POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

KÄRÄNGÄNMÄKI 0874951

SIILINJÄRVI

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Savo-Karjalan
Vesiensuojeluyhdistys ry

Sisällysluettelo

1 Suojelusuunnitelma-alue....3
1.1 Kärängänmäen pohjavesialue 0874951....3
1.1.1 Geologia ja hydrogeologia....3
1.1.2 Vedenottamot....4
1.1.3 Suoja-alue päätökset....5
1.1.4 Pöljän vedenottamon raakavedenlaatu....5
1.1.5 Pohjaveden havaintoputket....7
1.1.6 Pohjavesialueen maankäyttö ja kaavatilanne....7
1.1.7 Toimenpidesuositukset....8
2 Pohjavesialueilla olevat riskitoiminnot, riskinarvioinnit ja toimenpidesuositukset....9
2.1 Asutus....9
2.1.1 Öljysäiliöt....9
2.1.2 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot....10
2.2 Liikenne tien- ja kadunpito....10
2.2.1 Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaukset....10
2.2.2 Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet....11
2.2.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset....11
2.3 Rautatieliikenne....12
2.3.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset....12
2.4 Maa-ainesten otto....13
2.4.1 Maa-aineslupamenettely ja pohjavesialueella sijaitsevat ottoalueet....13
2.4.2 Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve (SOKKA-projekti)....13
2.4.3 Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI-projekti) 14
2.5 Maa- ja metsätalous....15
2.5.1 Pohjavesialueella sijaitseva maa- ja metsätalous....15
2.6 Muuntamot....17
2.6.1 Pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot....17
2.7 Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet kohteet....18
2.7.1 Pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet....18
2.8 Ilmastonmuutoksen aiheuttama vaikutus....19
3 KIRJALLISUUTTA....20

1 Suojelusuunnitelma-alue

1.1 Kärängänmäen pohjavesialue 0874951

1.1.1 Geologia ja hydrogeologia

Kärängänmäen pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 4,46 km^2, josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,09 km^2. Alueen antoisuudeksi arvioidaan 2404 m^3/d, kun pohjavedeksi imeytyy 70 %. Kärängänmäen pohjavesialueesta pohjoisin osa sijaitsee Lapinlahden kunnan puolella.

Kärängänmäen pohjavesialue on osa Siilinjärvi-Iisalmi-Vieremä harjujaksoa. Harjujakso on syntynyt jäätikön sulamisvesien vaikutuksesta. Harjut sijoittuvat yleensä kallioperän ruhjeisiin. Kärängänmäen alueella harju kulkee kuitenkin poikkeuksellisesti osaksi myös ruhjeen sekä kallioalueiden yli. Suurimmillaan kerrospaksuus on pohjavesialueella noin 40 m, mutta vaihtelee pohjoiseen mentäessä. Harjun keskiosaan on kerrostunut soralajitteita ja reunoille hiekkaa sekä silttiä. Pohjavesialue voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen (Kokkosenmäen alue, Kärängänmäen alue, Kokkosenlammen alue ja Karsiston alue). Pohjaveden virtausta alueiden välillä rajoittavat maapeitteen alaiset kalliokynnykset ja silttikerrokset.

Kallioperä

Kärängänmäen pohjavesialueen kallioperä on pääasiassa pohjagneissiä. Pohjavesialueen lounaisosassa on lisäksi pieni alue, joka on graniittia.

Alueen kalliokynnykset erottavat harjun pituussuunnassa Karsiston ja Kokkosenlammen alueet Kärängänmäen alueesta. Kalliokynnykset sijaitsevat pohjavedenpinnan yläpuolella eikä niiden yli tapahtune pohjaveden virtausta. Luoteisen, muodoltaan laakea kalliokynnyksen korkein mitattu taso on n. +123 m mpy. Kaakossa sijaitseva kalliokynnys on myös muodoltaan laakea kallioselänne, jonka mitatut korkeudet vaihtelevat +121 m mpy tason molemmin puolin. Korkein havaittu kallionpinnan taso on +128 m mpy.

Pohjavesialueen länsipuolella on pohjois-eteläsuuntainen kallioruhje. Myös pohjavesialueen eteläpuolella on itä-länsisuuntainen kallioruhje.

Pohjavesialueen kallioperä on esitetty kartassa 2.

Maaperä

Maaperän materiaali on muodostuman keskeisissä osissa soraa ja kivistä soraa eli hyvin vettä johtavaa. Kokkosenmäen ja Kärängänmäen alueiden välissä on vettä pidättävinä kerroksina erilliset silttikerrokset. Kärängänmäen alueen lounaispuolella on vettä pidättävänä kerroksena pintaosan rantahiekan alla sijaitsevat silttikerrok-

set, jossa on välikerroksina hiekkaa. Hiekkaisten välikerrosten osuus vähenee mentäessä kohti Kuopio-Iisalmi rataa. Kokkosenlammen alueen länsipuolella maanpintaosa koostuu vettä pidättävistä silteistä, jonka alla on kallion päällä moreenia.

Pohjavesi

Pohjavesialue on virtauskuvaltaan antikliininen eli vettä ympäristöönsä purkava. Pohjavesiä purkautuu pohjoisosassa Mikkajärveen, eteläosassa Kokkosen-järveen. Mikan kyllästämöalueella pohjavedenpinta sijaitsee keskimäärin tasolla +114,70 m mpy. Käränkämäen pohjavedenjakaja-alueella pohjavesi on tasolla 120,90 m mpy ja pohjavedenottamoalueella keskimäärin tasossa +101 m mpy.

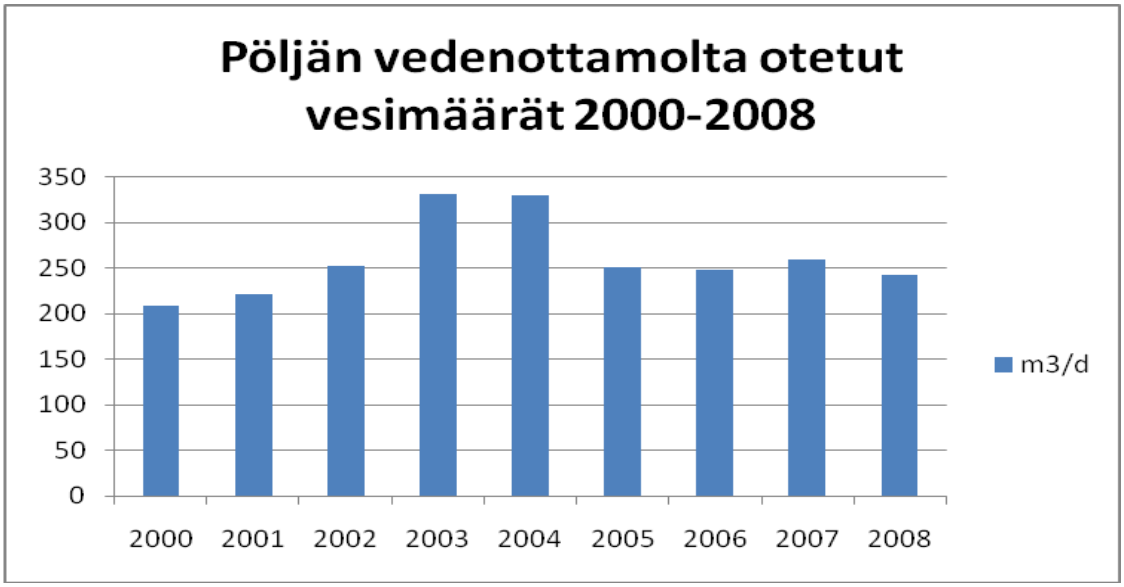
Pohjaveden pinnankorkeudet on mitattu suojelusuunnitelman teon yhteydessä kesä-syyskuun aikana vuonna 2009. Tuolloin alueen pohjavedenpinnat vaihtelivat välillä +101,09 - 120,50 m mpy.

Käräng̈änmäen pohjavesialue, pohjaveden virtaussuunnat sekä pohjavesialueella sijaitsevat pohjaveden havaintoputket on esitetty kartassa 1.

