Keiteleen itäpuolen rantayleiskaavassa on annettu seuraava pohjaveden suojelua koskeva kaavamääräys:

Pohjavesialueilla noudatetaan rakennusjärjestyksen määräyksiä.

8.2 Ohjeita maankäytön suunnitteluun

Pohjaveden suojeleminen on otettava huomioon maankäytön suunnittelussa. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen säästeliästä käyttöä sekä ehkäistä ympäristöhaittoja. Suunnittelua on tehtävä riittävästi vaikutusten arviointiin perustuen.

Pohjavesialueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Lisäksi pohjavesialueelle sijoittuva toiminta saattaa vaarantaa pohjaveden laatua. Toimintojen aiheuttamaa riskiä voidaan vähentää teknisillä suojarakenteilla, mutta pohjaveden puhtautta vaarantavat toiminnot on ensisijaisesti pyrittävä ohjaamaan pois pohjavesialueelta jo kaavoitusvaiheessa.

Eriasteisissa kaavoissa voidaan antaa määräyksiä koskien mm. haitallisten ympäristövaikutusten estämistä ja rajoittamista. Rakennusjärjestyksessä voidaan paikallisesti antaa määräyksiä, joita pidetään tarpeellisina hyvän elinympäristön säilymisen ja toteutumisen kannalta. Valtioneuvosto voi antaa myös valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita asioista, joilla on laajempi kuin maakunnallinen merkitys tai kansallisesti merkittävä vaikutus mm. luonnonvaroihin.

Seuraavassa on esitetty kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua koskevia ohjeita ja toimenpidesuosituksia, jotka tulee ottaa huomioon pohjavesialueella. Ohjeet tulee huomioida myös rakennuslupamenettelyssä ja muussa alueen suunnittelussa. Kaavamääräyksiä voidaan tarvittaessa täydentää kunnan rakennusjärjestyksellä ja ympäristönsuojelumääräyksillä tai rakentamistapaohjeilla.

- Pohjavesialueille laadittavissa maankäytön ja rakentamisen suunnitelmissa tulee pohjaveden suojeleminen ottaa huomioon.
- Pohjavesiolosuhteet tulee selvittää maankäytön suunnitteluprosessin alussa, jotta suunnittelun aikana voidaan arvioida kaavaehdotusten pohjavesivaikutuksia maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti.
- Vedenottamoiden sekä tutkittujen vedenottoaikkojen lähialueet tulee mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta, eikä vedenottamoiden lähialueille tule kaavoittaa uutta asutusta tai muuta rakentamista tai uusia maanteitä.
- Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava siitä, että kaava-alueen pinta-alasta riittävä osuus jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden puhtautta vaarantavia teollisuusalueita. Mahdolliset teollisuusalueen vaikutukset alueen pohjaveden laatuun ja määrään on selvitettävä kaavoitusprosessin aikana.
- Pohjavesialueelle ei tule suunnitella uusia maanteitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja vaikutusten arviointia pohjaveden laatuun ja määrään.
- Pohjavesialueella lämmitysmuotona tulisi suosia lämmitysmuotoja, joista ei aiheudu riskiä pohjavedelle (esim. kaukolämpö).
- Rakennetuilta alueilta pohjaveden muodostumisalueella ei tule tarpeettomasti johtaa pois puhtaita sadevesiä, jotta pohjaveden muodostuminen pohjavesialueella voi jatkua. Hulevesien käsittelytarve ja imeytämismahdollisuudet tulee selvittää tarkemmin alueiden suunnittelun yhteydessä.
- Rakentaminen tai muu toiminta ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista tai pinnan alenemista eikä vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää.
- Osoitettaessa kaavalla rakentamista pohjavesialueelle, tulee kaavamääräyksillä edistää pohjaveden suojeleminen. Yksityiskohtaiset määräykset voivat koskea esimerkiksi öljysäiliöiden sijoittamista, maalämpöjärjestelmien rakentamista, piha- ja liikennealueen päällystämistä sekä näiden hulevesien johtamista. Määräyksinä voi olla esimerkiksi seuraavaa:
 - *Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen katettuun suoja-
altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn enimmäismäärän.*
 - *Pohjaveden muodostuminen on turvattava. Rakennusten kattovedet ja puhtaat hulevedet on
imeytettävä maahan. Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pois alueelta.*

8.3 Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset

Tähän kappaleeseen on koottu rajoituksia ja suosituksia, jotka tulee ottaa huomioon pohjavesialueella. Rajoitukset ja suositukset perustuvat lainsäädäntöön, jota on referoitu luvussa 3.

8.3.1 TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvut useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituksessaan pohjavesialueelle. Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuutta tai varastointia, josta aiheutuu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Mikäli toimintojen sijoittaminen on kuitenkin perustellusta syystä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisin keinoin. Tarkemmat määräykset toimenpiteistä annetaan tapauskohtaisesti ympäristöluvassa.

- Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvittettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit.

