

POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

0876201 JALKOMÄKI



SKVSY 7.6.2012

Sisällysluettelo

1	Jalkomäen pohjavesialue 0876201.....	3
1.1	Geologia ja hydrogeologia.....	3
	Pohjavesi.....	3
	Kallioperä.....	3
	Maaperä.....	3
1.2	Vedenottamot.....	3
1.3	Suoja-alue päätökset.....	5
1.4	Vedenottamoiden raakavedenlaatu.....	5
1.5	Pohjaveden havaintoputket.....	7
1.6	Pohjavesimuodostumista suoraan riippuvaliset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelualueet.....	7
1.7	Pohjavesialueen maankäyttö- ja kaavatilanne.....	8
1.8	Toimenpidesuosituksset.....	9
2	Pohjavesialueella olevat riskitoiminnot, riskinarvioinnit ja toimenpidesuosituksset	10
2.1	Asutus.....	10
2.1.1	Öljysäiliöt.....	10
2.1.2	Maalämpökaivot.....	12
2.1.3	Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot	12
2.1.4	Vapaa-ajan alueet.....	13
2.2	Liikenne, tien- ja kadunpito.....	14
2.2.1	Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaus.....	14
2.2.2	Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet.....	15
2.3	Maa-ainesten otto.....	15
2.3.1	Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve (SOKKA-projekti).....	15
2.4	Maa- ja metsätalous.....	16
2.5	Muuntamot.....	17
2.6	Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet.....	18
2.7	Ilmastonmuutoksen aiheuttama vaikutus.....	19
3	KIRJALLISUUTTA	20

KARTAT

Kartta 1. Pohjavesikartta 1:20000

Kartta 2. Kallioperäkartta

Kartta 3. Maaperäkartta

Kartta 4. Riskikohteet

LIITTEET

Liite 1. Valvontatutkimusohjelma

Liite 2. Havaintoputket

Liite 3. Toimenpideohjelma, toimenpidesuosituksset toiminnoittain

1 Jalkomäen pohjavesialue 0876201

1.1 Geologia ja hydrogeologia

Jalkomäen pohjavesialue on veden hankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 1,69 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1 km². Alueen antoisuudeksi arvioidaan 657 m³/d, kun pohjavedeksi imeytyy 40 % sadannasta.

Jalkomäen pohjavesialue on osa katkonaista, kumpareista ja kapeasta selänteestä muodostuvasta, lähes pohjois-etelä-suuntaista harjujaksoa. Muodostuma on melko yhtenäinen välillä Sonkajärven keskusta-Paasonlahti.

Pohjavesi

Pohjavesialue on virtauskuvaltaan on antiklininen, eli vettä ympäristöönsä purkava.

Pohjaveden pinnankorkeudet on mitattu suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä lokakuussa vuonna 2010. Tuolloin alueen pohjavedenpinta vaihteli välillä +94,47 – 105,42 m mpy.

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

Pohjavesialueen kaakkoisosassa Lapinmäen moreenirinteessä on lähde, jonka antoisuus vaihtelee melkoisesti. Kuivana aikana lähteen ylivirtaama on vain 20 m³/d.

Kallioperä

Pohjavesialueen kallioperä on tonaliitti-, trondhjemiitti-, ja granodioriittigneissiä sekä migmaattia. Pohjavesialueen kallioperä on esitetty kartassa 2.

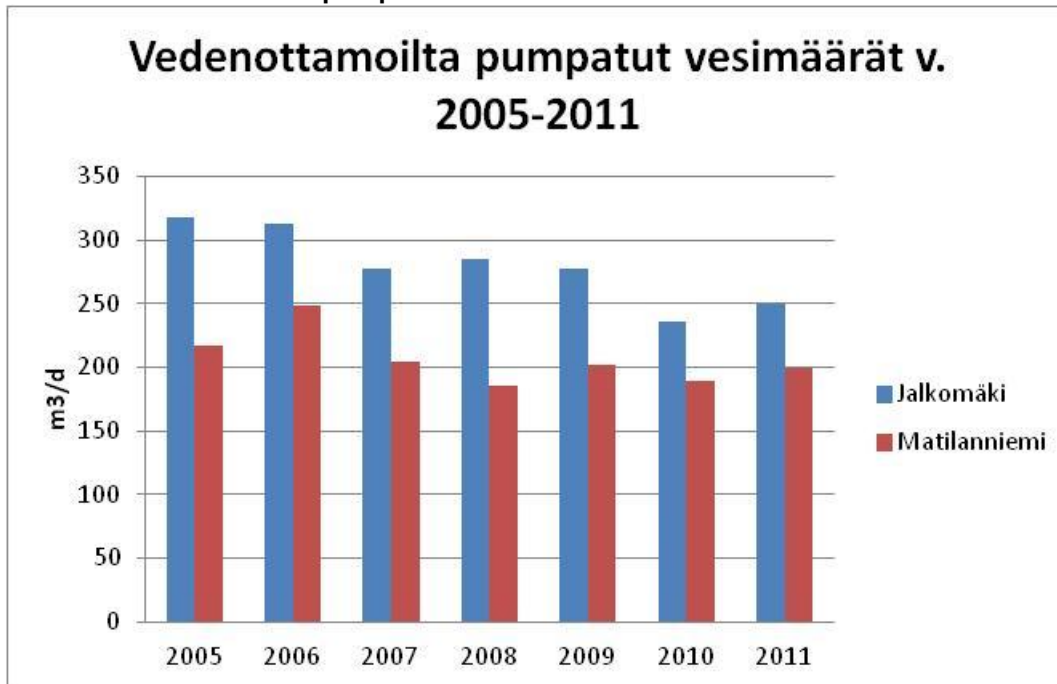
Maaperä

Harjumuodostuman materiaali vaihtelee paikoin erittäin karkearakeisesta paikoin huonosti lajittuneeseen materiaaliin. Vettä hyvin johtavat kerrokset rajoittuvat tiiviimpiin moreeni-, siltti- ja savikerrostumiin. Paikoin tiiviiden kerrostumien päällä on suokerrostumia. Pohjavesialueen maaperä on esitetty kartassa 3.

1.2 Vedenottamot

Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsee kaksi Ylä-Savon vesi Oy:n pohjavedenottoa, Jalkomäen ja Matilanniemen vedenottamot. Jalkomäen ja Matilanniemestä vuosina 2005-2011 otetut vesimäärät on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1. Vedenottamoilta pumpatut vesimäärät v. 2005-2011.



Jalkomäen vedenottamo

Jalkomäen vedenottamo sijaitsee Sonkajärven kirkonkylän välittömässä läheisyydessä, Sonkalahden rannan tuntumassa, aidatun alueen sisällä.

Jalkomäen vedenottamolla on yksi halkaisijaltaan 3 m kuilukaivo. Kaivo on noin 5 metriä syvä. Kaivon ominaistuohto on 17 m³/h. Jalkomäen vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1973 myöntämä lupa (IVO 24/Va/73) ottaa vettä 620 m³/d puolivuosisikeskiarvona laskettuna. Vesi pumpataan ylävesisäiliöön ja kulutukseen samanaikaisesti. Vedenottamolla olevat pumput toimivat normaalitilanteessa automaation ohjaamana. Pumput käynnistyvät ylävesi-säiliön pinnankorkeuden raja-arvoyksikön ohjaamana. Pumput ovat vakio kierros-pumppuja, joista toinen on vuorotellen päällä. Pohjavesi käsitellään Jalkomäen vedenottamon yhteydessä olevalla vedenkäsittelylaitoksella. Vedenkäsittelylaitoksella raakavesi alkaloidaan lipeäliuoksella. Normaalitilanteessa kaikki kulutukseen johdettava vesi desinfioidaan UV-suotimella. Vedenottamo on varustettu lisäksi natriumhypokloriitin annostelulaitteistolla erityistilanteita varten.

Pohjavedenpintaa tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran kuussa Jalkomäen vedenottamon tarkkailuvelvoiteputkista, joita alueella on neljä kappaletta (HP1, HP2, HP4 ja HP5).

Matilanniemen vedenottamo

Matilanniemen pohjavedenottamo sijaitsee kirkonkylän pohjoispuolella noin 2,5 km päässä kirkonkylän keskustasta. Vedenottamo sijaitsee Paasolahden rannan tuntumassa.

Matilanniemen vedenottamolla on yksi siiviläputkikaivo, jonka halkaisija on 400 mm ja siiviläosan pituus 2,5 m. Kaivon ominaistuottoarvo on 17 m³/h. Matilanniemen vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1985 myöntämä lupa (IVO 66/Va/85) ottaa vettä 400 m³/d puolivuosisikeskiarvona laskettuna. Normaalisti vesi pumpataan vedenkäsittelylaitokselle käsittelyä varten ja sitä edelleen kulutukseen. Pumput toimivat normaalitilanteessa automaation ohjaamana. Pumppujen käynnistys tapahtuu ylävesisäiliön pinnankorkeuden raja-arvoyksikön ohjaamana.