1.1.2 Vedenottamot

Käräng̈änmäen pohjavesialueella sijaitsee Pöljän vedenottamo. Vedenottamo on otettu käyttöön 1.12.1988. Vedenottamolla on siiviläputkikaivo. Kaivon välittömään läheisyyteen on rakennettu vedenkäsittelylaitos. Raakavesi käsitellään raskassoodalla. Käsittely nostaa veden pH-, alkaliniteetti- ja sähkönjohtavuusarvoja sekä natriumpitoisuutta. Verkostoveden tavoite-pH-arvo on 8,3. Vedenottamolla on klooraus valmius. Vesiosuuskunnan verkostoon on liittynyt n. 600-700 taloutta ja veden käyttäjiä on n. 2 000 henkilöä.

Pöljän vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1990 myöntämä lupa ottaa vettä 500 m^3/d puolivuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2008 vettä otettiin keskimäärin 242 m^3/d. Veden ottomäärää seurataan kuukausittain (kuva 1).



Kuva 1. Pöljän vedenottamolta otetut vesimäärät v. 2000-2008.

Alueen pohjavedenpintaa tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran kuussa seitsemältä eri pisteeltä (HPPÖ1, HPPÖ2, HP2, HP3, HP4, HP6 ja HPS2).

Pöljän vedenottamolla on kameravalvonta. Ottamolle johtaa autolla ajettava tie, jota ei ole puomitettu. Vedenottamoaluetta ei myöskään ole aidattu.

1.1.3 Suoja-alue päätökset

Maa- ja Vesi Oy on tehnyt vuonna 1987 Pöljän pohjavedenottamolle ohjeellisen suoja-alue suunnitelman, mutta suunnitelmaa ei ole vahvistettu.

1.1.4 Pöljän vedenottamon raakavedenlaatu

Vedenottamon laaduntarkkailu perustuu talousvesiasetukseen (461/2000). Vedenlaatua seurataan vuonna 2011 päivitetyn valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Pumppaamolla on jatkuvatoiminen piirturilla varustettu lähtevän veden pH-mittaus. Muuta laitoksella tapahtuvaa käyttötarkkailua ei ole. Veden laatua seurataan ottamolla ja verkostossa viranomaisvalvonnan lisäksi ottamalla käyttötarkkailunäytteitä. Käyttötarkkailuun kuuluvat seuraavat havaintopaikat: raakavesi, verkostoon lähtevä vesi, Kuuslahden ylävesisäiliö, Pyylammen paineenkorotusasema, Pajulahden liittymä (Pieksänkoskelle myytävä vesi) sekä Mikan liittymä (Lapinlahdelle myytävä vesi). Verkostoveden säännöllinen valvonta suoritetaan Pöljän koululta, Kuuslahden koululta, Oravaisen kiinteistöltä (Keskimmäinen) sekä Hyvösen kiinteistöltä (Sänkimäki). Näytteenottopaikkoja voidaan tarvittaessa lisätä.

Kärängänmäen pohjavesialueen raakavesi on lievästi hapanta pH:n ollessa keskimäärin 6,6. Vesi on pehmeää kokonaiskovuuden ollessa keskimäärin 0,47 mmol/l. Hiilidioksidipitoisuus on ollut keskimäärin 10,68 mg/l. Vedessä rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat matalat, raudan ollessa keskimäärin alle 50 µg/l ja mangaanin alle 10 µg/l (taulukko 1). Raakavedestä on havaittu kloridia keskimäärin 22,5 mg/l. Vuoden 2009 näytteistä kloridia on havaittu muutaman kerran 26 mg/l (kuva 2). Pohjavesidirektiivin (2006/118/EY) mukaan pohjavesimuodostuman riskinalaiseksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävä raja-arvo kloridille on 25 mg/l. Kohonneen kloridipitoisuuden vuoksi Kärängänmäen pohjavesialue on valtioneuvoston 10.12.2009 hyväksymään Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan perustuvassa Pohjois-Savon vuosien 2010-2015 vesienhoidon toimenpideohjelmassa merkitty selvitysalueeksi. Luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuus on keskimäärin 2,1 mg/l.

Taulukko 1. Pöljän vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2000-2008. (P-S ELY-keskus)

Parametri	Yks.	Pöljä (2000-2008)				
		n	Ka	Md	Min	Max
Lämpötila	°C	3	5,4	5,5	4,8	6
Sameus	FNU	18	0,14	0,11	<0,1	0,42
Väriluku	mg Pt/l	16	5	<5	<5	5
pH		19	6,7	6,7	6,5	7,1
Rauta	µg/l	18	42	<50	<5	<50
Mangaani	µg/l	2	<2	<2	<2	<2
Ammonium typpenä	µg/l	2	<2	<2	<2	<2
NO_2-NO_3 typpenä	µg/l	2	830	830	830	830
Sähkönjohtavuus	mS/m	19	14,6	15	13	16,1
Alkaliteetti	mmol/l	18	0,44	0,42	0,41	0,55
Hapen kyllästysaste	kyll.%	2	76	76	76	76
Happi, liukoinen	mg/l	2	9,7	9,7	9,6	9,7
COD_{Mn}	mg/l	17	<1	<1	<1	<1
Hiilidioksidi	mg/l	8	9,7	10	5,6	13
Kovuus	mmol/l	18	0,48	0,48	0,46	0,53
Kloridi	mg/l	17	23	22	21	27,6
Sulfaatti	mg/l	2	9,2	9,2	9	9,4
Natrium	mg/l	16	6,9	6,9	6,3	7,6
Kokonaisfosfori	µg/l	2	3	3	3	3
Kokonaistyppi	µg/l	2	890	890	890	890
TOC	mg/l	2	0,6	0,6	0,6	0,6
Alumiini	µg/l	2	<20	<20	<20	<20
Arseeni	µg/l	1	0,17	0,17	0,17	0,17
Kadmium	µg/l	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kupari	µg/l	2	3,5	3,5	3	4
Lyijy	µg/l	2	0,42	0,42	0,39	0,44
Mineraaliöljy	µg/l	2	<100	<100	<100	<100

Sameus 44%, Väri 88%, Fe 100%, Mn 100%, Al 100%, NH4-N 100%, CODMn 100%, Cd 100%, Min.öljy 100% näytteistä alle määritysrajan

Kuva 2. Pöljän vedenottamon raakaveden kloridipitoisuudet (ka.) v. 1995-2009.

Pohjavedestä on tutkittu myös raskasmetalleja (arseeni, kromi ja lyijy) kerran vuodessa. Kloorifenolit on tutkittu samoin raakavedestä kerran vuodessa. Kloorifenoleja on tutkittu pohjavesialueen lähellä sijainneen Savon Voima Oy:n Mikan kyllästämön

takia. Kyllästämöllä käytettiin CCA-kyllästettä (kupari-kromi-arseeni-kylläste). Raskasmetallipitoisuudet eivät ole ylittäneet talousveden kemiallisten laatuvaatimusten enimmäispitoisuuksia. Kloorifenoleita ei pohjavedestä ole todettu.

1.1.5 Pohjaveden havaintoputket

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä on Kärängänmäen pohjavesialueelta kartoitettu pohjaveden havaintoputket. Pohjaveden havaintoputkia on maastosta 27 kappaletta. Kaivoja alueella on 7 kappaletta. Suurin osa alueen pohjaveden havaintoputkista on lukittuja, mutta alueella on myös muutamia lukitsemattomia ja avoimia havaintoputkia. Osa havaintoputkista on Pöljän vesiosuuskunnan asennuttamia, osa maa-ainesten ottajien ja muiden toiminnanharjoittajien. Havaintoputkien lukot ovat monessa eri sarjassa. Muutamiin havaintoputkiin on merkattu havaintoputken tunnus. Pohjaveden havaintoputkista on tarkempi listaus liitteessä 2.