Pohjavesialueilla jo sijaitsevan teollisuus- ja yritystoiminnan osalta on otettava huomioon muun muassa seuraavaa:

- Vaaralliset jätteet, kuten esimerkiksi öljyt, maalit, torjunta-aineet ja liuottimet, tulee kiinteistöllä varastoida ja säilyttää siten, että niiden pääsy maaperään tai ympäristöön on estetty (ks. *Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely*).
- Teollisuusrakennuksien kaikkien rakenteiden tulee olla sellaisia, että ne estävät neste-mäisten aineiden pääsyn maaperään ja pohjaveteen. Tähän kuuluvat muun muassa varastot, piha-alueiden ja ajoväylien päällysteet, viemäröinti ja lattiakaivot.
- Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle/hulevesiviemäriin.
- Mikäli riskien poisto suojatoimenpitein ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista, tulee toiminta siirtää pohjavesialueen ulkopuolelle.

Teollisuusrakennuksia koskevat kaikki rakentamiseen, jätevesiin ja öljysäiliöihin liittyvät ohjeet.

Toiminnanharjoittaja on aina vastuussa pohjavedelle aiheuttamastaan vahingosta.

8.3.2 POLTTONESTEIDEN JA VAARALLISTEN KEMIKAALIEN VARASTOINTI JA KÄSITTELY

Vaaralliset kemikaalit on säilytettävä siten, että mahdollisissa vuototilanteissa kemikaalien valuminen maaperään ja joutuminen edelleen pinta- ja pohjaveteen on estetty. Kemikaalien säilytykseen käytettävissä säiliöissä tai astioissa tulee olla helposti luettavassa paikassa maininta siitä, mitä kemikaalia säiliö tai astia sisältää. Kemikaalisäiliöt ja suoja-altaat on sijoitettava siten, että niiden kunto voidaan todeta esteettömästi, ja mahdolliset vuodot havaita nopeasti. Säiliöiden ja suojarakenteiden kuntoa on tarkkailtava säännöllisesti.

Ulkona olevien kemikaalien ja vaarallisten jätteiden varastojen on oltava aidattuja ja lukittuja tai ulkopuolisten pääsy varastoon on muutoin estettävä.

Pohjavesialueella uusia lämmitysöljysäiliöitä, muita kemikaalisäiliöitä (esim. jäteöljysäiliöt) tai niiden putkistoja ei saa sijoittaa maan alle. Uudet kiinteät säiliöt tulee varustaa tarkoituksenmukaisin valvonta- ja hälytyslaittein. Säiliö voidaan sijoittaa pohjavesialueella maanpinnan tason alapuolelle rakennuksen kellaritiloihin alla esitettyjä sisätiloissa koskevia vaatimuksia noudattaen.

Säilytys sisätiloissa

Sisätiloissa säilytettävät vaaralliset kemikaalit tulee pohjavesialueella säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että astiat tai säiliöt on sijoitettu tiivislattiaisen, kynnyksin tai lattiakaadoin varustettuun viemäröimättömään tilaan, tai erilliseen vähintään 100 % suoja-altaaseen. Vuototilanteessa kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään tulee olla estetty ja säiliön kunnon tulee olla ulkoapäin tarkistettavissa.

Säilytys ulkotiloissa

Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että kemikaaliasiat on sijoitettu maan päälle, katokselliseen, reunukselliseen ja pinnaltaan tiivistettyyn suoja-altaaseen. Suoja-altaan on oltava tilavuudeltaan vähintään 100 % alueelle sijoitettavien astioiden ja säiliöiden yhteenlasketusta tilavuudesta.

- Mahdollisista öljysäiliövuodoista ja ympäristön pilaantumisesta tulee välittömästi ilmoittaa pelastus- ja ympäristöviranomaisille.
- Paikallisella pelastusviranomaisella tulee lain mukaan olla öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009).

8.3.3 ASUTUS

8.3.3.1 JÄTEVEDET

- Pohjavesialueella talousjätevesien ja jätevesijärjestelmässä puhdistettujen vesien imeyt-täminen, suodattaminen tai johtaminen maahan ja vesistöön sekä vesistöön johtavaan ojaan on kielletty, mikäli siitä voi aiheutua pohja- tai pintaveden pilaantumista tai sen vaaraa. Selvitys siitä, että jätevedet tai jätevesien käsittely eivät aiheuta pohja- tai pin-taveden pilaantumista tai sen vaaraa, tulee esittää kiinteistön jätevesijärjestelmän suun-nitelmassa.
- Mikäli kiinteistön jätevesiä ei ole johdettu vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, tulee pohjavesialueella käyttää kiinteistökohtaisessa jätevesien käsittelyssä laadukkaampaa puhdistustasoa kuin jätevesiasetuksen vähimmäispuhdistustaso on. Kiinteistön tarvitse-masta jätevesien käsittelyjärjestelmästä tekee päätöksen kunnan rakennusvalvontavi-ranomaisen hyväksyessään kiinteistön jätevesisuunnitelman.
- Jätevesiviemärijärjestelmän tiiviystä on varmistuttava koestamalla se ennen käyttöön-ottamista.
- Saostuskaivojen, umpisäiliöiden ja vastaavien lietteiden levittäminen pohjavesialueelle on kielletty.
- Uusien siirto- ja runkoviemärien sijoittamista vedenottamoiden lähialueelle tulee välttää.
- Vedenottamoiden lähialueille sijoittuvat jätevedenpumppaamot tulee liittää kaukovalvon-tajärjestelmän piiriin ja mahdollisiin viemäriverkoston häiriötilanteisiin tulee varautua va-rustamalla vedenottamoiden lähialueella sijaitsevat jätevedenpumppaamot ylivuotosäili-öllä.
- Pohjavesialueella ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesu ei ole suo-siteltavaa muualla kuin tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hy-väksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.