Pohjavedenpintaa tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran kuussa Matilanniemen vedenottamon tarkkailuvelvoiteputkista, joita alueella on viisi kappaletta (HP7, HP201A, HP202, HP304 ja HP305).

1.3 Suoja-alue päätökset

Maa- ja Vesi Oy on tehnyt Sonkajärven kunnan tärkeimmille pohjavesialueille suoje-lusuunnitelman vuonna 1994. Suojelusuunnitelmassa on Jalkomäen ja Matilanniemen vedenottamoille määritetty suojavyöhykkeet. Suojavyöhykkeitä ei ole kuitenkaan vahvistettu.

1.4 Vedenottamoiden raakavedenlaatu

Jalkomäen ja Matilanniemen vedenlaatua seurataan 26.3.2009 päivitetyn valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Valvontatutkimusohjelma käsittää käyttötarkkailun, joka sisältää raakavedestä ja laitokselta lähtevästä vedestä tehtyjä määrittelyjä, sekä valvontatutkimukset. Valvontatutkimukset sisältävät jatkuvan valvonnan ja jaksottaisen seurannan. Valvontatutkimusohjelma on esitetty liitteessä 1.

Jalkomäen vedenottamon tulokset 2001-2008: raakavesi ollut lievästi hapanta pH:n ollessa keskimäärin 6,3. Vesi on pehmeää, kovuuden ollessa keskimäärin 0,59 mmol/l. Veden kloridipitoisuus on ollut keskimäärin 10,4 mg/l ja hiilidioksidipitoisuus keskimäärin 44 mg/l. Vedessä rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet alhaiset – kuitenkin määritysrajan yläpuolella, raudan ollessa keskimäärin 43 µg/l ja mangaanin 11 µg/l. Raakaveden nitraattipitoisuus on korkeahko keskimäärin 10 mg/l. Korkeahko nitraattipitoisuus voi johtua pohjavesialueella sijaitsevien jalkapallonkentän lannoituksesta tai kahden maatilan jätevesistä, jotka toisessa tapauksessa imeytetään maaperään ja toisessa johdetaan lietelantasäiliöön. Jalkomäen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2001-2008 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Jalkomäen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2001-2008.

Parametri	Yks.	Jalkomäki (2001-2008)				
		n	Ka	Md	Min	Max
Lämpötila	°C	9	6,0	6	5	6,8
Sameus	FNU	12	0,3	0,3	0,12	0,71
Väriluku	mg Pt/l	11	5	5	<5	5
pH		23	6,3	6,2	6,1	7,4
Rauta	µg/l	18	43	<40	<10	90
Mangaani	µg/l	17	11	<10	<10	30
Ammonium typpe- nä	µg/l	12	11	10	<4,7	<20
NO ₃ typpenä	µg/l	8	3280	3565	2300	3700
NO ₂ typpenä	µg/l	8	3	<3	<3	<5
Sähkönjohtavuus	mS/m	21	16,5	16,5	15	18
Alkaliteetti	mmol/l	9	0,61	0,61	0,55	0,64
Hapen kyllästysaste	kyll.%	1	77	77	77	77
Happi, liukoinen	mg/l	2	8,9	8,9	8	9,8
Hiilidioksidi	mg/l	7	44	44	36	50
Kovuus	mmol/l	8	0,59	0,59	0,54	0,65
Kloridi	mg/l	8	10,4	10	9,4	12
Sulfaatti	mg/l	5	17,6	18	16	19
Kalsium	mg/l	1	14	14	14	14
Natrium	mg/l	2	7	7	7	7
Alumiini	µg/l	3	<10	<10	<10	<10
Kupari	µg/l	3	0,01	<0,01	<0,01	0,01

Väri 45%, Fe 50%, Mn 94%, NO₂-N 100%, Al 100%, NH₄-N 100%, Cu 67% näytteistä alle määrittämissä.

Taulukko 2. Jalkomäen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2009-2011.

Parametri	Yks.	Jalkomäki (2009-2011)	
		n	Ka
Lämpötila	°C	7	5,5
Sameus	FNU	6	0,42
Väriluku	mg Pt/l	6	<5
pH		6	6,5
Rauta	µg/l		32
Mangaani	µg/l	6	<10
Ammonium	mg/l	6	<0,006
Sähkönjohtavuus	mS/m	6	155
Ammonium typpi	mg/l	6	<0,005
Kolibakt.	pmy/100ml	6	0
Happi	mg/l	3	7,8
Happi kyll. %	%	3	62
E. coli	pmy/100ml	6	0
Ulkonäkö		1	kirkas
Haju		6	ei todettu
Maku		6	ei todettu

Matilanniemen vedenottamon raakavesi on lievästi hapanta pH:n ollessa 6,2. Raakaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat alhaisia, raudan ollessa keskimäärin 27 µg/l ja mangaanin keskimäärin 52 µg/l. Mangaanipitoisuus ylittää talousvesiasetuksen suositusarvon (50 µg/l), mutta laitokselta lähtevän veden mangaanipitoisuus laskee, kun vesi sekoitetaan Jalkomäestä tulevaan veteen. Raakavesi on erittäin pehmeää, kovuuden ollessa keskimäärin 0,39 mmol/l. Matilanniemen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2001-2008 on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 3. Matilanniemen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2001-2008.

Parametri	Yks.	Matilanniemi(2001-2008)				
		n	Ka	Md	Min	Max
Lämpötila	°C	12	6,7	6,7	5	8,9
Sameus	FNU	13	0,23	0,18	0,07	0,42
Väriluku	mg Pt/l	11	5	5	<5	5
pH		20	6,2	6,2	6,1	6,4
Rauta	µg/l	17	27	<30	<10	57
Mangaani	µg/l	17	52	59	<10	79
Ammonium typpinä	µg/l	13	16	7	4	46,8
NO ₃ typpinä	µg/l	6	703	633	552	1000
NO ₂ typpinä	µg/l	7	3	<3	<3	5
NO ₂ -NO ₃ typpinä	µg/l	2	825	825	800	850
Sähkönjohtavuus	mS/m	18	10,2	10,1	9,7	11
Alkaliteetti	mmol/l	7	0,64	0,64	0,62	0,66
Hapen kyllästysaste	kyll.%	3	14	14	13	15
Happi, liukoinen	mg/l	4	1,5	1,7	0,9	1,9
Hiilidioksidi	mg/l	7	45	50	6,3	59
Kovuus	mmol/l	8	0,39	0,38	0,36	0,50
Kloridi	mg/l	8	6,5	5,9	5,6	9,6
Sulfaatti	mg/l	5	5,6	5,6	5,2	6,2
Kalsium	mg/l	1	11	11	11	11
Natrium	mg/l	4	11,7	4,4	4,1	34
Kokonaisfosfori	µg/l	2	8	8	5	10
Kokonaistyyppi	µg/l	2	900	900	850	950
Alumiini	µg/l	3	<10	<10	<10	<10

Väri 45%, Fe 63%, Mn 6%, NO₂-N 86%, Al 100%, NH₄-N 54%, Cu 100% näytteistä alle määrittämissä.

1.5 Pohjaveden havaintoputket

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä on Jalkomäen pohjavesialueelta kartoitettu pohjaveden havaintoputket. Havaintoputkia on maastossa 9 kappaletta. Alueen pohjaveden havaintoputket ovat lukittuja. Havaintoputkien lukot ovat samassa sarjassa. Havaintoputkiin ei ole merkitty putken tunnusta. Pohjaveden havaintoputkista on tarkempi listaus liitteenä 2.

1.6 Pohjavesimuodostumista suoraan riippuvaiset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelalueet

Jalkomäen pohjavesialue ulottuu pieneltä osin Isoon kangaslampeen sekä Sonkajärveen. Sonkajärven pinta on noin +97,1 mpy tasossa ja Ison kangaslammen pinta on noin +109,1 mpy tasossa.

Pohjavesialueella ei sijaitse suojelualueita.

