



POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

0814001 B KUUSIMÄKI



SKVSY 08.05.2012

Sisällysluettelo

1 Kuusimäen pohjavesialue 0814001 B	3
1.1 Geologia ja hydrogeologia	3
Pohjavesi	3
Kallioperä.....	3
Maaperä	3
1.2 Vedenottamo	4
1.3 Suoja-alue päätökset	4
1.4 Vedenottamon raakavedenlaatu	5
1.5 Pohjaveden havaintoputket	6
1.6 Pohjavesimuodostumista suoraan riippuvaliset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelualueet	6
1.7 Pohjavesialueen maankäyttö- ja kaavatilanne	7
1.8 Toimenpidesuosituksset	7
2 Pohjavesialueella olevat riskitoiminnot, riskinarvioinnit ja toimenpidesuosituksset.8	8
2.1 Asutus	8
2.1.1 Öljysäiliöt	8
2.1.2 Maalämpökaivot.....	9
2.1.3 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot	9
2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito.....	10
2.2.1 Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaus.....	10
2.2.2 Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet.....	11
2.3 Maa-ainesten otto.....	11
2.5.2 Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve (SOKKA-projekti).....	11
2.4 Maa- ja metsätalous	12
2.5 Muuntamot	12
3 KIRJALLISUUTTA	14

KARTAT

Kartta 1. Pohjavesikartta 1:20000

Kartta 2. Kallioperäkartta

Kartta 3. Maaperäkartta

Kartta 4. Riskikohteet

LIITTEET

Liite 1. Valvontatutkimusohjelma

Liite 1.2 Näytteenotto-ohjelma

Liite 1.3 Näytteenotto-ohjelma

Liite 1.4 Näytteenotto-ohjelma

Liite 2. Havaintoputket

Liite 3. Toimenpideohjelma, toimenpidesuosituksset toiminnoittain

1 Kuusimäen pohjavesialue 0814001 B

1.1 Geologia ja hydrogeologia

Kuusimäki B:n pohjavesialue on veden hankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 1,29 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,68 km². Alueen antoisuudeksi arvioidaan 558 m³/d, kun pohjavedeksi imeytyy 50 % sadannasta.

Kuusimäki B:n pohjavesialue sijaitsee luode-kaakko suuntaisella kapealla harju-muodostumalla, jossa varsinainen pohjaveden muodostumisalue jakaantuu kahteen osa-alueeseen. Pitkittäisharjujakso kulkee Siilinjärveltä Perämeren rannikolle saakka.

Pohjavesialueella sijaitsee Kuusimäen vedenottamo.

Pohjavesi

Pohjavesialue on virtauskuvaltaan antiklininen, eli vettä ympäristöönsä purkava. Pohjavesialueella on yksi orsivesilampi, Sammakkolampi, jonka vedenpinta on tasolla n. +107,20 m kun pohjavesi vastaavalla kohdalla on tasolla n. +97 m. Pohjavesi purkautuu Iso-li järveen, jonka vedenpinta on tasolla n. +85,90 m.

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

Kallioperä

Pohjavesialueen kallioperä on tonaliitti-, trondhemiitti- ja granodioriittigneissiä ja migmatiittia. Pohjavesialueen kallioperä on esitetty kartassa 2.

Maaperä

Maaperän pintaosa on kauttaaltaan hienojakoista, lähinnä hienoa hiekkaa. Myös tätä hienompirakeisia kerroksia esiintyy runsaasti. Näiden silttikerrosten päälle on muodostunut laajoja orsivesikenttiä, joissa vedenpinta on paikoin hyvin lähellä maanpintaa muodostaen soistuneita alueita. Maaperän pintaosan hienorakeisuudesta ja muodostuman tasaisuudesta kertoo se, että pohjavesialueella harjoitetaan laajalti peltoviljelyä ja se, että pohjavesialueen poikki kulkee eteläpuolelta pohjoispuolelle virtaavat Jyrkkäpuro ja Pitkäsuolta tuleva oja. Karkeat, hyvin vettä johtavat kerrokset sijaitsevat syvemmällä, todennäköisesti muodostuman suuntaisessa kallioperän painanteessa. Tässä ns. ydinvyöhykkeessä maaperä on karkeata ja pohjavesiyhteydet ovat hyvät. Pohjavesialueen maaperä on esitetty kartassa 3.

1.2 Vedenottamo

Pohjavesialueella sijaitsee Kuusimäen vedenottamo. Kuusimäen vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 1000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2011 vettä otettiin keskimäärin 600 m³/d. Kuusimäen vedenotamolta otetut vesimäärät vuosina 2005-2011 on esitetty kuvassa 1.



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

Kuusimäen vedenottamo

Kuusimäen vedenottamolle on rakennettu kaksi siiviläputkikaivoa, veden käsittelylaitos sekä alavesisäiliö. Pohjavesi ilmastetaan hapetustornissa hiilidioksidi määrän pienentämiseksi. Ilmastettu vesi alkaloidaan kalkkikivisuodattimilla. Käsittelyssä veden pH ja alkaliniteetti kohoavat ja raudan määrä hieman vähenee. Käsitelty vesi johdetaan alavesisäiliöön ja sieltä edelleen UV-suodatukseseen. Lopuksi vesi desinfioidaan 10 %: lla natriumhypokloriittiliuoksella.

Kuusimäen vedenottamoalue on aidattu.

Pohjavedenpintaa tarkkaillaan kerran kuussa kahdesta eri pohjaveden havaintoputkesta (HP3 ja HP6).

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä toukokuussa vuonna 2011 pohjavedenpinta vaihteli Kuusimäen alueella tasolla +93,25 – 95,51 m mpy.

1.3 Suoja-alue päätökset

Kuusimäen pohjavesialueelle vuonna 1995 laaditussa suojelusuunnitelmassa on Kuusimäen vedenottamolle rajattu ns. ohjeelliset suojavyöhykkeet, mutta niitä ei ole vahvistettu.