8.3.3.2 ÖLJYSÄILIÖT

Pohjavesialueelle ei tule asentaa uusia maanalaisia tai suojaamattomia öljysäiliöitä.

- Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt tulee sijoittaa maan päälle tai rakennusten sisätiloihin. Säiliön tulee olla kaksoisvaipallinen tai se tulee sijoittaa tilavuudeltaan riittävään, tiiviiseen suoja-altaaseen (vähintään 100 % säiliön tilavuudesta). Öljysäiliö tulee varustaa asianmukaisilla vuodonvalvonta- ja hälytyslaitteilla sekä ylitäytönestolla.
- Mikäli säiliö sijoitetaan ulos, tulee se suoja-altaineen kattaa siten, etteivät sadevedet pääse täyttämään allasta.
- Maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukset tulee suorittaa säännöllisesti KTM:n päätöksen 344/83 mukaisesti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1983/19830344>

Säiliön kuntoluokka	Öljysäiliön tarkastusväli
A	Metallisäiliö 5 vuotta, muu säiliö 10 vuotta
B	2 vuotta
C	Poistettava käytöstä 6 kuukauden kuluessa
D	Poistettava käytöstä välittömästi

- Tyhjät/tarpeettomat öljysäiliöt tulee poistaa. Säiliön poistosta on ilmoitettava kunnan palo- ja ympäristöviranomaisille.
- Kunnan pelastusviranomaisen tulee tiedottaa asukkailleen öljysäiliöihin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.
- Öljysäiliöitä ja niiden riskienhallintaa on käsitelty tarkemmin mm. TANKKI-hankkeessa laaditussa oppaassa *Ennakoi ja karta kalliita öljyvahinkoja - Opas öljysäiliön omistajille ja haltijoille* (Asikainen & Kärnä, 2014).

8.3.3.3 MAALÄMPÖJÄRJESTELMÄT

- Maa- ja kalliolämpöjärjestelmän rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista toimenpidelupaa, joita myöntävät ja valvovat kunnat. ELY-keskus ohjaa ja tarvittaessa valvoo hankkeita.
- Maalämpöjärjestelmän toimenpidelupaa haettaessa pohjavesialueelle tulee pyytää lausunto kunnan ympäristösuojeluviranomaiselta ja tarvittaessa myös ELY-keskukselta.
- Jos maalämpöjärjestelmän rakentaminen voi ennalta arvioituna aiheuttaa vesilain 3 luvun 2§:ssä tarkoitettuja vaikutuksia, esimerkiksi muutoksia pohjaveden korkeudessa ja laadussa, tarvitaan toimenpideluvan lisäksi vesilain mukainen lupa. Lupaviranomaisena toimii Viitasaarella Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto.
- Lämpökaivoja ja niihin liittyvien ympäristöongelmien ehkäisyä on käsitelty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa *Energiakaivo – maalämmön hyödyntäminen pientaloissa* (Juvonen & Lapinlampi 2013). Oppaassa on pyritty antamaan sekä maalämpöjärjestelmien toteuttamiseen että vallitseviin lupakäytäntöihin valtakunnallisesti yhtenäiset suositukset ja toimintaohjeet. *Energiakaivojen rakentamista koskevien lupa-asioiden ratkaisukäytäntö on muuttunut sen jälkeen, kun energiakaivo-opas on julkaistu. Ratkaisukäytäntö tukeutuu pitkälti Vaasan hallinto-oikeuden ja korkeimman hallinto-oikeuden viime vuosina antamiin päätöksiin.*
- Pohjavesialueella sijaitsevien kiinteistöjen maalämpöjärjestelmissä ei saa käyttää ympäristölle tai pohjavedelle vaarallisia lämmönsiirtoaineita.
- Lämpöpumput tulee varustaa järjestelmällä, joka hälyttää mahdollisista vuotoista lämmönkeruupiirissä. Vuodoista tulee ilmoittaa ympäristönsuojeluviranomaisille.
- Maalämpöjärjestelmien huollon ja laitteiston purkamisen yhteydessä on lämmönsiirtoliuos otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään.
- Mikäli keruuputkissa huomataan vuotoja, tulee asia korjata välittömästi asentamalla uudet putket tai tukkimalla vuodot muuten.
- Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä tulee huomioida maalämpöjärjestelmiä ja niiden rakentamista koskevat määräykset sekä rajoitukset.
- Kunnan tulee tiedottaa asukkaalleen maalämpöjärjestelmiin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.

8.3.4 RAKENTAMINEN

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella on tarvittaessa selvitettävä rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä selvitys lupahakemukseen.
- Pohjavesialueella tehtävässä työssä on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen. Täyttöjä tehtäessä on täyttöaineksien oltava laadultaan täyttöön soveltuvaa kivennäismaata. Täyttötöimet on toteutettava siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa.
- Rakennustyönaikaiset pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava suunnitelman ja ohjelman asianmukaisesta toteuttamisesta.