1.7 Pohjavesialueen maankäyttö- ja kaavatilanne

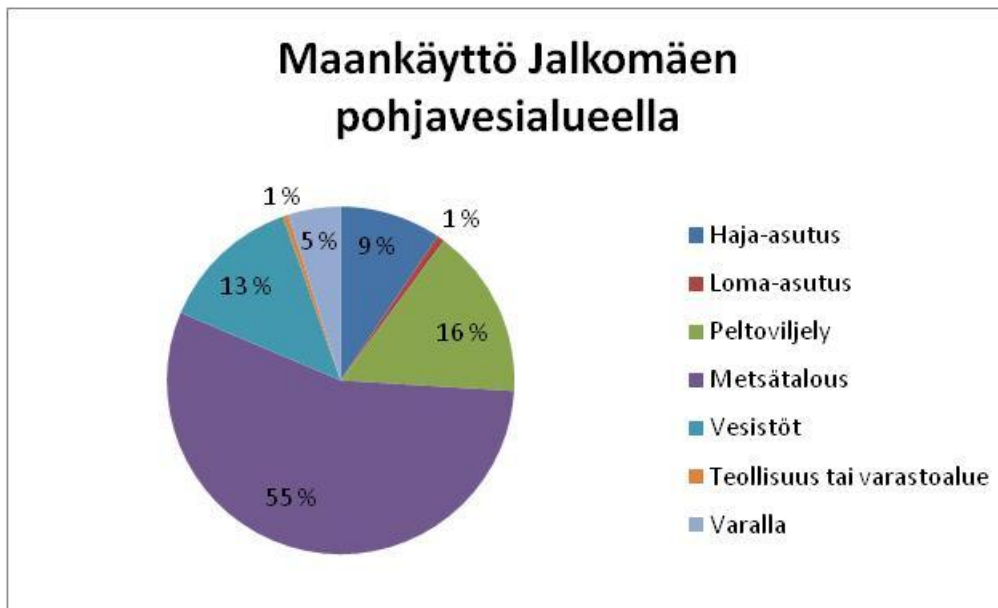
Sonkajärvellä on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 7.12.2011. Jalkomäen pohjavesialue on merkitty kaavaan. Pohjavesialueelle on kaavoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja) sekä taajamatoimintojen aluetta.

Jalkomäen pohjavesialueella on voimassa taajaman ympäristön osayleiskaava sekä kirkonkylän asemakaava. Jalkomäen pohjavesialue on merkitty kaavoihin. Taajaman ympäristön osayleiskaava on vahvistettu 26.2.2001. Jalkomäen pohjavesialueelle on kaavoitettu mm. maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, maatalousaluetta, loma-asuntoaluetta sekä matkailupalvelualuetta. Pohjavesialueelle uudisrakentaminen edellyttää jätevesien käsittelymenetelmille kunnan terveys- ja ympäristöviranomaisten hyväksynnän. Kirkonkylän asemakaava on hyväksytty 16.6.2003. Kaavassa pohjavesialueelle on kaavoitettu mm. urheilu- ja virkistyspalvelualuetta sekä asuinrakennusten korttelialuetta.

Jalkomäen pohjavesialueen maankäyttöä hallitsee metsätalous, mutta myös haja-asutuksen ja peltoviljelyn osuudet ovat huomattavat. Pohjavesialueella on myös pieniä alueita teollisuus tai varastoalueita sekä loma-asutusta (taulukko 3, kuva 2).

Taulukko 3. Maankäyttö Jalkomäen pohjavesialueella (Hertta 2000).

Jalkomäki		
	pohjavesialue (ha)	muodostumisalue (ha)
Kokonaispinta-ala	169	100
Haja-asutus	15,9	10,7
Loma-asutus	1,2	1
Peltoviljely	21,7	19,4
Metsätalous	93,4	58,9
Vesistöt	22,3	1,4
Teollisuus tai varastoalue	0,9	0,4
Varalla	8,2	7,4



Kuva 2. Maankäyttö Jalkomäen pohjavesialueella (Hertta 2000).

1.8 Toimenpidesuosituksset

Valvontatutkimusohjelma on päivitetty vuonna 2009. Jatkossa valvontatutkimusohjelman päivitystarve tulee tarkastaa vähintään viiden vuoden välein.

Pohjaveden havaintoputkien tunnuksset tulee merkitä havaintoputkiin.

Mikäli pohjavesialueella vedenottamoiden 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.

Pohjavesialueen maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Jalkomäen pohjavesialueelle ei saa sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueelle saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan poikkeustapauksissa ja silloin toiminnasta aiheutuvat riskit tulee minimoida pohjavesisuojausten 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 taajama-alueita. Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueen ulkopuolella.

Vedenottamolla tulee varautua sähkökatkokseen hankkimalla varavoimalähde.

2 Pohjavesialueella olevat riskitoiminnot, riskinarvioinnit ja toimenpidesuosituks

Riskitoimintojen yleinen riskinarviointi on käsitelty suojelusuunnitelmien yleisen osion kappaleessa "pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot".

2.1 Asutus

2.1.1 Öljysäiliöt

Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsee 21 öljysäiliötä. Öljysäiliöistä 8 sijaitsee maan alla.

Riskinarviointi

Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt muodostavat riskin pohjavedelle. Erityisen riskin muodostavat säiliöt, joiden sijoitus on maan alla.

Toimenpidesuosituks

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.

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. Ensimmäinen tarkastus tehtävä 1.1.2015 mennessä tai kymmenen vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta tai viimeisimmästä tarkastuksesta. Tarkastuspöytäkirja on säilytettävä ja toimitettava pelastusviranomaiselle ja esitettävä pyydettyä ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tarkastuksen saa suorittaa vain Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja. Pelastusviranomaisen tulee valvoa tarkastusten toteutumista aluksi esimerkiksi muistutuksin.

Kiinteistönomistajan vastuustaan huolehtimista voi hankaloittaa omistajanvaihdon yhteydessä katoava tieto edellisen tarkastuksen ajankohdasta. Kiinteistönomistajia tulee informoida öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta sekä vahingon aiheuttajan vastuusta, että korvausvelvollisuudesta esimerkiksi kunnan tekemällä tiedotteella, joka jaetaan suoraan kiinteistöille tai julkaistaan paikallislehdessä. Tiedotteessa öljysäiliöiden omistajia tulee myös informoida mahdollisuudesta säästää tar-

kastuskustannuksissa 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. Tankkaus- ja täyttöpaikat on muutettava määräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on määrätty seuraavaa:

Maanalaisten öljy-, polttoaine- ja kemikaalisäiliöiden säännölliset tarkastukset. Tarkastukset vähintään joka kymmenes vuosi. Ensimmäinen tarkastus tehtävä 1.1.2015 mennessä tai kymmenen vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta tai viimeisimmästä tarkastuksesta. Tarkastuspöytäkirja on säilytettävä ja toimitettava pelastusviranomaiselle ja esitettävä pyydettäessä ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tarkastuksen saa suorittaa vain Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja.

Käytöstä poistettavat öljy- ja kemikaalisäiliöt täyttöyhteineen on purettava ja poistettava kiinteistöiltä välittömästi käytön päättymisen jälkeen. Säiliöt on puhdistettava postamisen yhteydessä. Puhdistamisen saa suorittaa vain TUKESin hyväksymä tah. Puhdistusta koskeva todistus on säilytettävä ja pyydettäessä esitettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kiinteiden öljy- ja kemikaalisäiliöiden poistosta on ilmoitettava kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vähintään viikko ennen säiliön poistamista.

Öljyä, polttoainetta ja nestemäistä kemikaalia ei saa varastoida maanalaisessa säiliössä. Maanpäällisen säiliön on oltava kaksivaippainen tai katetussa suoja-altaassa oleva yksivaippainen säiliö. Polttoainesäiliöt tulee varustaa lapon- sekä ylitäytönestolla.

Maanpäällinen yksivaippainen kiinteä tai siirrettävä öljy-, polttoaine- ja muu kemikaalisäiliö, säiliökontti sekä nestemäisen kemikaalin astiavarasto on sijoitettava tiiviille, vettä ja kemikaalia läpäisemättömälle alustalle siten, että kemikaali ei pääse valumaan maaperään, vesistöön tai viemäriin. Mahdolliset vuodot on pystyttävä keräämään talteen.

Pysyvässä käytössä olevan polttonesteen tankkaus- ja täyttöpaikan on oltava päällystetty tiiviillä, polttonestettä läpäisemättömällä pinnoitteella tai suojakalvolla. Mahdolliset vuodot on pystyttävä keräämään talteen. Määräys ei koske venesatamien laitureilla sijaitsevia tankkauspaikkoja eikä kiinteistöjen lämmitysöljysäiliöiden täyttöpaikkoja.

Kemikaalin käsittely- ja varastointipaikoilla on oltava nopeasti käyttöönotettavissa ja riittävästi imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten.

Sisätiloissa oleva nestemäisen kemikaalin varastotilan on oltava sellainen, että kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään on estetty. Suoja-allas, kynnyks tai muu vastaava rakenne on mitoitettava vähintään suurimman varastoitavan kemikaalisäiliön

tilavuuden mukaiseksi. Varastotilan lattiapinnoitteen on kestävä kemikaalin vaikutusta.

2.1.2 Maalämpökaivot

Alueella ei tiettävästi ole maalämpökaivoja.

Riskinarviointi

Ongelmia voivat aiheuttaa lämmönsiirtoaineiden vuodot, pintavesien pääsy pohjavedeen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia, porauksen aiheuttama pohjaveden samentuminen tai pohjaveden eri kerrostumien sekoittuminen keskenään. Tällä hetkellä riskiä ei alueella ole.