1.1.6 Pohjavesialueen maankäyttö ja kaavatilanne

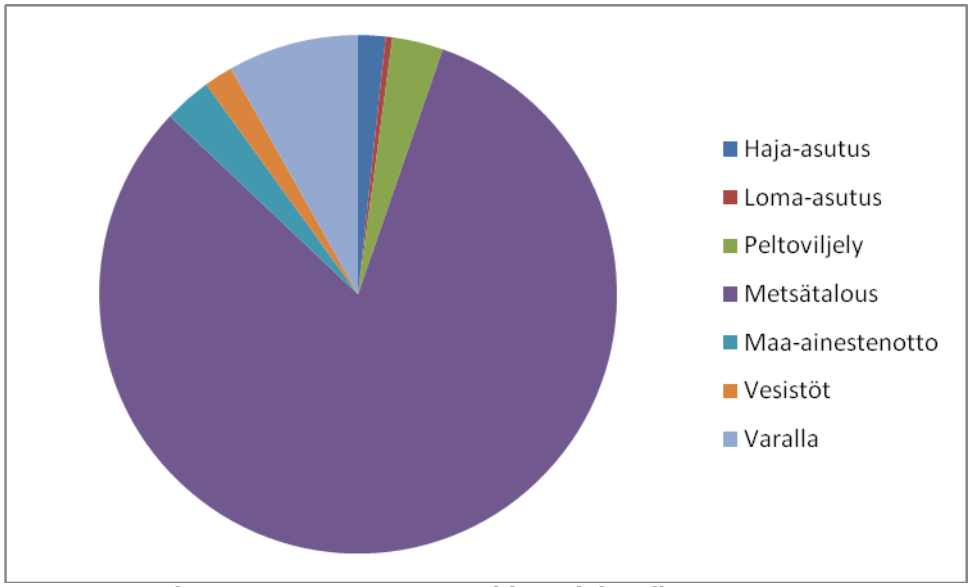
Siilinjärvellä on voimassa Kuopion seudun maakuntakaava, joka on vahvistettu Ympäristöministeriössä 3.7.2008. Maakuntakaavassa Kärängänmäki on merkitty arvokkaaksi harjualueeksi (ge 13.661) ja tärkeäksi pohjavesialueeksi (pv 13.655).

Kärängänmäen pohjavesialueella ei ole voimassa olevaa oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Kärängänmäen pohjavesialue ei ole asemakaava-alueella.

Kärängänmäen pohjavesialuetta hallitsee metsätalous. Alueella on jonkin verran myös mm. maa-ainestenottoa. Maa-ainesten ottotoiminta sijaitsee kokonaisuudessaan pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella (taulukko 2, kuva 3).

Taulukko 2. Maankäyttö Kärängänmäen pohjavesialueella.

	Kärängänmäki pohjavesialue (ha)	muodostumisalue (ha)
Kokonaispinta-ala	446	209
Haja-asutus	7,3	4,3
Loma-asutus	2	0,8
Peltoviljely	13,6	1,2
Metsätalous	343,9	149,9
Maa-ainestenotto	12,4	12,4
Vesistöt	7,5	0
Varalla	34,3	15,8



Kuva 3. Maankäyttö Kärängänmäen pohjavesialueella.

1.1.7 Toimenpidesuositukset

Avoimet ja lukottomat putket tulee hatuttaa ja lukita. Pohjaveden havaintoputkien lukot tulee sarjoittaa toiminnanharjoittajakohtaisiin avainsarjoihin. Pohjaveden havaintoputkien tunnukset tulee merkitä putkiin.

Kärängänmäen pohjavesialueen geologista ja hydrogeologista rakennetta selvitetään painovoimamittauksin, maatutkaluotauksin, seismisin luotauksin ja kairauksin. Rakenneselvitys on Siilinjärven kunnan, Pohjois-Savo ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat – ja liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueiden sekä Geologian tutkimus-keskuksen yhteishanke.

Mikäli pohjavesialueella vedenottamon läheisyyteen suunnitellaan toimintoja, joilla voi olla vaikutusta pohjaveden laadulliseen tai määrälliseen tilaan, tulee toiminnanharjoittajan arvioida oman toimintansa mahdolliset vaikutukset vedenottamolle selvittämällä pohjaveden virtaussuunta ja – nopeus.

Suunniteltaessa muutoksia pohjavesialueen maankäyttöön, on muutosten vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään arvioitava. Kärängänmäen pohjavesialueelle ei saa sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueelle saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan poikkeustapauksissa ja silloin toiminnasta aiheutuvat riskit tulee minimoida pohjavesisuojauksien ja tarkkailujen avulla. Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Vedenottamon tai tutkitun vedenottopaikan läheisyyteen ei tule kaavoittaa taajamaalueita. Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueen ulkopuolella.

2 Pohjavesialueilla olevat riskitoiminnot, riskinarvioinnit ja toimenpidesuositukset

2.1 Asutus

2.1.1 Öljysäiliöt

Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsee 9 öljysäiliötä. Säiliöiden sijoituksesta kiinteistöllä ei ole tietoa (maan alla/päällä).

Riskinarviointi

Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Mikäli alueella olevat öljysäiliöt sijaitsevat maan alla, on riski vielä suurempi.

Toimenpidesuositukset

Pelastusviranomaisen tulee pitää ajan tasalla öljyntorjuntasuunnitelmaa. Suunnitelmaan tulee koota tiedot myös säiliön sijainnista, omistajasta, tilavuudesta, materiaalista, valmistusvuodesta, sijoituksesta (maan päällä/alla), mahdollisesta suojaaltaasta, sekä edellisestä ja seuraavasta tarkastusajankohdasta. Mikäli itse öljyntorjuntasuunnitelmaan ei ole mahdollista sisällyttää tarkempia tietoja säiliöistä, tulee pelastusviranomaisen tehdä erillinen öljysäiliörekisteri, johon kootaan edellä mainitut tiedot säiliöistä.

Mikäli alueen öljysäiliöt sijaitsevat maan alla, säiliöt tulee tarkastaa kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen 344/78 mukaisesti. Päätöksen mukaan tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastuttaa 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Pelastusviranomaisen tulee valvoa tarkastusten toteutumista aluksi esimerkiksi muistutuksin.

Kiinteistönomistajia voisi informoida öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta sekä vahingon aiheuttajan vastuusta, että korvausvelvollisuudesta esimerkiksi kunnan tekemällä tiedotteella, joka jaetaan suoraan kiinteistöille tai julkaistaan paikallislehdessä. Tiedotteessa öljysäiliöiden omistajia voisi myös informoida mahdollisuudesta säästää tarkastuskustannuksissa keskittämällä alueen tarkastusten ajankohtia. Öljysäiliörekisterin tietojen perusteella voidaan myös laatia ehdotus tarkastusalueista ja ajankohdista, jolloin kiinteistönomistaja voi halutessaan liittyä tarkastuspiiriin. Tarkastuksen tulee aina suorittaa pätevä, ulkopuolinen toimija. Tarkastuksista tehtävä raportti tulee toimittaa pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

2.1.2 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot

Kärängänmäen pohjavesialueen eteläosa on Pöljän vesiosuuskunnan viemäriverkoston toiminta-aluetta. Pöljän vesiosuuskunta on laajentamassa viemäriverkostoa kattamaan myös Kärängänmäen pohjavesialueen.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitsevat viemäröimättömät kiinteistöt muodostavat pitkällä aikavälillä riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuositukset

Pohjavesialueella tulee rakentaa viemäriverkostoa.

Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen, ennen vuotta 2004 rakennettujen jätevesijärjestelmien on täytettävä jätevesiasetuksessa asetetut vaatimukset ympäristönsuojelulain 3a luvussa säädetyn mukaiseksi 15.3.2016 mennessä. Kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisvaaraa pääse syntymään. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä. Jätevesijärjestelmien tyhjennyksistä ja muista huoltotoimista tulee pitää kirjaa. Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet ja kunnossapitotiedot on pyydettäessä esitettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kunnan viemäriverkostojen suunnittelua ja rakentamista koskevaa tukea tulee kohdentaa ensisijaisesti pohjavesialueille rakennettavaa viemäröintiä varten.

2.2 Liikenne tien- ja kadunpito

2.2.1 Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaukset

Kärängänmäen pohjavesialueen kautta kulkevat valtatie 5 ja maantie 16314. Teiden pituus pohjavesialueella on yhteensä n. 6 km. Valtatiellä 5 liikennemäärät ovat n. 6 200 ajoneuvoa vuorokaudessa sekä raskasta liikennettä n. 750 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maantiellä 16314 liikennemäärät ovat n. 230 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teille ei ole rakennettu pohjavesisuojauksia.

Valtatie 5:lle välillä Siilinjärvi - Pöljä on tarkoitus tehdä perusparannus vuoden 2013 jälkeen. Hankkeen tavoitteena on parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta sekä palvella alueen maankäytön tarpeita.