1.4 Vedenottamon raakavedenlaatu

Kuusimäen vedenottamolla vedenlaatua seurataan Ylä-Savon Vesi Oy:n valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Laaduntarkkailu perustuu talousvesiasetukseen (461/2000). Laaduntarkkailu sisältää raakaveden, lähtevän veden ja verkostoveden tarkkailut. Valvontatutkimusohjelma on esitetty liitteessä 1.

Kuusimäen vedenottamon raakavesi on hapanta pH:n ollessa keskimäärin 6,4. Vesi on pehmeää, kovuuden ollessa keskimäärin 0,44 mmol/l. Veden kloridipitoisuus on ollut keskimäärin 9,4 mg/l. Vedessä rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet alhaiset, raudan ollessa keskimäärin 24 µg/l ja mangaanin 9 µg/l. Kuusimäen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2000-2008 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kuusimäen vedenottamon raakaveden laatutietoja v. 2000-2008.

Parametri	Yks.	Kuusimäki(2000-2008)				
		n	Ka	Md	Min	Max
Lämpötila	°C	14	7,3	7,7	4,9	10
Sameus	FNU	24	0,12	0,11	0,05	0,3
Väriluku	mg Pt/l	20	5	<5	<5	5
pH		28	6,4	6,4	6,3	6,64
Rauta	µg/l	28	24	20	<5	70
Mangaani	µg/l	25	9	10	<2	10
Ammonium typpinä	µg/l	12	5	<5	<2	<5
NO ₂ -NO ₃ typpinä	µg/l	2	780	780	760	800
Sähkönjohtavuus	mS/m	24	13,5	13	12,5	23,8
Alkaliteetti	mmol/l	7	0,69	0,69	0,69	0,72
Hapen kyllästysaste	kyll.%	3	53	51	45	63
Happi, liukoinen	mg/l	3	6,6	5,8	5,8	8,1
COD _{Mn}	mg/l	2	<1	<1	<1	<1
Hiilidioksidi	mg/l	3	33	36	26	38
Kovuus	mmol/l	6	0,44	0,44	0,43	0,46
Kalsium	mg/l	1	11	11	11	11
Kloridi	mg/l	3	9,4	9,3	9,2	9,8
Sulfaatti	mg/l	3	8,4	8,4	8,3	8,5
Kokonaisfosfori	µg/l	2	<3	<3	<3	<3
Kokonaistyyppi	µg/l	2	835	835	830	840
TOC	mg/l	2	0,9	0,9	0,7	1
Alumiini	µg/l	2	<20	<20	<20	<20
Arseeni	µg/l	1	0,06	0,06	0,06	0,06
Kadmium	µg/l	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kupari	µg/l	2	15	15	12	17
Lyijy	µg/l	2	0,21	0,21	0,18	0,23
Mineraaliöljy	µg/l	2	<100	<100	<100	<100

Sameus 13%, Väri 85%, Fe 93%, Mn 96%, NH₄-N 100%, Kok. P 100%, CODMn 100%, Al 100%, Cd 100%, Min.öljy 100% näytteistä alle määritysrajan.

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

Parametri	Yks.	Kuusimäki B (2009-2011)	
		n	Ka
Lämpötila	°C	9	5,6
Sameus	FNU		0,12
Väriluku	mg Pt/l	9	<5
pH		9	6,4
Rauta	µg/l	9	<30
Mangaani	µg/l	9	<10
Ammonium	mg/l	9	<0,006
Sähkönjohtavuus	mS/m	9	128
Ammoniumtyppi	mg/l	9	<0,005
Kolibakt.	pmy/100 ml	9	0
Happi	mg/l	3	6,3
Happi kyll. %	%	2	50
E. coli	pmy/100 ml	9	0
Ulkonäkö		4	kirkas
Haju		9	ei todettu
Maku		9	ei todettu

Pohjavesien suojeluhankkeen yhteydessä otettiin lisäksi 24.11.2011 vedenlaatu-näyte Kuusimäen pohjavesialueella sijaitsevalta pohjaveden havaintoputkelta (Su2/10). Näytevedessä oli hieman kiintoainesta. Rauta, mangaani ja natrium määritettiin kokonaispitoisuuksina. Rautapitoisuus oli kiintoaineksestä johtuen hieman korkeampi. Mangaanin kokonaispitoisuus oli alle määritysrajan. Myös natriumin kokonaispitoisuus oli alhainen. Tutkittujen ominaisuuksien osalta ei todettu taustatasosta poikkeavia pitoisuuksia sameutta lukuun ottamatta.

1.5 Pohjaveden havaintoputket

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä on Kuusimäen pohjavesialueelta kartoitettu pohjaveden havaintoputket. Pohjavesien suojeluhankkeen aikana pohjavesialueelle asennettiin yksi uusi havaintoputki (Su2/10). Havaintoputkia on maastossa 3 kpl. Pohjaveden havaintoputkista on tarkempi listaus liitteenä 2.

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

Kuusimäen pohjavesialueella sijaitsee Sammakkolampi, joka on orsivesilampi. Sammakkolammen vedenpinta on tasolla noin +107,2 kun pohjavesi vastaavalla kohdalla on tasolla noin +97,00.

1.7 Pohjavesialueen maankäyttö- ja kaavatilanne

Kuusimäki B pohjavesialue on merkitty voimassa olevaan Pohjois-Savon maakuntakaavaan. Maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 7.12.2011. Pohjavesialue kuuluu lisäksi liran osayleiskaavaan (hyväksytty 17.12.2007).

Kuusimäki B pohjavesialueen maankäyttöä hallitsee metsätalous, mutta myös peltoviljelyn osuus on huomattava. Pohjavesialueella sijaitsee myös jonkin verran haja-asutusta sekä loma-asutusta (taulukko 3, kuva 2).

Taulukko 3. Maankäyttö Kuusimäen pohjavesialueella (Hertta 2000).

