



Juvan Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Dnro ESAELY/42/07.00/2010

KIRSI HAAJANEN | ELINA LINDSBERG |



Juvan Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Dnro ESAELY/42/07.00/2010

KIRSI HAAJANEN
ELINA LINDSBERG

ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009 - 31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö.

Tässä työssä on päivitetty Juvan Rapionkankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelma ja laadittu Hatsolan pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Molemmat pohjavesialueet ovat I-luokan tärkeitä pohjavesialueita, eivätkä ne ole vesipuidedirektiivin mukaisia riskialueita. Suojelusuunnitelmat on koottu yhdeksi suunnitelmaksi. Rapionkankaan pohjavesialueen aikaisempi suojelusuunnitelma on laadittu vuonna 1997. Suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön.

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Suojelusuunnitelmaan on koottu yhteen tietoja pohjavesiselvityksistä ja -tutkimuksista. Hatsolan alueella tehtiin syyskuussa 2011 maaperäkairauksia ja asennettiin pohjavesiputkia, joista otettiin vesinäytteet. Taustatietoja on saatu myös ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä sekä Maaperän tilan tietojärjestelmästä.

Suojelusuunnitelman on laatinut Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta projektisuunnittelija Kirsi Haajanen ja viimeistellyt projektisuunnittelija Elina Lindsberg.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Juvan kunnalle, JJR-kuntien tekniselle toimelle, Itä-Savon sairaanhoitopiiri ky:n ympäristöterveydenhuoltoon, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä Etelä-Savon maakuntaliittoon.

Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille / kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja sen tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen esitetään netissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivittää jatkossa seurantaryhmä, joka voi toimia samalla vesienhoitosuunnitelmien työryhmänä. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomaistahoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulee antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan viemään Juvan kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille sidosryhmille, joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

RAPORTTEJA 22 | 2012

**JUVAN HATSOLAN JA RAPIONKANKAAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
DNRO ESAELY/42/07.00/2010**

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Elina Lindsberg ja Laura Liuski

Kansikuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy (14.5.2010)

Kartat: Elina Lindsberg

ISBN 978-952-257-480-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN URN:ISBN:978-952-257-480-0

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi

Sisältö

ESIPUHE	4
1. Suojelusuunnitelman tavoitteet	8
2. Suojelusuunnitelma-alueet	10
2.1 Alueiden rajaukset	10
2.2 Geologia ja hydrogeologia	10
2.2.1 Hatsolan pohjavesialue.....	10
2.2.2 Rapionkankaan pohjavesialue.....	11
2.2.3 Vedenotto	11
2.2.4 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset.....	13
2.3 Maankäyttö ja kaavoitus	14
2.3.1 Maankäyttö pohjavesialueilla	15
2.3.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia maankäyttöä ja kaavoitusta koskevien toimintojen toimenpidesuositukset	16
3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuositukset	17
3.1 Riskialueet sekä riskin suuruus	17
3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	19
3.2.1 Yritystoiminta.....	19
3.2.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia yritystoimintaa koskevia toimenpidesuosituksia/toimenpiteitä ja muuta ennakoivaa pohjaveden suojelua	20
3.2.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	20
3.2.4 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella	21
3.2.5 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella	21
3.2.6 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset.....	21
3.3 Asutus ja maankäyttö	22
3.3.1 Jätevedet	22
3.3.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu.....	22
3.3.3 Hulevedet ja ojitus	22
3.3.4 Öljy- ja kemikaalisäiliöt sekä maalämpö.....	23
3.3.5 Muuntamot.....	23
3.4 Liikenne ja tienpito	24
3.4.1 Tien- ja kadunpito.....	25
3.4.2 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella	26
3.4.3 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset.....	27
3.4.4 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella	27
3.4.5 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset.....	27
3.5 Maa-ainesten otto.....	27
3.5.1 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella	28
3.5.2 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella	30
3.5.3 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset.....	32
3.6 Metsätalous	32
3.6.1 Tilanne Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla	32
3.6.2 Toimenpidesuositukset/toimenpiteet.....	33

3.7 Ilmastonmuutos	33
4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta	34
4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.....	34
4.2 Toimenpiteet	36
4.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako	37
5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa	38
6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako	40
7. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	41
Kirjallisuus	42

Liitteet

- Liite 1. Pohjavesialueen sijaintikartta (1:100 000)
- Liite 2. Hatsolan pohjavesialuekartta (1:15 000)
- Liite 3. Hatsolan pohjavesialueen maaperäkartta (1:20 000)
- Liite 4. Hatsolan pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet, vanhat ja voimassa olevat maa-ainestenottoluvat sekä muuntamot (1: 15 000)
- Liite 5. Hatsolan pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 6. Rapionkankaan pohjavesialuekartta (1:14 000)
- Liite 7. Rapionkankaan pohjavesialueen maaperäkartta (1:20 000)
- Liite 8. Rapionkankaan pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän kohde, vanhat ja voimassa olevat maa-ainestenottoluvat sekä muuntamot (1: 14 000)
- Liite 9. Rapionkankaan pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 10. Termien selitys
- Liite 11. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä
- Liite 12. Hatsolan pohjavesialueelle syksyllä 2011 asennetuista pohjavedenhavaintoputkista otettujen vesinäytteiden analyysitulokset.

1. Suojelusuunnitelman tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkenemisen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennallaan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Lähtöaineistona käytetään aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä, joita täydennetään tarvittaessa lisätutkimuksilla. Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asianomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpiteiden toteutus tapahtuu mm. kaavoituksen yhteydessä sekä ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä ja niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumista varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkailuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvuissa. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoitteena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu 30 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä -taustaselvitystä (Suomen ympäristökeskus, 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Hamina-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa (Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007).

Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäsittely on esitetty seuraavalla sivulla.

Menettelykäytäntö suojele suunnitelman laadinnassa:

Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitaviksi)	<u>Viranomaistahot</u> (Juvan ja Rantasalmen kunnat)	huhti-toukokuussa 2011
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitaviksi)	<u>Viranomaistahot</u> (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunnat, Keski-Savon ympäristötoimi, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset)	16.5-30.5.2011
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitaviksi)	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, yritykset, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat sekä maa-ainestenottajat, Juvan Moottorikelkkailijain ry	16.5-30.5.2011
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset nähtävänä internetissä osoitteessa www.ely-keskus.fi/etela-savo > Ajankohtaista (vasen palsta) > Julkaisut > Erillisjulkaisut ja www.juva.fi - Juva-info – Kuulutukset ja Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14) ja Juvan kunnan Kunnanvirastolla (Juvantie 13). Nähtävilläolosta ilmoitus paikallislehdessä (9.6.2011 Juvan Lehti).	8-30.6.2011
Lautakuntakäsittely	Ympäristölautakunta	21.6.2011
Lautakuntakäsittely	Tekninen lautakunta	30.6.2011
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus	21.3.2012
Teknisen lautakunnan ja Kunnanhallituskäsittely	Tekninen lautakunta ja Kunnanhallitus	2012 (arvio)
Kunnanvaltuustokäsittely	Kunnanvaltuusto	2012 (arvio)

2. Suojelusuunnitelma-alueet

2.1 Alueiden rajaukset

Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueiden perustiedot on esitetty taulukossa 1. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty liitteessä 1.

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 -mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Suomen ympäristökeskus, 2009).

Taulukko 1. Pohjavesialuetiedot.

Pohjavesi-alueen nimi	Pohjavesi-alueen tunnus	Pohjavesi-alueiluokka	Kokonais-pinta-ala km ²	Muodostumis-alueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d	Imeytymis-kerroin	Vedenottamon suoja-aluepäätös
Hatsola	0617801	I	1,94	0,91	650	0,4	Ei ole
Rapionkangas	0617802	I	1,45	0,87	600	0,4	Ei ole

2.2 Geologia ja hydrogeologia

2.2.1 Hatsolan pohjavesialue

Kyseessä on kaakkois-luodesuuntainen pitkittäisharju, joka jakautuu useiksi rinnakkaiselänteiksi. Aines on hyvin lajittunutta hiekkaa ja soraista hiekkaa. Hydrauliset yhteydet ovat hyvät harjun ydinosaan. Pohjavesi virtaa pääasiassa kaakosta luoteeseen. Eteläpuoliselta Hakolanmäeltä suotautuu pintavesiä harjuun. Veden laatu on heikohko ympäröivien ojitettujen soiden vuoksi. Alueella muodostetaan tekopohjavettä (Ympäristöhallinto, 2011).

Hatsolan pohjavesialuekartta on esitetty liitteessä 2. Maaperäkarta on esitetty liitteessä 3.

Kirkkoharjun alueella syksyllä 2011 tehtyjen maaperäkairausten tiedot on esitetty taulukossa 2 ja kairauspisteet liitteessä 2. Kairaukset ulotettiin kallioon saakka lukuun ottamatta pistettä 0311. Länsiosassa maaperä on pääosin soraa ja hiekkaa. Kallio on noin 10 metrin syvyydellä ja pohjavedenpinta noin kahden metrin syvyydellä hiekkakuopissa. Kirkkoharjun kaakkoisosassa kalliopinta on kairausten mukaan hiekkakuopassa hieman yli neljän metrin syvyydellä.

Taulukko 2. Kirkkoharjun alueella syksyllä 2011 tehtyjen maaperäkairausten tiedot.

Kairauspiste	0111	0211	0311	0411	0511	0611	0711
Maanpinta (m) N60	116,03	116,37	116,54	116,17	116,02	116,94	116,09
Maalajit	6,6 Sr 11,4 Hk Ka	5,8 Sr 8,8 Hk 10,0 Sr Ka	0,6 Sr 1,2 Ki 3,8 Sr 4,2 Ki 6,2 Sr e.k.s.	10,4 Sr Ka	8,5 Hk 10,9 Sr 11,3 Ki 12,5 Sr Ka	5,0 Hk 7,4 Sr Ka	4,4 Sr Ka

2.2.2 Rapionkankaan pohjavesialue

Rapionkankaan pohjavesialue sijaitsee noin 14 km Juvan keskustasta itään valtatie 14 molemmin puolin.

Kyseessä on kallioperän morfologiaa noudatteleva pitkittäisharju. Pohjaveden pinnan taso on Tuusjärven-Palosjärven pintojen tasoilla. Aines on paikoitellen melko hienorakeista. Aikaisemmasta koepumppauksesta saadusta vedestä suuri osa on muodostumaan imeytyntä Tuusjärven vettä.

Pohjavesi virtaa alueen pohjoisosassa vedenottamon pohjoispuolella kaakkoon kohti vedenottamo. Paskolammen kohdalla on luultavasti vedenjakaja, jossa virtaussuunta jakautuu kaakkoon ja luoteeseen. Vedenjakajalta etelään päin mentäessä pohjavesi virtaa kaakkoon. Aivan muodostuman eteläosassa pohjavesi virtaa kohti Palosenjärveä. Rantaimetyymistä tapahtuu Kankaan Keskosesta ja Tuusjärvestä kun pohjaveden ottomäärä on suuri. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 600 m³/d. (Ympäristöhallinto, 2011)

Rapionkankaan pohjavesialuekartta on esitetty liitteessä 6. Maaperäkartta on esitetty liitteessä 7.

2.2.3 Vedenotto

Hatsolan pohjavesialueella sijaitsee Murtosen vedenottamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1985. Vettä on vuonna 2010 otettu noin 135 m³/d. Murtosenjärvestä otettavan ja tekopohjavedeksi imeytettävän veden määrä saa olla enintään 1200 m³/d. Pohjaveden ottamosta otettava vesimäärä saa olla enintään 1500 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Luvan mukainen määrä on huomattavasti suurempi kuin alueella muodostuvan pohjaveden määrä. Ottamasta ei ole mahdollista ottaa luvan mukaista määrää veden laadun kärsimättä. Vuosina 2003–2010 keskimääräinen ottomäärä on ollut noin 200 m³/d (kuva 1), joka lienee suurin hyödynnettävissä oleva määrä. Pohjaveden pinnankorkeustuloksia vuodelta 2011 on esitetty taulukossa 3.

Ottamalla on yksi betonirakenteinen siiviläputkikaivo. Imeytyksen tarkoituksena on kääntää virtaus, jotta rantaimetyymistä ei tapahtuisi. Murtosen järvestä pumpataan tekopohjavesi hapetusportaaseen, josta vesi valuu imeytysaltaana toimivaan vanhaan soraomonttuun.

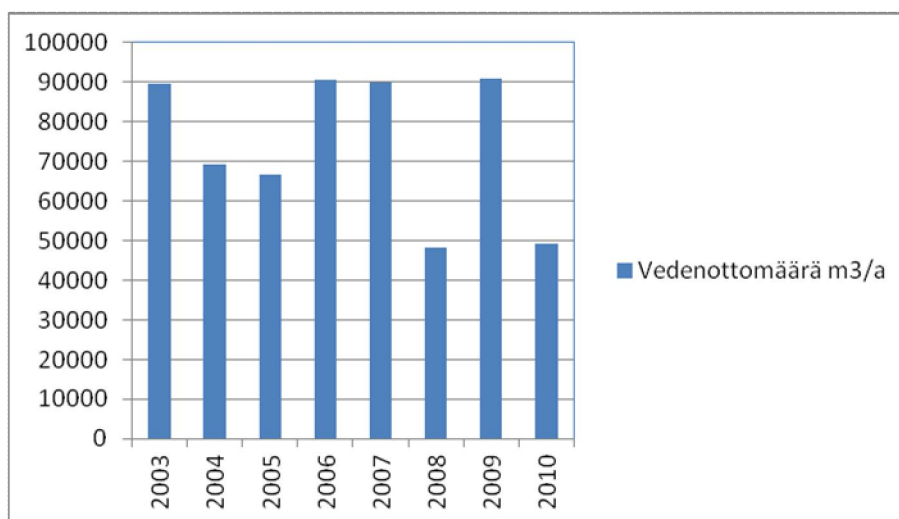
Vedenottamolta on havaittu lievästi kohonneita kloridipitoisuuksia maantiesuolauksesta johtuen. Vuonna 2009 kloridipitoisuus on ollut 10 mg/l.

Murtonen on 92 hehtaarin kokoinen järvi ja kuuluu pintavesityypiltään mataliin humusjärviin. Veden väri-luku on 39 mg Pt/l. Järvi kuuluu 04.177 Myllyjoen vesistöalueeseen, joka laskee vetensä Jukajärveen. Vesienhoidossa Murtonen on arvioitu kokonaistilaltaan erinomaiseksi. Sekä biologinen että fys.-kem. luokittelu tukevat pintavesityyppiin suhteutettuna erinomaista tilaa.

Murtosen veden väri-luku on ollut 19 - 53 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus 4.3 – 10 - (15) mg/l. Pintavesien raakavesiluokituksen (Kaupunkiliiton julkaisu, 1984) mukaan vedenlaatu on hyvää jos veden väri-luku on 15 - 70 mg Pt/l tai COD_{Mn} on alle 10 mg/l.

Murtosen järven valuma-alueella harjoitetaan yleisesti maa-, metsä- ja kotieläintaloutta ja lisäksi rannalla on runsaasti sekä vakituista että loma-asutusta. Järven länsirannalla sijaitsee Juvan luomumeijeri, itä-rannalla on nykyisin jo poiskäytöstä oleva soranottoalue, entisen tiehallinnon varasto ja sepelin varastointialue ja järven pohjoispään rannalla on tekopohjaveden imeytysallas ja pohjavedenottamo. Länsirannalla sijaitsee yleinen uimaranta, jonka vieressä on alue veneiden säilytystä varten (Saaririnne, 2011).

Murtosen vedenottamon raakavedestä 8.11.2010 otetun näytteen mukaan pH on ollut 6,3, rautaa on ollut alle 30 µg/l ja kloridia 7,6 mg/l. Raakaveden laatu on ollut hyvää, paitsi pH:n suhteen kohtalaista. Koli-formisia bakteereja ei esiintynyt, heterotrofinen pesäkeluku oli 1.



Kuva 1. Murtosen vedenottamolta vuosina 2003 - 2010 otetut vesimäärät.

Taulukko 3. Hatsolan pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeustuloksia vuodelta 2011.