Pohjavesialueella kulkevien teiden varsiin on asennettu pohjavesialuekylttejä. Valtatie 5 varrella on yhdeksällä kohdalla pohjavesialuekyltit. Pohjavedenottamolle menevän Pohjolanmäentien varrella on kolmella kohdalla pohjavesialuekyltit. Kyltit on asennettu tiensuuntaisesti.

2.2.2 Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet

Teiden suolauksessa käytetään natriumkloridia sekä liuoksena että rakeisena. Valtatie 5 kuuluu ylimpään talvihoitoluokkaan (Is). Viime vuosien aikana suolankulutus on ollut 8-15 tonnia/km/vuosi. Pöljän vedenottamon raakaveden kloridipitoisuudet ovat nousseet vuosittain. Vuonna 2009 raakaveden kloridipitoisuus ylitti pohjavesidirektiivissä määritetyn pohjavesimuodostuman riskinalaiseksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävän raja-arvon (25 mg/l).

Uudessa Kuopion aluehoitourakassa, joka tuli voimaan 1.10.2009, Kärängänmäen pohjavesialueella on siirrytty pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön liukkaudentorjunnassa.

2.2.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisia aineita kuljetetaan maanteitse Kärängänmäen pohjavesialueen läpi valtatie 5 pitkin. Maanteitse tapahtuva vaarallisten aineiden kuljetusmäärät käyvät ilmi taulukosta 3.

Taulukko 3. Vaarallisten aineiden kuljetukset maanteitse Kärängänmäen pohjavesialueella v.2002.

Kaasut	Palavat nesteet	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet	Orgaaniset peroksidit	Myrkylliset aineet	Syövyttävät aineet	Muut vaaralliset aineet ja esineet
500-1000 tn/viikko	1000-2000 tn/viikko	100-500 tn/viikko	10-50 tn/viikko	5-50 tn/viikko	300-500 tn/viikko	50-150 tn/viikko

Riskinarviointi

Pohjavesialueen kautta kulkeva liikenne muodostaa riskin pohjavedelle. Riskiä suurentaa se, että tiealueille ei ole rakennettu pohjavesisuojauksia.

Toimenpidesuositukset

Valtatie 5:lle tulee rakentaa riittävät suojaukset, jotka suojaavat sekä kemikaalionnettomuuden varalta, että tiesuolauksen aiheuttamia haittoja vastaan.

Pohjavesialuekyltit tulee kääntää liikenteen vastaisesti, jolloin ne on helpompi havainnoida.

2.3 Rautatieliikenne

Kärängänmäen pohjavesialueella kulkee noin 4 km matkalla rautatie. Rautatie kulkee osittain pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella. Kuopio-Iisalmi rataosuudella tehtiin 340 000 henkilöliikenteen matkaa vuonna 2007.

Valtion rataverkolla käytetään mm. turvallisuuden takia noin 4 tn/v kasvillisuuden kasvinsuojeluaineita lähinnä asemilla, koska linjaosuuksilla ei ole juurikaan tarvetta. Vesakon eli rata-alueen reunojen torjunta on suoritettu vuodesta 1977 lähtien mekaanisesti. Liikennevirasto on luopunut kasvinsuojeluaineiden käytöstä pohjavesialueilla keväällä 2007.

Liikennevirasto on panostanut kemikaalivuotojen ehkäisyyn ja torjuntaan viime vuosina. Vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään kuljettamaan lähtöasemalta määränpäähän ilman välipysähdyksiä. 1990-luvun alusta lähtien tihkuvuodot ovat olennaisesti vähentyneet, mikä on seurausta lähinnä säiliövaunujen tarkentuneesta valvonnasta itärajalla.

2.3.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisia aineita kuljetetaan myös rautateitse Kärängänmäen pohjavesialueen läpi. Rautateitse tapahtuva vaarallisten aineiden kuljetusmäärät käyvät ilmi taulukosta 4.

Taulukko 4. Vaarallisten aineiden kuljetukset rautateitse Kärängänmäen pohjavesialueella v.2002.

Räjähteet	Kaasut	Palavat nesteet	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet	Syövyttävät aineet
0,01-0,1 tn/viikko	500-1000 tn/viikko	500-2000 tn/viikko	100-500 tn/viikko	5000-8100 tn/viikko

Riskinarviointi

Pohjavesialueen kautta tapahtuva rautatieliikenne muodostaa riskin pohjavedelle. Riskiä nostaa se, että rata kulkee osittain pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella sekä se, että rata-alueet ovat merkkaamattomia ja suojaamattomia.

Toimenpidesuositukset

Pohjavesialueiden merkinnät tulee asentaa pohjavesialueella sijaitsevan radan varteen. Ratahenkilökunnalle tulee järjestää riittävästi koulutusta, jossa kerrotaan pohjavesialueista ja toimenpiteistä mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Rataosuudelle tulee radankunnostuksen yhteydessä tehdä myös pohjavesisuojauksia.

2.4 Maa-ainesten otto ja soran murskaus

2.4.1 Maa-aineslupamenettely ja pohjavesialueella sijaitsevat ottoalueet

Kärängänmäen pohjavesialueella olevat maa-ainesten ottoalueet sijaitsevat Siilinjärven ja Lapinlahden kunnan alueilla.

Siilinjärven kunnan alueella maa-ainesluvat myöntää ja valvoo kunnan rakennuslautakunta. Lapinlahden kunnan alueella maa-ainesluvat myöntää ja valvoo Lapinlahden kunnan ympäristölautakunta. Vireille tulevista hakemuksista pyydetään lausunto Pohjois-Savon ELY-keskukselta ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta sekä tarpeen vaatiessa tapauskohtaisesti myös muilta tahoilta. Ottoalueen rajanaapureita kuullaan kuulemiskirjeillä sekä laajempi asianosaisten kuuleminen hoidetaan kuulutuksella lehdessä.

2.4.2 Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve (SOKKA-projekti)

Pohjois-Savon ELY-keskus on kartoittanut Pohjois-Savon soranottoalueiden nykytilat vuonna 2009 päättyneessä SOKKA-projektissa. Projektissa ensisijaisesti selvitettiin ja määriteltiin kunnostustarve alueilla, joilta maa-aineksia on otettu ennen maa-aineslain voimaantuloa ja joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa.

Kärängänmäen pohjavesialueella on 8 kpl:ta, yhteispinta-alaltaan 30,9 ha, entisiä maa-ainesten ottoalueita, joilta ottotoiminta on loppunut. Näistä kohteista neljä on jälkihoidettu, yksi on osittain jälkihoidettu ja kolmella kohteella jälkihoitotoimia ei ole suoritettu. Kohteista kolmella kohteella kunnostustarve on suuri, yhdellä kohteella kunnostustarve on kohtalainen, yhdellä kohteella kunnostustarve on vähäinen tai kunnostustarvetta ei ole sekä kolmella kohteella maa-ainestenottolupa on vielä voimassa. Osalle jälkihoitamattomista alueista on tuotu myös kaatopaikalle kuuluvaa tavaraa.

Kärängänmäen pohjavesialueella on jälkihoidettuja maa-ainesten ottoalueita ja alueita, joilla on voimassa oleva lupa. Yhdellä alueella lupa koskee vain soran säilyttämistä alueella. Taulukossa 5 on Kärängänmäen pohjavesialueella olevat maa-aineslain mukaiset ottoalueet vuonna 2009. Kohteista kolme sijaitsee Siilinjärven kunnan puolella ja kaksi Lapinlahden kunnan puolella. Lisäksi Siilinjärven kunnan puolella on kohde, jolla on voimassa oleva lupa ottaa kalliokiviainesta. Alueesta osa sijoittuu Kärängänmäen pohjavesialueelle. Kohteet on esitetty Kärängänmäen pohjavesialueen riskikohdekartassa.

Nykyisin Rudus Oy:llä on voimassa olevat luvat maa-ainesten ottoon kohteen 3 luoteispuolelta, kiinteistöiltä Soraharju 749-412-17-8, Hinkkala 749-412-17-9, Lujala 749-412-32-7 ja Väinölä 749-412-32-12. Myös ns. Karsiston tuotantoalueella (kiinteistö Nepenkukkula 749-412-32-13) on voimassa oleva maa-aineslupa. Maa-ainesten oton jatkamista kohteessa 4 koskeva hakemus on vireillä.