Kuusimäki B		
	Pohjavesialue (ha)	Muodostumisalue (ha)
Kokonaispinta-ala	129	68
Haja-asutus	7	4,4
Loma-asutus	0,4	0
Peltoviljely	23,5	6,3
Metsätalous	86	51,3
Vesistöt	0,4	0
Varalla	11,9	5,8

Kuva 2. Maankäyttö Kuusimäen pohjavesialueella (Hertta 2000).



1.8 Toimenpidesuositukset

Valvontatutkimusohjelman päivitystarve tulee tarkastaa vähintään viiden vuoden välein.

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.

Suunniteltaessa muutoksia pohjavesialueen maankäyttöön, on muutosten vaikutukset sekä pohjaveden laatuun ja määrään arvioitava. Kuusimäen 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.

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

Suojelusuunnitelman laadinnan aikaan ei ollut tietoa pohjavesialueella mahdollisesti sijaitsevista öljysäiliöistä.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella mahdollisesti sijaitsevat öljysäiliöt muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuosituks

Pelastusviranomaisen tulee pitää ajan tasalla öljyntorjuntasuunnitelmaa. Suunnitelmaan tulee koota tiedot öljysäiliöiden 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. Pelastusviranomaisen tulee valvoa tarkastusten toteutumista aluksi esimerkiksi muistutuksin.

Kiinteistönomistajan vastuustaan huolehtimista voi hankaloittaa omistajanvaihdoksen yhteydessä katoava tieto edellisen tarkastuksen ajankohdasta. Kiinteistönomistajia olisi hyvä 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 Maalämpökaivot

Alueella ei tiettävästi ole maalämpökaivoja.

Riskinarviointi

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

Toimenpidesuosituks

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

Kuusimäen pohjavesialueen läpi kulkee Vieremältä tuleva siirtoviemäri. Osa pohjavesialueella sijaitsevista kiinteistöistä ovat liittyneet viemäriin. Pohjavesialueella sijaitsee myös yksi jätevedenpumppaamo.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitseva siirtoviemäri muodostaa rikkoutuessaan riskin pohjavedelle. Pohjavesialueella sijaitsevat viemäriin liittymättömät kiinteistöt sekä jätevedenpumppaamo muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuosituks

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

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

Pohjavesialueilla sijaitseviin jätevesijärjestelmiin ja niiden kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet on johdettava ensisijaisesti yleiseen viemäriverkoston.

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. Jätevesien maahan imeyttäminen on kielletty.

Mikäli jätevedenpumppaamolla ei ole ylivuotoallasta, tulee sellainen rakentaa pumppaamon yhteyteen.

2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

2.2.1 Tiestö, liikennemäärät ja pohjavesisuojaukset

Kuusimäen pohjavesialueen kautta kulkee kantatie 88. Tien pituus pohjavesialueella on 3 km. Kantatiellä 88 kevyttä liikennettä on n. 2900 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskasta liikennettä n. 270 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaanliikenteen onnettomuuksia on tapahtunut Kuusimäen pohjavesialueella 2000-luvulla yhteensä 2 kpl.

Tiealueelle ei ole rakennettu pohjavesisuojauksia.

Kantatie 88 varteen ei ole asennettu pohjavesialueesta kertovia pohjavesialuekylttejä.

2.2.2 Liukkauden torjunta ja pohjaveden kloridipitoisuudet

Teiden suolauksessa käytetään yleensä natriumkloridia sekä liuoksena että rakeisena. Kantatiellä 88 käytetään talvisuolaa n. 1,8 tonnia/km/vuosi.

Kuusimäen pohjavesialueen raakavedessä kloridipitoisuudet ovat olleet keskimäärin 9,4 mg/l.

Riskinarviointi

Kuusimäen pohjavesialueen kautta kulkeva liikenne sekä tien kunnossapito muodostavat riskin pohjavedelle. Riskiä lisää se, ettei tiealueelle ole rakennettu pohjavesisuojuuksia.

Toimenpidesuosituks

Tiealueelle tulee rakentaa riittävät pohjavesisuojuukset.

Pelastuslaitoksella on oltava käytettävissä kartat ja muut tarvittavat tiedot suojuuksista.

Tiealueen varteen tulee asentaa pohjavesialuekyltit liikenteen vastaisesti.

2.3 Maa-ainesten otto

Kuusimäki B:n pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä voimassa olevia maa-ainesten ottoalueita.

2.5.2 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.

Kuusimäki B:n pohjavesialueella on kaksi entistä maa-ainesten ottoaluetta. Alueet ovat muotoiltuja. Toisella alueella kunnostustarve on suuri ja toisella kunnostustarve on vähäinen tai alueella ei ole kunnostustarvetta.

Riskinarviointi

Kuusimäki B:n pohjavesialueella sijaitsevat entiset maa-ainesten ottoalueet muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuosituks

Kunnostamattomat maa-ainesten ottoalueet tulee kunnostaa. Kunnostus tulee suorittaa ensin alueelle, jossa kunnostustarve on suuri. Mikäli alueilta löytyy kaatopaikalle kuuluvaa tavaraa, tulee tavarat toimittaa asianmukaiseen toimipisteeseen, jolla on lupa ottaa vastaan ko. tavaraa.

2.4 Maa- ja metsätalous

Kuusimäen pohjavesialueella on peltoviljelyä yhteensä 23,5 ha, mikä on 18,2 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta.

Kuusimäen pohjavesialueella on metsätaloutta 86 ha, mikä on 66,7 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitsevat peltoviljely sekä metsätalous muodostavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpidesuosituks

Viljelijöitä tulee kannustaa hakemaan pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea tai perustamaan suojavyöhyke erityistuella. Pohjavesialueilla olevien peltujen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti. Lietelantaa ei tule levittää pohjavesialueelle, mikäli ei pystytä tutkimuksin osoittamaan, että levityksestä ei aiheudu haittaa pohjaveden laadulle. 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.

Maatalouden täydentävien ehtojen noudattamista tulee noudattaa ja noudattamista tulee valvoa.

Myös puutarhoilla torjunta-aineina saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita. Puutarhalle tulee rakentaa toimiva viemärinti.