Toimenpidesuositukset

Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja. Maalämpöjärjestelmää suunniteltaessa on tarkastettava maalämpöjärjestelmän luvanvaraisuus teknisestä toimesta. Maalämpökaivoa ja maaperään asennettavia lämmönkeruuputkistoja ei tule rakentaa pohjavedenottamoiden lähistölle. Muualla pohjavesialueella tulee maalämpökaivojen ja lämmönkeruuputkistojen sallittavuus ja vesilain mukaisen luvan tarve harkita tapauskohtaisesti.

2.1.3 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot

Jalkomäen pohjavesialueella kiinteistöjen jätevedet johdetaan pääasiassa kunnalliseen viemäriverkostoon. Pohjavesialueella on kuitenkin kaksi maatilaa, joista toisen jätevedet imeytetään maaperään ja toisen johdetaan lietelantasäiliöön.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitseva viemäriverkosto muodostaa rikkoutuessaan riskin pohjaveden laadulle. Erityinen riski muodostuu betonisista viemäriputkista.

Pohjavesialueen kaksi viemäriin liittymätöntä maatilaa muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuositukset

Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa riittävän usein. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee saneerata.

Kunnan vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston ja vesiosuuskunnan alueella sijaitsevat viemäriverkostoon liittymättömät kiinteistöt tulee välittömästi velvoittaa liittymään viemäriverkostoon.

Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolisten kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostaminen.

Kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti.

Kunnan vesihuoltolaitoksen tulee toimittaa suojelusuunnitelman seurantaryhmälle vuosittain raportti viemäriverkoston häiriöistä pohjavesialueella. Raportissa tulee olla mm. vuotovesiselvitys, putkirikkojen sijainti ja pumppaamoiden ylivuodot.

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on määrätty seuraavaa:

Jätevesien maahanimeyttäminen kielletty lukuunottamatta erillisessä saunarakennuksessa syntyviä vähäisiä pesuvesiä.

Alueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä jätevedet on käsiteltävä siten, että ne eivät pääse pohjaveteen. Jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne. Käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön. Säiliön on oltava jätevesikäyttöön tarkoitettu ja se on varustettava täyttymishälyttimellä. Muutokset on tehtävä 30.9.2014 mennessä.

Kiinteistön haltijan tulee säännöllisesti tarkastaa ja huoltaa jätevedenpuhdistuslaitteistot. Jätevesijärjestelmää tulee huoltaa ja käyttää sen käyttö- ja huolto-ohjeen mukaisesti. Saostussäiliöiden lietetilat on tarkastettava ja tarvittaessa tyhjennettävä, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Tyhjentämisen jälkeen saostussäiliöt tulee täyttää vedellä niiden asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi. Kiinteistönhaltijan tulee pitää kirjaa tyhjennyksistä, tarkastuksista ja laitteiden kunnossapidosta. Tiedot on pyydettäessä esitettävä valvovalle viranomaiselle.

2.1.4 Vapaa-ajan alueet

Jalkomäen vedenottamon välittömässä läheisyydessä sijaitsee v. 1990 valmistunut nurmipintainen jalkapallokenttä. Jalkapallokentällä käytetään normaaleja nurmiseokselle tarkoitettuja lannoitteita. Lannoitus suoritetaan pieninä annoksina.

Riskinarviointi

Jalkapallokentän lannoittaminen muodostaa riskin pohjaveden laadulle. Lannoitus saattaa lisätä nitraattipitoisuuksia pohjavedessä.

Toimenpidesuosituks

Jalkapallokentän lannoituksessa tulee ottaa huomioon Jalkomäen vedenottamon läheisyys. Lannoituksen riskiä voidaan pienentää lisäämällä lannoituskertoja ja vä-

hentämällä samalla annostusta sekä valitsemalla hidasliukoinen lannoite, jonka teho perustuu hitaisiin mikrobiologisiin reaktioihin, tai päällystetyt lannoiterakeet, joissa hidasliukoisuus on saatu aikaan mekaanisesti. Lannoituksessa tulee mahdollisuuksien mukaan siirtyä tuotteisiin, joiden tyyppipitoisuus on alhaisempi. Alueen kastelumäärät ja –ajankohdat tulee kirjata ylös, jotta nitraattien suotautumista pohjaveen voidaan tarvittaessa paremmin arvioida.

Kasvinsuojeluaineina ja lannoitteina 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.

2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

2.2.1 Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaukset

Jalkomäen pohjavesialueen kautta kulkevat maantiet 5863 ja 16303. Teiden pituus pohjavesialueella on yhteensä n. 3 km. Maantiellä 5863 kevyen liikenteen määrä on 680 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen määrä 28 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maantiellä 16303 kevyen liikenteen määrä on 108 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskasta liikennettä 4 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Osalle maantietä 5863, Matilanniemen vedenottamon läheisyyteen, on rakennettu vuonna 1995 pohjavesisuojaus. Suojaus on tehty maatiivisteenä siltistä ja moreenista. Nykyisten suojausohjeiden mukaisesti pelkästään maatiivisteen käyttö ei ole riittävä kloridisuojaukseen, mutta onnettomuussuojaukseen se on edelleen riittävä. Suojauksen yhteyteen on rakennettu öljynerotusallas.

Suojauksen kunnossapito huomioidaan suojausta peittävän kasvillisuuden hoidossa, liikennemerkkien ja muiden rakenteiden pystytyksessä sekä lumen aurauksessa. Luiskat nurmetetaan, ja nurmikko pidetään 6-15 cm:n pituisena. Nurmetuksen on tarkoitus estää kuivumishalkeamien muodostuminen. Niitto tapahtuu koko suojauksen alalta ja sillä estetään korkean kasvillisuuden kasvu. Nurmikko lannoitetaan vain perustamisvaiheessa. Rakenteiden pystytyksessä ei rikota tiivistekerrosta ja käytetään ensisijaisesti liikennemerkkin jalustoja, jotka voidaan asentaa tiivistekerrosta kaivamatta. Kamerapylväitä eikä kaapeleita sijoiteta pohjavedensuojausalueelle. Suolapitoista lunta ei saa aurata eikä kasata luiskasuojauksen ulkopuolelle, joten tien aurausnopeus on sovitettava sellaiseksi, ettei suolainen lumi lennä luiskasuojauksen ulkopuolelle. Pohjavesisuojauksen kunto tarkastetaan keväällä lumien sulamisen jälkeen ja suoritetaan mahdollisesti tarvittavat korjaukset. Öljynerotusaltaiden pinnalle kerääntynyt öljy poistetaan tarvittaessa ja altaat puhdistetaan pintaroskista ja pohjalietteestä loppusyksyllä.

Maantien 5863 varteen on asennettu 4 kappaletta pohjavesialuekylttejä koh-tisuoraan liikenteen suuntaan nähdessä.

2.2.2 Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet

Teiden suolauksessa käytetään natriumkloridia sekä liuksena että rakeisena. Jalkomäen pohjavesialueella käytetään tiesuolaa talvisin liukkaudentorjuntaan 0,1/tn/km.

Jalkomäen pohjavesialueen vedenottamoiden raakaveden laadussa ei ole havaittu merkkejä liukkauden torjunnan aiheuttamista haitoista.

Riskinarviointi

Jalkomäen pohjavesialueen kautta kulkeva liikenne sekä tiealueiden kunnossapito muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Maantielle tehty suojaus ei ole nykyisten suojausohjeiden mukainen, eikä se näin ollen ole riittävä suojaamaan pohjavettä liukkauden torjunnan aiheuttamilta haitoilta. Riskiä lisää se, että maantien ja Matilanniemen vedenottamon välillä virtausyhteydet ovat erittäin hyvät ja pohjavesi virtaa maantieltä kohti vedenottamoita.

Toimenpidesuosituks

Alueelle tulee rakentaa riittävät, nykyohjeistuksen mukaiset, pohjavesisuojaukset. Pohjavesisuojausten kunnosta tulee huolehtia suojausten kunnossapito- ja seurantaohjeiden mukaisesti. Suojaukset on tarkastettava vuosittain ja kaikki havaitut puutteet on korjattava.

Pelastuslaitoksella on oltava käytettävissä kartat ja muut tarvittavat tiedot suojauksista.

Liukkaudentorjunnassa tulee siirtyä vähemmän pohjavedelle haitallisen aineen käyttöön (kaliumformiaatti).

2.3 Maa-ainesten otto

Jalkomäen pohjavesialueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottoalueita.

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

Pohjois-Savon ELY-keskus on kartoittanut Pohjois-Savon pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden nykytilat vuonna 2009 päättyneessä SOKKA-projektissa.

Jalkomäen pohjavesialueella on entisiä maa-aineksen ottoalueita 4 kappaletta. Kohteista kolme on jälkihoidettu ja yksi on osittain jälkihoidettu. Osittain jälkihoitulla alueella kunnostustarve on vähäinen.

Riskinarviointi

Jalkomäen osittain jälkihoidettu ottoalue muodostaa riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuositukset

Osittain jälkihoidettu alue tulee kunnostaa.