Taulukko 5. Kärängänmäen pohjavesialueella olevat maa-aineslain mukaiset ottoalueet vuonna 2009.

Lupa	Kunta	Lupapäätös pvm.	Lupa voimassa	Pykälä	Ottoalueen p-a (ha)	Kokonaisottomäärä (m3)	Aineslaji	Pohjaveden pinnantaso (N60)	Alin sallittu ottotaso (N60)	Vaadittu suojakerros	Pohjaveden seurantavelvoite (pinta ja laatu)
1. 12230/2868 Rojo Alvi perikunta	Lapinlahti	14.11.2005	31.12.2011	316 §	1,2	40 000	sora ja hiekka	117,90	121,90	4 m	Kyllä (putki PVP2/Rojo)
2. 12267/2906 Siponen Antero perikunta	Lapinlahti	12.6.2006	30.6.2016	144 §	2,2	90 000	sora ja hiekka	118,28	122,30	4 m	Kyllä (putki PVP2/Rojo)
3. 11917/2549 Wäänänen Hannu ja Eva-Kristiina	Siilinjärvi	8.6.2000	31.10.2010	49 §	1,27	135 000	sora ja hiekka	120,84	125,00	4 m	Kyllä, pinta (Alueella 4 kpl:tta mittauspisteitä; 1 kaivo ja 3 putkea)
4. 12074/2708 Wäänänen Hannu ja Eva-Kristina	Siilinjärvi	14.11.2002	31.10.2012	35 §	1,48	160 000	sora ja hiekka	120,40	125,00	4 m	Kyllä, pinta (Alueella 4 kpl:tta mittauspisteitä; 1 kaivo ja 3 putkea)
5. 3085 Rudus Oy	Siilinjärvi	20.5.2009	31.12.2014	25 §		ei ottoa, lupa koskee läjitystä	sora ja hiekka		96,00		Ei
6. 12157/2792 Savon Kuljetus Oy	Siilinjärvi	19.5.2004	31.10.2014	30 §	4,8	200 000	kalliokiviaines		115,30		Kyllä, pinta

2.4.3 Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI-projekti)

Pohjois-Savon ympäristökeskus selvitti pohjavesiensuojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamista vuonna 2007 päättyneessä POSKI-projektissa. Projektin tarkoituksena oli turvata maakunnassa hyvän ja turvallisen pohjaveden saanti yhdyskuntien vesihuoltoon sekä laadukkaan kiviaineksen saanti yhdyskuntarakentamiseen.

Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitseva Käränkämäen harjualue on arvoluokitettu paikallisesti arvokkaaksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta. Maa-aineslain 3 §:n kannalta alue on luokiteltu kohteeksi, jossa ei tule suorittaa maa-ainestenottoa. Alueella on suuri tai kohtalainen vahingollisten muutosten mahdollisuus. Alueen Poski-luokitus on 1, joka tarkoittaa maa-ainesten ottoon soveltumatonta aluetta.

Riskinarviointi

Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat maa-ainesten ottoalueet sekä jälkihoitamattomat ottoalueet muodostavat riskin pohjavedelle.

Toimenpidesuositukset

Maa-ainesten ottajien tulee noudattaa lupapäätösten lupaehtoja. Toiminnan luvanmukaisuutta tulee valvoa.

Kärängänmäen pohjavesialueen jälkihoitamattomat ottoalueet tulee kunnostaa. Kunnostus tulee suorittaa ensimmäisenä alueille, joissa jälkihoidon tarve on suuri. Mikäli alueilta löytyy kaatopaikalle kuuluvaa jätettä, tulee jätteet toimittaa asianmukaiseen toimipisteeseen, jolla on lupa ottaa vastaan ko. jätettä.

2.5 Maa- ja metsätalous

2.5.1 Pohjavesialueella sijaitseva maa- ja metsätalous

Kärängänmäen pohjavesialueen läheisyydessä on kaksi ympäristöluvanvaraista eläinsuojaa.

Toisella eläinsuojalla on lannan vastaanottosopimuspeltoa pohjavesialueella. Pohjois-Savon ympäristökeskus on myöntänyt toiminnalle ympäristöluvan 31.5.2002. Päätöksen mukaan, luvan saajan on esitettävä selvitys lannan levitysaloista ja niiden riittävyydestä tilanteessa, jossa lietelantaa ei levitetä pohjaveden muodostumisalueille.

Toisella eläinsuojalla on peltoa pohjavesialueella, navetta pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä sekä viljankuivuri että polttoöljysäiliö pohjaveden muodostumisalueen läheisyydessä. Pohjois-Savon ympäristökeskus on myöntänyt toiminnalle ympäristöluvan 24.3.2004. Päätöksen mukaan, lietesäiliöiden salaojitukseen on tehtävä salaojakaivot, joista on tarkkailtava salaojaveden laatua aistinvaraisesti vuosittain.

Kärängänmäen pohjavesialueella on peltopinta-alaa yhteensä 13,6 ha, mikä on 3 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Merkittävin osa peltopinta-alasta sijaitsee pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella.

Peltoviljelyä ohjataan pääasiassa EU:n tukijärjestelmään sisältyvillä ehdoilla. Viljelijä sitoutuu tilatukea saadessaan myös täydentävien ehtojen noudattamiseen, jotka muodostuvat hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista sekä lakisääteisistä hoitovaatimuksista. Viljelijä voi lisäksi hakea erityistä ympäristötukea. Maatalouden ympäristötuki jakautuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätoimenpiteisiin sekä niitä täydentäviin, tehokkaita ympäristönsuojelu ja –hoitotoimia edellyttäviin erityistukisopimuksiin, joista yksi on pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Ympäristötukeen sitoutuneen viljelijän on noudatettava lisäksi ympäristötuen omia ehtoja, jotka ovat esim. lannoitemäärien osalta nitraattiasetuksen vaatimuksia tiukempia.

Kärängänmäen pohjavesialueella kaikki pellot ovat tilatuen piirissä, jolloin myös täydentävät ehdot koskevat niitä. Lantapattereita ei saa nykyisin perustaa pohja-

vesialueille, mutta niitä on perustettu aiemmin. Kärängänmäen pohjavesialueella ei ole tiloja, jotka saisivat pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea, tai jotka olisivat perustaneet pohjaveden suojavyöhykkeen erityistuella.

Kärängänmäen pohjavesialueella on metsätaloutta 343,9 ha, mikä on 77,1 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Metsätaloudesta 149,9 ha (71,7 %) sijaitsee pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella.

Riskinarviointi

Kärängänmäen pohjavesialueen läheisyydessä sijaitsevat eläinsuojat sekä pohjavesialueella sijaitsevat maa- ja metsätalous muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Erityisen riskin pohjavedelle muodostaa toinen eläinsuoja, jonka navetta sijaitsee pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä sekä viljankuivuri että polttoöljysäiliö pohjaveden muodostumisalueen läheisyydessä.

Toimenpidesuositukset

Eläinsuojien tulee noudattaa toiminnassaan lupapäätösten lupaehtoja. Lupaehtojen toteutumista tulee valvoa.

Viljelijöitä tulee kannustaa hakemaan pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea tai perustamaan suojavyöhyke erityistuella. Pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella oleville pelloille ei tule levittää lantaa, virtsaa, pesu- ja jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristenestettä eikä muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta, mikäli tutkimuksin ei pystytä osoittamaan, että levityksestä ei aiheudu haittaa pohjaveden laadulle. Pohjavesialueen reunavyöhykkeellä eli varsinaisen muodostumisalueen ja pohjavesialueen ulkorajan välisellä alueella voidaan lannoituksessa käyttää orgaanisia lannoitteita 15.8. saakka, syysviljan osalta 31.8. saakka. Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueella saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ylläpitää kasvinsuojeluainerekisteriä, josta löytyy tiedot kasvinsuojeluainesta ja niiden mahdollisista käyttörajoituksista pohjavesialueilla www.tukes.fi.

2.6 Muuntamot

2.6.1 Pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot

Kärängänmäen pohjavesialueella on yhteensä 5 muuntamoa (taulukko 6). Kaikki muuntamot ovat pylväsmuuntamoja. Pylväsmuuntamoilla ei ole suoja-altaita. Muuntajista kolme sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.

Taulukko 6. Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot.