2.5 Muuntamot

Kuusimäki B:n pohjavesialueella sijaitsee yhteensä 2 muuntamo. Muuntamoista toinen on pylväsmuuntamo ja toinen on puistomuuntamo (taulukko 3). Kaikilla puisto- ja kiinteistömuuntamoilla on suoja-allas. Pylväsmuuntamoilla ei ole suoja-altaita. Kaikki muuntamot on suojattu ylijännitteeltä, mutta osalla muuntamoista ylijännitesuoja on tehokkaampi. Puistomuuntamo sijaitsee n. 70 metrin päässä vedenottamosta. Pylväsmuuntamolta on matkaa vedenottamolle yli 2 kilometriä.

Taulukko 3. Pohjavesialueella sijaitsevat muuntajat.

Tunnus	Nimi	Rakenne	Suoja-allas
01428	Vedenottamo	Puisto	Kyllä
01202	Moisio	Pylväs	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 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 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

Kuusimäki B:n pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot muodostavat riskin pohjavedelle. Erityisesti riskiä aiheutuu pylväsmuuntamosta, koska muuntamolla ei ole suoja-allasta mahdollisen öljyvahingon sattuessa. Riskiä vähentää kuitenkin pylväsmuuntamon kaukainen sijainti vedenottamosta.

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 sijaitsevista kohteista, 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.

3 KIRJALLISUUTTA

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

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

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. 2010. Ympäristöhallinnon ohjeita. Ympäristöministeriö.

Kuusimäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. 1995. Iisalmen kaupunki. Maa ja Vesi Oy.

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.

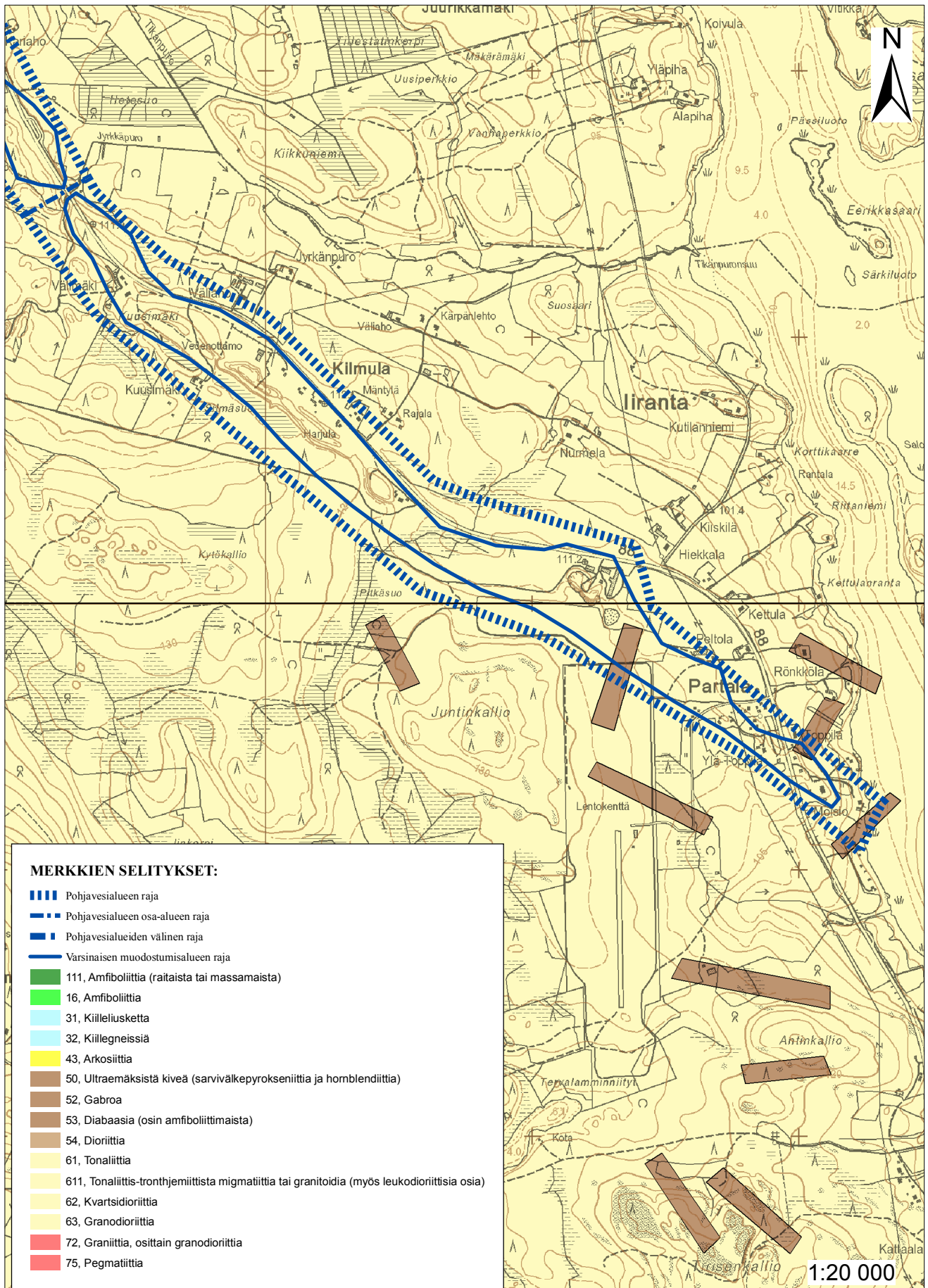
Nuortimo Elina ja Strengell Marjatta. 2009. Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve. Sokka-projekti. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