2.4 Maa- ja metsätalous

Jalkomäen pohjavesialueella on peltoviljelyä yhteensä 21,7 ha.

Jalkomäen pohjavesialueella on metsätaloutta 93,4 ha. Metsätaloudesta noin puolet sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitseva maa- ja metsätalous muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuositukset

Viljelijöitä tulee kannustaa hakemaan pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea tai perustamaan suojavyöhyke erityistuella.

Peltolohkoille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, jätevesiä, puhdistamotai sakokaivoliettteitä, puristenestettä eikä muutenkaan nestemäistä orgaanista lannoitetta.

Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan harkinnanvaraisesti käyttää pelloilla, jos maaperätutkimukset tai muut riittävät tiedot osoittavat, että käytöstä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla.

Kuivalantaa voidaan levittää keväisin reunavyöhykkeelle, eli pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle alueelle, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti.

Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville pelloille ja metsäalueille käyttää vain Turvallisuus – ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita. Lista torjunta-ainevalmisteista, joiden käytölle pohjavesialueella on asetettu rajoituksia, löytyy Turvallisuus – ja kemikaaliviraston elintarviketurvallisuusviraston internet-sivuilta osoitteesta www.tukes.fi. Sivuilta löytyy myös lista pohjavesialueilla sallituista aineista.

Metsänhoidollisissa toimenpiteissä on vältettävä lannoitusta, torjunta-aineiden käyttöä, uudistus- ja kunnostusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Maaperää

muokkaavissa toimenpiteissä, kuten metsäojien perkauksessa tulee välttää kaivuun ulottamista kivennäismaahan. Myös muu maankaivu, josta voi seurata pohjaveden likaantumista tai muuttumista, on kielletty. Metsien lannoitus vedenhankintaan tärkeillä pohjavesialueilla ei ole suositeltavaa. Kulutus on kielletty.

2.5 Muuntamot

Jalkomäen pohjavesialueella on yhteensä 5 muuntamo, joista 4 on pylväsmuuntamo ja 1 puistomuuntamo (taulukko 4). Kaikilla puisto- ja kiinteistömuuntamoilla on suoja-altaat. Pylväsmuuntamoilla ei ole suoja-altaita mahdollisen öljyvahingon varalta.

Taulukko 4. Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot.

Tunnus	Nimi	Rakenne	Jakelumuuntaja/ kVA	Suoja-allas
04072	Paasonlahti	Pylväs	50	Ei
04249	Leirikeskus	Pylväs	100	Ei
04052	Pumppuasema	Puisto	315	Kyllä
04021	Kirkonkylä	Pylväs	315	Ei
04233	Vesitorni	Pylväs	315	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 irtomainen öljy saadaan imeytettyä. Jos maata on saastunut muuntamoöljyllä alle 10 m³, niin nämä maat kaivetaan ja toimitetaan kunnan ympäristöviranomaisen 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 sähköön 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 välittömästi vikatyönä.

Riskinarviointi

Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot muodostavat riskin pohjavedelle. Neljä muuntamo sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella ja näistä kolmella muuntajalla ei ole suoja-allasta. Suurin riski pohjaveden laadulle muodostuu Paasonlahden muuntamosta, josta matkaa Matilanniemen vedenottamolle on vain n. 350 m. Riskiä lisää se, että pohjaveden virtaussuunta on muuntamolta vedenottamolle päin.

Toimenpidesuosituks

Savon Voima korvaa pohjavesialueilla sijaitsevat pylväsmuuntamot, jotka sijaitsevat korkeintaan 500 m päässä vedenottamoista, 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 vedenottamo kohti. Muuntamoiden ylijännitesuojausta tulee tehostaa onnettomuustilanteiden ehkäisemiseksi ainakin muodostumisalueella sijaitsevilla 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.

Kunnan ympäristönsuojelumääräysten mukaan:

Sähkömuuntajan rakenteen on oltava sellainen, ettei muuntajaöljyä pääse maaperään. Käytössä olevan sähkömuuntajan sisältämän öljyn pääsy maaperään vauriotilanteessa on estettävä rakentamalla maaperään riittävät suojarakenteet tai käyttämällä kuivamuuntajaa. Muutokset on tehtävä 1.1.2021 mennessä.

2.6 Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Jalkomäen pohjavesialueella on 2 maaperän tilan tietojärjestelmään merkittyä kohdetta (taulukko 5).

Taulukko 5. Jalkomäen pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän-kohteet.

Kohde	Toiminta	Laji	Priorisointi-luokka
1. Vesitorninmäen kaatopaikka	Yhdyskuntakaatopaikka	Selvitystarve	A
2. Aluelämpölaitos	energialaitokset ja polttonesteiden varastot	Toimiva kohde/ Selvitystarve	A

Riskinarviointi

Vesitorninmäen kaatopaikka on toiminut kunnan kaatopaikkana. Kaatopaikkatoiminta on loppunut 1960-luvulla. Tämänhetkisen tiedon perusteella voidaan olettaa, että kohde muodostaa riskin pohjaveden laadulle.

Aluelämpölaitoksen kiinteistöllä on sijainnut raskasöljysäiliö. Säiliön poiston yhteydessä maaperästä otettiin näytteet 0,5 m syvyydeltä sekä poistetusta maasta. Tut-

kimuksen mukaan maaperän haitta-ainepitoisuudet olivat pieniä, eikä maaperä ole pilaantunut. Alueella toimii nykyään Fortumin lämpökeskus, jossa toimivat kattilat käyttävät polttoaineenaan öljyä. Toiminnalle on Ylä-Savon SOTE:n myöntämä ympäristölupa. Kohteen nykyinen toiminta muodostaa riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuositukset

Vesitorninmäen kaatopaikka tulee tutkia mahdollisimman pikaisesti. Tutkimuksen perusteella arvioidaan kohteen kunnostamistarve. Vesitorninmäen kaatopaikka on priorisoitu v. 2003 ympäristöhallinnon tekemässä Pohjois-Savon jätesuunnitelman tarkistuksessa tutkittavaksi v. 2002-2005.

Aluelämpökeskuksen tulee toimia Ylä-Savon SOTE:n myöntämän ympäristölupapäätöksen määräysten mukaisesti.

2.7 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 vedenottamoja, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle vesistöistä.

Selvityksessä Jalkomäen vedenottamo kuuluu suuren riskin omaaviin vedenottamoihin. Jalkomäen vedenottamo sijaitsee kohtuullisen lähellä vesistöä. Vedenottamolla rantaimeytyminen on mahdollista pohjavedenpinnan ja vesistön pinnan tason ollessa lähellä toisiaan. Vedenpinnan kohoamisen myötä mahdollisesti lisääntyvä rantaimeytyminen voi aiheuttaa vedenottamon raakaveden laadun heikkenemistä. Sonkajärven kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan on arvioitu nostavan vedenpinnan tasolle + 100,79 m (N60), mikä ei todennäköisesti pidä täysin paikkaansa. Kuitenkin vedenpinnan noustessa metrinkin, voi se aiheuttaa ongelmia vedenottamolla, koska tasotietojen mukaan vedenottamo sijoittuu vesistöön nähden kohtuullisen alavalle paikalle.

Matilanniemen vedenottamo kuuluu kohtalaisen riskin omaaviin vedenottamoihin. Matilanniemen vedenottamolla rantaimeytyminen on todennäköistä pohjavedenpinnan ollessa alemmalla tasolla kuin vesistön pinta. Vedenpinnan kohoamisen myötä mahdollisesti lisääntyvä rantaimeytyminen voi aiheuttaa vedenottamon raakaveden laadun heikkenemistä. Sonkajärven kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan on arvioitu nostavan vedenpinnan tasolle 100,79 m (N60), mikä toteutuessaan voi aiheuttaa ongelmia vedenottamolla. Tulvakorkeus ei kuitenkaan välttämättä pidä täysin paikkaansa. Jos vedenpinta nousee metrin, niin siitä tuskin seuraa ongelmia, kuten tulvakartasta ja vedenottamon tasotiedoista voidaan todeta.

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.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. 2010. Ympäristöhallinnon ohjeita. Ympäristöministeriö.

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

Maa- ja Vesi Oy. 1994. Sonkajärven kunta. Tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

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.