Tunnus	Aika	Vedenkorkeus [m]	Korkeustaso
20	22.8.2011	110,93	N60
24	22.8.2011	111,04	N60
25	22.8.2011	113,54	N60
27	22.8.2011	114,88	N60
52	22.8.2011	110,87	N60
54	23.8.2011	113,54	N60
54A (53)	23.8.2011	113,43	N60
55	23.8.2011	111,22	N60
66	22.8.2011	113,56	N60
69	22.8.2011	112,49	N60
A1	22.8.2011	114,55	N60
E0111	5.10.2011	114,37	N60
E0211	5.10.2011	114,66	N60
HP 21	22.8.2011	112,22	N60
HP A	22.8.2011	114,68	N60

Rapionkankaan pohjavesialueella sijaitsee vedenottamo. Se on otettu käyttöön vuonna 1995. Vettä on vuonna 2010 otettu noin 450 m³/d (kuva 2). Luvan mukainen vedenottomäärä saa olla yhteensä 1200 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna: Valtatien 14 pohjoispuolella sijaitsevasta, nykyisestä kaivosta 1 saa vedenotto olla enintään 1000 m³/d ja Kankaan Keskosen lammen koillispuolella sijaitsevasta, nyt jo käytöstä poistettua kaivosta 2 enintään 600 m³/d puolivuosiskeskiarvona laskettuna. Tilapäisesti saadaan pohjavettä ottaa kaivosta 1 enintään 1500 m³/d ja kaivosta 2 enintään 1000 m³/d. Entinen siiviläkaivo (K2) on poistettu käytöstä rautapitoisuuden vuoksi. Uusi kaivonpaikka on tutkittu vuonna 2007 ja siihen rakennettu kaivo (K3) on käytössä.

Vuosina 2003–2010 ottamosta on otettu vettä keskimäärin 615 m³/d (kuva 2), joka on enemmän kuin alueella muodostuvan pohjaveden määrä. Rantaimetyymistä tapahtuu Kankaan Keskosesta ja Tuusjärvestä, kun pohjaveden ottomäärä on suuri.

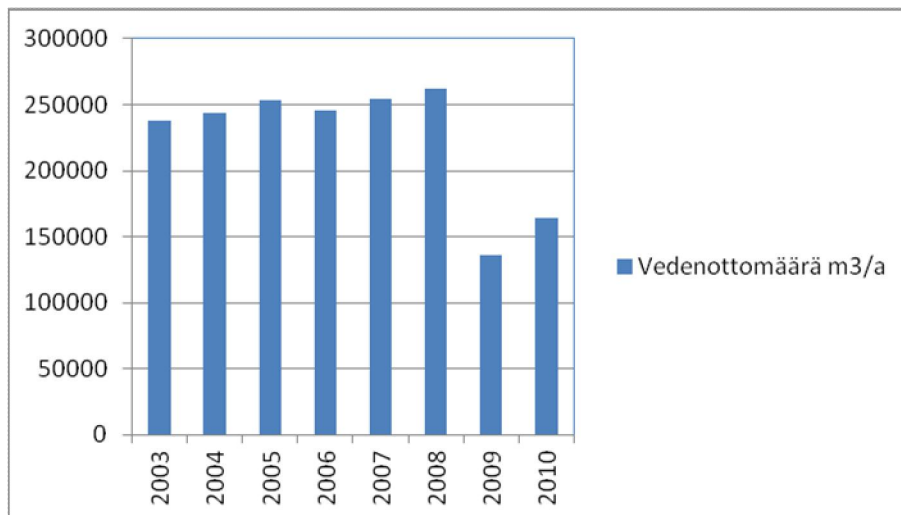
Rapionkankaalta saatavan veden laatu täyttää talousveden laatuvaatimukset alhaista pH:ta lukuun ottamatta. Tämän takia vesi alkaloidaan ennen johtamista vesijohtoverkostoon. Vedenottamalla on havaittu lievästi kohonneita kloridipitoisuuksia maantiesuolauksesta johtuen (Insinööri-toimisto Ristola Oy, 1997). Vuonna 2009 vedenottamon veden kloridipitoisuus on ollut 4,5 mg/l ja vuonna 2008 14 mg/l.

Tuusjärvi on 1560 hehtaarin kokoinen järvi, joka on pintavesityypiltään keskikokoinen humusjärvi. Veden väriluku on 70 mg Pt/l. Järvi kuuluu 04.173 Tuusjärven vesistöalueeseen. Vesienhoidossa Tuusjärvi on arvioitu kokonaistilaltaan erinomaiseksi. Sekä biologinen että fys.-kem. luokittelu tukevat pintavesityyppiin suhteutettuna erinomaista tilaa.

Tuusjärven keskiosan veden väriluku vaihtelee välillä 30 - 140 mg Pt/l. Kemiallinen hapenkulutus vaihtelee välillä 9,7 - 22 mg/l. Pintavesien raakavesiluokituksen (Kaupunkiliiton julkaisu, 1984) mukaan vedenlaatu on tyydyttävää jos veden väriluku on 70 - 150 mg Pt/l tai COD_{Mn} on 10 – 20,3 mg/l. Tuusjärven vesi on humuspitoista.

Kaivosta K1 (valtatie pohjoispuolella sijaitseva tuotantokaivo) 8.11.2010 otetun näytteen pH oli 6,0, rauta 500 µg/l ja kloridi 15 mg/l. pH:n ja raudan suhteen raakaveden laatu on ollut huonoa ja kloridin suhteen kohtalaista. Koliformisia bakteereja ei esiintynyt, heterotrofinen pesäkeluku on ollut 4.

Kaivon K3 8.11.2010 otetun näytteen pH oli 6,3, rauta alle 30 µg/l ja kloridi 3,5 mg/l. pH:n suhteen raakaveden laatu on ollut kohtalaista, mutta muuten hyvää. Koliformisia bakteereja eikä heterotrofisia pesäkelukuja esiintynyt.



Kuva 2. Rapionkankaan vedenottamolta vuosina 2003 - 2010 otetut vesimäärät.

2.2.4 Toimenpiteet/toimenpidesuositukset

Hatsolan pohjavesialueen Murtosen vedenottamon tarkkailussa olevan havaintoputken 58 putken pään korkeuden tarkistus (Hertan POVET-tietojärjestelmässä putken pään korkeus on eri kuin vesilaitoksen toimittamissa tiedoissa).

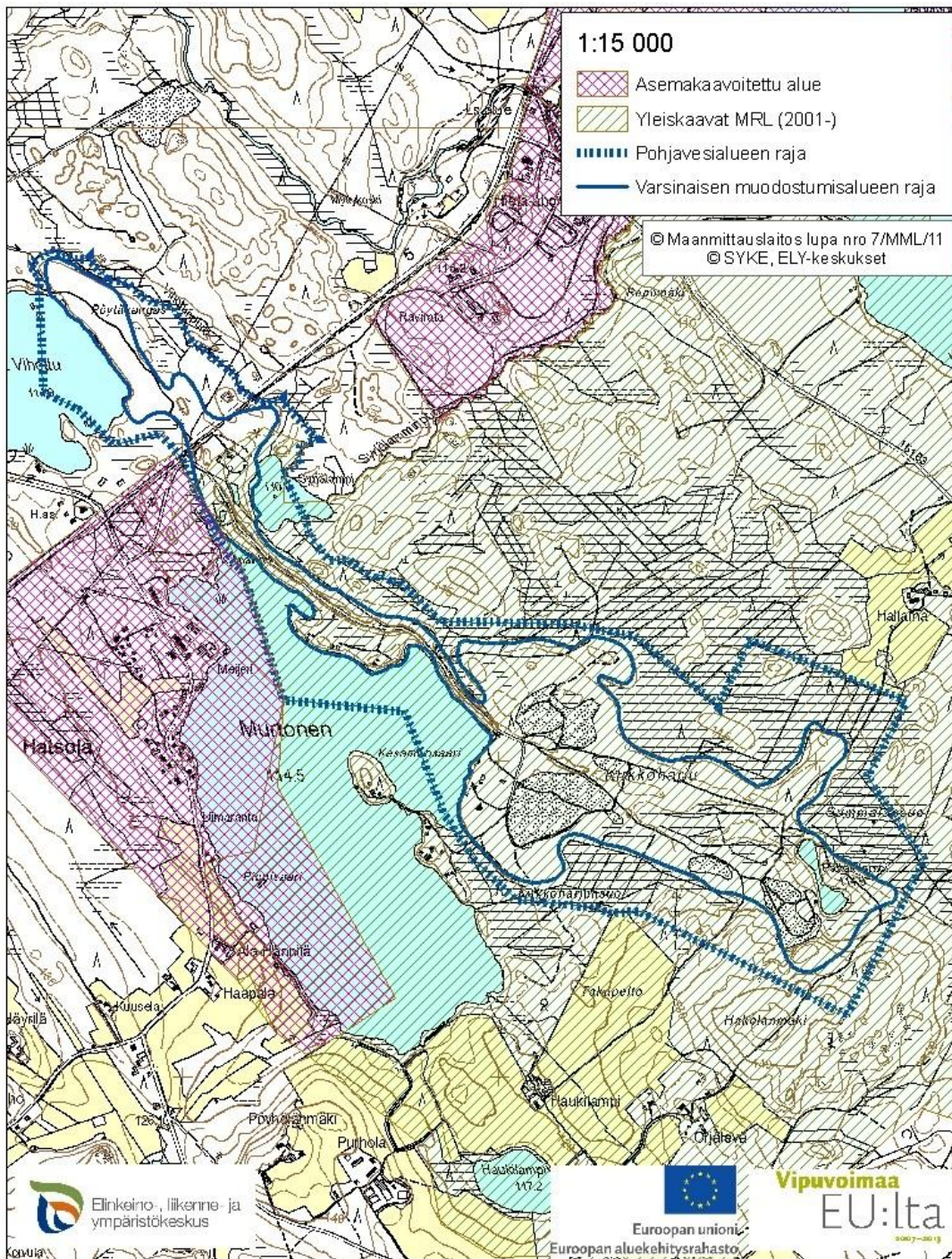
Rapionkankaan pohjavesialueen putkissa on myös eroavaisuuksia putkienpään korkeuksissa putkissa 2, 3, 4 ja 101/N. Lisäksi putken pään korko puuttuu vesilaitoksen toimittamasta listasta putkessa 3C sekä lammen osalta. Pohjaveden pinnankorkeuspäivämäärien tarkistus tulisi myös tehdä.

2.3 Maankäyttö ja kaavoitus

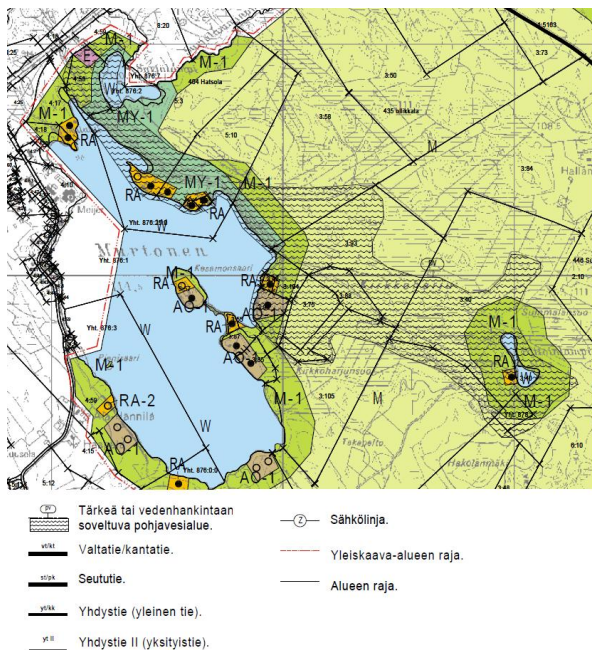
Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakunta-kaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakunta-kaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueet on merkitty maakunta-kaavaan pohjavesialueen (pv) kohdemerkinnällä.

Hatsolan pohjavesialueesta länteen sijaitsee asemakaavoitettua aluetta, josta noin puoli hehtaaria sijaitsee pohjavesialueen lounaisosassa. Hatsolan pohjavesialue on muuten yleiskaavoitettua aluetta (Jukajärven rantayleiskaava, 10.5.2004), paitsi alueen luoteisosa (kuvat 3 ja 4). Hatsolan pohjavesialueen luoteisosa on mukana Nevajärven yleiskaavassa, joka on parhaillaan vireillä.



Kuva 3. Hatsolan pohjavesialueen sijoittuminen asemakaavoitettuun alueeseen ja yleiskaavaan nähden.



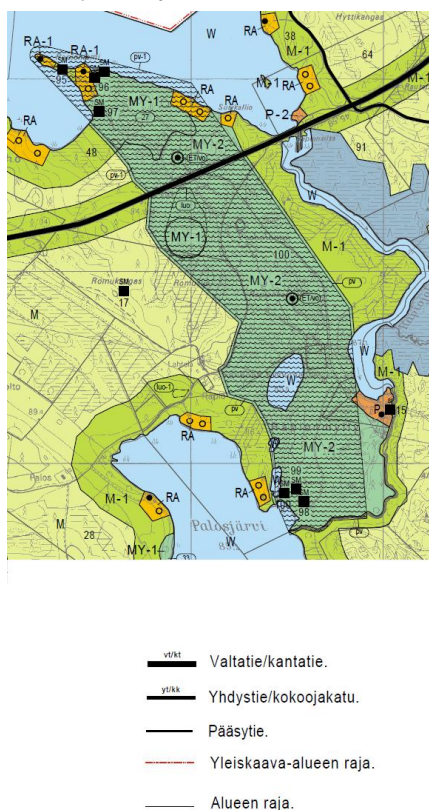
YLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

Tämän yleiskaavan perusteella saadaan myöntää maankäyttö- ja rakennuslain 72 §:n mukaisesti rakennuslupa yleiskaavan mukaiseen rakentamiseen rantaluokalla. M-alue on oikeusvaikutukseton.

- AO-1** Omakotialue. Alueelle saa sijoittaa myös loma-asuntoja. Uuden omakotitalon tai olemassa olevan lomarakennuksen merkittävän pysyvään asumiseen tarkoitettua laajentamista rakennuslupa voidaan myöntää vain, jos rakennuspaikka mm. pinta-alan suhteen täyttää rakennusjärjestyksen vaatimukset tai rakennusjärjestyksen laadullisten tavoitteiden toteutuminen voidaan rakennusluvan yhteydessä muutoin varmistaa.
 - RA** Loma-asuntoalue.
 - M** Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Tämän merkinnän osalta yleiskaava on oikeusvaikutukseton.
 - M-1** Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueelle ei saa rakentaa lukuunottamatta maatalouden, kalatalouden ja merenkulun kannalta välttämätöntä rakentamista ja yleiseen virkistyskäyttöön tarkoitettujen rakennelmien rakentamista.
 - MY-1** Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueelle ei saa rakentaa.
 - E** Erityisalue.
 - W** Vesialue.
- Nykyinen rakennuspaikka.
 - Uusi rakennuspaikka. Nykyisten ja uusien rakennuspaikkamerkintöjen kokonaismäärä ilmaisee rakennuspaikkojen enimmäismäärän kortteleittain ja tiloittain. Uuden rakennuspaikan sijaintia saa siirtää korttelin sisällä, ei kuitenkaan toisen tilan puolelle.

Kuva 4. Ote Jukajärven yleiskaavasta (10.5.2004) Hatsolan pohjavesialueella.

Koko Rapionkankaan pohjavesialue on yleiskaavoitettu aluetta (Kontusen rantayleiskaava 3.9.2009, kuva 5). Tuusjärven rannalle on kaavoitettu loma-asuntoalueita.



YLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

- P** Palvelujen ja hallinnon alue.
 - RA** Loma-asuntoalue.
 - RA-1** Loma-asuntoalue. Rakennuspaikka on maisemallisesti aralla alueella ja rakennusten sijoittelussa ja värivalinnoissa tulee maisemalliset tekijät ottaa erityisesti huomioon.
 - M-1** Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueelle ei saa rakentaa lukuunottamatta maatalouden, kalatalouden ja merenkulun kannalta välttämätöntä rakentamista ja yleiseen virkistyskäyttöön tarkoitettujen rakennelmien rakentamista.
 - MY-1** Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueelle ei saa rakentaa, eikä ottaa maa-aineksia. Alueella ei saa suorittaa sen ominaispiirteitä heikentäviä toimenpiteitä.
 - MY-2** Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alue on tärkeää pohjavesialuetta. Alueelle ei saa rakentaa, eikä ottaa maa-aineksia. Alueella ei saa suorittaa sen ominaispiirteitä heikentäviä toimenpiteitä.
 - W** Vesialue.
- Nykyinen rakennuspaikka.
 - Uusi rakennuspaikka. Nykyisten ja uusien rakennuspaikkamerkintöjen kokonaismäärä ilmaisee rakennuspaikkojen enimmäismäärän kortteleittain ja tiloittain. Uuden rakennuspaikan sijaintia saa siirtää korttelin sisällä, ei kuitenkaan toisen tilan puolelle.
 - Muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Aluetta koskevista maankäyttösuunnitelmista tulee neuvotella Museoviraston kanssa.
 - ☞ Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.
 - ☞ Tärkeä pohjavesialue. Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojelemiseen. Alueella rakentamista ja muuta maankäyttöä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttumiskielto) sekä ympäristösuojelulain 1 luvun 7 § (maaperän pilaamiskielto) ja 8 § (pohjaveden pilaamiskielto) Alueella kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty. Jätevesien imeyttämisen maaperään kielletty. Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen. Suositus: Teiden kunnossapidossa tulisi käyttää sellaisia aineita ja menetelmiä, joista ei aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle.
 - ☉ Vedenottamo.
 - ☞ Alueeseen tai kohteeseen liittyvä kirjain- tai numerotunnus.