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

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

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

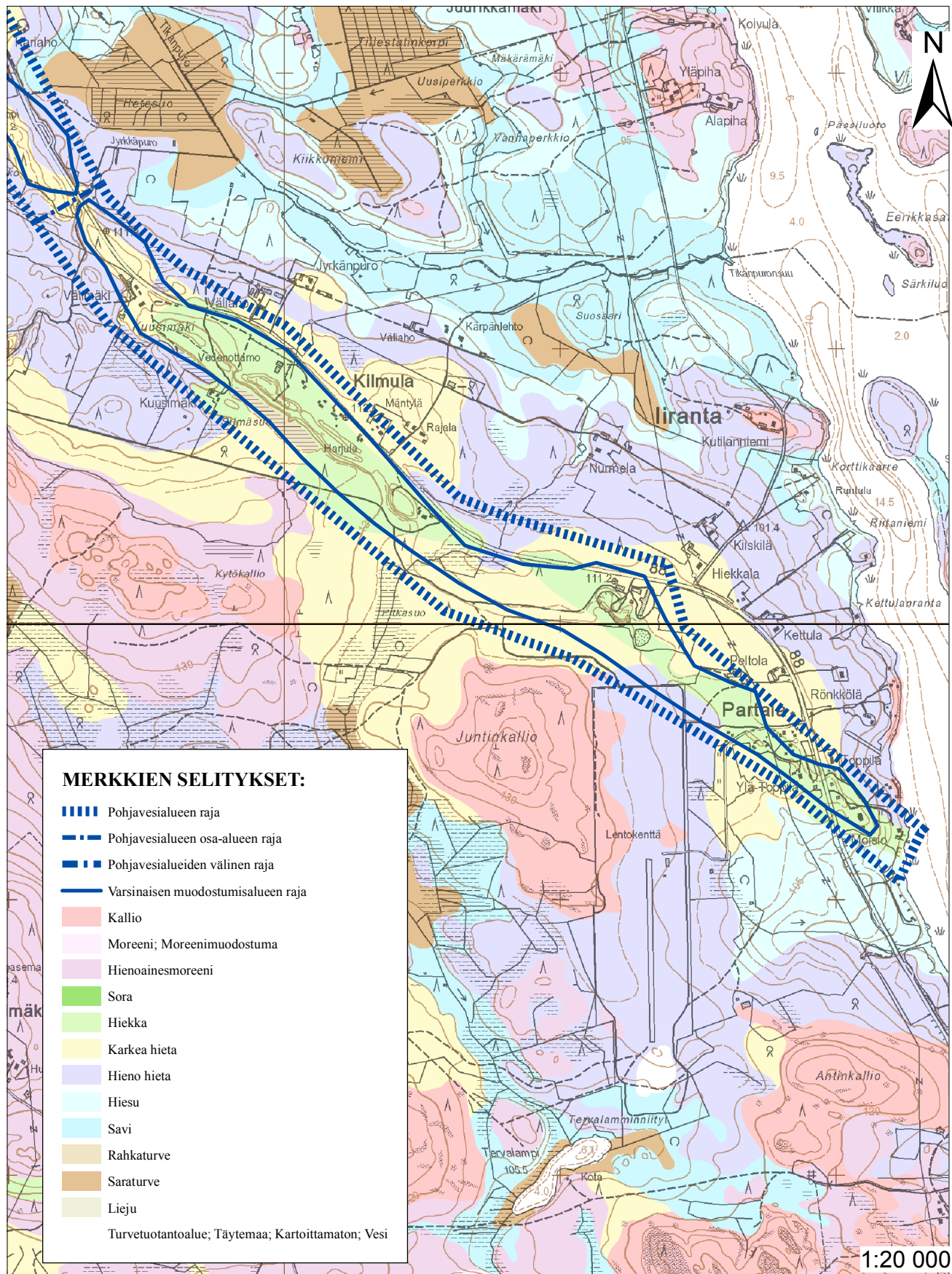


Elinkeino-, liikenne- ja
 ympäristökeskus



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 RY



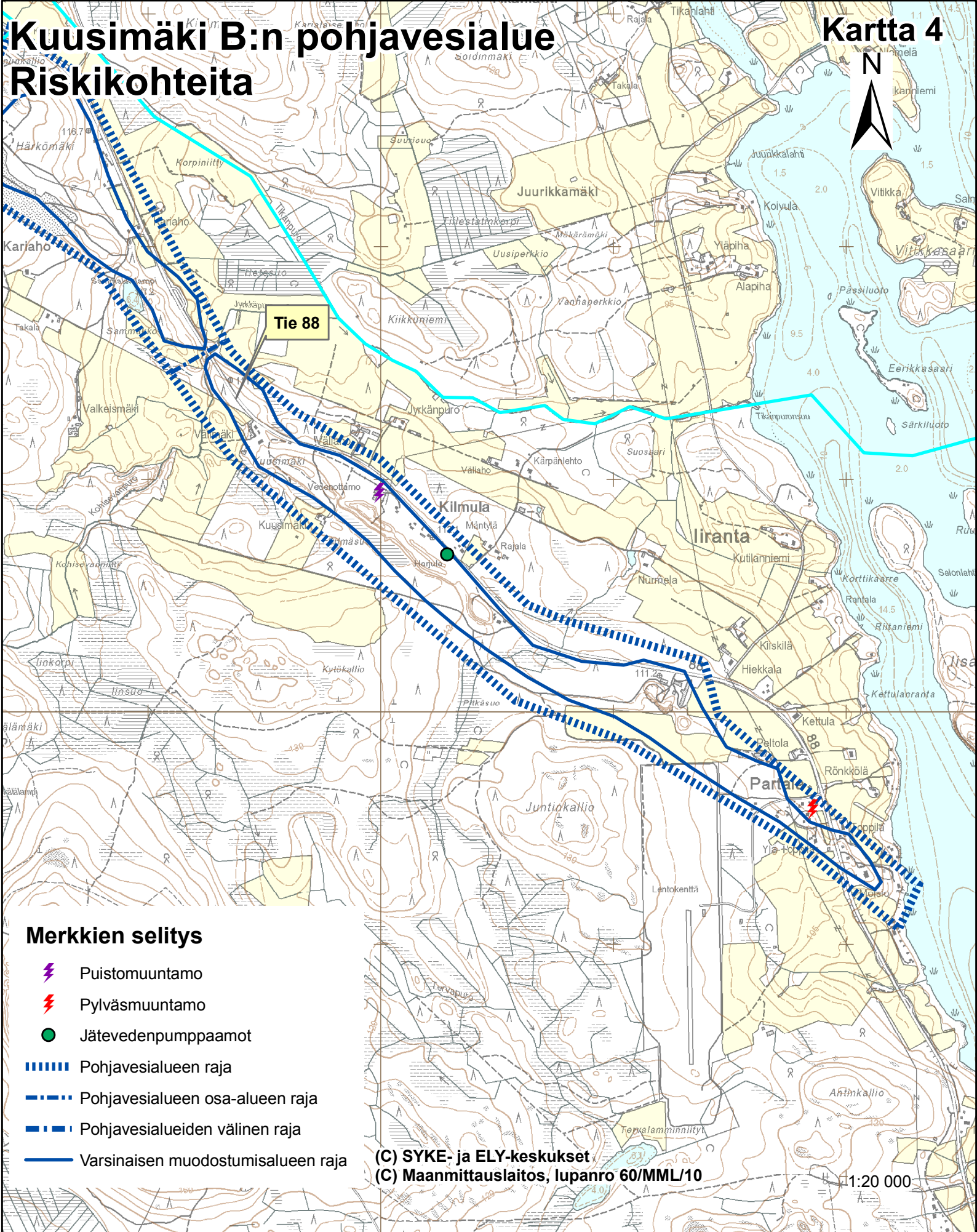
Elinkeino-, liikenne- ja
 ympäristökeskus