8.3.5 HULEVEDET

- Pohjaveden muodostumisen ja määrällisen pysyvyyden turvaamiseksi puhtaita hulevesiä ei tule tarpeettomasti johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla.
- Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää niiden syntypaikalla (omalla tontilla).
- Hulevesien maahan imeytyksessä tulee huomioida hulevesien laatu. Piha-alueiden ja -katujen hulevedet voidaan imeyttää maahan pohjavesialueella, mikäli niistä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle.
- Hulevesien sisältämät haitta-aineet esiintyvät suurelta osin kiintoainekseen sitoutuneena. Hulevesien sisältämiä haitta-aineita voidaan siten vähentää esikäsittelyllä, jolla erotetaan kiintoainesta hulevesistä (esim. laskeutusallas).
- Mikäli hulevedet sisältävät haitta-aineita ja niistä voi aiheutua riskiä pohjaveden laadulle, tulee hulevedet johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Kohteissa, joissa muodostuu runsaasti hulevesiä laajojen päällystettyjen pintojen ja kat-topintojen vuoksi, tulee hulevesien laatu ja imeyttämismahdollisuudet selvittää erikseen laadittavassa hulevesien hallintasuunnitelmassa. Hulevesien hallintasuunnitelmassa tulee huomioida myös sammutusvesien hallinta.

8.3.6 PELTOVILJELY

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

- Lietelannan, virtsan, puristusnesteen ja jätevesilietteen levittäminen pohjavesialueella on kielletty, ellei esimerkiksi maaperätutkimuksin ole osoitettu, ettei käytöstä aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla.
- Kuivalantaa ei tule käyttää pohjaveden muodostumisalueella. Kuivalantaa voidaan levittää pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, jos levitys tapahtuu keväällä.
- Lannoitemäärät tulee mitoittaa lannoitussuunnitelmaan nitraattiasetus ja -direktiivi huomioiden. Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista riippuen vähintään 30—100 metrin levyinen vyöhyke, jota ei lannoiteta lannalla ja orgaanisilla lannoitevalmisteilla. Pohjavesialueella ei tule harjoittaa väkilannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden runsasta käyttöä ts. muuta kun tavanomaiseen peltoviljelyyn liittyvää käyttöä.
- Tietyille kasvinsuojeluaineille asetettuja pohjavesialueita koskevia käyttökieltoja ja rajoituksia tulee noudattaa. (Listat Tukesin Internet-sivuilla: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kasvinsuojeluaineet/Ymparistorajoitukset-/Pohjavesirajoitus/>)
- Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään.
- Pohjavesialueelle ei tulisi raivata uutta peltoa. Pellonraivaukseen liittyvästä ojituksesta tulee tehdä ojitustilmoitus ELY-keskukseen.

8.3.7 KOTIELÄINTALOUS

Kotieläintalouteen ja turkiseläintuotantoon liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä valtioneuvoston päätökseen maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta.

Eläinsuojalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu esimerkiksi vähintään 250 lihasi-alle tai lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalle muulle eläinmäärälle. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Eläinsuojan sijoittaminen pohjavesialueelle vaatii ympäristölupamenettelyn, jos sen toiminta aiheuttaa pilaantumisriskin pohjaveden laadulle. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti.

Ympäristöministeriön hevostallin (1) ja kotieläintalouden (2) ympäristönsuojeluohjeista löytyvät tarkat ohjeet toiminnan sijoittamiseen ja harjoittamiseen liittyen (1: Ympäristöministeriön moniste 121, 2003; 2: Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010).

Karjasuojat

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja varastoja, lannoitevalmisteiden varastointiin tarkoitettuja aumoja eikä torjunta-aine- ja lannoitevarastoja.
- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa eläinten jaloittelualueita niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- Eläinsuojien rakenteiden ja suojausten tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.
- Karjatiloihin ei tule tehdä merkittäviä laajennuksia ilman ympäristölupaa ja ympäristönsuojeluasetuksen mukaista maaperäselvitystä.

Hevostallit

- Hevostilan lantalan tulee olla tiivispohjainen.
- Tallin jätevesien sakokaivokäsittely ei ole riittävän tehokas jätevesien puhdistusmenetelmä. Umpisäiliö tulee kyseeseen yleensä vain väliaikaisratkaisuna.
- Hevosten ulkotarhat eivät saa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa. Tarvittaessa ulkotarhojen pohjat on tiivistettävä ja vesien imeytyminen maaperään estettävä. Tärkeätä on poistaa lanta kasvipeitteettömistä ulkotarhoista riittävän usein. Suosituksen mukaan hevostiloilla ulkotarhat tulee sijoittaa niin, että ne eivät sijaitse 10–50 m lähempänä pu-rostaa, ojasta tai muusta vesistöstä tapauksesta riippuen.

Turkiseläintuotanto

- Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia turkistarhoja.

Eläimiä ei saa haudata pohjavesialueelle.