Kuva 5. Ote Kontusen yleiskaavasta (3.9.2009) Rapionkankaan pohjavesialueella.

2.3.1 Maankäyttö pohjavesialueilla

Pohjavesialueiden maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 4. Tieto on tuotettu Corine Land Cover 2006 -aineistosta, joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetietokanta.

Hatsolan pohjavesialueen pinta-alasta noin 69 % on metsätalouskäytössä ja vain 0,1 % peltoviljelyssä. Maa-ainestenottoalueita on noin 11 % (noin 23 ha). Pohjavesialueen muodostumisalueella maa-ainestenottoalueita on 21 ha eli noin 21 % pinta-alasta.

Rapionkankaan pohjavesialueen pinta-alasta 81 % on metsätalouskäytössä ja peltoviljelyä ei ole lainkaan. Maa-ainestenottoalueita on 8 % (noin 12 ha). Pohjavesialueen muodostumisalueella maa-ainestenottoalueita on 10 ha eli 12 % pinta-alasta.

Taulukko 4. Pohjavesialueiden maankäyttö (CLC 2006)

Maankäyttötiedot	Kokonaispinta-ala	Tiivistä rakennetut asuin-alueet	Väijästi rakennetut asuin-alueet	Pellot	Metsätalous	Maa-ainestenottoalueet	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Hatsolan pohjavesialueella	194	0 (0,0)	1,56 (0,8)	0,25 (0,13)	133,81 (68,89)	22,56 (11,62)	26,00 (13,38)	1,56 (0,80)	1,63 (0,84)
Hatsolan pohjavesialueen muodostumisalueella	91	0 (0,0)	1,50 (1,64)	0 (0,0)	58,56 (64,22)	20,94 (22,96)	3,44 (3,77)	1,56 (1,71)	1,56 (1,71)
Rapionkankaan pohjavesialueella	145	0 (0,0)	0,13 (0,09)	0 (0,0)	116,69 (80,72)	11,50 (7,96)	12,00 (8,30)	0 (0,0)	0,75 (0,52)
Rapionkankaan pohjavesialueen muodostumisalueella	87	0 (0,0)	0,13 (0,14)	0 (0,0)	74,13 (84,90)	10,38 (11,88)	0,94 (1,07)	0 (0,0)	0,69 (0,79)

2.3.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia maankäyttöä ja kaavoitusta koskevien toimintojen toimenpidesuosituks

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

Pohjavesialueiden kaavoituksen yhteydessä, kaavamääräyksiä varten sekä maankäytön suunnittelussa tarvitaan yksityiskohtaista tietoa alueen hydrogeologisista olosuhteista, joiden selvittämiseksi kaavaprosessiin tulee tarvittaessa sisällyttää pohjavesitutkimuksia.

Ympäristöministeriö on parhaillaan laatimassa pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskevaa ohjetta, josta on olemassa 3.10.2008 tehty ohjelunnon (Ympäristöministeriö, 2008).

3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksset

3.1 Riskialueet sekä riskin suuruus

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatumien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatumormeja ei vielä olisi ylitettykään. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueita ei ole luokiteltu riskialueiksi. Pohjavesialueiden riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukoissa 5 ja 6. Kartta riskitekijöiden sijoittumisesta Hatsolan pohjavesialueella on esitetty liitteessä 4 ja Rapionkankaan pohjavesialueella liitteessä 8.

Taulukko 5. Riskitekijät ja riskin suuruus Hatsolan pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 14.1.2011 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi		Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1	Kuvaus	Ostatekijä	
Asutus ja maankäyttö	1			
Teollisuus ja yritystoiminta	1			
Liikenne ja tienpito	2	Suojaukset on rakennettu, puutteelliset		
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	Suojaukset on rakennettu, puutteelliset		
Maa-ainesten otto	2	Laajat soranottoalueet muodostumisalueella	Maa-ainesten otto	sulfaatti, alumiini, kloridi
Ilmansaasteet	1			
Pilaantuneet maa-alueet	2	vanha asfalttiasema soranottoalueella		öljy-yhdisteet
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
Pohjaveden otto	2	epämääräinen tekopohjaveden valmistustapa		rauta, mangaani
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
Kokonaisriski	2			
Huomautettavaa	Imeytyksen tarkoituksena kääntää virtaus, jotta rantaimetyymistä ei tapahtuisi. Soranotto toiminta kaakkoispäässä aluetta ja vedenotto luoteispuolella aluetta.			

Selitykset:

0=Ei toimintaa

1= Ei riskiä/riski merkityksetön

2= Kohtalainen riski

3=Riski on suuri

Taulukko 6. Riskitekijät ja riskin suuruus Rapionkankaan pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 14.1.2011 mukainen).
Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi		Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
		Kuvaus	Osatekijä	
Maa- ja metsätalous	1			
Asutus ja maankäyttö	1			
Teollisuus ja yritystoiminta	0			
Liikenne ja tienpito	2	valtatie varsi on suojattu, kloridit koholla pohjavedessä		kloridi
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	runsaasti kuljetuksia		öljy-yhdisteet, kemikaalit
Maa-ainesten otto	2	runsasta maa-ainestenottoa aikaisemmin		sulfaatti, alumiini, kloridi
Ilmansaasteet	1			
Pilaantuneet maa-alueet	0			
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
Pohjaveden otto	2	rantaimeytyminen. Kankaan Keskonen / Tuusjärvi		rauta, mangaani, humus
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta				
Kokonaisriski	2			
Huomautettavaa	(Tekopohjaveden) rantaimeytymisen osuus on karkea arvio. Rantaimeytymistä tapahtuu, kun pohjaveden ottomäärä on suuri.			

Selitykset:

0= Ei toimintaa

1= Ei riskiä/riski merkityksetön

2= Kohtalainen riski

3=Riski on suuri

3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

3.2.1 Yritystoiminta

Vanhoista I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevista teollisuus- ja yritystoiminnoista selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan toimintojen ja toimintoalueen maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma,

tarvittaessa pohjaveden suojaussuunnitelma sekä pohjaveden laadun ja määrän seurantaohjelma. Pienet toiminnot siirretään I- ja II-luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

3.2.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia yritystoimintaa koskevia toimenpidesuosituksia/toimenpiteitä ja muuta ennakoivaa pohjaveden suojelua

Ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen toiminnan sijoittuessa pohjavesialueelle toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin asetuksessa mainittu. Lupa voidaan myöntää myös määräaikaisena. Taimi- ja kauppapuutarhat eivät ole ympäristölupavelvollisia, ja niiden toimintaa onkin ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskiellon nojalla. Nykykäytännön mukaisesti pohjavesialueille ei sijoiteta enää uusia turkistiloja.

Maankäyttöä suunniteltaessa I- ja II-luokan pohjavesialueille ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa. Jos teollisuus- ja yritystoimintaa kuitenkin sijoitetaan I- ja II-luokan pohjavesialueille ja sijoittamiseen on selkeät perusteet, monilta tällaisilta toiminnoilta vaaditaan ympäristölupa. Tätä ennen on selvittävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä ja pohjavesiolosuhteet, pohjaveden laatu sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Teollisuus- ja yritystoiminnan pohjavesiriskejä voidaan pienentää myös rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla. Tällöin pohjavesialueille sijoitettava toiminta suojataan kaksinkertaisesti ja tarvittaessa kolminkertaisesti ja myös toiminnon valvonnan sekä pohjaveden laadun ja määrän seurannan tulee olla tehokasta ja tiivistä.

3.2.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Maaperä ja/tai pohjavesi voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Ilma- ja maaperänsäasteen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista. Pilaantuneen maaperän käsite tarkoittaa maaperää, jossa ihmistoiminnasta ympäristöön joutuneet haitalliset aineet voivat vaarantaa tai haitata ihmisen terveyttä tai ympäristöä, vähentää viihtyisyyttä tai muuten loukata yksityistä tai yleistä etua.

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, torjunta-aineet, raskasmetallit tms. pääsevät liikkumaan suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2009).

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. Toimiva kohde -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila¹⁾ on näillä alueilla tarvittaessa selvittävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat selvitystarve-luokkaan. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa. Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan Ei puhdistustarvetta. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

1) *Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista*

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetus tuli voimaan 1.6.2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristönsuojelulaissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylemmät ohjearvot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

3.2.4 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella

Alla olevassa tekstiosuudessa luetellut kohteet ovat Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaiset (nimi ei välttämättä vastaa nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa) tai aiheuttavat muuten tiedossa oleva riskin.

Taulukossa 7 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet Hatsolan pohjavesialueella. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 7. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet Hatsolan pohjavesialueella, 15.12.2011 mukaiset. Nimet ovat myös kyseisten tietojärjestelmien mukaiset ja eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 4.

Nimi	Tila	Laji /Käyttörajoite
Murtosen sora-alue, Hatsola	Ei tietoa	Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve
Kuljetusliike Rouhiaisen asfalttiasema, Ollikkala	Lopetettu	Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve
Kontra-Schadewitz-Reijonen sora-alue, Ollikkala	Ei tietoa	Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve
Kulj.Liike Rouhiainen, Tieliikelaitos, asfalttiasema, Ollikkala	Lopetettu	Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve
Murtosen varastoalue,Tiehallinto/Kaakkois-Suomen tiepiiri	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta / Ei käyttörajoitetta

3.2.5 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella

Alla olevassa tekstiosuudessa luetellut kohteet ovat Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaiset (nimi ei välttämättä vastaa nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa) tai aiheuttavat muuten tiedossa oleva riskin.

Taulukossa 8 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet Rapionkankaan pohjavesialueella. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 8.

Taulukko 8. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet Rapionkankaan pohjavesialueella, 15.12.2011 mukaiset. Nimet ovat myös kyseisten tietojärjestelmien mukaiset ja eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 8.

Nimi	Tila	Laji /Käyttörajoite
Rapion sora-alue, Tieliikelaitos, Veljekset Kontinen Oy, Härkälä	Lopetettu	Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve

3.2.6 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Selvitetään maaperän tila niillä alueilla, joilla siihen on esitetty olevan tarvetta.

3.3 Asutus ja maankäyttö

3.3.1 Jätevedet

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama uhka pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytyminen että yhdyskuntien vesihuoltolaitosten toiminta. Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (erityisesti betoniset viemäriverkostot). Toisaalta myös viemäriverkoston puuttuminen aiheuttaa haittaa pohjavedelle. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, ja siellä usein vieläkin jätevedet käsitellään johtamalla ne saostuskaivokäsittelyn jälkeen maaperään tai avo-ojaan. Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovatkin biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kaupunkien/kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joista jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

3.3.1.1 Tilanne Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla

Hatsolan pohjavesialueella asutus on vähäistä ja viemäriverkostoa ei ole. Alueella on kaksi omakotitaloa. Pohjavesialueella on myös muutamia pieniä loma-asuntoja, joissa ei mitään todennäköisimmin ole WC:tä eikä kiinteää vesijohtoa.

Rapionkankaan pohjavesialueella asutus on vähäistä ja viemäriverkostoa ei ole. Tuusjärven rannalla on kaksi loma-asuntoa, joiden lisäksi pohjavesialueelle on kaavoitettu kolme uutta loma-asunnon rakennuspaikkaa. Kaavamääräyksissä on kielletty jätevesien imeyttäminen maaperään.

3.3.1.2 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueella kaikille painevedellisille kiinteistöille tulisi ensisijaisesti järjestää tai edistämistoimilla mahdollistamaan viemäriin liittyminen. Pitkällä aikavälillä alueet tulisi sisällyttää vesihuoltolaitosten toiminta-alueisiin. JJR-kunnissa on käynnissä olevan jätevesineuvontaprojektin puitteissa aloitettu pohjavesialueiden kiinteistöjen jätevesitilanteen kartoittaminen.

Uuden asetuksen talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla mukaan viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä selvitys jätevesijärjestelmästä, jonka perusteella on mahdollista arvioida jätevesistä ympäristöön aiheutuva kuormitus. Jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Uusi asetus tuli voimaan 15.3.2011 ja kiinteistöt, jotka eivät täytä vähimmäisvaatimuksia jätevesien puhdistustasolle, on saatettava asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.

3.3.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu

Rantasalmen kunnan ympäristönsuojelumääräykset ovat laadintavaiheessa, jossa voidaan antaa erillismääräyksiä ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesusta mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

3.3.3 Hulevedet ja ojitus

Hulevedet muodostuvat sade- ja sulamisvesistä. Hatsolan ja Rapionkankaan hulevedet imeytyvät pohjavedeksi.

3.3.4 Öljy- ja kemikaalisäiliöt sekä maalämpö

Riskiä aiheuttavat myös asuinkiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja 1970-luvuilla asennetut lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaletta Suomessa. Lämmitysöljyä voi päästä pohjaveteen säiliöiden ja putkistojen vuodoista sekä täyttöhäiriöissä ja kuljetusonnettomuuksissa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia tai vuosikymmeniä.

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995).

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisten öljysäiliön tai maanalaisten kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta.

3.3.4.1 Tilanne Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla

Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla ei pelastuslaitoksen tiedon mukaan sijaitse öljy- tai kemikaalisäiliöitä.

3.3.4.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia öljy- ja kemikaalisäiliöitä sekä maalämpöä koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueille ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulisi luopua ja liittyä kaukolämpöverkkoon alueella tai siirtyä vaihtoehtoisin lämmitysmuotoihin.

Käytöstä poistetut maanalaisten öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraamiseen vaaditaan lupa silloin kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Maalämpökaivon sijoittamisesta pohjavesialueelle tulee pyytää ELY-keskuksen lausunto. Ympäristöministeriö on parhaillaan laatimassa ohjeita menettelytavoista maalämpökaivojen pohjavesialueelle sijoittamisesta.

3.3.5 Muuntamot

Muuntajista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle niiden sisältämän muuntajaöljyn vuoksi. Suurin riski muuntajaöljyn pääsystä pohjavesiin aiheutuu salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen vuoksi. Tällöin muuntajaöljy tai suuri osa siitä valuu maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Myös ulkoisista valokaarista, oikosulusta, ilkvallasta tai varomattomasta metsästysaseen käytöstä voi aiheutua vaurioita, jotka johtavat äkilliseen vuotoon. Myös tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Muuntamoissa voi esiintyä myös öljyvuotoja, joko pitkäaikaisena vuotona tai äkillisen vian seura-

uksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on useimmiten rakennevika tai rakenteiden vanhentuminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 9 avulla.

Taulukko 9. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle (Otava, 1999).

Maaperä	Öljymäärä / kulkeutumissyvyys					
	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12	15	30	45	52	67
Sora, karkea hiekka	7	9	19	28	33	42
Keskikarkea hiekka	4	5	10	15	17	22
Hieno hiekka	2	2	6	9	10	13
Siltti	1	2	4	6	7	8

3.3.5.1 Tilanne Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla

Hatsolan pohjavesialueella sijaitsee kaksi pylväsmuuntamoita, joiden sijainti on esitetty liitteessä 4 (sijainti on arvioitu kartalta). Muuntamot sisältävät öljyä 215 kiloa. Toisessa muuntamossa käytetään MIDEL-öljyä, joka on vesistölle vaarattomaksi luokiteltu synteettinen esteri.

Rapionkankaan pohjavesialueella sijaitsee 2 pylväsmuuntamoita, joiden sijainti on esitetty liitteessä 8. Muuntamoiden sisältämä öljymäärä on 180 kg. Toisessa muuntamossa käytetään MIDEL-öljyä. Lisäksi pohjavesialueen läheisyydessä, mutta sen ulkopuolella sijaitsee 2 pylväsmuuntamoita, joiden sisältämä öljymäärä on 290 kg.

3.3.5.2 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat muuntamot tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntamoihin tai niihin tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamoiden alapuolella olevat maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntamoiden alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvetoja varten.

3.3.5.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia muuntamoita koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

3.4 Liikenne ja tienpito

Liikenteen ja tienpidon riskit pohjavesille aiheutuvat öljy- ja kemikaalikuljetuksista, liikenteen päästöistä (rikkidioksidi, typen oksidit, hiilivedyt jne.), teiden suolauksesta ja liikenneonnettomuuksien päästöistä.

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta. Vaarallisten aineiden kuljetukset aiheuttavat riskin pohjavedelle mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Haitallisten kemikaalien kulkeutumisesta maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisten vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkareitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkareitti edellyttää aina kunnan ympäris-

tönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta (Etelä-Savon maakuntaliitto, 2005).