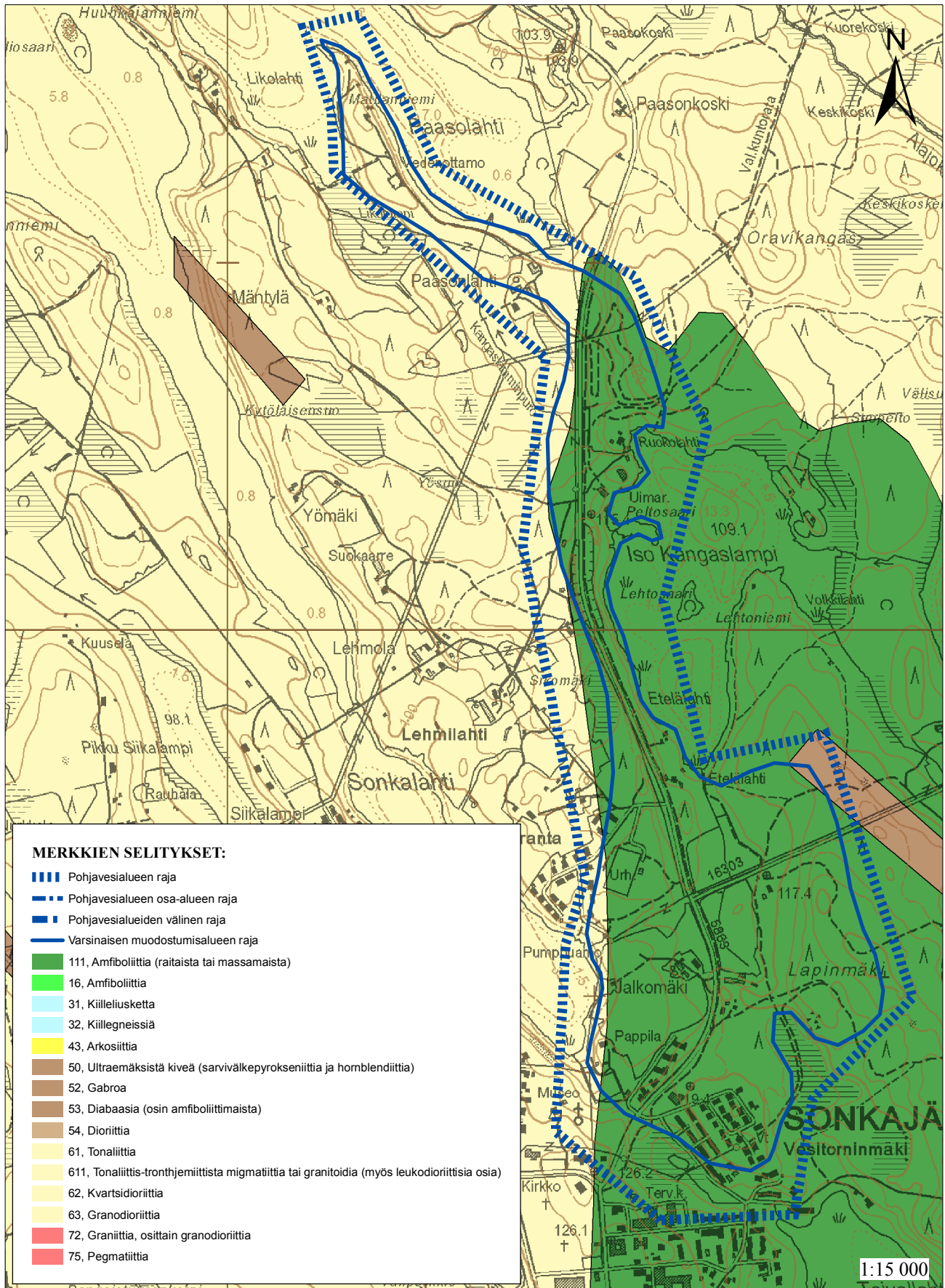
Hyvärinen Vesa, Illmer Kari, Nylander Esko, Rantala Pasi, Rintala Jari, Pulkkinen Pekka ja Siiro Petri. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä, taustaselvitys. Suomen ympäristökeskus.

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010.

Tiehallinto. Pohjaveden suojaus maantiellä 5863. Sonkajärvi.

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

Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen ympäristökeskus. 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).



SKVSY/KMa 22.9.2010

pohjakartta©Maanmittauslaitos, lupanro 60/MML/10
 kallioperä@Geologian tutkimuskeskus
 ©SYKE, ELY-keskukset