Euroopan unioni
 Euroopan aluekehitysrahasto
 Euroopan sosiaalirahasto

Vipuvoimaa
 EU:lta

2007-2013



SAVO-KARJALAN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RY



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

SAVO-KARJALAN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RY



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Suojelusuunnitelman seurantaryhmä päivittää toimenpideohjelman vuosittain. Seurantaryhmä tarkistaa sekä tarvittaessa täsmentää vastuu- ja valvontavastuutahot, toimenpidesuosituksia ja aikataulun.

Toimenpidesuosituksien toiminnottaminen	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Asutus:					
Öljysäiliöt/ lämmitysmuodot					
Öljysäiliörekisterin/- luettelon ajan tasalla pitäminen	Pelastusviranomainen	Pohjois-Savon pelastuslaitos/palotarkastaja, kaupungin pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella päivitettävä(kunto, tilavuus, tarkastusajat).	
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. Tarkastuspyytäkirja on säilytettävä ja toimitettava pelastusviranomaiselle ja esitettävä pyydettyä ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tarkastuksen saa suorittaa vain Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja.	Kiinteistön omistaja/haltija	Pohjois-Savon pelastuslaitos/Palotarkastaja, kunnan pelastusviranomainen	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 poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi (maaperän puhtaus)	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomainen ja kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012		

Toimenpidesuosituksot toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
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 pyydetessä esitettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kiinteiden öljy- ja kemikaalisäiliöiden poistosta on ilmoitettava kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vähintään viikko ennen säiliön poistamista. (maaperän puhtaus)	kunnan rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomainen, pelastusviranomainen ja kiinteistön omistaja	pelastusviranomainen, 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 ylitäytönestolla.	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 pinnoitteella 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.	

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Kemikaalin käsittely- ja varastointipaikoilla on oltava nopeasti käyttöön otettavissa ja riittävästi imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten.	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011	
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.	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Muutettava ympäristönsuojelumääräysten mukaisiksi 1.1.2021 mennessä.	
Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja. Ennen maalämmön rakentamista on tarkistettava kunnan teknisestä toimesta saako maalämpöä rakentaa.	Kiinteistön omistaja/haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen (luvanvaraisessa rakentamisessa), Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	suositellaan etanolin käyttöä maalämpöjärjestelmässä	
Maalämpökaivoa ja maaperään asennettavia lämmönkeruuputkistoja ei tule rakentaa pohjavedenottamoiden lähistölle. Muualla pohjavesialueella tulee maalämpökaivojen ja lämmönkeruuputkistojen sallittavuus ja vesilain mukaisen luvan tarve harkita tapauskohtaisesti.	Kiinteistön omistaja/haltija	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen (luvanvaraisessa rakentamisessa),	jatkuvasti		
Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot					
Viemäriverkoston laajennus koko pohjavesialueelle	Vesihuoltolaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Varattava resursseja sekä priorisoitava vesijohto-/viemäriverkoston rakentaminen I-luokan pohjavesialueille	
Uusille jätevedenpumppaamoille ylivuotoaltaat/-säiliöt ja hälytysjärjestelmä sekä kriittisimmille kohteille tulee järjestää myös varavoimajärjestelmä	Vesihuoltolaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	varajärjestelmä esim. suojarakenteellinen aggregaatti	
Valmiussuunnitelma häiriötilanteiden varalle	Kaupungin vesihuoltolaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Viemärointijärjestelmien häiriötilanteissa korjaavien toimenpiteiden lisäksi tehdään toimenpiteet, jotka estävät vastaavan tapauksen toistumisen. Tapahtumasta ja korvaavista toimista selvitys ympäristönsuojeluviranomaiselle.	vesihuoltolaitos ja vesiosuuskunnat	ympäristönsuojeluviranomainen ja suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-	Raportti tulee lähettää myös ELY-keskukselle (ympäristö)	
Viemäroimättömien kiinteistöjen velvoittaminen liittymään viemäriverkostoon vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	kunnan rakennusvalvonta-/ympäristönsuojeluviranomainen	verkoston rakennuksen yhteydessä	Vesihuoltolaki 7 ja 10 §, toiminta-aluepäätökset	
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	
Yleisen viemäriverkoston alueella kaikki kiinteistöillä muodostuvat jätevedet on johdettava yleiseen jätevesiviemäriin	Kiinteistön omistaja/haltija	Kunnan rakennusvalvonta-/ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011	
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 ja 8 §, ympäristönsuojelumääräykset 2011	