Numero	Nimi	Rakenne	X	Y	Öljy (l)	Muuntaja (kVA)	Suoja-allas
14006	Lamminmäki	1-pylväs	3529110	7008311	61	16	ei
14045	Kyllästämö	2-pylväs	3528295	7007578	142	100	ei
14099	Niskala	2-pylväs	3527982	7008162	375	315	ei
14204	Väinölä	2-pylväs	3530720	7005352	142	100	ei
14284	Käränkä	1-pylväs	3529463	7006376	142	100	ei

Savon Voima tarkastaa muuntamot kuuden vuoden välein, jolloin havaitaan pienet öljyvuodot. Pienellä öljyvuodolla tarkoitetaan tilannetta, jossa muuntajan, katkaisijan tms. pinta on öljystä märkä, ja siitä tippuu satunnaisesti pisaroita maahan. Muuntamoiden huoltajilla on käytössään öljynimeytykseen soveltuvaa materiaalia, jolla irtonainen öljy saadaan imeytettyä. Jos maata on saastunut muuntamoöljyllä alle 10 m^3, niin nämä maat kaivetaan ja toimitetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen osoittamaan paikkaan käsiteltäväksi. Muuntamo voi rikkoutua esim. salamaniskun seurauksena, jolloin suoja-altaattoman muuntamon öljy tai suuri osa siitä pääsee valumaan maaperään. Jakelumuuntajan vaurioituessa joko rakenteellisesta tai ilmastollisesta syystä, on vaarana muuntajaöljyn syttyminen. Tulipalon seurauksena taas voi olla muuntajaöljyn roiskuminen maastoon. Rikkoutuminen muutoin kuin salamaniskusta on harvinaista. Muuntamon rikkoutuminen aiheuttaa sähkövian, joka huomataan, ja vika etsitään ja havaitaan nopeasti. Muuntamoilla ei ole erillisiä hälytysjärjestelmiä. Häiriötapauksessa ylijännite tai maasulkuvirta laukaisevat koko johtolähdön sähköasemalta saakka, josta automatiikka hoitaa sähkön takaisin jos vika on poistunut. Muutoin päivystäjä saa hälytyksen lauenneesta johtolähdöstä. Öljyvuototapauksista pohjavesialueella ilmoitetaan välittömästi pelastusviranomaiselle. Mikäli vuoto on jatkuvaa, muuntaja on vaurioitunut, ja vuotoa ei saada loppumaan, muuntajakone vaihdetaan samantien vikatyönä.

Riskinarviointi

Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntajat muodostavat riskin pohjavedelle. Riskiä suurentaa se, että alueen kaikki muuntamot ovat pylväsmuuntamoita. Kaikki Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot sijaitsevat yli 500 m päässä Pöljän vedenottamosta.

Toimenpidesuositukset

Savon Voima korvaa pohjavesialueilla sijaitsevat pylväsmuuntamot, jotka sijaitsevat korkeintaan 500 m päässä vedenottamosta, öljynkeräyskaukalon sisältävillä puistomuuntamoilla vuoteen 2013 mennessä. Muut nykyiset pylväsmuuntamot pohjavesialueilla korvataan puistomuuntamoilla sähköverkoston vuosittaisten investointiohjelmien mukaisesti. Uusia suoja-altaattomia muuntamoja ei enää rakenneta pohjavesialueille. Merkittävien kohteiden maaperä tulee lisäksi tiivistää räjähdystilanteen varalta. Seuraavassa vaiheessa tulee ensisijaisesti saneerata pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella sijaitsevat teholtaan suurimmat muuntamot, joilta pohjavedenvirtaussuunta, etenkin päävirtaussuunta, on vedenottamoa kohti. Muuntamoiden ylijännitesuojausta tulee tehostaa onnettomuustilanteiden ehkäisemiseksi ainakin muodostumisalueella sijaitsevissa kohteissa, joita ei kustannussyistä pystytä saneeraamaan puistomuuntamoiksi kohtuullisessa ajassa.

Savon Voiman tulee pitää pohjavesialueilla sijaitsevista öljyjäähdytteisistä muuntajista ajan tasalla olevaa rekisteriä ja karttaa, joka tulee toimittaa myös pelastusviranomaisille.

2.7 Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet kohteet

2.7.1 Pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet

Valtion ympäristöhallinnon ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) on koottu tietoja maa-alueista, joilla toiminta on ollut tai on tälläkin hetkellä sellaista, että se saattaa aiheuttaa riskiä maaperän laadulle. Näillä alueilla maaperä saattaa olla pilaantunut, maaperän tiedetään pilaantuneen tai maaperä on kunnostettu. Tietojärjestelmässä kohteet luokitellaan toimenpidetarpeen mukaan toimiviin, selvitystä tarvitseviin ja arvioitaviin tai puhdistettaviin alueisiin, sekä alueisiin, joilla ei ole puhdistustarvetta. Alueilla, joilla on käynnissä olevaa toimintaa, jossa käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita, maaperän tila on tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Kohteet on priorisoitu kiireellisyyden mukaan luokkiin A-C, siten että kiireellisimmät kohteet kuuluvat luokkaan A.

Riskinarviointi

Kärängänmäen pohjavesialueella on 2 MATTI-tietojärjestelmään merkittyä kohdetta (taulukko 7). Kumpikin kohteista on merkitty korkeimpaan riskiluokkaan eli A-luokkaan. Tämänhetkisen tiedon mukaan kohteista toinen muodostaa riskin pohjaveden laadulle.

Taulukko 7. Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevat MATTI-kohteet.

	Kohde	Toimiala	Laji	Priorisointiluokka
1.	Entinen Mikan kyllästämö, Alapitkä/Viitonen	Kyllästämö	Ei puhdistustarvetta/maankäyttörajoite	A
2.	Lohja Rudus Oy:n monttu 17, Viitonen	Varikko	Ei puhdistustarvetta/maankäyttörajoite	A

Entinen Mikan kyllästämö on Savon Voima Oy:n entinen kyllästämö. Kohteella on tehty kunnostus paikalleen 2000-luvun alussa. Kunnostuksessa pilaantuneimmat massat kaivettiin pois ja alueelle rakennettiin kaksi pystyeristeseinämää, jotka ohjaavat pohjavedet kyllästämöalueen ohi. Kaivua ei saanut tehdä pohjavesipinnan alapuolelta. Kunnostuksesta huolimatta tämänhetkisen tiedon mukaan kohde muodostaa riskin pohjavedelle.

Lohja Rudus Oy:n monttu 17 on ollut maa-ainesten ottoalue, jossa on sijainnut konekaluston säilytyshalli. Säilytyshallista oli päässyt valumaan poltto- ja voiteluaineita maaperään. Kohde on kunnostettu v. 2003 poistamalla pilaantunut maa-aines maaperästä. Kohde ei muodosta riskiä pohjavedelle.

Toimenpidesuositukset

Entisen Mikan kyllästämön alueella tulee jatkaa pohjaveden laadun seurantaa.

2.8 Ilmastonmuutoksen aiheuttama vaikutus

Ilmastonmuutoksen arvioidaan lisäävän sadantaa tulevaisuudessa ja etenkin rankkasateista johtuvien tulvien ennustetaan lisääntyvän. Tämä on riski vesistöjen läheisyyteen sijoittuneille vedenottamoille. Rantaimeytyminen voi lisääntyä vedenpintojen noustessa ja vaikuttaa vedenlaatuun negatiivisesti.

Pohjois-Savon ympäristökeskus on alustavasti selvittänyt Pohjois-Savon alueen vedenottamoiden tulvariskejä ja niiden vaikutuksia vesihuollolle. Selvitys koskee vedenottamoita, jotka sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä.

Selvityksen mukaan Pöljän vedenottamo kuuluu kohtalaisen riskin omaaviin vedenottamoihin. Pöljän vedenottamolla rantaimeytyminen on mahdollista pohjavedenpinnan ja vesistön pinnan tasojen ollessa lähellä toisiaan. Vedenpinnan kohoamisen myötä mahdollisesti lisääntyvä rantaimeytyminen voi aiheuttaa vedenottamon raakaveden laadun heikkenemistä. Veden kohoaminen ei vaikuta todennäköisesti kaivon tekniikkaan, sillä vedennousu kaivon kannen tasolle ei liene mahdollista.