SAVO-KARJALAN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

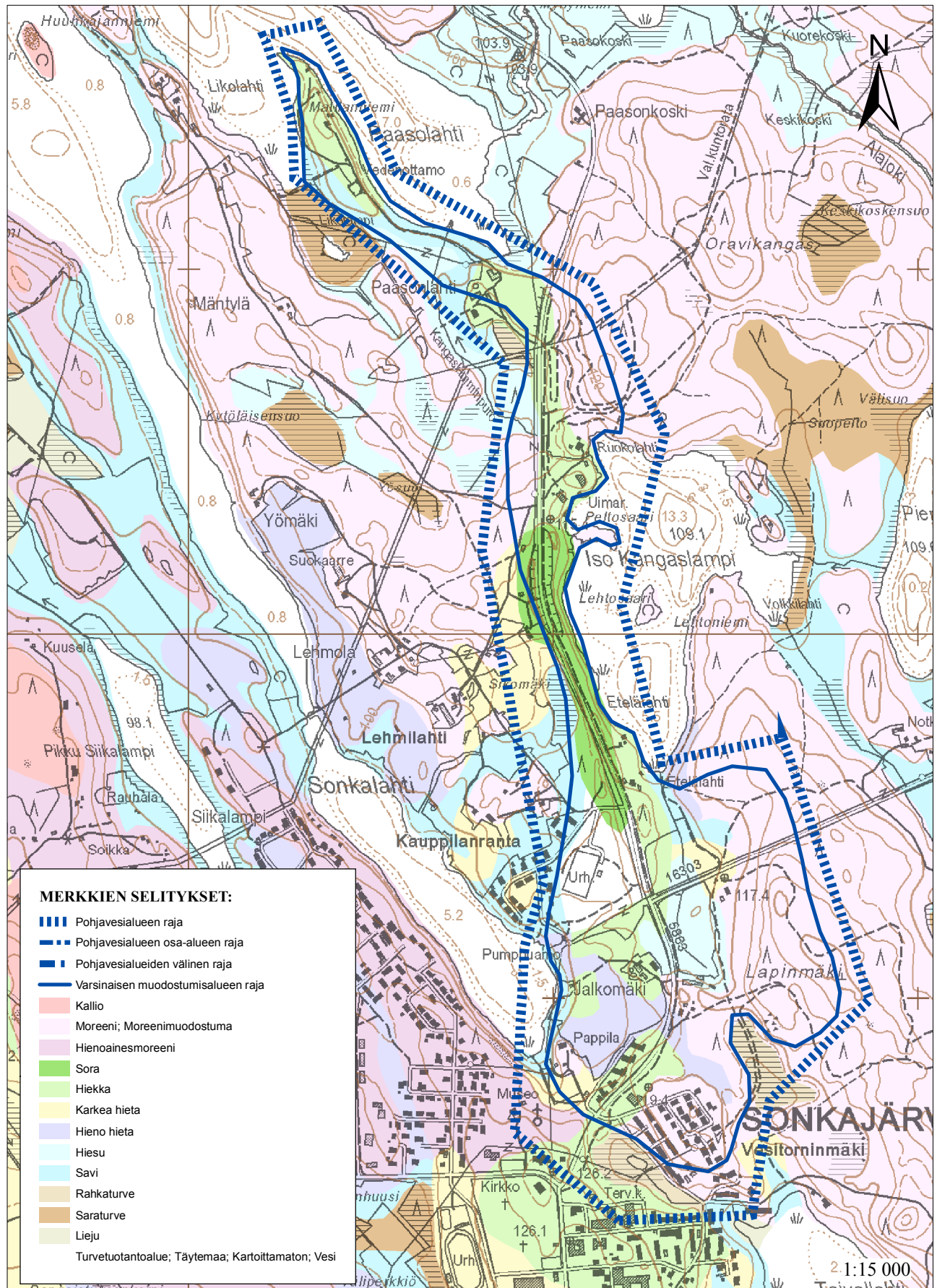


Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



SKVSY/KMa 16.9.2010

pohjakartta©Maanmittauslaitos, lupanro 60/MML/10

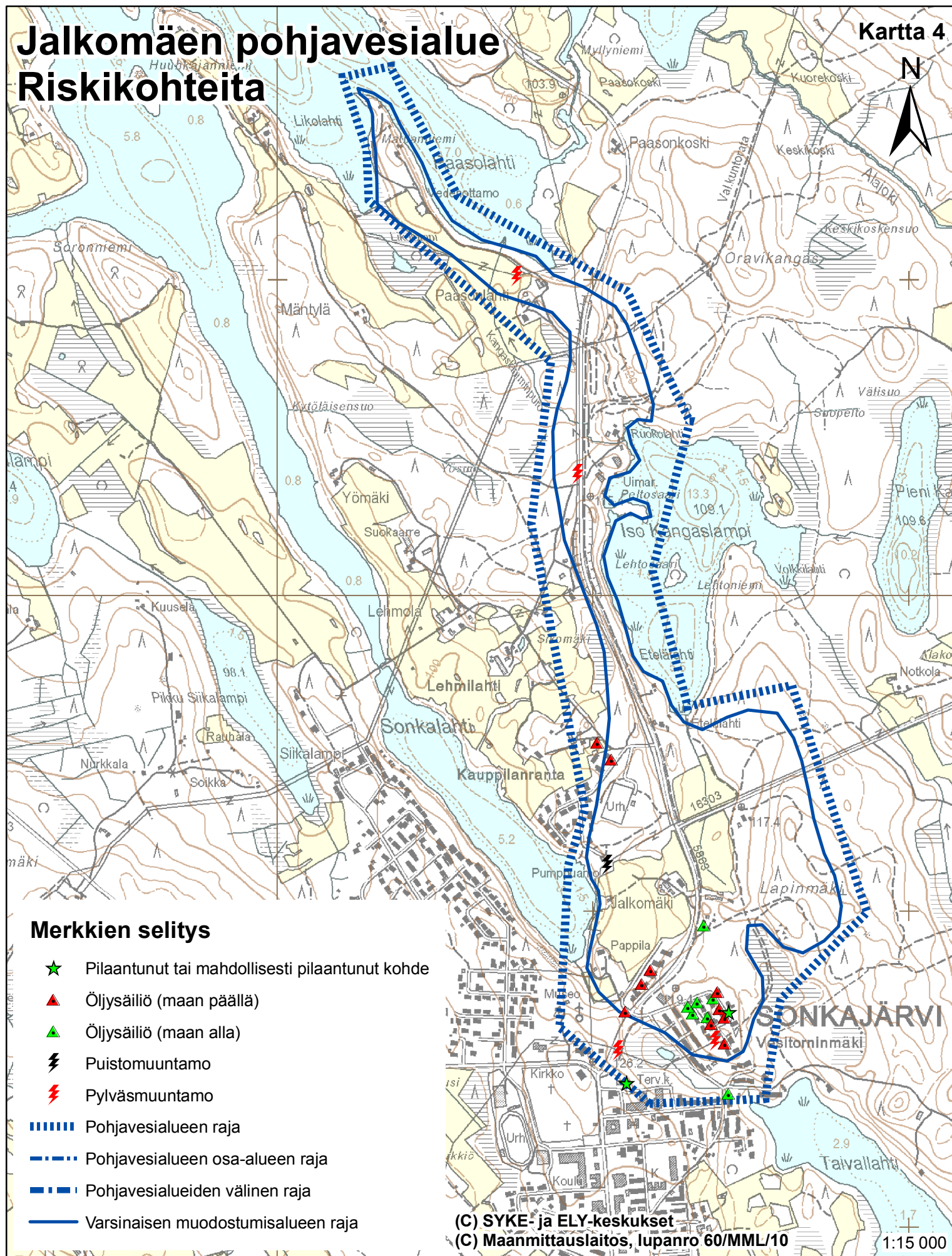
maaperä@geologian tutkimuskeskus

©SYKE, ELY-keskukset

SAVO-KARJALAN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RYElinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskusEuroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahastoVipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Jalkomäen pohjavesialue Riskikohteita

Kartta 4



Mikko Laakso 13.2.2012



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Savo-Karjalan
Vesien suojeluyhdistys ry

TOIMENPIDEOHJELMA JALKOMÄKI					LIITE 3				
Toimenpidesuosituksen toiminnot		Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja				
Asutus:									
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 pelastusviranomaisen	jatkuvasti	Tarkastukset KTMp 344/1978 mukaisesti.				
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille riskeistä, tarkastusvelvollisuudesta sekä yhtenäisistä keskitetyistä tarkastuksista		Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomaisen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011					
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi (maaperän puhtaus)		Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomaisen ja kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-					
Käytöstä poistettavat öljysäiliöt poistettava täyttöyhteineen kiinteistöltä (maaperän puhtaus)		Kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomaisen ja kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-					
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle		Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-					
Uusissa öljysäiliöissä on oltava suoja-altaat ja ylitäytönesitimet. Suoja-altaan tilavuuden tulee olla 110 % öljysäiliön tilavuudesta		Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-					
Suositus vaihtoehtoisista lämmitysjärjestelmistä		Kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja kunnan toimitilojen ylläpito	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kunnan esimerkki (kunta omistamissaan kiinteistöissään käyttää jotain muuta lämmitysmuotoa), MRL 57 a §				
Kaukolämpöverkoston rakentamisen priorisointi pohjavesialueelle		Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti					
Maanalaisten öljy-, polttoaine- ja kemikaalisäiliöiden säännölliset tarkastukset. Tarkastukset vähintään joka kymmenes vuosi. Ensimmäinen tarkastus tehtävä 1.1.2015 mennessä tai kymmenen vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta tai viimeisimmästä tarkastuksesta. Tarkastuspöytäkirja on säilytettävä ja toimitettava pelastusviranomaiselle ja esitettävä pyydettäessä ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tarkastuksen saa suorittaa vain Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja.		Kiinteistön omistaja/haltija	Pohjois-Savon pelastuslaitos/Palotarkastaja, kunnan pelastusviranomaisen	jatkuvasti	Tarkastukset KTM:n päätöksen 344/78 mukaisesti. Asennukset KTM:n päätöksen 314/1985 mukaisesti. Palavien nesteiden säilytys KTM:n asetuksen 313/1985 mukaisesti. Ympäristönsuojelumääräykset 2011.				
Käytöstä poistettavat öljy- ja kemikaalisäiliöt täyttöyhteineen on purettava ja poistettava kiinteistöiltä välittömästi käytön päättymisen jälkeen. Säiliöt on puhdistettavapostamisen yhteydessä. Puhdistamisen saa suorittaa vain TUKESin hyväksymä taho. Puhdistusta koskeva todistus on säilytettävä ja pyydettäessä esitettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kiinteiden öljy- ja kemikaalisäiliöiden poistosta on ilmoitettava kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vähintään viikko ennen säiliön poistamista. (maaperän puhtaus)		kunnan rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomaisen ja kiinteistön omistaja	pelastusviranomaisen, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2011-	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Säiliötä ei tarvitse poistaa, mikäli se on ennen ympäristönsuojelumääräysten voimaantuloa asianmukaisesti puhdistettu ja täytetty hiekalla tai muulla hyväksyttävällä aineella. Säiliöiden täyttö- ja ilmaputket on poistettava.				
Öljyä, polttoainetta ja nestemäistä kemikaalia ei saa varastoida maanalaisessa säiliössä. Maanpäällisen säiliön on oltava kaksivaippainen tai katetussa suoja-altaassa oleva yksivaippainen säiliö. Polttoainesäiliöt tulee varustaa lapon- sekä ylitäytönesollalla.		Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Käytössä olevat öljyjen, polttoaineiden ja nestemäisten kemikaalien maanalaiset säiliöt on poistettava käytöstä ja maanpäälliset säiliöt muutettava ympäristönsuojelumääräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.				
Maanpäällinen yksivaippainen kiinteä tai siirrettävä öljy-, polttoaine- ja muu kemikaalisäiliö, säiliökontti sekä nestemäisen kemikaalin astiavarasto on sijoitettava tiiviille, vettä ja kemikaalia läpäisemättömälle alustalle siten, että kemikaali ei pääse valumaan maaperään, vesistöön tai viemäriin. Mahdolliset vuodot on pystyttävä keräämään talteen.		Kiinteistön omistaja/haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Määräys ei koske alkuperäispakkauksessa säilytettävän säilörehun ja tuoreviljan valmistuksessa käytettävän kemikaalin varastointia. Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Muutettava ympäristönsuojelumääräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.				
Pysyvässä käytössä olevan polttonesteen tankkaus- ja täyttöpaikan on oltava päällystetty tiiviillä, polttonestettä läpäisemättömällä pinnotteella tai suojakalvolla. Mahdolliset vuodot on pystyttävä keräämään talteen. Määräys ei koske venesatamien laitureilla sijaitsevia tankkauspaikkoja eikä kiinteistöjen lämmitysöljysäiliöiden täyttöpaikkoja		Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Muutettava ympäristönsuojelumääräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.				
Kemikaalin käsittely- ja varastointipaikoilla on oltava nopeasti käyttöönotettavissa ja riittävästi imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten.		Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011				