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
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 pyydettyäessä esitettävä valvovalle viranomaiselle	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta-/ ympäristönsuojeluviranomainen	2011-	ympäristönsuojelumääräykset 2011	
Piha- ja paikoitusalueiden pintavedet ja salaojavedet on johdettava pohjavesivyöhykkeen ulkopuolelle. Tätä varten tulee olla soveltuvat laitteistot ja mahdollisesti tarvittavat luvat.	Kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta	jatkuvasti		
Hautausmaat					
Ei uusia arkkuhautasmaita alueelle.	Seurakunnat ja kunnan kaavoitusviranomainen	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	www.tukes.fi	
Vapaa-ajan alueet					
Viher- ja vapaa-ajan alueiden lannoitusten minimointi. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset otettava huomioon.	Kaupunki tekninen toimi	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	www.tukes.fi	
Ei Golf-kenttiä pohjavesialueelle	Kunnan kaavoitusviranomainen	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	www.tukes.fi	
Kompostoidun maa-aineksen käyttö viherrakentamisessa, rakentamisessa vaaditaan kompostianalyysi	Kiinteistön omistaja/haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	jätelaki	

Toimenpidesuosituksot toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Moottoriajoneuvojen, koneiden ja vastaavien laitteiden harvoin tapahtuva pesu muilla kuin hiilivetyliuottimia sisältävillä pesuaineilla sekä mattojen pesu tavanomaisessa asumiskäytössä olevalla kiinteistöllä on sallittu, mikäli jätevedet voidaan johtaa sadevesi- tai jätevesiviemäriin	Kiinteistön omistaja	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Moottoriajoneuvojen, koneiden ja laitteiden pesupaikat sekä yleiset mattojen pesupaikat on saatettava vastaamaan vaatimuksia viimeistään 1.1.2014 mennessä.	
Liikenne, tien- ja kadunpito:					
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen, siirtyminen kaliumformiaattiin	ELY-keskus (liikenne), kunta ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		
Pohjavesisuojausten rakentaminen, suojausten seuranta ja kunnossapito sekä hulevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Käytettävien torjunta-aineiden on oltava pohjavesialueilla sallittuja	ELY-keskus (liikenne), kunta ja tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi	
Seuranta sekä kunnossapito ja hulevesien hallittu johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle	ELY-keskus (liikenne), kunta, tiehoitokunnat	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		
Öljynerotuslaitteiden kunnossapito ja huolto	ELY-keskus (liikenne), kunta, tiehoitokunnat	ELY-keskus (liikenne)	jatkuvasti		
Pohjavesialueenmerkki (vasten liikennettä) pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsiin sekä levähdyspaikoille	ELY-keskus (liikenne), kunta, tiehoitokunnat	Kunta tekninen, vesiuoltolaitos	jatkuvasti	merkkien kunto tulee tarkastaa säännöllisesti ja haalistuneet merkit uusia	
Pohjavesialueen muodostumisalueella sijaitsevilla levähdyspaikoilla säiliöautojen säilytys ja tankkauskielto	ELY-keskus (liikenne)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		
Huolto- ja jakeluasemat:					
Ei uusia nestemäisten polttoaineiden jakelupaikkoja, -varastoja eikä huoltoasemia alueelle	Lupaviranominen	Ympäristöluvan valvontaviranomainen	jatkuvasti	YSL 8 §, Ympäristöministeriön valvontaohje polttoaineiden jakelutoiminnasta pohjavesialueilla 26.2.2007	
Pohjaveden määrän ja laadun kannalta riskialtista yritystoimintaa:					
Ei autokorjaamoja, autopurkamoita tai muuta pohjavedelle riskialtista toimintaa alueelle	Toiminnanharjoittaja	Kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti		
Ympäristöluvuissa veloitte pohjaveden tarkkailuun	Ympäristönsuojelulain mukaiset valvontaviranomaiset	Ympäristöluvan valvontaviranomainen	jatkuvasti		

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Toimittaessa vedenottamoiden läheisyydessä vaaditaan toimijalta tarvittaessa toiminnan vaikutusalueen selvitystä ennen toiminnan aloittamista	Toiminnanharjoittaja	Vesihuoltolaitos, lupaviranomainen	jatkuvasti		
Jos autojen ja veneiden pesutoiminta on ammattimaista tai usein toistuvaa ammattimaiseen liikennöintiin tarkoitetun raskaan kaluston pesua tai pesemisessä käytetään hiilivetyliuottimia sisältäviä pesuaineita, tulee peseminen tapahtua tähän tarkoitukseen rakennetulla tiivispohjaisella pesupaikalla, josta jätevedet johdetaan hiekan- ja öljynerottimen kautta jätevesiviemäriin	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	YSL 8 §, Ympäristönsuojelumääräykset 2011	
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 suojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa	Maa-aineslain 7 §:n mukainen lupaviranomainen , kunnan kaavoitusviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	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		
Pohjaveden muodostumisalueella, vedenottamoiden läheisyydessä virtausolot huomioiden suojakerrospaksuudeksi suositellaan 6 metriä. Muualla pohjavesialueella 4 metriä. Suojakerroksien toteutumista tulee valvoa.	Toimenharjoittaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009	
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa 4 kertaa vuodessa ja laatua vähintään ennen ottotoiminnan aloitusta, oton aikana ja ottotoiminnan päättyttyä	Toimenharjoittaja	Maa-aineslain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Ottoalueiden toiminnallinen pohjavedenlaadun tarkkailuohjelma	