3 KIRJALLISUUTTA

Arosilta Anna ja Hannu Vikman. 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Ympäristöopas. Maa- ja metsätalousministeriö, Huoltovarmuuskeskus ja Suomen ympäristökeskus.

Antikainen Merja, Britschgi Ritva, Ekholm-Peltonen Maria, Hyvärinen Vesa, Nylander Esko, Siiro Petri ja Suomela Tapani. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus, ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus.

Breilin Olli ja Tikkanen Jaakko. 1990. Kärängänmäen alueen pohjavesialolosuhteiden selvitys. Tutkimusraportti. Geologian tutkimuskeskus.

Hirsimäki Olli. 2008. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Vieremän kunta, Marjomäki ja Lehmikangas-Karjalankangas. Ylä-Savon Vesi Oy.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. 2010. Ympäristöhallinnon ohjeita. Ympäristöministeriö.

Maa-ainesten kestävä käyttö. 2009. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita

Nenonen Suvi ja Sipilä Jussi. 2009. Savo-Karjalan tiepiirin pohjavesiaineiston päivitys ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelma, Kuopio. Tiehallinto, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja-sarja.

Nuortimo Elina ja Strengell Marjatta. 2009. Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve. Sokka-projekti. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Hyvärinen Vesa, Illmer Kari, Nylander Esko, Rantala Pasi, Rintala Jari, Pulkkinen Pekka ja Siiro Petri. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä, taustaselvitys. Suomen ympäristökeskus.

Pohjaveden pinnan ja kalliopinnan tason mallintaminen Mikan kyllästämöalueen ja Pöljän vedenottamoalueen välillä. 2001. Väli-Suomen aluetoimisto, GTK.

Remes Paula ja Valta Helena. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminamäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Soranoton ja liikenteen vaikutukset Pöljän vedenottamoon. 12.11.1997. Maa ja Vesi Oy.

Suomen rautatietilasto 2009. Ratahallintokeskus.

Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002, viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004.

Kärängänmäen pohjavesialue

Kartta 1

N

P3
pp 129.15

P5
pp 114.79

P9
pp 116.50

P4

Viap 24
pp 117.68
vp 114.76

Viap 25
pp 118.78
vp 114.67

Kaivo K2

Kaivo P2
pp 111.80

P6
pp ?
vp -2.38

Pp2
pp 124.15
vp 120.40

Pp1
pp 124.16
vp 120.41

Kaivo K1
pp 118.16

Kaivo
(Hannu Wäänänen)

P8
pp 120.16

Pp5
pp 117.96
vp 114.56

HP4
pp 102.82
vp 101.09

HP3
pp 102.46
vp 101.20

Pp4
pp 118.25
vp 114.54

??
pp 0
vp -3.75

HP2
pp 102.99
vp 101.32

Pp3
pp 128.37
vp 123.91

HP6
pp 102.57
vp 101.61

7
pp 117.03
vp kuiva

HPPÖ2
pp 123.42
vp 120.50

HPPÖ1
pp 117.73
vp 102.19

Rautaputki

HPS2
pp 118.37
vp 104.72

8
pp 114.80
vp kuiva

Kaivo 100
pp 110.61

Kaivo 102
pp 108.84

9
pp 112.83
vp 103.21

Kaivo 101
pp 108.85

Merkkien selitys

- Pohjavedenhavaintoputki
- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen osa-alueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisalueen raja
- Pohjaveden virtaussuunta

(C) SYKE ja ELY-keskukset

(C) Maanmittauslaitos, lupanro 60/MML/10

Mikko Laakso 11.10.2010

1:20 000

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry

Kärängänmäen pohjavesialue
Kallioperä

Kartta 2

N

Merkkien selitys

- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen osa-alueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisalueen raja
- Kiillegneissiä ja kiilleliusketta
- Mustaliusketta
- Kvartsi-maasälpägneissiä
- Amfiboliittia
- Sarvivälkegneissiä
- Hapanta metavulkaniittia
- Emäksistä metavulkaniittia
- Karbonattikiveä ja karsikiveä
- Kvartsiittia ja serisiittikvartsiittia
- Graniittia
- Porfyyristä graniittia
- Pegmatiittigraniittia
- Porfyyristä granodioriittia, paikoin graniittia
- Granodioriittia tai tonaliittia
- Granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia
- Juovaista tai gneissimäistä tonaliittia ja kvartsidioriittia
- Mikrotonaliittia
- Tonaliittia (\"Juurus\")
- Kvartsidioriittia ja tonaliittia tai kvartsidioriittia
- Kvartsidioriittia ja dioriittia
- Metadiabaasia
- Gabroa
- Pohjagneissiä
- Graniittia
- Kvartsi-maasälpägneissiä
- Feniitti - syeniittiä
- Karbonatiitti-glimmeriittiä

(C) SYKE ja ELY-keskukset
(C) Geologinen tutkimuskeskus
(C) Maanmittauslaitos, lupanro 60/MML/10

1:25 000

Mikko Laakso 15.10.2010

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry

Käräng̈änmäen pohjavesialue
Riskikohteita

Kartta 3

N

1.

2.

1.

3.

4.

5.

6.

Merkkien selitykset

- Öljysäiliö
- Maa-aineslupa
- Pylväsmuuntamo
- Pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde
- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen osa-alueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisalueen raja

(C) SYKE ja ELY-keskukset

(C) Maanmittauslaitos, lupanro 60/MML/10

1:20 000

Mikko Laakso 11.10.2010

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry

TOIMENPIDESUOSITUKSET KÄRÄNGÄNMÄEN POHJAVESIALUEELLA				
Toimenpidesuositukset toiminnottain	**Vastuutaho**	**Seuranta/valvontavastuu**	**Aikataulu**	**Tarkennuksia ja lisätietoja**
Öljysäiliöt				
Öljysäiliörekisterin/luettelon ajan tasalla pitäminen	Pohjois-Savon pelastuslaitos/Palotarkastaja	Pohjois-Savon pelastuslaitos/Palotarkastaja	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	Kiinteistön omistaja/haltija	Kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Tarkastukset KTMp 344/1978 mukaisesti.
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille riskeistä, tarkastusvelvollisuudesta sekä yhtenäisistä keskitetyistä tarkastuksista	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi (maaperän puhtaus)	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomainen ja kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	
Käytöstä poistettavat öljysäiliöt poistettava täyttöyhteineen kiinteistöltä (maaperän puhtaus)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen, ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomainen ja kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Kunnan rakennusjärjestys
Uusissa öljysäiliöissä on oltava suoja-altaat ja ylitäytönesitimet. Suoja-altaan tilavuuden tulee olla 110 % öljysäiliön tilavuudesta	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Kunnan rakennusjärjestys
Suositus vaihtoehtoisista lämmitysjärjestelmistä	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja kunnan toimitilojen ylläpito	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kunnan esimerkki (kunta omistamissaan kiinteistöissään käyttää jotain muuta lämmitysmuotoa). MRL 57 a §
Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen, kiinteistön omistaja/haltija	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot				
Viemäriverkoston laajennus pohjavesialueelle	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Kunta on tukenut vesiosuuskuntia viemäröintihankkeiden suunnittelussa ja rakentamisessa.
Jätevedenpumppaamoilla varaudutaan sähkökatkoihin (ylivuotoallas/-säiliö, varavoima)	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	
Viemäriverkoston kuntoa tarkkaillaan systemaattisesti ja pidetään kunnossa esimerkiksi huuhtelemalla ennalta ehkäisyn periaattein	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	
Viemäröintijärjestelmien häiriötilanteissa korjaavien toimenpiteiden lisäksi tehdään toimenpiteet, jotka estävät vastaavan tapauksen toistumisen. Tapahtumasta ja korjaavista toimista selvitys kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.	Pöljän vesiosuuskunta	Kunnan ympäristönsuiojeluviranomainen, suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Raportti tulee lähettää myös ELY-keskukselle (ympäristö)