3.4.1 Tien- ja kadunpito

Teiden suolaus on yksi pohjavesien laadun vaarantumista tai pilaantumista aiheuttavista riskeistä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemiaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Pohjaveden korkea kloridipitoisuus aiheuttaa lisäksi esim. vesijohtoverkoston korroosiota. Liukkaudentorjunnasta ei voida kuitenkaan luopua liikenneturvallisuuden takia. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi on riskialttiimmilla alueilla perinteiselle tiesuolalle (NaCl) pyritty löytämään vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntakemikalleja.

Tienpidon talvihoitoluokat ovat: Is, I, Ib, TIb, II, III. Vilkasliikenteisimmillä teillä (talvihoitoluokka Is ja I) voi yleensä ajaa paljaalla tienpinnalla myös talvisin. Muilla pääteillä (luokka Ib) tien pinta voi keskitalvella olla luminen ja pakkaantunut kovaksi. Näillä voi yleensä liikkua vaivattomasti, turvallisesti ja sujuvasti.

Vähäliikenteisimmät tiet (luokka II ja III) ovat pääsääntöisesti lumipintaisia tai jäisiä. Ajamisessa on noudatettava riittävää varovaisuutta niin, että pito riittää turvalliseen liikkumiseen myös hankalimmissa kohteissa, kuten mäissä ja mutkissa (Tiehallinto, 2005).

Luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuuden keskiarvo oli Suomessa vuosina 1975 - 1981 pohjaveden seuranta-asetilma otetuissa näytteissä 2,1 mg/l. Karkearakeisissa muodostumissa (hiekkasora) pitoisuuden keskiarvo oli 1,4 mg/l, hienorakeisissa muodostumissa 3,8 mg/l ja moreenialueilla 2,2 mg/l (Soveri, 1985).

Kloridipitoisuuden nousu lisää pohjaveden syövyttävyyttä. Syövyttävyydellä on merkitystä vesihuoltolaitteiden kunnan kannalta. Suomen pohjavedet ovat vähäkalkisia ja alkaliteettiarvot ovat matalia. Tällöin jo yli kymmenen milligramman kloridipitoisuus saattaa lisätä metallisten vesijohtojen syöpymistä. Putkista liukenee lähinnä rautaa, kuparia ja sinkkiä. Vesilaitoksilla voidaan veden syövyttävyyttä vähentää nostamalla veden pH:ta, jolloin alkaliniteetti nousee (Suomen ympäristökeskus, 2008).

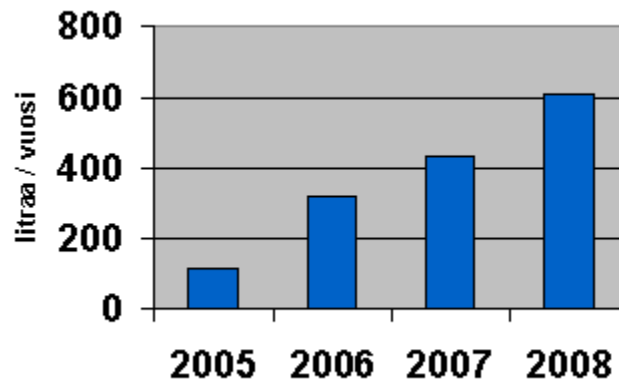
Pohjavesimuodostumien halki kulkevia teitä on suolattu monen vuosikymmenen ajan ja myös muodostumien puhdistuminen hydrologisen kierron kautta kestää vuosia. Pohjavesien matemaattisella mallinnuksella on todettu, että yksittäisillä alueilla pohjaveden laadun muutokset voivat kestää joskus jopa kymmeniä vuosia, vaikka suolan pääsy pohjaveteen estettäisiinkin koko pohjaveden muodostumisalueella. Erityisesti suurilla suolaantuneilla pohjavesialueilla veden laadun paraneminen kestää kauimmin. Alueelliset suolauskäytännön muutokset näkyvät nopeimmin pohjaveden laadussa sellaisilla alueilla, joilla tie kulkee pohjaveden muodostumisalueella muodostumaan nähden pitkittäin ja havaintopiste on lähellä tietä (Suomen ympäristökeskus, 2008).

Kaliumformiaatin, joka on yksinkertainen orgaaninen yhdiste, on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin, lisäksi se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Edellytyksenä formiaatin hajoamiselle maaperän kyllästymättömässä vyöhykkeessä on runsaasti orgaanista ainesta ja korkean mikrobiaktiivisuuden sisältävä maaperän pintakerros sekä riittävät kerrospaksuudet pohjaveden pinnan yläpuolella. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 20 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta. Suomen ympäristökeskus suosittelee kaliumformiaatin käyttöä liukkaudentorjuntaan erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla. Monivuotinen MIDAS2 (Migration of alternative de-icing chemicals in aquifers)-seurantatutkimus osoittaa kaliumformiaatin hajoavan maaperässä nopeasti alhaisessakin lämpötilassa, jolloin se ei päädy pohjaveteen. Kaliumformiaatti soveltuu erityisen hyvin mustan jään aiheuttaman liukkauden torjuntaan. Lisäksi kemikaali aiheuttaa vähemmän suolasumua kuin tiesuola. Sen sijaan polanteen eli tien pintaan pakkautuneen lumen poistoon pelkän kaliumformiaatin teho on riittämätön (Suomen ympäristökeskus 2010a, Suomen ympäristökeskus 2010b).

Kemiallisia pölynsidonta-aineita käytetään pölyämisen estämiseen lähinnä vähäliikenteisillä sorateilla, joiden päällystäminen ei ole taloudellisista syistä mahdollista. Pölynsidonta-aineiden toiminta perustuu siihen, että ne muodostavat yksittäisistä hienoainepartikkeleista suurempia kasaumia, sitovat hienoaineksen yhteen tai lisäävät hiukkasten massaa. Näin hienoainepartikkelit eivät nouse niin helposti ilmaan tuulen tai

liikenteen vaikutuksesta (Bolander ja Yamada, 1999). Suomessa yleisimmin käytetty pölynsidonta-aine on kalsiumkloridi (CaCl_2). Suomessa on kokeiltu pölynsidonnassa myös magnesiumkloridia (MgCl_2) (Kaarela 2003). Vanhan Savo-Karjalan tiepiirin alueen sorateilla keskimääräinen suolankäyttömäärä on ollut noin 0,8 tonnia/vuosi/km. Kevätkunnostukseen käytetään suolaa enemmän kuin kesällä pölynsidontaan (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2011).

Tienpidossa koko maassa käytetyt torjunta-ainemäärät ovat nousussa (kuva 6). Torjunta-aineiden käyttö vesakontorjunnassa on lopetettu, ja niitä käytetään nykyisin lähinnä liikenteenjakkajien siistinäpitämiseen sekä muihin pienialaisiin erityiskohteisiin. Vesakontorjunta ja tienvarsien niitto hoidetaan mekaanisesti (Tiehallinto, 2009).



Kuva 6. Suomessa tienpidossa käytetyt torjunta-ainemäärät vuosina 2005-2008.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojausjauksia. Rakennettavat suojausrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät sekä kemikaaleja, että liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä pyritään vähentämään rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen toiminnallisena tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta sekä pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivisterakenteita kuten savi-, moreeni-, maabentoniitti- tai bentoniittimattorakenteita.

3.4.2 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella

Hatsolan pohjavesialueen pohjoispuolen läpi kulkee valtatie 5. Hatsolan pohjavesialueilla käytetään liukkaudentorjuntaan natriumkloridia max. 10 tonnia/km/vuosi. Pohjavesisuojaus on rakennettu vuonna 1994. Pohjaveden laadun seuranta tehdään kaksi kertaa vuodessa (sameus, kokonaiskovuus, kloridi, kalsium ja magnesium) putkista HAT1 ja HAT2, jotka sijaitsevat molemmin puolin valtatie 5:ta. Lisäksi kentällä määritetään YSI 556 -sondilla lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, pH-arvoa, happea ja Redox-potentiaalia (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010).

Hatsolan pohjavesialueella sijaitsevasta pohjavesiputkesta HAT1 vuonna 2010 otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli 7,63–7,71 mg/l. Kloridipitoisuus oli syksyn näytteessä kevään pitoisuutta korkeampi. Pohjavesiputkesta HAT2 vuonna 2010 otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli 38–83,2 mg/l. Kloridipitoisuus oli syksyn näytteessä kevään pitoisuutta korkeampi (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010).

Vuonna 2008 Hatsolan verkostoveden kloridipitoisuus oli 11 mg/l. Vedenottamon raakavedestä 8.11.2010 otetun näytteen mukaan kloridia oli 7,6 mg/l.

Hatsolan pohjavesialueella ei tiettävästi sijaitse moottorikelkkareittejä tai uria.

3.4.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Juvan kunta jatkaa vedenottamon raakaveden kloridiseurantaa. Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin. Pohjavesisuojuukset on merkitty. Tiesuojausten toimivuutta on tarkkailtava. Pohjavesiputkesta HAT2 todetut kloridipitoisuudet ovat korkeita.

3.4.4 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella

Rapionkankaan pohjavesialueen pohjoispuolen läpi kulkee valtatie 14. Rapionkankaan pohjavesialueella liukkaudentorjunta hoidetaan ainoastaan hiekalla (hiekan seassa pieniä määriä suolaa paakkuuntumista estämässä, n. 10 kg/hiekkatonni). Pohjavesisuojuukset on rakennettu vuonna 1995. Tien pohjoispuolella suojaus päättyy länsipäässä liian aikaisin suojuuksen purkaessa vedet karkearakeiselle hiekkamaaperälle. Suojuuksen tulisi jatkua suoalueelle, josta vedet eivät pääse purkautumaan harjualueelle.

Pohjaveden laadun seurantaa tehdään kaksi kertaa vuodessa (sameus, kokonaiskovuus, kloridi, kalsium ja magnesium) putkista RAP1, RAP2 ja HP0706, jotka sijaitsevat molemmin puolin valtatie 14:ta. Lisäksi kentällä määritetään YSI 556 -sondilla lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, pH-arvoa, happea ja Redox-potentiaalia (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010).

Rapionkankaan pohjavesialueella sijaitsevasta pohjavesiputkesta RAP1 vuonna 2010 otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli 20,5–31,3 mg/l. Kloridipitoisuus oli kevään näytteessä syksyn pitoisuutta korkeampi. Pohjavesiputkesta RAP3 vuonna 2010 otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli 68,3–93,1 mg/l. Kloridipitoisuus oli kevään näytteessä syksyn pitoisuutta korkeampi. Pohjavesiputkesta HP0706 vuonna 2010 otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli 7,14–7,39 mg/l. Kloridipitoisuus oli kevään näytteessä syksyn pitoisuutta korkeampi (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010).

Vuonna 2008 Rapionkankaan verkostoveden kloridipitoisuus oli 14 mg/l. Kaivosta K1 (valtatie pohjoispuolella sijaitseva tuotantokaivo) 8.11.2010 otetun näytteen kloridipitoisuus oli 15 mg/l. Kaivon K3 8.11.2010 otetun näytteen kloridipitoisuus oli 3,5 mg/l.

Moottorikelkkaura Juva-Rantasalmi-Joroinen kulkee Rapionkankaan pohjavesialueen poikki. Ura kulkee uuden kaivon K3 vierestä.

3.4.5 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Juvan kunta jatkaa vedenottamon raakaveden kloridiseurantaa. Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin. Pohjavesisuojuukset on merkitty. Rapionkankaan pohjavesisuojausten kunto ehdotetaan tarkistettavaksi (Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010).

Mahdollisuus moottorikelkkauran siirtoon kauemmaksi kaivon vierestä pitäisi selvittää.

3.5 Maa-ainesten otto

Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu saattaa muuttua, ja riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkoneiden öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoidattomat alueet, roskaantumisen ja jätteiden luvaton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Maa-ainesten eli kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottoon tarvitaan maa-ainelain (463/97) mukainen lupa, ellei aineksia oteta omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Kotitarvekäytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon.

Sade- tai sulamisveden koostumus muuttuu merkittävästi luonnontilaisessa maa- tai kallioperässä. Eniten vedenlaatu muuttuu maan pinnan ylimmäisessä osassa eli maannoskerroksessa. Maannoskerros sisältää sekä orgaanista että mineraalista ainesta ja eroaa alapuolisesta pohjamaasta niin fysikaalisilta, kemiallisilta kuin biologisilta ominaisuuksiltaan. Maannoskerroksen alapuolella vajoveden koostumuksen vaihtelut vähenevät ja se alkaa laadultaan muistuttaa pohjavettä, jolle on ominaista tasalaatuisuus. Maannoskerros sitoo tehokkaasti ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita kuten raskasmetalleja (Alapassi et al., 2001).

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumiseriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjaveden suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumiseriskiä (Alapassi et al., 2001).

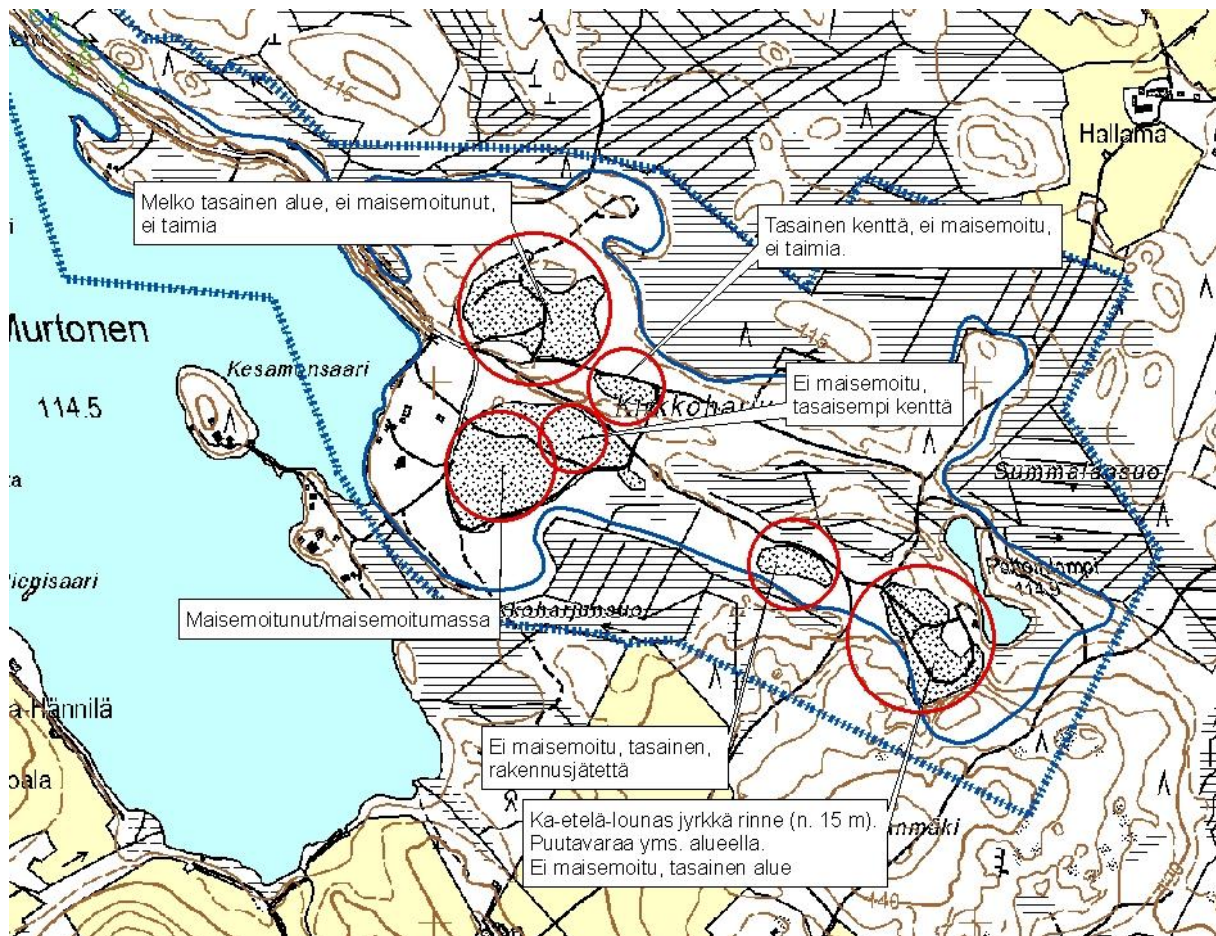
Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumiseriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulonta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumiseriskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jättemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

3.5.1 Tilanne Hatsolan pohjavesialueella

Alueella viimeisin maa-ainestenottolupa (tila Haukilampi 3:18 ja pieni määrä soraa tilalta Hakola 3:40) on päättynyt vuoden 2011 lopussa. Otettava maa-ainemäärä on 12 000 m³ ja alin kaivamistaso on +117,50 (N60). Luvassa on määrätty lisäksi mm. seuraavaa:

- Alueella on pidettävä korkeuspurkki ottamistason seuraamiseksi
- Alue on pidettävä siistinä tynnyreistä, koneen osista ym. ja alueella ei saa varastoida polttoaineita ja öljyä
- Viimeiset maisemointityöt on saatettava loppuun puolen vuoden kuluessa lupa-ajan päätyttyä
- Luiskat loivennetaan kaltevuuteen 1:3 tai loivemmaksi
- Päällimmäiseksi levitetään pintamaita ohueksi kerrokseksi ja tarvittaessa metsittyminen on varmistettava istutuksin
- Maa-ainestenottoluvat on esitetty taulukossa 10 ja niiden sijainti liitteessä 4. Soranottoalueiden tila on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Hatsolan pohjavesialueella sijaitsevien soranottoalueiden tila.