8.3.8 METSÄTALOUS

Metsälaki (1996/1093) edellyttää kestävästä metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä ympäristölupia. Toimintaa pohjavesialueilla ohjeistetaan muun muassa Metsätalouden ympäristöoppaassa (Metsähallitus 2004) sekä Hyvän metsänhoidon suosituksissa (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006). Myös Metsätalouden vesiensuojelusuosituksissa käsitellään metsätaloutta pohjavesialueilla (Joensuu et al. 2012). Lainsäädännöstä sovelletaan pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltoja. Laki Metsälain muuttamisesta (1085/2013) astui voimaan 1.1.2014.

- Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään. Pohjavesialueen ulkoreunalla harjun liepeellä pohjavedenpinta esiintyy tyypillisesti lähellä maanpintaa, jolloin on riskinä kaivun ulottuminen pohjavedenpinnan alapuolisiin hyvin vettä johtaviin maakerroksiin. Tarvittaessa maaperän laatu ja pohjaveden pinnataso tulee selvittää erikseen tehtävin tutkimuksin ojituksen vaikutusten arvioimiseksi.
- Pohjavesialueilla ei tule tehdä kulotusta. Myös raskasta maanmuokkausta tulee välttää. Mikäli muokkaus on välttämätöntä, suositeltavin menetelmä on vain kivennäismaan pintaa paljastava kevyt laikutus.
- Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia. Pohjavesialueen läheisyydessä lannoitteiden levityksessä jätetään vähintään 50 metrin lannoittamaton suojavyöhyke lannoitettavan alueen ja pohjavesialueen rajan väliin.
- Pohjavesialueelle sijoittuvasta ojituksesta tulee tehdä ojitushilmoitus ELY-keskukseen vähintään 60 vrk ennen toimenpidettä.

Suurin osa Suomen yksityismetsistä on ryhmäsertifioitu FFCS-järjestelmällä. Suomalainen sertifikaatti hyväksyttiin vuonna 2000 mukaan kansainväliseen PEFC-järjestelmään (Programme for the Endorsement of Forest Certification). PEFC-sertifioinnissa vaatimukset metsien hoidolle asetetaan kansallisesti. Toinen käytössä oleva sertifiointijärjestelmä on Hyvän metsänhoidon neuvoston FSC-sertifiointi (Forest Stewardship Council), jonka Suomen kansallinen standardi on akkreditoitu vuonna 2006. Lisätietoa sertifiointista löytyy muun muassa Suomen metsäsertifiointi ry:n verkkosivuilta www.pefc.fi ja Suomen FSC-yhdistyksen sivuilta www.finland.fsc.org.

PEFC-sertifiointiin kuuluvilla alueilla tulee noudattaa kaikkia sertifiointin asettamia vaatimuksia:

- Vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka 1) ja soveltuvilla (luokka 2) pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita.
- Vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka 1) pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita.
- Kantoja ei korjata luokan 1 pohjavesialueilta.

ja kansallisen FSC-sertifiointin (12.5.2011) vaatimuksia:

- Kantoja ei korjata pohjavesialueilta.
- Metsänomistaja ei lannoita 1- tai 2-luokan pohjavesialueilla.
- Metsänomistajan tulee turvata pohjavesien laadun säilyminen pidättäytymällä tärkeillä pohjavesialueilla (1- ja 2-luokka) kunnostus- ja täydennysojituksista, lannoituksista, kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä, kantojen korjuusta sekä kulotuksista. (Huom. Pohjavesialueilla voidaan toteuttaa kulotuksia, mikäli tähän on olemassa ympäristöviranomaisen lupa.)
- Metsänomistajan tulee varmistua, ettei polttoaine- ja öljysäiliöitä, muita kemikaaleja ja vaarallisia jätteitä ole varastoitu edes väliaikaisesti pohjavesialueille tai kohteille, joissa on onnettomuuden sattuessa pintavesien välitön pilaantumiskahva.