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Sisätiloissa oleva nestemäisen kemikaalin varastotilan on oltava sellainen, että kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään on estetty. Suoja-allas, kynnys tai muu vastaava rakenne on mitoitettava vähintään suurimman varastoitavan kemikaalisäiliön tilavuuden mukaiseksi. Varastotilan lattiapinnoitteen on kestettävä kemikaalin vaikutusta.	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011.Muutettava ympäristönsuojelumääräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.
Maalämpö				
Maalämpökaivoa ja maaperään asennettavia lämmönkeruuputkistoja ei tule rakentaa pohjavedenottamon lähistölle. Muualla pohjavesialueella tulee maalämpökaivojen ja lämmönkeruuputkistojen sallittavuus ja vesilain mukaisen luvan tarve harkita tapauskohtaisesti	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen, kiinteistön omistaja/haltija	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot				
Viemäriverkoston kuntoa tarkkaillaan systemaattisesti ja pidetään kunnossa esimerkiksi huuhtelemalla ennalta ehkäisyn periaattein	Kunnan vesi- ja viemärilaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Viemärintijärjestelmien häiriötilanteissa korjaavien toimenpiteiden lisäksi tehdään toimenpiteet, jotka estävät vastaavan tapauksen toistumisen. Tapatumasta ja korvaavista toimista selvitys kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.	Kunnan vesi- ja viemärilaitos	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Raportti tulee lähettää myös ELY-keskukselle (ympäristö)
Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueella sijaitsevat kiinteistöt velvoitetaan liittymään viemäriverkostoon	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2010-	Vesihuoltolaki 7 ja 10 §, Jalkomäen vedenottamon raakaveden nitraattipitoisuus koholla
Vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostaminen	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Ympäristönsuojelulaki 3a luku, Vna 209/2011. Uudet kiinteistöt heti/ olemassa olevat 30.9.2014 mennessä
Kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä jätevedet ohjattava pohjavesialueen ulkopuolelle tai hälytysjärjestelmälliseen umpisäiliöön	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja rakennusvalvontaviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelulaki 8 § Uudet kiinteistöt heti/ olemassa olevat 30.9.2014 mennessä
Jätevesien maahanimeyttäminen kielletty lukuunottamatta erillisessä saunarakennuksessa syntyviä vähäisiä pesuvesiä tai muusta kantoveden varassa olevasta rakennuksesta tulevia vähäisiä pesuvesiä	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011
Viemäroimättömien kiinteistöjen velvoittaminen liittymään viemäriverkostoon vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella. Yleisen viemäriverkoston alueella kaikki kiinteistöllä muodostuvat jätevedet on johdettava yleiseen jätevesiviemäriin	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Vesihuoltolaki 7 ja 10 §, toiminta-aluepäätökset, Ympäristönsuojelumääräykset 201
Alueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä jätevedet on käsiteltävä siten, että ne eivät pääse pohjaveteen. Jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne. Käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön. Säiliön on oltava jätevesikäyttöön tarkoitettu ja se on varustettava täyttymishälyttimellä.	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	30.9.2014 mennessä.	VN asetus 209/2011 Ympäristönsuojelulaki 3a ja8 §, ympäristönsuojelumääräykset 2011
Kiinteistön haltijan tulee säännöllisesti tarkastaa ja huoltaa jätevedenpuhdistuslaitteistot. Jätevesijärjestelmää tulee huoltaa ja käyttää sen käyttö- ja huolto-ohjeen mukaisesti. Saostussäiliöiden lietetilat on tarkastettava ja tarvittaessa tyhjennettävä, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Tyhjentämisen jälkeen saostussäiliöt tulee täyttää vedellä niiden asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi.Kiinteistönhaltijan tulee pitää kirjaa tyhjennyksistä, tarkastuksista ja laitteiden kunnossapidosta. Tiedot on pyydettäessä esitettävä valvovalle viranomaiselle	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	2011-	ympäristönsuojelumääräykset 2011
Vapaa-ajan alueet				

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Jalkapallokentän lannoitus minimoidaan. Alueella käytetään mahdollisimman vähän kasvinsuojeluaineita, käytettävien kasvinsuojeluaineiden on oltava pohjavesialueilla sallittuja	Kunta	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	www.tukes.fi , Jalkomäen vedenottamon raakaveden nitraattipitoisuus koholla
Liikenne, tien- ja kadunpito:				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen, siirtyminen kaliumformiaattiin	ELY-keskus (liikenne), kunta ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Ympäristönsuojelulaki 8 §
Pohjavesisuojausten rakentaminen nykyisten ohjeistusten mukaisesti, suojausten seuranta ja kunnossapito (mm. öljynerotusaltat) sekä hulevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän kasvinsuojeluaineita. Käytettävien kasvinsuojeluaineiden on oltava pohjavesialueilla sallittuja	ELY-keskus (liikenne), kunta ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Pelastuslaitokselle tiedot teiden suojuuksista (tiedot sähköisessä muodossa)	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	
Maa-ainesten otto:				
Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille	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 suojava ² yöhykkeillä ei ottotoimintaa	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen , kunnan kaavoitusviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen, ottaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Ottoalueilla 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	
Ottoalueilla 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 lupaviranomainen, ottaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Maa-aineslaki 23 a 3 §
Ottoalueet 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 tuore ³ rehusäiliöitä ja -varastoja pohjavesialueelle	Ympäristölupaviranomainen	Ympäristölupaviranomainen	jatkuvasti	Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyyn rajoittamisesta 931/2000 7 §, Kotieläintalouden ympärisönsuojeluohje OH1/2010
Suojava ² yöhykkeiden 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	
Peltolohkojen pohjavesialueilla sijaitsevilla osille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristenestettä eikä muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Kuivalantaa voidaan levittää keväisin ns. reunavyöhykkeelle, eli pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle alueelle, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää, jos maaperätutkimukset tai muut riittävät tiedot osoittavat, että käytöstä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle.	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)
Viljelyssä käytettävien kasvinsuojeluaineiden minimointi. Käytettävien kasvinsuojeluaineiden on oltava pohjavesialueilla sallittuja	tilojen omistajat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	www.tukes.fi
Metsien lannoittamisesta ja kasvinsuojeluaineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	www.tukes.fi , PEFC-metsäsertifiointi
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen/keventäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Jaloittelualueet on perustettava ja kunnossapidettävä siten, että niissä ei pääse tapahtumaan liettymistä. Hevosten ja nautakarjan sekä muiden tarhattujen kotieläinten jaloittelualueiden lanta on siivottava tiivispohjaiseen lantalaan säännöllisesti. Maapohjaisen jaloittelualueen pinta11maa on uusittava tarpeen mukaan. Jaloittelualueet on sijoitettava vähintään 30 metrin päähän talousveden hankintaan käytettävistä kaivoista ja lähteistä	Tilojen omistajat/haltijat	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011
Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 10 metrin levyinen suojavyöhyke, jota ei lannoiteta eikä käsitellä torjunta-aineilla.	Tilojen omistajat/haltijat	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011
Muuntamot				
Vedenottamoiden läheisyydessä (alle 500 m) olevien suoja-altaattomien pylväsmuuntamoiden vaihto suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2013	
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja 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	
Sähkömuuntajan rakenteen on oltava sellainen, ettei muuntajaöljyä pääse maaperään. Käytössä olevan sähkömuuntajan sisältämän öljyn pääsy maaperään vaurioitilanteessa on estettävä rakentamalla maaperään riittävät suojarakenteet tai käyttämällä kuivamuuntajaa	Voimayhtiö	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2010-	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Maaperäsuojaukset tai muuttaminen kuivamuuntajiksi tulee tehdä 1.1.2021mennessä.
Mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Vesitorninmäen kaatopaikka, Selvitystarve	Yrittäjä/maanomistaja	ELY-keskus (ympäristö)		Vesitorninmäen kaatopaikka on toiminut kunnan kaatopaikkana. Kaatopaikkatoiminta on loppunut 1960-luvulla. Vesitorninmäen kaatopaikka on priorisoitu v. 2003 ympäristöhallinnon tekemässä Pohjois-Savon jätehuoltosuunnitelman tarkistuksessa tutkittavaksi v. 2002-2005.
Aluelämpölaitos, Toimiva kohde/Selvitystarve	Yrittäjä	ELY-keskus (ympäristö)		Kiinteistöllä on sijainnut raskasöljysäiliö. Säiliön poiston yhteydessä maaperästä otetuista näytteistä löydettiin pieniä haitta-ainepitoisuuksia. Alueella toimii nykyään Fortumin lämpökeskus, jonka toiminnalle on Ylä-Savon ympäristölautakunnan myöntämä ympäristölupa.
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	Ylä-Savon Vesi Oy	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Pohjaveden korkeuden tarkkailu	Ylä-Savon Vesi Oy	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	
Analyysitulosten toimittaminen ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmään	Ylä-Savon Vesi Oy, ELY-keskus (ympäristö)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Tilaaajan suostumuksella tiedot suoraan laboratorion ELY-keskukselle (ympäristö)
Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan liittyvät harjoitukset, tiedottaminen ja kouluttaminen (yhdessä kunnan vesiosuuskuntien kanssa)	Ylä-Savon Vesi Oy, kunnan terveydensuojeluviranomainen, pelastustoimi	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Valmiuslaki 1080/1991, terveydensuojelulaki 8 §
Pohjavesihavaintoputket				
Pohjavesihavaintoputkien tunnusten merkitseminen putkiin	Kunta, kunnan vesihuoltolaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Uusiin asennettaviin havaintoputkiin sisälle suojaverkot	Putken asentaja/asennuttaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	