Alueen itäosan vanhoilla maa-ainestenottoalueilla havaittiin maastokäynnillä kesäkuussa 2010 rakennusjätettä, puutavaraa ym. sekä jätteiden polttoa. Lisäksi toukokuussa 2011 alueen lounaispuolen ottoalueen reuna-alueella havaittiin maastossa rakennusjätettä.

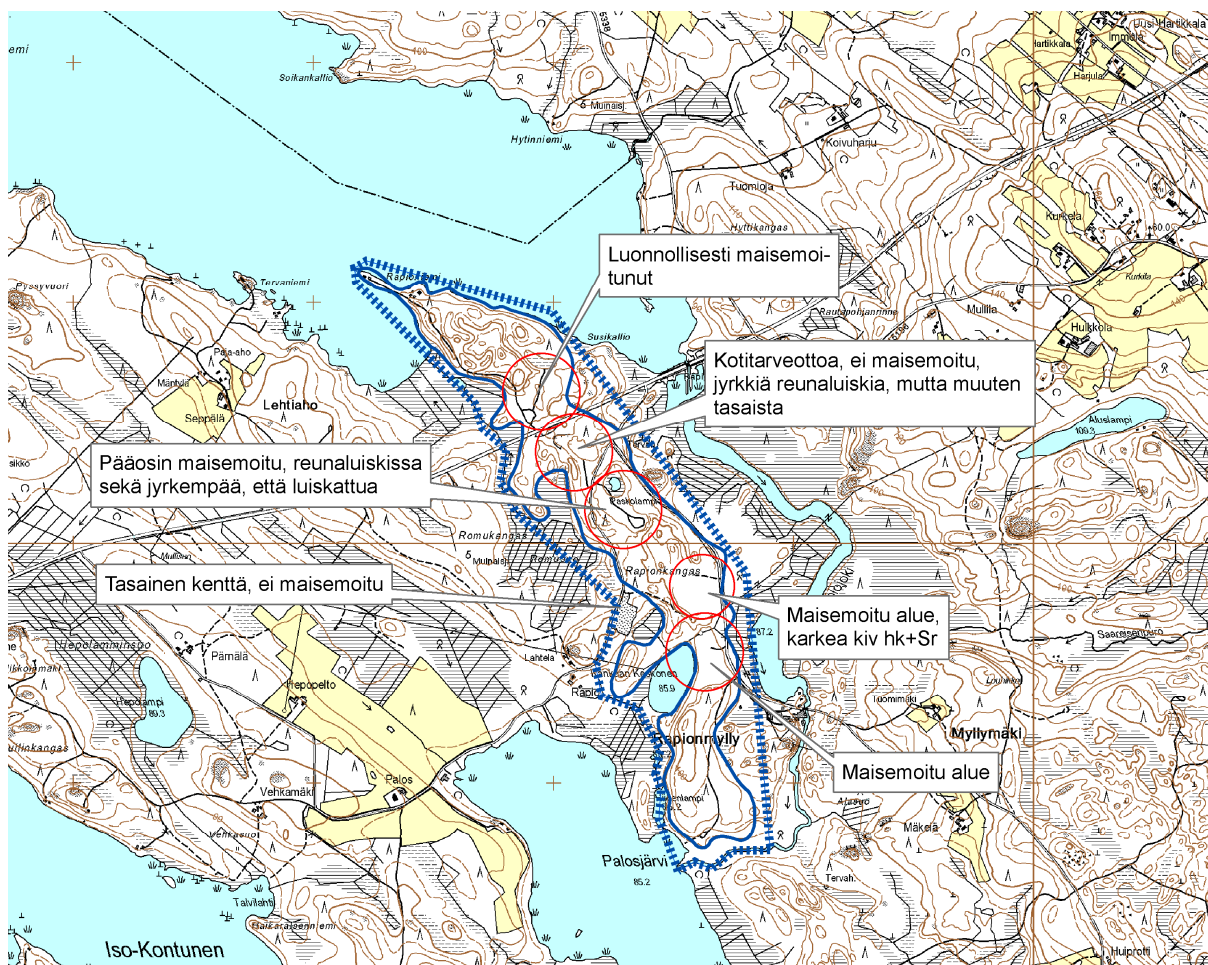
Taulukko 10. Hatsolan pohjavesialueen maa-ainestenottoluvat

Palsta:	Ottolupa m ³ ja laji:	Luvan voimassaolo
Haukilampi 3:18	12 000 m ³ , sora ja hiekka	22.3.2002 - 31.12.2011
Sorala 3:93?	10 000 m ³ , sora ja hiekka	8.10.2008 - 31.10.2009 jatkolupa 12/2010 asti. Maisemointilupa vuoden 2012 loppuun.
Soramäki 3:88	22 000 m ³ , sora ja hiekka	14.9.2002 - 31.12.2007
Sorala 3:93	192 000 m ³ , sora ja hiekka	18.4.1991 - 31.12.2004
Ei tietoa	65 000 m ³ , sora ja hiekka	25.10.1996 - 31.12.2001
Haikilampi	16 000 m ³ , sora ja hiekka	18.5.1994 - 30.6.1999
Hakola 3:40	16 000 m ³ , sora ja hiekka	18.5.1994 - 30.6.1999
Hiekkala 3:76	87 000 m ³ , sora ja hiekka	21.9.1989 - 21.9.1994
Haukilampi 3:18	100 000 m ³ , sora ja hiekka	23.5.1983 - 31.5.1993
Hakala 3:40	100 000 m ³ , sora ja hiekka	23.5.1983 - 31.5.1993
Hiekkala 3:70	280 000 m ³ , sora ja hiekka	29.11.1982 - 31.12.1992
Kivikko 3:75	40 000 m ³ , sora ja hiekka	13.9.1982 - 17.1.1992

3.5.2 Tilanne Rapionkankaan pohjavesialueella

Alueella viimeisin maa-ainestenottolupa on päättynyt vuoden 2011 lopussa. Lupa sisältää raakasoran (enintään 40 000 m³) kuljetuksen varastoalueelle vuoden 2002 aikana läheiseltä soranottoalueelta sekä raakasoran murskauksen vuosittain 2-3 viikon jaksoissa ja jalosteiden varastoinnin alueelle. Alue on tasainen kenttä, jota ei ole maisemoitu.

Maa-ainestenottoluvat on esitetty taulukossa 11 ja niiden sijainti liitteessä 8 sekä soranottoalueiden tila kuvassa 8.



Kuva 8. Rapionkankaan pohjavesialueen soranottoalueiden tila.

Pohjoisin vanha soranottoalue on luonnollisesti maisemoitunut.

Valtatien eteläpuolisella ottoalueella harjoitetaan kotitarveottoa ja sitä ei ole maisemoitu. Alueella on jyrkkiä reunaluiskia, mutta muuten tasaista. Männyntaimia on alueella vähän.

Paskolammen viereinen ottoalue on osittain maisemoitunut. Alueella on jyrkempää ja loivempaa reunaluiskaa.

Toiseksi eteläisin soranottoalue on maisemoitu ja luiskattu. Rinteet ympäröivät kaivoaluetta. Maalaji on karkeaa kivistä hiekkaa ja soraa.

Eteläisin soranottoalue on maisemoitumassa. Lisäksi lounaisosan varastoalueluvan alue (tasainen alue) on männyntyövalle valmis.

Taulukko 11. Rapionkankaan pohjavesialueen maa-ainestenottoluvat

Palsta:	Ottolupa m ³ ja laji:	Luvan voimassaolo
Rapio 3:102	40 000 m ³ , sora ja hiekka (alueella käsiteltävä/varastoitava soramäärä)	25.1.2002-31.12.2011
Ma Rapio 3:102	40 000 m ³ , sora ja hiekka	2.6.1999-30.7.2002
Rapio 3:54	50 000 m ³ , sora ja hiekka	24.11.1988-31.10.1998
Rapio 3:54	50 000 m ³ , sora ja hiekka	1.2.1984-1.2.1994
Rapio 3:54	200 000 m ³ , sora ja hiekka	11.4.1983-31.3.1993

3.5.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Maa-aineslaissa tarkoitettuun ainesten ottamiseen on oltava lupaviranomaisen myöntämä lupa (MAL 7§), jonka myöntämisestä päättää kunnan määräämä lupaviranomainen.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa pohjavesialueen luonnontilaisille osille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuojavyöhykkeillä ei tule suorittaa maa-ainestenottoa. Kotitarveottoa tulee seurata. Soranottoalueille ei saa tuoda jätemaita eikä jätettä. Niitä ei myöskään saa varastoida soranottoalueilla. Rakennusjäte yms. tulisi toimittaa järjestettyihin keräys- ja vastaanottoaikoihin. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida maa-ainestenottolupien mukaisesti.

3.6 Metsätalous

Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmoin ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta.

Hakkuiden seurauksena suora sade maanpinnalle kasvaa merkittävästi, koska sadeveden puustopidäntä sekä juurien ottaman maaveden haihdunta pienenevät. Tästä voi seurata sekä pohjavedenpinnan että nitraattipitoisuuden nousu. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle.

Myös metsätoissa käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä takia pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä. Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuuta.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkonien käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen. Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesienhoitosuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

3.6.1 Tilanne Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueilla

CLC2006-aineiston (taulukko 4) mukaan Hatsolan pohjavesialueella metsätaloutta on noin 134 hehtaaria (69 %) pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 59 hehtaaria (64 %) muodostumisalueen pinta-alasta. Rapionkankaan pohjavesialueella metsätaloutta on noin 117 hehtaaria (81 %) pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 74 hehtaaria (85 %) muodostumisalueen pinta-alasta.

3.6.2 Toimenpidesuosituksset/toimenpiteet

Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan. Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010) metsätalouden osalta ojitus haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Olemassa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoisen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

3.7 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Talviaikaiset pohjavedenkorkeudet näyttäisivät nousevan, kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmas. Tämä kuivien kausien pakeneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumisissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumisissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumisissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002- 2003 kuivuuden aikana (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2009).

Ilmastonmuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvisiä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen, 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistöjen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2009). Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta

4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta

Taulukossa 12 on esitetty Hatsolan pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta vuoden 2011 tilanteen mukaan. Taulukossa 13 on esitetty Rapionkankaan pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta vuoden 2011 tilanteen mukaan.

Taulukko 12. Hatsolan pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet (suluissa POVET:ssä oleva tunnus)	Seurattavat aineet/pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Vedenottamon tarkkailuohjelma	Havaintoputket A, 21 (HP 21), 23 (HP 23), 20, 24, 25, 27, 29, 52, 54, 54 A (54A (53)), 55, 58, 63, 66 ja 69	Pinnankorkeuksien mitta	12	Juvan kunnan vesilaitos
Vedenottamon valvontatutkimusohjelma	Raakavesi	pesäkkeiden kok. 22 °C, koliformiset bakteerit, pH, Fe ja kloridi	3	Juvan kunta vesilaitos, terveydensuojeluviranomainen
Kloridiseurantaan liittyvä pinnankorkeusseuranta	Havaintoputket HAT ja HAT2	Pinnankorkeuksien mitta	2	Pohjois-Savon ELY-keskus
Kloridiseuranta	Havaintoputket HAT ja HAT2	Sameus, kokonaiskovuus, kloridi, kalsium ja magnesium. Lisäksi kentällä määritetään YSI 556 -sondilla lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, pH-arvoa, happea ja Redox-potentiaalia	2	Pohjois-Savon ELY-keskus

Taulukko 13. Rapionkankaan pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet (suluissa POVET:ssä oleva tunnus)	Seurattavat aineet/pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Vedenottamon tarkkailuohjelma	Havaintoputket: 1B, 2, 3, 3C, 4, 7A, 9, 12,13, Kaivot: KUILUK (K1), SIIVILÄK (K2) läheisestä havaintoputkesta 9? , 101 (K101) Pohjavesilammikko/lampi: KANKANK	Pinnankorkeuksien mitta	24	Juvan kunnan vesilaitos
Vedenottamon valvontatutkimusohjelma	Raakavesi I ja II	pesäkkeiden kok. 22 °C, koliformiset bakteerit, pH, Fe ja kloridi	3	Juvan kunta vesilaitos, terveydensuojelu viranomainen
Kloridiseurantaan liittyvä pinnankorkeusseuranta	Havaintoputket RAP1, RAP2 ja HP0706	Pinnankorkeuksien mitta	2	Pohjois-Savon ELY-keskus
Kloridiseuranta	Havaintoputket RAP1, RAP2 ja HP0706	Sameus, kokonaiskovuus, kloridi, kalsium ja magnesium. Lisäksi kentällä määritetään YSI 556 -sondilla lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, pH-arvoa, happea ja Redox-potentiaalia	2	Pohjois-Savon ELY-keskus

Murtosen vedenottamon raakavedestä 8.11.2010 otetun näytteen mukaan pH:n (6,3) osalta on ollut kohtalaista ja raudan (<30 µg/l) sekä kloridin (7,6 mg/l) osalta hyvää. Koliformisia bakteereja ei todettu. Heterotrofinen pesäkeluku oli 1 pmy/ml.

Rapionkankaan vedenottamon raakavedestä I (kaivo K1) loppuvuonna 2010 ja keväällä 2011 otettujen näytteiden mukaan pH:n (6,0), raudan (430 µg/l ja 500 µg/l) ja kloridin (12 mg/l ja 15 mg/l) osalta on ollut kohtalaista tai huonoa. Kloridin pitoisuus ei tosin ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Vesijohtomateriaalien syöpmisen ehkäisemiseksi kloridipitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l. Marraskuussa 2010 koliformisia bakteereja ei todettu ja heterotrofinen pesäkeluku oli 4 pmy/ml.

Raakavedestä II (kaivo K3) marraskuussa 2010 otetun näytteen mukaan pH:n (6,3) osalta kohtalaista, raudan (<30 µg/l) ja kloridin (3,5 mg/l) osalta hyvää. Koliformisia bakteereja tai heterotrofista pesäkelukua ei todettu. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Rapionkankaan kaivojen K1 ja K3 vedenlaatu.

Analyysi	Yksikkö	Tulos K1 (9.5.2011)	Tulos K1=Raakavesi 1 (8.11.2010)	Tulos K3=Raakavesi 2 (8.11.2010)
pH			6.0	6.3
Hapen kyllästysaste	Kyll. %	28		
Happi, liukoinen	mg/l	3.4		
COD _{Mn}	mg/l	1,2		
Kloridi	mg/l	12	15	3.5
Lämpötila	°C	7		
Mn	µg/l	86		
Fe	µg/l	430	500	<30
Sulfaatti	mg/l	9,3		
Koliformiset bakteerit	pmy/100 ml		0	0
Heterotrofinen pesäkeluku 22 °C	pmy/ml		4	0

Vesienhoidon pohjavesien seurannan yhteydessä keväällä 2011 (9.5.2011) otettiin näyte myös havaintoputkesta Hp 0706, joka sijaitsee valtatie 14 eteläpuolella sijaitsevalla vanhalla soranottoalueella. Happipitoisuudet olivat korkeat (kylläisyys % 86, liukoinen happi 10,2 mg/l), kloridi 5,5 mg/l ja *sulfaatti 9 mg/l.

**Suomen pohjavesissä sulfaattipitoisuudet ovat yleensä n. 10 mg/l paitsi sulfidimalmialueilla ja rannikon alunamailla*

Lokakuussa 2011 otettiin vesinäytteet havaintoputkista E0111 ja E0211. Pohjavedestä analysoitiin mm. sulfaatti, kloridi, öljyt, liuottimet ja metallit. Analyysien tulokset ovat liitteessä 12.