8.3.9 MAA-AINESOTTO

- Maa-ainesottolupahakemuksen yhteydessä tulee arvioida maa-ainesoton vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun huomioiden mahdolliset lähialueen vedenottamot, kaivot ja luonnontilaiset lähdeympäristöt. Mikäli maa-ainesottotoiminnasta voi aiheutua haitallisia muutoksia pohjaveden laatuun tai määrään, on hankkeelle haettava vesilain mukainen lupa.
- Maa-ainesten oton suunnittelussa, järjestämisessä ja jälkihoidossa tulee huomioida ympäristöministeriön julkaisun "Maa-ainesten ottaminen – Opas ainesten kestäväään käyttöön" (Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:24) ohjeet tai myöhemmin annetut ympäristöhallinnon ohjeet.
- Maa-ainesten otto tulee toteuttaa vaiheittain, jotta kerrallaan avattuna oleva pinta-ala on mahdollisimman pieni ja jotta jälkihoito toteutuisi.
- Alimman ottotason ja pohjaveden pinnan väliin tulee jättää riittävä suojakerros. "Maa-ainesten ottaminen" –oppaan mukaan olemassa olevilla ottamisalueilla vedenottamon lähisuojavaähykkeellä vähimmäissuojakerrospaksuus on 6 metriä ja kaukosuojavaähykkeellä 4 m. Vedenottamon lähialueelle ei tule myöntää uusia maa-aineslupia.
- Pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tulee tarkkailla ottotoiminnan aikana. Pohjavesitarkkailun havaintopaikat tulee esittää maa-ainesottosuunnitelmassa.
- Maa-ainesten ottoa varten tarvittavat öljytuotteiden säiliöt sijoitetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, polttoaineiden varastointi on toteutettava maanpäällisillä säiliöillä, jotka on varustettu ylitäytönestimellä. Polttonestesäiliöt on varustettava suoja-altaalla tai niissä on oltava muu kaksoispidätystekniikka.
- Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää.
- Suolan käyttö ja varastointi maa-ainesten ottoalueilla on kielletty.
- Maa-ainesten oton yhteydessä tulee aina varata imeytysainetta työkoneiden mahdollisten öljyvahinkojen varalta.
- Maa-ainesottolupien lupaehtojen toteutumista tulee valvoa.
- Vanhojen maa-ainesten ottoalueiden jälkihoitotilanne tulee varmentaa riittäväksi pohjaveden suojelun kannalta.
- Maa-ainesten kotitarveoton tulee liittyä rakentamiseen ja kulkuyhteyksien ylläpitoon. Esimerkiksi uusien metsäteiden mittava rakentaminen ei ole maa-aineslain tarkoittamaa tavanomaista kotitarvekäyttöä.
- Merkittävät maa-ainesten kotitarveottoapaikat, joista on otettu tai aiotaan ottaa maa-aineksia yli 500 kiinto-m³, on ilmoitettava kunnan maa-ainesottoa valvovalle viranomaiselle.
- Kotitarveottoa koskevat samat maa-aineslain 3§:n rajoitukset kuin luvanvaraista maa-ainesten ottoa.

8.3.10 LIIKENNE JA TIENPITO

- Pohjavesialueille ei tule suunnitella uusia liikenneväyliä ennen erillistä tarveharkintakastelua ja pohjaveden laadun mahdollisen pilaantumisen riskinarviointia. Suunnittelussa tulee huomioida myös pohjaveden määrällisen pysyvyyden turvaaminen.
- Rakennettaessa uusia liikenneväyliä sekä näiden perusrakennuksen yhteydessä, on pohjaveden suojaustarve selvitettävä ja tarvittaessa tiealueelle tulee toteuttaa pohjavesisuojaus.
- Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita.
- Tiesuolan määrää tulee pyrkiä vähentämään liikenneturvallisuutta vaarantamatta käyttämällä vaihtoehtoisia menetelmiä kuten hiekkaa tai formiaattia suolauksen sijaan aina kuin mahdollista.
- Natriumkloridi tulee levittää valmiina liuksena käytettävien määrien minimoimiseksi.
- Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata.
- Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet tulee merkitä teiden varsille sijoitettavin pohjavesialueimerkein.
- Pelastuslaitoksella tulee olla käytössä tiedot teiden pohjavesisuojauksista.

8.3.11 MUUNTAMOT

- Pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntamoita.
- Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa puistomuuntamoiksi verkostoinvestointien yhteydessä.

8.3.12 LUMEN VASTAANOTTOPAIKAT

- Lumen vastaanottoaikoja ei tule sijoittaa pohjavesialueelle.

8.3.13 VEDENOTTAMOT

- Vedenottamoiden kaivoalueet tulee aidata.
- Mahdolliset vedenottamoilla käytettävät kemikaalit on varastoitava turvallisella tavalla.

9. VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMINTA VAHINKOTAPAUKSISSA

Mahdollisiin kemikaalivahinkoihin ja muihin onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin pohjavesialueilla ja vedenottamoilla tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Keski-Suomen pelastuslaitos johtaa kemikaalivahinkojen torjuntatyötä. Pelastuslaitoksen onnettomuus- tai vahinkopaikalle saapuvalla pelastusyksiköllä tulee olla ajantasainen tieto pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainnista. Pohjavesialueella tapahtuneesta ympäristövahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa pelastuslaitokselle sekä aloittaa olosuhteisiin nähden tarpeelliset ja välittömät torjuntatoimenpiteet. Kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa myös kunnan ympäristön-suojelu- ja terveydensuojeluviranomaisille ja Keski-Suomen ELY-keskukselle.

Pelastuslaitos ryhtyy torjuntatoimiin hälytyksen tai ilmoituksen saatuaan. Pelastuslaitoksen suorittamalla välittömillä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan maaperän sekä pinta- ja pohjaveden liikaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään lika-aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Varsinaisia torjuntatoimia johtaa aina pelastuslaitos, mutta myös kunnan ympäristö- ja terveydensuojeluviranomaisilla ja vesilaitoksella tulee olla toimintasuunnitelma mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle. Vahingon aiheuttaja vastaa sekä vahingon korjaamisesta että korvaamisesta. Aiheuttajan korvausvastuuta täydentää lakisääteinen ympäristövahinkovakuutus, jolla varmistetaan korvausten maksaminen niissä tilanteissa, joissa vahingon aiheuttajaa ei saada täyttämään velvoitteitaan. Kunta vastaa tarvittaessa jälkitorjunnasta alueellaan ja jälkitorjuntaa johtaa asianomaisen kunnan määräämä viranomainen. Keski-Suomen ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua kemikaalivahinkojen torjuntaan.