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Maa-ainestenottoalueella tai murskaus- tai asfalttiasemalla sijaitseva tilapäinen tankkauspaikka tulee suojata siten, ettei polttoainetta missään olosuhteissa pääse maaperään. Suojarakenteeksi käy 50 cm paksu savesta tai siltistä rakennettu tiivis maakerros tai 0,5 mm vahvuinen polttoainetta kestävä muovi, jonka päälle tulee 20 cm:n maakerros tai muu vastaava tiivis rakenne. Polttoainesäiliöt tulee varustaa lapon- sekä ylitäytönestolla.	Toimenharjoittaja	Maa-ainelain 14 §:n mukainen valvontaviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset 2011. Ennen ympäristönsuojelumääräysten voimaantuloa käyttöönotettuja polttoainesäiliöitä voidaan käyttää ilman ylitäytönestintä siihen saakka kun ne tarkastuksen perusteella ovat hyväksytyitä.	
Kotitarveoton seuranta, suojakerrospaksuuksien huomioiminen	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen, ottaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Maa-ainelaki 23 a 3 §	
Tarpeeton moottoriajoneuvoilla ajo kielletty maa-ainestenottoalueilla	Toimenharjoittaja	Toimenharjoittaja	jatkuvasti		
Maa- ja metsätalous:					
Ei uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja alueelle	Tilojen omistajat/haltijat	Ympäristölupaviranomainen	jatkuvasti	Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyyn rajoittamisesta 931/2000 7 §, Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje OH1/2010	
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	Tilojen omistajat/haltijat	ELY-keskus (elinkeino)	jatkuvasti		
Peltoja lannoitetaan ajantasaisiin viljavuusanalyysihin ja niiden perusteella tehtyihin lannoitus suunnitelmiin perustuen	Tilojen omistajat/haltijat	ELY-keskus (elinkeino)	jatkuvasti		

Toimenpidesuosituksot toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Peltolohkoille ei tule levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivolietettä, puristonestettä eikä muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Kuivalantaa voidaan levittää keväisin reunavyöhykkeelle, eli pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle alueelle, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pelloilla, jos maaperätutkimukset tai muut riittävät tiedot osoittavat, että käytöstä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla.	Tilojen omistajat/haltijat	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 torjunta-aineiden minimointi. Käytettävien torjunta-aineiden on oltava pohjavesialueilla sallittuja	tilojen omistajat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	www.tukes.fi	
Lantapattereita ei saa sijoittaa pohjavesialueelle	Tilojen omistajat/haltijat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyyn rajoittamisesta 931/2000 7	
Kulostus on kielletty	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus (ympäristö)		Metsähallitus julkaisu 67 2011	
Metsien lannoitteiden ja torjunta-aineiden minimointi. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset otettava huomioon lannoittamista ja torjunta-aineiden käyttöä ei suositella pohjavesialueella. Talousmetsän omistajia kehoitetaan liittymään PEFC-metsäsertifointiin.	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	www.tukes.fi PEFC-metsäsertifointi Metsähallitus julkaisu 67 2011	
Uudistus- ja kunnostusojituksia välttäminen ja maanmuokkauksen keventämien	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Metsähallitus julkaisu 67 2011	
Muuntamot					
Vedenottamoiden läheisyydessä (alle 500 m) olevien suoja-altaattomien pylväsmuuntamoiden vaihto suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin	Savon Voima Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2013		

Toimenpidesuosituksot toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
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.	
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset saneeraukset	Voimayhtiö	Voimayhtiö	jatkuvasti		
Uudet muuntamot rakennettava suojarakenteellisin	Voimayhtiö	Voimayhtiö,seurantaryhmä	jatkuvasti		
Pohjavesialueella sijaitsevista muuntajista tulee ylläpitää rekisteriä sekä karttaa, tiedot tulee toimittaa pelastusviranomaiselle	Voimayhtiö	Voimayhtiö,seurantaryhmä	jatkuvasti		
Kaavoitus:					
Kaavoituksessa ja kaavamääräyksissä pohjaveden suojelun huomioon ottaminen	Kaupungin kaavoitusviranomainen, Maakuntaliitto	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	YSL 28§, Ympäristönsuojeluasetus 1§, Valtoineuvoston päätös 30.11.2000 valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	
Pohjavesirajaukset merkittävä kaikkiin kaavoihin	Kaupungin kaavoitusviranomainen, Maakuntaliitto	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti		
Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja	Kunnan kaavoitusviranomainen	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti		
Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittäväällä tarkkuudella, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.	Kaupungin kaavoitusviranomainen, Maakuntaliitto	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti		
Pohjavedenottamon lähiympäristöön (huomioiden pohjaveden virtaussuunta) ei tule kaavoittaa uusia toimintoja	Kaupungin kaavoitusviranomainen, Maakuntaliitto	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Poikkeus mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimusten perusteella hydrogeologiset olosuhteet ovat sellaiset, että toimintojen sijoittamisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa	
Pohjaveden ottaminen:					

Toimenpidesuosituks ¹ et toiminnottain	Vastuutaho	Seuranta/Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	Seuranta
Raakaveden ja pohjaveden laadun tarkkailu	Ylä-Savon Vesi Oy	kaupungin terveystoimi, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	vesilaitoksen käyttötarkkailu, luvanhaltioiden toiminnallinen vedenlaadun tarkkailu	
Pohjaveden määrällisen tilan tarkkailu	Ylä-Savon Vesi Oy	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	vesilaitoksen käyttötarkkailu, luvanhaltioiden toiminnallinen tarkkailu	
Analyytitulosten toimittaminen ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmään	Kaupunki, yritys, ELY-keskus (ympäristö)	ELY-keskus (ympäristö)	jatkuvasti	Tilaaajan suostumuksella tiedot suoraan laboratorion ELY-keskukselle (ympäristö)	
Vesiyhtymän valmiussuunnitelmaan liittyvät harjoitukset, tiedottaminen ja kouluttaminen (yhdessä kaupungin vesiosuuskuntien kanssa)	vesihuoltolaitos, vesiyhtymä kaupungin terveydensuojeluviranomainen, pelastustoimi	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Valmiuslaki 1080/1991, kunnalliset laitokset terveydensuojelulaki 8 §	
Pohjaveden havaintoputket:					
Uusista pohjaveden havaintoputkista laadittava putkikortti ja asennettava pieneläinsuojat	vesihuoltolaitos, kaupunki, toimenharjoittajat	Kaupungin vesihuoltolaitos, kaupunki, toimenharjoittajat	jatkuvasti	Toimitettava sähköisesti vesihuoltolaitokselle ja ELY-keskukselle (ympäristö)	