Havaintoputkessa E0111 vesi huonolaatuista; vesi on hyvin rauta- (12 000 µg/l) ja mangaanipitoista (330 µg/l), hapetonta (alle 0,2 µg/l) ja sen kemiallinen hapenkulutus on korkea (5,7 mg/l). Vesi on myös hieman sameaa. Veden alkaliniteetti (1,031 mmol/l) on hieman matala, samoin kuin pH (6,58). Veden arseenipitoisuus on koholla (5,9 µg/l) ja ylittää pohjaveden ympäristölaatunormin (5 µg/l). Vanadiinia vedessä oli 2,6 µg/l. Tällä alueella purovesien arseenipitoisuus on keskimäärin alle 0,42 µg/l ja vanadiinipitoisuus keskimäärin alle 0,46 µg/l (Salminen, 2005). Näytteessä havaittiin lisäksi pieniä pitoisuuksia ammoniumtyppeä (82 µg/l) ja kokonaisfosfori oli 11 µg/l. Muita aineita ei havaittu merkittäviä määriä. Näytteenotossa havaittiin vedessä lievä haju.

Havaintoputkessa E0211 veden laatu on kohtalaista: vedessä on hieman rautaa (170 µg/l) ja se on sameaa. Vesi on myös hieman hapanta (pH=6,26) ja sen alkaliniteetti on hyvin matala (0,264 mmol/l). Vanadiinipitoisuus on 0,15 µg/l. Muita haitta-aineita ei havaittu merkittäviä määriä.

4.2 Toimenpiteet

Murtosen ja Rapionkankaan vedenottamoiden tarkkailuohjelman mukaisesti vedenpintojen korkeustulokset tulee toimittaa Etelä-Savon ELY-keskukselle kaksi kertaa vuodessa. Rapionkankaan vedenottamon tarkkailuohjelmassa olevien havaintoputkien korot on tarkistettava. Kaivo K1 raudan, mangaanin, kloridin ja hapen pitoisuuksien kehitystä on seurattava. Talousveden valvontatutkimusohjelmaa ollaan parhaillaan uudistamassa ja raakaveden laadun tutkimusta tullaan lisäämään.

Havaintoputkesta E0111 otetussa pohjavesinäytteessä olivat arseeni- ja vanadiinipitoisuudet koholla. Arseenipitoisuus voi olla peräisin esim. puunsuojauksen CCA-kyllästeistä. Vanadiinia käytetään seosainena mm. teräksessä, raudattomissa metalliseoksissa sekä kemikaaleissa. Kirkkoharjun eteläpäässä olevilla vanhoilla maa-ainestenottoalueilla havaittiin maastokäynneillä (2010 ja 2011) rakennusjätettä, puutavaraa

ym. sekä jätteiden polttoa (kuva 5). Pohjavedestä löytyneiden haitta-aineiden alkuperä tulee tutkia tarkemmin. Etelä-Savon ELY-keskus ottaa keväällä 2012 pohjavedestä uusintanäytteen havaintoputkesta E0111.

4.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveydensuojeluasetuksessa (1280/1994). Talousveden desinfiomisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaalilaissa (774/1989).

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain. Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti terveydensuojeluviranomaisen toimesta. Valvontatutkimusohjelma sisältää mm. talousveden säännöllisen valvonnan. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehittyminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

Vastuutahot

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- vedenottamoiden tarkkailuohjelmien hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma, pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesiputedirektiivin seurantaohjelmat

Vesilaitos

- vastuu vedenoton seurannasta

Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky / Ympäristöterveydenhuolto / Terveysvalvonta

- terveydensuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelma

Juvan kunta

- rakennusvalvontaviranomainen: maa-ainoslupien valvonta

Toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin
- maa-ainestenottolupien ja ympäristölupien mukaiset seurannat

5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa

Rantasalmen kunnan teknisellä osastolla laaditaan parhaillaan vesilaitoksen valmiussuunnitelmaa, jossa käsitellään vesilaitoksen toimintaa normaali- ja poikkeusoloissa. Varautumista varten on toimintaohjeet päivitetty vuonna 2011.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti. Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytyminen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaussuunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Tavoitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveydensuojeluviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005 - 2010), joka on vahvistettu vuonna 2006.

Uutta öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmästä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhasta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoalueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytys- tai muuta vastaavaa ainetta ja torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14 §).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talovesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysvalvontaviranomainen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.

6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelmat on koottu liitteisiin 5 ja 9. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Rantasalmen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään.

JJR-kuntien (Juva, Joroinen, Rantasalmi) teknisen toimen johdon tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin Juvan kunnan ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, vesilaitokselta, terveysvalvonnasta sekä Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

7. Yhteenveto ja johtopäätökset

Suojelusuunnitelma on laadittu Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueille EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeleuohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä.

Pohjavesialueilla on käytössä vedenottamot.

Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueita ei ole luokiteltu vesiputedirektiivin mukaisiksi riskialueiksi.

Hatsolan pohjavesialueella viimeisin maa-ainestenottolupa on päättynyt vuoden 2011 lopussa. Luvan mukaan soraa ja hiekkaa voitiin ottaa 12 000 m³. Myös Rapionkankaan pohjavesialueella viimeisin lupa on päättynyt vuoden 2011 lopussa. Lupa sisälsi raakasoran (enintään 40 000 m³) kuljetuksen varastoalueelle vuoden 2002 aikana läheisestä soramontusta sekä raakasoran murskauksen vuosittain 2-3 viikon jaksoissa ja jalosteiden varastoinnin alueelle.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida.

Pohjavesialueilla mahdollisesti sijaitsevien pilaantuneiden maa-alueiden tila tulisi selvittää ja arvioida kunnostustarve. Pohjavedestä havaittujen arseenin ja vanadiinin alkuperä tulisi selvittää. Etelä-Savon ELY-keskus ottaa keväällä 2012 pohjavedestä uusintanäytteen havaintoputkesta E0111.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. JJR-kuntien (Juva, Joroinen, Rantasalmi) teknisen toimen johdon tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Juvan kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.

Kirjallisuus

- Alapassi M., Rintala J. & Sipilä P., 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Etelä-Savon maakuntaliitto, 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma, Etelä-Savon maakuntakaava, Sanna Poutamo. <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>
- Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010. Petäjä-Ronkainen, A., Haajanen, K. & Panula-Ontto-Suuronen, A.
- CLC2006. CORINE Land Cover 2006 -aineisto
- Etelä-Savon ympäristökeskus, 2009. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon.
- FCG Planeko Oy, 2008. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 19.11.2008.
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A.-L. & Suomela, T., 2006. Pohjavesien suojele. Taustaselvitys, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1997. Juvan kunta. Rapionkankaan pohjavesialueen suojele-suunnitelma 2.1.1997. 11203.
- Kaupunkiliiton julkaisu, 1984. Pintavesien raakavesiluokitus, Kaupunkiliiton julkaisu B 192: Vesilaitosten raakaveden laatuluokitus. 1984.
- Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2009. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi> Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI-käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.
- Otava, S., 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. 1999. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energia-tekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J. 2002. https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf
- Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010. Pohjois- ja Etelä-Savon pohjavesi-seuranta 2010. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, erillisjulkaisu 2010. Golder Associates Oy / Hellsten, P & Arola, T. Turku 2010. <http://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo/julkaisut>
- Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2011. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, 15.2.2011, Juha Korhonen.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi- Ohenmäki, Honkalampi ja Hamina-Ohenmäki-Humppi. Remes, P. & Valta, H. (toim.). Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.
- Saarinne A-M., 2011. Murtonen järven- tila. Ekologinen tila ja kunnostustoimet. Opinnäytetyö. Ympäristöteknologia. Huhtikuu 2011. Mikkelin ammattikorkeakoulu. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/30392/Murtonen%20jarven%20tila.pdf?sequence=1>
- Salminen, R. (ed.), 2005. Geochemical Atlas of Europe. Part 1: Background Information, Methodology and Maps. Espoo. Saatavilla: <http://www.gtk.fi/publ/foregsatlas/>
- Soveri, J., 1985. Influence of meltwater on the amount and composition of groundwater in quaternary deposits in Finland. Vesihallitus 1985 . - 92 s. kuv., taul. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja; nro 63. ISBN 951-46-9056-7

- Suomen ympäristökeskus, 2007. Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siiro, P. Pohjavesialueiden suojeleusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 62 s.
- Suomen ympäristökeskus, 2008. Kloridi pohjavedessä. Nettisivuilla vierailtu 11.3.2009, sivut päivitetty 29.5.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=990&lan=fi>
- Suomen ympäristökeskus, 2009. Ympäristöopas 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. & Suomela T.
- Suomen ympäristökeskus, 2010a. SYKE suosittelee kaliumformiaatin käyttöä erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla. Nettisivut 8.11.2010. Sivulla vierailtu 10.11.2010. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=369374&lan=fi&clan=fi>
- Suomen ympäristökeskus, 2010b. Suomen ympäristö 22/2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojele. MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Salminen, J., Nystén, T. & Tuomi-nen, S.
- Tiehallinto, 2005. Talvisten teiden hoitoluokat. Nettisivut. Sivulla vierailtu 14.4.2009. http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=75&_dad=julia&_schema=PORTAL30&kieli=fi&menu=6829&_pageid=71&kieli=fi&linkki=5209&julkaisu=2350
- Tiehallinto, 2009. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 24.11.2009, Anita Eastwood.
- Veijalainen, N., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistössä Raportti 12.10.2006 Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.
- Ympäristöhallinto, 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.
- Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos, 2000. Tieto tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000. <http://www.slices.nls.fi>
- Ympäristöministeriö, 2008. Pohjavesien suojeleua ja kaavoitusta koskeva ympäristöministeriön ohje, luonnos 3.10.2008.

Liite 1. Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueiden sijaintikartta. 1:100 000

▬▬▬▬▬▬ Pohjavesialueen raja

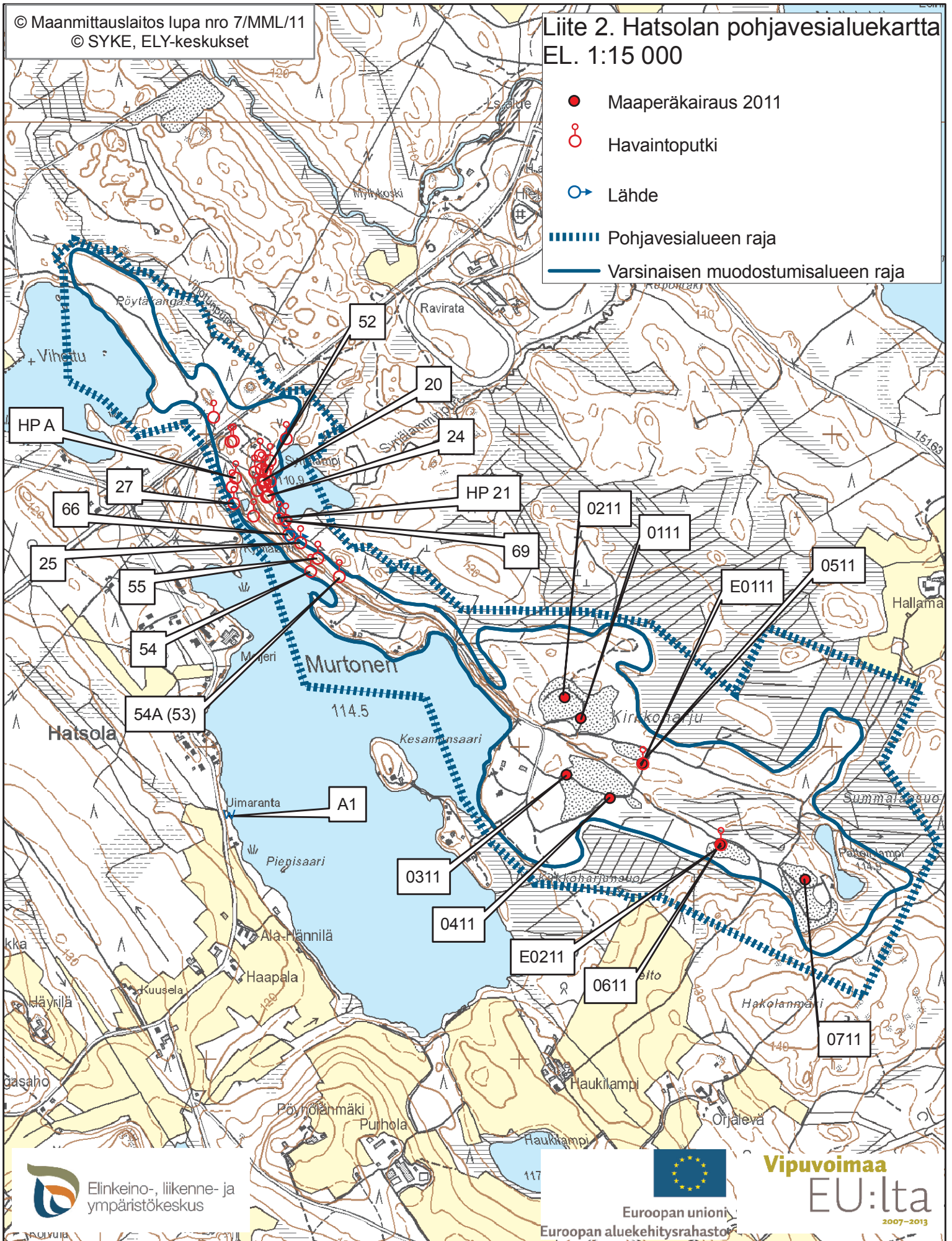
▬▬▬▬▬▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset












Rapionkankaan pohjavesialue (0617802)

Hatsolan pohjavesialue (0617801)

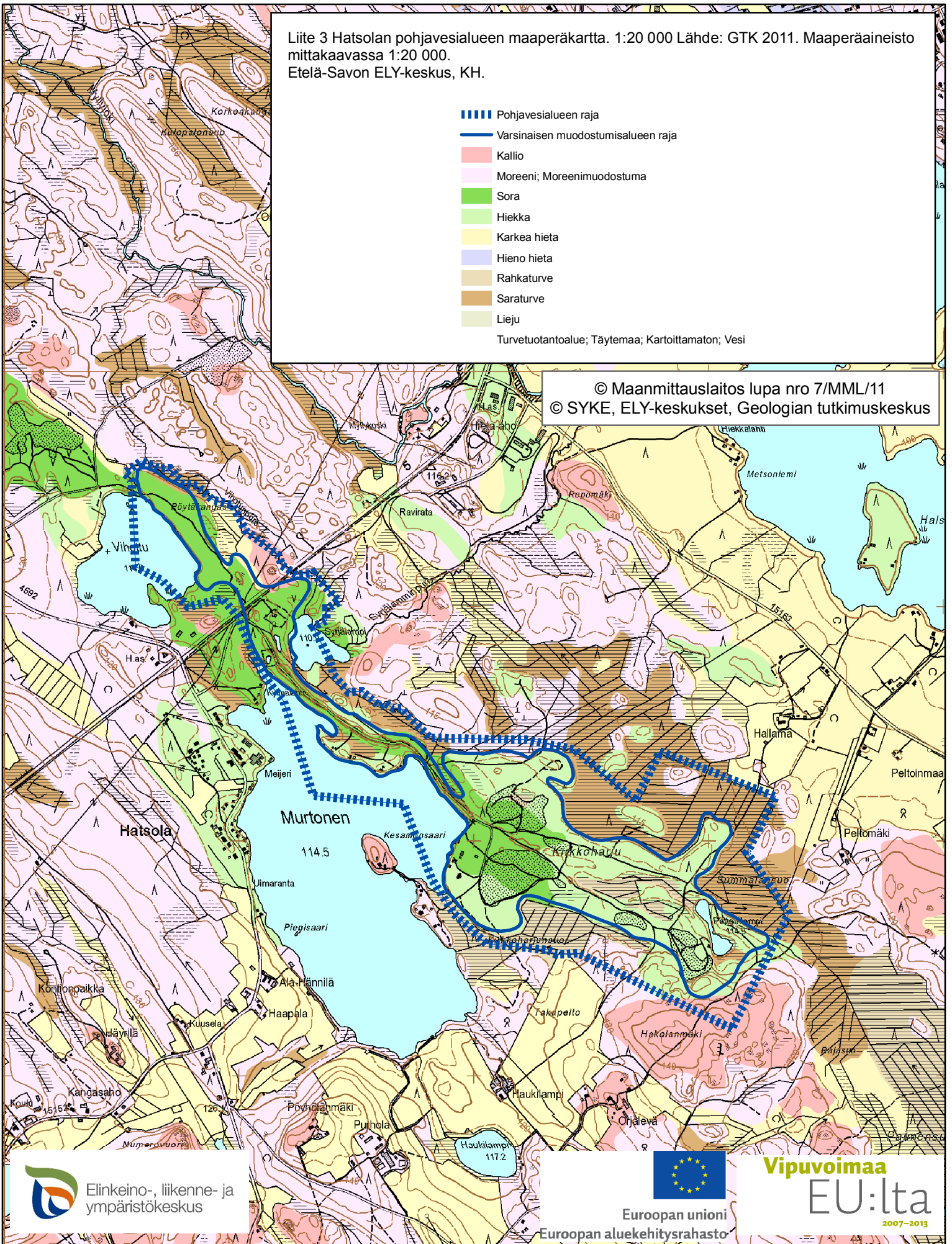
- Maaperäkairaus 2011
- Havaintoputki
- Lähde
- ▬ Pohjavesialueen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja



Liite 3 Hatsolan pohjavesialueen maaperäkartta. 1:20 000 Lähde: GTK 2011. Maaperäaineisto mittakaavassa 1:20 000.
Etelä-Savon ELY-keskus, KH.