Pohjavettä uhkaavan onnettomuuden torjuntatoimenpiteiden yhteydessä saatetaan tarvita nopeasti erityisasiantuntemusta, jotta pilaantumiselta vältytään. Kunnan ja vesilaitoksen varautumissuunnitelmassa on oltava tiedot niistä asiantuntijoista, laboratorioista ja urakoitsijoista, joiden apua saatetaan tarvita. Etukäteen tulee sopia myös tiedottamiseen ja tiedonvälitykseen liittyvistä järjestelyistä vahinkotilanteessa. On tärkeää, että eri viranomaisten (mm. pelastus-, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomainen) ja toimijoiden (mm. vesilaitos) poikkeus- ja häiriötilannesuunnitelmat ovat ajan tasalla ja niissä mainitut toimintatavat on sovitettu yhteen muiden toimijoiden suunnitelmien kanssa.

Vesilaitoksen tulee olla varautunut vedenjakeluun myös erilaisissa häiriötilanteissa. Vesihuollon erityistilanteet voivat olla lyhytaikaisia, vesilaitoksen toimintaan liittyviä häiriöitä tai suurempia ongelmia, kuten raakavesilähteen liikaantuminen, vesijohtoverkoston jäätyminen tai liikaantuminen, ilkivalta tai suuronnettomuus. Vesihuollon erityistilanteita ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaassa nro 128 (Vikman & Arosilta, 2006), Huoltovarmuuskeskuksen oppaassa vesihuoltolaitoksen häiriötilanteisiin varautumisesta (2016) ja Valviran Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi -ohjesarjassa.

10. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman valmistumisesta tulee tiedottaa eri viranomaisia, pohjavesialueiden toimijoita ja kunnan asukkaita, jotta kaikki tahot voivat ottaa suunnitelman huomioon omassa toiminnassaan. Suojelusuunnitelma tulee olla julkisesti saatavilla esimerkiksi kunnan internet-sivuilla. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman toteutumista esitetään seurattavaksi seurantaryhmässä, jossa ovat edustettuina ainakin Viitasaaren kaupunki, Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi, Keski-Suomen ELY-keskus ja Alva-yhtiöt Oy. Seurantaryhmän koolle kutsujana toimii Viitasaaren kaupunki. Seurantaryhmän on suositeltavaa kokoontua ainakin kerran vesienhoitokauden aikana. Suojelusuunnitelman keskeiset toimenpide-ehdotukset on koottu liitteenä olevaan yhteenvetotaulukkoon (liite nro 6).

LÄHTEET

Britschgi, R., Rintala, J., & Puharinen, S.-T., 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018.

Keski-Suomen ELY-keskus, 2019. Pohjavesialueiden luokitusten ja rajausten tarkistaminen, Viitasaari. Selvitys, 18.12.2019.

Keski-Suomen vesipiiri, 1977. Lausunto Toulatkankaan pohjavesitutkimuksesta.

Keski-Suomen vesipiiri, 1980. Kokkolanniemen pohjavedenottoapaikan tutkimus. Viitasaaren kunnan pohjavesiselvitys.

Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1989. Haja-asutusalueiden pohjavesiselvitykset, Mäntylä, Viitasaari.

Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1991. Haja-asutusalueiden pohjavesiselvitykset, Pasala, Viitasaari.

Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1994. Vuorilahden porakaivotutkimus, Viitasaari.

Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri, 1996. Ilmolahden pohjavesiselvitys, Viitasaari.

Keski-Suomen ympäristökeskus, 1998. Luukkaanniemen pohjavesiselvitys, Viitasaari.

Orvomaa, M., 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008.

Salminen, J., Nystén, T. & Tuominen, S., 2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojeleminen – MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010.

Selänne, A., Illmer, K., Olkio, K., Sokka, T., Leskisenoja, K., Koistinen, A., Poikonen, P., Viljanen, J. & Pulkkinen, P., 2020. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Suunnittelukeskus Oy, 1999. Toulatkankaan ja Kokkolanniemen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Viitasaaren kaupunki.

Toikka, J. & Pehkonen-Ollila, A.-R., 2020. Pohjaveden suojaustarpeet Keski-Suomen maantieverkolla 2020, tarveselvitys. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 19/2020.

Vesihuoltopooli, 2016. Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautumiseen.

Viitasaaren kaupunki, 2012. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, päivitys 2011.

Vikman, H & Arosilta, A., 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Ympäristöopas 128.

Ympäristöministeriö, 2020. Maa-ainesten ottaminen - opas ainesten kestäväään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:24.