Toimenpidesuositukset toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueella sijaitsevat kiinteistöt velvoitetaan liittymään viemäriverkostoon	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Vesihuoltolaki 7 ja 10 §
Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostaminen	Kiinteistön omistaja/haltija	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2010-2016	Ympäristönsuojelulaki 3a luku, VNa 209/2011
Kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä jätevedet ohjattava pohjavesialueen ulkopuolelle tai hälytysjärjestelmälliseen umpisäiliöön	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja rakennusvalvontaviranomainen	2010-2014	Rakennusjärjestys, VNa 209/2011, Ympäristönsuojelulaki 3a § ja 8 §
Liikenne, tien- ja kadunpito				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen	ELY-keskus (liikenne) ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Liukkaudentorjunnassa (Vt5) siirrytty uudessa aluehoiturakassa käyttämään kaliumformiaattia.
Valtatien 5 parantamisen yhteydessä pohjavesisuojausten rakentaminen sekä suojausten kunnossapito ja seuranta. Hulevesien hallittu johtaminen	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Tiealueiden hoidossa käytetään mahdollisimman vähän kasvinsuojeluaineita. Kasvinsuojeluaineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon	ELY-keskus (liikenne) ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Pelastuslaitokselle tiedot teiden suojauksista (tiedot sähköisessä muodossa)	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Pohjavesialuemerkit rautateiden varsille	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman	2010-	
Maa-ainesten otto				
Pohjavesialueiden luonnontilaisille alueille ei tule sallia uusia tai merkittävästi laajentuvia ottamisalueita ilman kaavallista tarkastelua. Ottamisen jatkaminen vanhoilla ja/tai jälkihoidetuilla ottamisalueilla arvioidaan tapauskohtaisesti.	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen, ympäristölupaviranomainen, kunnan kaavoitusviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	POSKI, SOKKA
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden (ohjeellisilla) lähisuojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa eikä murskaustoimintaa	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen, kunnan kaavoitusviranomainen, ELY-keskus	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Murskaamojen energia tulee ensisijaisesti hankkia sähköverkosta. Poikkeustapauksissa sähkö voidaan tuottaa kevyttä polttoöljyä polttoaineena käyttävällä aggregaatilla tai murskaamon yhteydessä toimivalla kiinteällä, kevyellä polttoöljyllä toimivalla polttomoottorilla. Tällöin maaperän ja pohjaveden suojausjärjestelyjen riittävyys on kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tarkastettava ennen toiminnan aloittamista.	Toiminnanharjoittaja, ympäristölupaviranomainen	Ympäristölupaviranomainen	jatkuvasti	

Toimenpidesuositukset toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Ottamisalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen, ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Ottamisalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita	Ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Pohjavesialueella suojakerrokseksi tulee jättää vähintään 4 m ja muodostumisalueella 4-6 m, suojakerroksien toteutumista tulee valvoa	Ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Ottamisalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua sekä suojakerroksen riittävyyttä	Ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ottaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Maa-aineslaki 23 a 3 §
Ottamisalueet tulee jälkihoitaa	Ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainesottoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	SOKKA
Maa- ja metsätalous				
Ei uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja pohjavesialueelle	Ympäristölupaviranomainen	Ympäristölupaviranomainen	jatkuvasti	Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyyn rajottamisesta 931/2000 7 §
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	Tilojen omistajat	ELY-keskus (elinkeino)	jatkuvasti	
Peltoja lannoitetaan ajantasaisiin viljavuusanalyyseihin ja niiden perusteella tehtyihin lannoitussuunnitelmiin perustuen.	Tilojen omistajat	ELY-keskus (elinkeino)	jatkuvasti	
Pohjavesialueella peruslohkojako muutetaan pohjavesialuerajojen mukaisiksi	Tilojen omistajat			
Pohjavesialueen varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella oleville pelloille ei tule levittää lantaa, virtsaa, pesu- ja jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristenestettä eikä muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta, mikäli tutkimuksin ei pystytä osoittamaan, että levityksestä ei aiheudu haittaa pohjaveden laadulle. Pohjavesialueen reunavyöhykkeellä eli varsinaisen muodostumisalueen ja pohjavesialueen ulkorajan välisellä alueella voidaan lannoituksessa käyttää orgaanisia lannoitteita 15.8. saakka, syysviljan osalta 31.8. saakka.	Tilojen omistajat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje, Ympäristöministerin kirje 18.3.2009 (Elsi Kataisen esittämä kirjallinen kysymys kk 95/2009 tulkintaeroista orgaanisten lannoitteiden vaikutuksesta pohjavesien laatuun)

Toimenpidesuositukset toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Viljelyssä käytettävien kasvinsuojeluaineiden minimointi. Käytettävien kasvinsuojeluaineiden on oltava pohjavesialueella sallittuja.	Tilojen omistajat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	www.tukes.fi
Metsien omistajia kannustetaan liittymään PEFC-metsäsertfiointiin	Metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	www.tukes.fi
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen/keventäminen pohjavesialueella	Metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Muuntamot				
Vedenottamoiden läheisyydessä (alle 500 m) olevien suoja-altaattomien pylväsmuuntamoiden vaihto suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2013	
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset saneeraukset	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Ei uusia suoja-altaattomia muuntamoja pohjavesialueelle	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Pohjavesialueella sijaitsevista muuntajista tulee ylläpitää rekisteriä sekä karttaa, tiedot tulee toimittaa pelastusviranomaiselle	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	

Toimenpidesuositukset toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet				
Entinen Mikan kyllästämö, Alapitkä/Viitonen, Ei puhdistustarvetta/maankäyttörajoite. Alueella tulee jatkaa pohjaveden laadun ja korkeuden tarkkailua pystyeristeseinämien vaikuttavuuden selvittämiseksi.	Savon Voima Oy	ELY-keskus (ympäristö)		Alue on kunnostettu. Kunnostus päättynyt v. 2002, kunnostus paikalleen. Tämänhetkisen tiedon mukaan kohde muodostaa riskin pohjaveden laadulle.
Monttu 17, Viitonen, 71820 Pöljä, Ei puhdistustarvetta/maankäyttörajoite	~~Lohja~~ Rudus Oy	ELY-keskus (ympäristö)		Kohde kunnostettu. Lopullisesta pohjasta otetut näytteet alittivat laboratorion määritysrajan. Syvimmässä kohdassa luiskat sortuivat nopeasti, mutta pilaantunut maa poistettiin niin hyvin kuin se teknisesti oli mahdollista. Kohde ei muodosta riskiä pohjavedelle.
Kaavoitus				
Pohjavesialueen kaavoituksessa pohjaveden suojelun huomioon ottaminen	Kunnan kaavoitusviranomainen	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja	Kunnan kaavoitusviranomainen	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Pohjaveden ottaminen				
Raakaveden ja pohjaveden laadun tarkkailu	Pöljän vesiosuuskunta	Kunnan terveydensuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Valvontatutkimusohjelma, VHS-seuranta (2010)
Pohjaveden korkeuden tarkkailu	Pöljän vesiosuuskunta	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Analyysitulosten toimittaminen ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmään	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Tilaajan suostumuksella tiedot suoraan laboratoriosta ELY-keskukselle (ympäristö)
Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan liittyvät harjoitukset, tiedottaminen ja kouluttaminen (yhdessä kunnan vesihuoltolaitoksen ja Autiorannan vesiosuuskunnan kanssa)	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Valmiuslaki 1080/1991, terveydensuojelulaki 8 §
Pohjaveden havaintoputket				
Lukottomien ja avoimien putkien lukitseminen	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Pohjavesihavaintoputkien lukkojen sarjoittaminen toiminnanharjoittajakohtaisiin avainsarjoihin	Pöljän vesiosuuskunta, ottajat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Pohjavesihavaintoputkien tunnusten merkitseminen putkiin	Pöljän vesiosuuskunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Uusiin asennettaviin havaintoputkiin sisälle suojaverkot	Putken asentaja/asennuttaja	Suojelusuunnitelman	jatkuvasti	
Hydrogeologisia olosuhteita koskevan tiedon täydentäminen				
Tehdään rakenneselvitys, jonka perusteella tarkkennetaan pohjavesialuerajauksia.	Kunta, ELY-Y, ELY-L ja GTK	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011-2012	

Toimenpidesuositukset toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Käytöstä poistetun Mikan kyllästämön vaikutusten tarkkailun jatkamisen ja pystyeristeseinämien vaikuttavuuden arviointi	Savon Voima Oyj ja ELY-Y	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	Mikan kyllästämön maaperän puhdistamista ei ole hyväksytty (vrt. SCC Viatek'n 15.11.2002 päivätty "Vanhan pylväskyllästämön pilaantuneen maaperän kunnostaminen, Mikka, Siilinjärvi" - loppuraportti