-  Pohjavesialueen raja
 -  Varsinaisen muodostumisalueen raja
 -  Kallio
 -  Moreeni; Moreenimuodostuma
 -  Sora
 -  Hiekka
 -  Karkea hieta
 -  Hieno hieta
 -  Rahkaturve
 -  Saraturve
 -  Lieju
- Turvetuotantoalue; Täytemaa; Kartoittamaton; Vesi

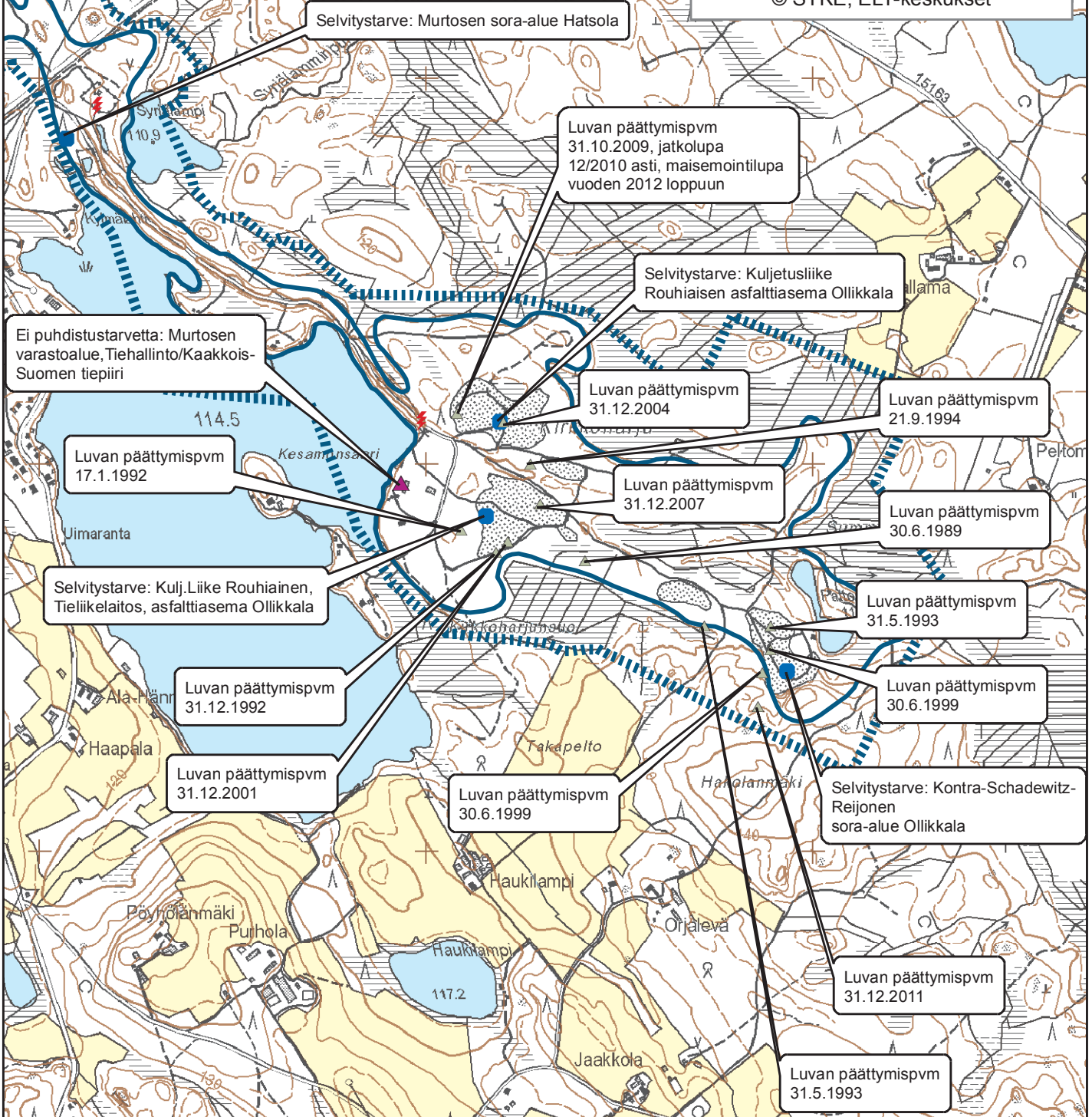
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset, Geologian tutkimuskeskus



Liite 4. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet, maa-ainestenottoluvat sekä muuntamot. 1:15 000

- ▲ Voimassa olevat luvat
- ▲ Päättyneet luvat
- ⚡ Muuntajat
- ▬ Pohjavesialueen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset



TOIMENPIDEOHJELMA HATSOLA					Liite 5.
21.3.2012.					
Toimenpidesuosituksset/toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	
Asutus:					
jätevesi					
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011->	Uudistuneiden jätevesisäädösten mukaisesti, lainmuutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi asetus 15.3.2011. JJR-kunnissa on käynnissä olevan jätevesineuvontaprojektin puitteissa aloitettu pohjavesialueiden kiinteistöjen jätevesitilanteen kartoittaminen.	
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	2011-15.3.2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet	
öljysäiliöt					
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin, säiliöissä oltava suoja-allas	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	2011-	Lisättävä ympäristönsuojelumääräyksiin.	
maalämpö					
Toimenpidelupa tarvitaan maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraamiseen tai lämmönkeruuputkiston asentamiseen rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa tai uusittaessa taikka käytettäväksi lisälämmönlähteenä. Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tuli voimaan 1.5.2011.	
muut					
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011		

Toimenpidesuosittukset/toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Kaavoitus:				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamo-merkinnät sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		
Maa-ainesten otto:				
Maa-ainestenottolupa voimassa 31.12.2011 asti, tila Haukilampi 3:18. Lupaehtojen noudattamisen seuranta.	kunnan maa-aineslupaviranomainen	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille	kunnan maa-aineslupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden suojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa	kunnan maa-aineslupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	kunnan maa-aineslupaviranomainen	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranottoalueet eivät myöskään ole jätteiden varastointi- tai välivarastointialueita.	Ottaja	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Pohjavesialueen kaakkoispuolen soranottoalueilla on erilaista rakennusjätettä. Lisäksi lounaispuolen soranottoalueilla on rakennusjätettä.

Toimenpidesuosituks/toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainesten otto:				
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua	Ottaja	kunnan maa-ainoslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa	Ottaja	kunnan maa-ainoslupien valvontaviranomainen	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainestoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	ottaja	kunnan maa-ainoslupien valvontaviranomainen	jatkuvasti	Maa-ainelaki
Maatalous ja viheralueet:				
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Viheralueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Juvan kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Maankäyttöä suunniteltaessa pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa	Juvan kunta, yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Jos toimintoja sijoitetaan pohjavesialueelle, on sijoittamiseen oltava selkeät perusteet ja mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on oltava tiedossa. Ympäristölupa.
Selvitystarve: Murtosen sora-alue Hatsola	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Asfaltti-, öljysora- ja murskausasema. Toiminnan tilasta ei tietoa.
Selvitystarve: Kuljetusliike Rouhaisen asfalttiasema Ollikkala	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Asfaltti-, öljysora- ja murskausasema. Toiminta on loppunut.
Selvitystarve: Kontra-Schadewitz-Reijonen sora-alue Ollikkala	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Asfaltti-, öljysora- ja murskausasema. Toiminnan tilasta ei tietoa.

Toimenpidesuosituks/toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Selvitystarve: Kulj.Liike Rouhiainen, Tieliikelaitos, asfalttiasema Ollikkala	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Asfalttiasema. Toiminta on loppunut.
Ei puhdistustarvetta, ei käyttörajoitetta: Murtoasen varastoalue, Tiehallinto/Kaakkois-Suomen tiepiiri	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Kunnostettu 11/2004.
Metsätalous				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Pohjaveden ottaminen:				
Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli Hatsolan vedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja	toiminnanharjoittaja			
Vedenottamon tarkkailussa olevan putken pään koron vaaitustarkistus (havaintoputki 58) sekä pinnankorkeustulosten muutos todellisen putken pään korkeuden mukaiseksi	Juvan kunnan vesilaitos	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Hertan POVET-tietojärjestelmässä putken pään korkeus on eri kuin vesilaitoksen toimittamissa tiedoissa.
Uusintanäytteen ottaminen havaintoputkesta E0111	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		kevät 2012	Pohjavedestä tutkitaan ainakin arseeni- ja vanadiinipitoisuudet
Liikenne, tienpito:				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	VT5- tien pohjoispuolen kloridiseurantaputkessa (HAT2) on todettu kloridia 38-83 mg/l.
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Vaarallisten aineiden kuljetusten tilanne selvitetään ja niille etsitään vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille	Juvan kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	Pohjavesisuojaukset on merkitty.

Toimenpidesuosittukset/toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Liikenne, tienpito:				
Kloridiseuranta sekä tiesuojausten toimivuuden valvonta	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Kloridiseurantaa vedenottamolta kerran vuoteen.
Toimenpiteet pitää olla mietitty etukäteen tilanteessa jossa VT5-tiellä sattuu öljy- tai kemikaalionnettomuus.	pelastuslaitos, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Mahdollisesti tapahtuva öljy- ja kemikaalionnettomuus on huomioitu osana Etelä-Savon pelastuslaitoksen päivitettyä palvelutasopäätöstä.
Sähkömuuntajat:				
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö-yhtiöt, Järvi-Suomen Energia Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012	Toinen pylväsmuuntamo on varustettu MIDEL-öljyllä.