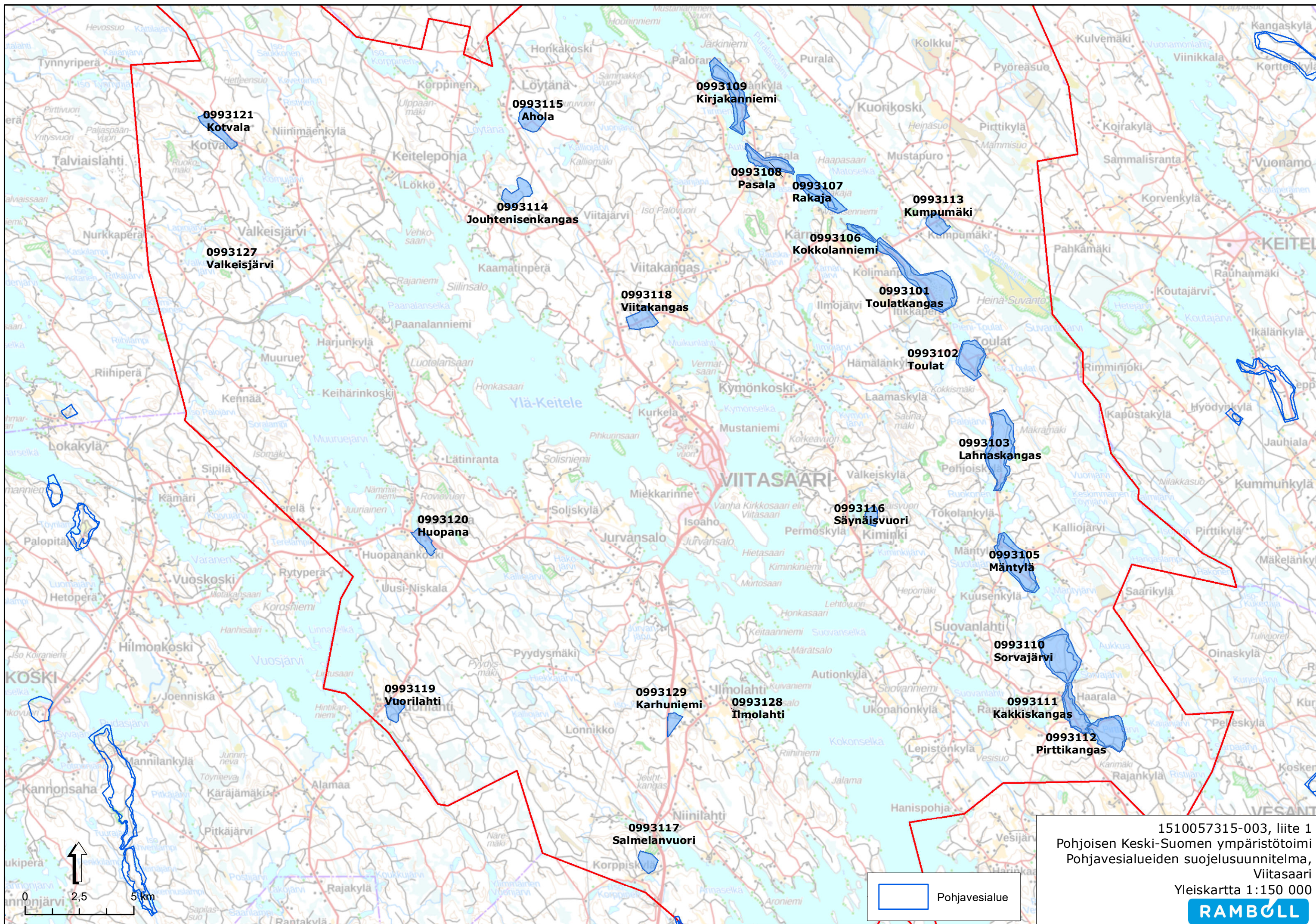
Verkkolähteet

Maaperäkartta, Geologian tutkimuskeskus
<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Pohjavesialuetiedot, Suomen ympäristökeskus
http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Teiden hoitoluokat, Väylävirasto
<https://julkinen.vayla.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=hoitoluokka>

LIITE 1
YLEISKARTTA



LIITE 6
TOIMENPIDEOHJELMA

TOIMINTO	TOIMENPIDE-EHDOTUS	TOTEUTTAJA
Tiedottaminen	Suojelusuunnitelman valmistumisesta tulee tiedottaa eri viranomaisia, pohjavesialueiden toimijoita ja kunnan asukkaita.	Viitasaaren kaupunki
Vedenotto ja pohjaveden tarkkailu	Kokkolanniemen ja Luukkaanniemen vedenottamoiden tarkkailuohjelmien päivitys Luukkaanniemen vedenoton lisäämistä koskevan koetoimintavaiheen jälkeen.	Alva-yhtiöt Oy
Liikenne ja tienpito	Pohjavesisuojausten rakentaminen Viitakankaan ja Karhuniemen pohjavesialueille.	Väylävirasto
	Pohjaveden tiesuolaseurannan käynnistäminen Viitakankaan ja Karhuniemen pohjavesialueilla.	Keski-Suomen ELY-keskus
Öljysäiliöt	Säiliönomistajien tiedotus kuntotarkastusten suorittamisvelvollisuudesta.	Keski-Suomen pelastuslaitos, Viitasaaren kaupunki
	Öljysäiliörekisterin ylläpito.	Keski-Suomen pelastuslaitos
Maa-ainesten otto	Lupaehtojen noudattamisen valvonta (mm. pohjaveden tarkkailu)	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
PIMA-kohteet	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimusten toteuttaminen niiden kohteiden osalta, joissa tutkimuksia ei ole vielä suoritettu.	Toiminnanharjoittaja/kiinteistön omistaja