Liite 6. Rapionkankaan pohjavesialuekartta, 1:14 000



Havaintoputki



Pohjavesilammikko

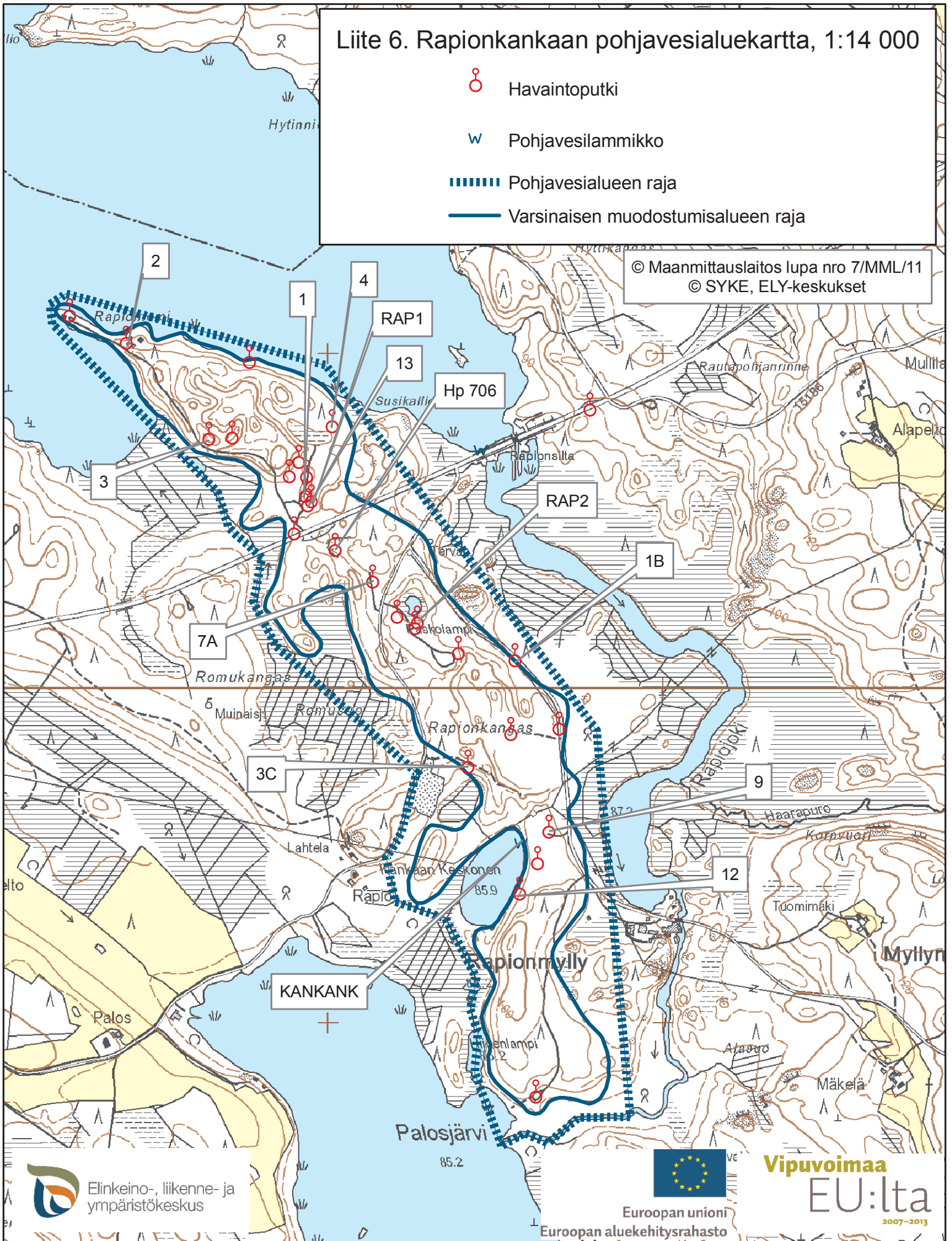


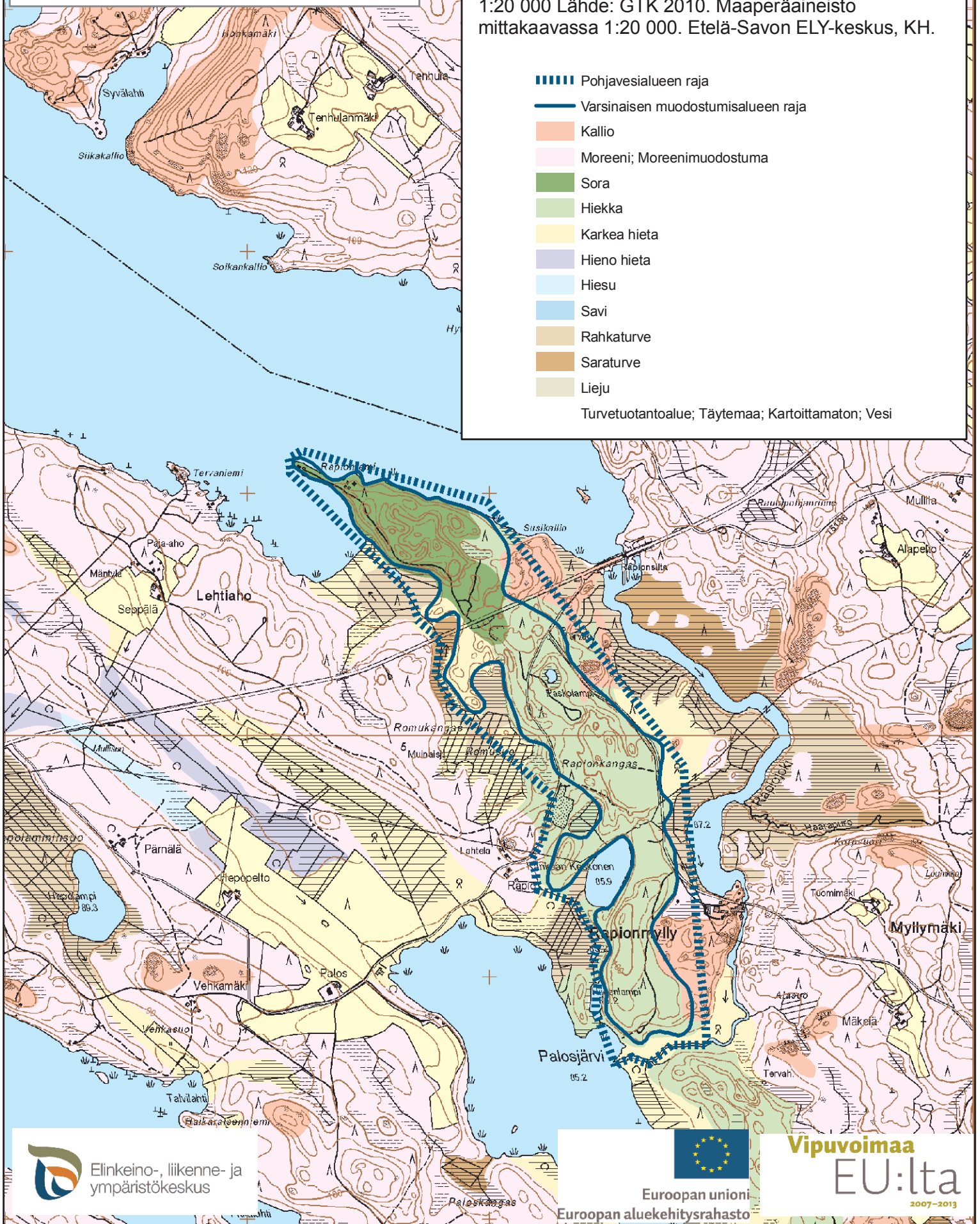
Pohjavesialueen raja



Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset

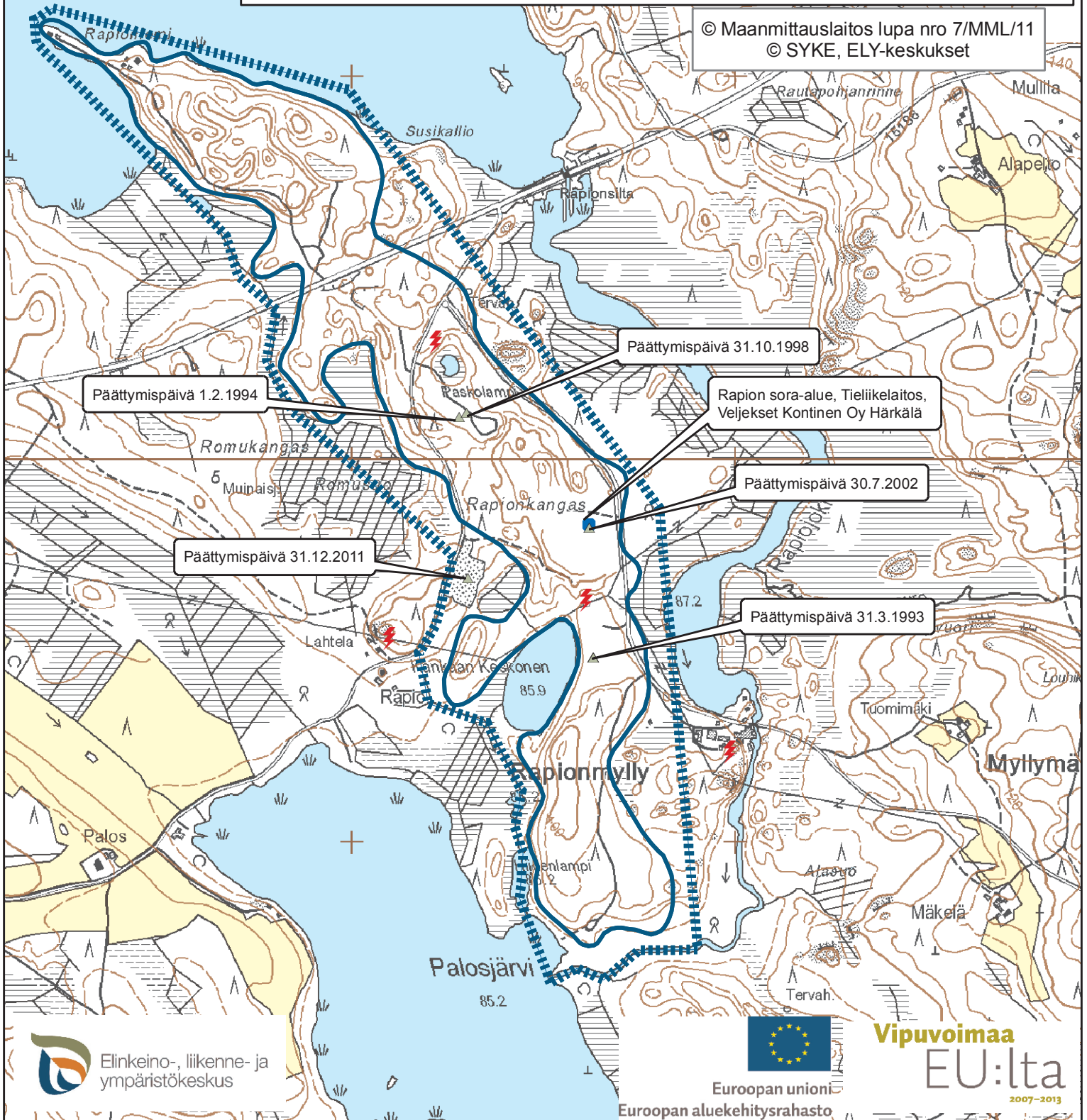




Liite 8. Rapionkankaan pv-alueen maaperän tilan tietojärjestelmän kohde, maa-ainestenottoluvat ja muuntamot. 1:14 000

- ▲ Voimassa olevat luvat
- ▲ Päättyneet luvat
- Selvitystarve (Maaperän tilan tietojärjestelmässä)
- ⚡ Muuntamot
- ▬ Pohjavesialueen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset



Päätymispäivä 1.2.1994

Päätymispäivä 31.10.1998

Rapion sora-alue, Tieliikelaitos, Veljekset Kontinen Oy Härkälä

Päätymispäivä 30.7.2002

Päätymispäivä 31.12.2011

Päätymispäivä 31.3.1993



Suojelusuunnitelman seurantaryhmä päivittää toimenpideohjelman 1-2 kertaa vuodessa. Seurantaryhmä tarkistaa sekä tarvittaessa täsmentää vastuu- ja valvontavastuutahot, toimenpidesuositukset ja aikataulun.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

TOIMENPIDEOHJELMA RAPIONKANGAS

Liite 9.

21.3.2012.

Toimenpidesuositukset/ toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Asutus:				
jätevesi				
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011->	Uudistuneiden jätevesisäädösten mukaisesti, lainmuutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi asetus 15.3.2011. JJR-kunnissa on käynnissä olevan jätevesineuvontaprojektin puitteissa aloitettu pohjavesialueiden kiinteistöjen jätevesitilanteen kartoittaminen.
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	2011- 15.3.2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet
öljysäiliöt				
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin, säiliöissä oltava suoja-allas	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta- viranomainen	2011-	Lisättävä ympäristönsuojelumääräyksiin.

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
maalämpö				
Toimenpidelupa tarvitaan maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraamiseen tai lämmönkeruuputkiston asentamiseen rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa tai uusittaessa taikka käytettäväksi lisälämmönlähteenä. Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tuli voimaan 1.5.2011.
muut				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	
Kaavoitus:				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamomerkinnät sekä ottamoiden suojavao ^{hyk} keet kaikkiin kaavoihin	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräy ^{ksinä}	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Kaavoitus:				
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Juvan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		
Maa-ainesten otto:				
Maa-ainestenottolupa voimassa 31.12.2011 asti, tila Rapio 3:102. Maisemointi.	kunnan maa-aineslupaviranomainen	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille	kunnan ympäristölupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan ympäristölupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden suojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa	kunnan maa-aineslupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	kunnan maa-aineslupaviranomainen	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainesten otto:				
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranottoalueet eivät myöskään ole jätteiden varastointi- tai välivarastointialueita.	Ottaja	kunnan maa-aineslupien valvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa	Ottaja	kunnan ympäristönsuojelu- viranomaisen	jatkuvasti	
Vanhon maa-ainesottoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	ottaja	kunnan ympäristönsuojelu- viranomaisen	jatkuvasti	Maa-aineslaki
Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Maankäyttöä suunniteltaessa pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa	Juvan kunta, yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Jos toimintoja sijoitetaan pohjavesialueelle, on sijoittamiseen oltava selkeät perusteet ja mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on oltava tiedossa. Ympäristölupa.
Maaperän tilan tietojärjestelmässä olevalla Rapion sora-alueella, Tieliikelaitos, Veljekset Kontinen Oy Härkälä, on selvitystarve	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristönsuojelu- viranomaisen		Maaperän tilan tietojärjestelmässä. Asfaltti-, öljysora- ja murskausasema. Toiminta on loppunut.

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Metsätalous				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta- aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Pohjaveden ottaminen:				
Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli Rapionkankaan vedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja	toiminnanharjoittaja			
Rapionkankaan vedenottamon tarkkailuohjelmassa olevien havaintoputkien korot on tarkistettava ja mitatut pinnankorkeudet on muutettava todellisen korkon mukaiseksi.	Juvan vesilaitos	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Putket 2, 3, 4, 101/N. Lisäksi putken 3C ja lammen korkotietojen tarkistus. Pinnankorkeuspäivämäärien tarkistus (aiemmat mittaukset). Tietojen lisääminen Hertan POVET-tietojärjestelmään.
Liikenne, tienpito:				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kloridiseurantaputkessa RAP3 (VT14-tien pohjoispuolella) on todettu kloridia 68,3-93,1 mg/l). Tiesuojaukset eivät ulotu koko pohjavesialueen muodostumisalueelle.
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta- aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Vaarallisten aineiden kuljetusten tilanne selvitetään ja niille etsitään vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille	Juvan kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	Pohjavesisuojaukset on merkitty.
Kloridiseuranta sekä tiesuojausten kunnan tarkistus sekä jatkossa toimivuuden valvonta	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Kloridiseurantaa vedenottamolta kerran vuoteen.
Toimenpiteet pitää olla mietitty etukäteen tilanteessa jossa VT14-tiellä sattuu öljy- tai kemikaalionnettomuus.	pelastuslaitos, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Mahdollisesti tapahtuva öljy- ja kemikaalionnettomuus on huomioitu osana Etelä-Savon pelastuslaitoksen päivitettyä palvelutasopäätöstä.
Moottorikelkkaura kulkee uuden kaivon (K3) viereltä. Selvitetään mahdollisuus uran siirtämiseen pois vedenottamon kaivon läheltä.				
Sähkömuuntajat:				
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö-yhtiöt, Järvi-Suomen Energia Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012	Pohjavesialueella sijaitsevassa toisessa pylväsmuuntamossa on MIDEL- öljyä.

Liite 10. Termien selityksiä

Akviferi on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

Antikliininen pohjavesimuodostuma purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

Antoisuus. Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m³/d).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelualueilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivarjoja ja niiden hyödyntämistä.

Imeytymiskerroin kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

Lähde. Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa www.ymparisto.fi/oiva. Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

Pistemäinen pohjavesialue on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallioporakaivosta.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatunormeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut poh-

javeden tilan arviointikriteerit ylittyvät tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

Pohjavesi on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialueen luokka (I tai II).

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

Pohjaveden muodostumisalue on alue, jolta sade- ja pintavedet suotautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesikyynnys on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

Riskipohjavesialue on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

Synkliininen pohjavesimuodostuma kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

Vedenottamo. Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomai-

nen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma. Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seurantaan ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seurantaan

Liite 11. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuidedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitushankkeessa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuidedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuositukset pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo päättyi 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuidedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelmat ovat yleispiirteisempiä kuin suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa toimenpidesuositukset ovat yksityiskohtaisia ja osa suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (1072/1993) (uusi jätelaki (646/2011) tulee voimaan 1.5.2012), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä (1673/2009). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskielto säännökset vastaavat uudessa vesilaissa asiallisesti ottaen vanhan vesilain säännöksiä. Uudessa vesilaissa hankkeiden luvanvaraisuutta koskevat säännökset on kuitenkin kirjoitettu aikaisemmista kielto säännöksistä poiketen lupakynnyksiksi. Vesilain 3 luvun 2 §:n 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus. Vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, toteutetaanko hanke vesi- vai maa-alueella.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan vesitaloushankkeilla on 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/vrk. veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi ja 3 kohdan mukaan kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Vesilain 2 luvun 15 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan ELY-keskukselle tulee tehdä 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ennakoilmoitus pinta- ja pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Säännöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös pohjaveteen muutoin vaikuttavat toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muuta ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan

välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (ympäristönsuojelulaki 76 §). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveystahaitta eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaiden öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995) sekä kemikaaliturvallisuuslaissa (3.6.2005/390 54 §).

Kunnan öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa esitetyllä tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeillä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n 1 momentin 12 kohdan nojalla toimenpidelupaa. Lämpökaivojen sijoittaminen maa-alueelle voi vaikuttaa pohjavesiesiintymän tilaan tai antoisuuteen. Käytännössä vaikutukset voivat olla sellaisia, että vesilain luvantarvekynnys (3:2) niiden perusteella ylittyy lähinnä silloin, jos lämpökaivo rakennetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lämpökaivojen rakentamisesta voi joissakin tilanteissa aiheutua ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen riskiä suoraan tai välillisesti maaperän saastumisen kautta.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen muutokset (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankeesta on pyydettävä lausunto elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

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

1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, KJVNa), Maa-ainelain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-ainelupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVNa 3 ja 4 §:stä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi jokseenkin välittömästi ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoidossa.

Voimassa olevista luvista jätehuoltosuunnitelma tarkastetaan ympäristöhallinnon toimesta vuositilastoinnin yhteydessä joka viides vuosi, ensimmäinen tarkastus oli 1.5.2009.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2011 voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkoston liittymättömiä kiinteistöjä. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2016 maaliskuuhun mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle.

Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat saada vapautuksen asetuksen vaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Puhdistustasoa koskevan vaatimuksen noudattamisesta vapautuvat kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011. Jos kiinteistön jätevesistä kuitenkin aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, voi kunnan ympäristönsuojeluviranomainen puuttua asiaan.

1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n nojalla kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilaantumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä

Öljyvahingot sekä jakeluasemat:

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 379/2011

Kemikaalit:

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

Maatalous:

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuista 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

Maastoliikenne:

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

Vesihuolto ja vesien hoito:

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

Talousvesi:

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

Alueiden käytön suunnittelu:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen



LIITE 12. Pohjavesinäytteiden analyysitulokset

ETELÄ-SAVON
ELY-KESKUS

Sivu: 1
Tulostuspvm: 141111

Näytenro:	5E11-00552-01	Hav. paikka:	HatsolaE0111	-53939
Til.näytenro			Hatsola	
Näytepvm:	051011 10:15		Juva 0617801	
Asiakas:	F30573	P/Asyv:	Lsyv:	Painokoodi: N60
Määr.malli:		(surface)		Haju
Projekti:				Ryhmä: *
		041111		
Hyväksyjä: KMU		Hyväks. pvm		

Määrittys	Lab K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
-----------	-------	--------	-------	---------	---

ETELÄ-SAVON
ELY-KESKUS

Sivu: 2
Tulostuspvm: 141111

Näytteen lisätiedot 5E11-00552-01

Vedessä makua ja lievää hajua.

Näyttenro: 5E11-00552-02 Hav. paikka: HatsolaE0111 -53939
Til.näyttenro Hatsola
Näytepvm: 051011 10:15 Juva 0617801
Asiakas: F30573 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi: N60
Määr.malli: §P-VOCVESI/SGS 110.0 Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... 041111

Hyväksyjä: KMU Hyväks. pvm

Määrittys	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
ALK-258G	161	G	Alkaliniteetti, titrimetrinen, Granin menetelmä	1.031	mmol/l	
CL-332K	160	G	Kloridi, suodatus, ionikromatografi	1.0	mg/l	
CODMN-27G	161	G	Kemiall.hapen kulut. CODMN, titrimetrinen	5.7	mg/l	
COND-318G	161	G	Sähkönjohtokyky, konduktometrinen, 25°C	13.7	mS/m	
FE-197G	161	G	Rauta, hajotus K2S2O8, spektrometri	12000	µg/l	
MN-216G	161	G	Mangaani, hajotus K2S2O8, spektrometri	330	µg/l	
NH4N-333G	161	G	Ammonium typpinä, spektrofotometri	82	µg/l	
NO3N-272G	161	G	Nitraattityppi, FIA	<5	µg/l	
O2D-494G	161	G	Happi, liukoinen, titrimetrinen	<0.2	mg/l	
O2s-495E	5	G	Hapen kyllästysaste, titrimetrinen	0	kyll.%	
OIL2-1567S	89	G	Mineraaliöljy C10-C21	<30	µg/l	
OIL4-1568S	89	G	Mineraaliöljy C21-C40	<30	µg/l	
PH-307G	161	G	pH, elektrometrinen määrittys	6.58		
PTOT-315G	161	G	Kokonaisfosfori, FIA	11	µg/l	
SO4-330K	160	G	Sulfaatti, suodatus, ionikromatografi	16	mg/l	
TEMP-383E	5	G	Lämpötila	6.4	°C	
TURB-1437E	5	G	Sameus, Spektrometria, kenttämittaus Hannah	1.15	FNU	
AS-6X	14	G	Arseeni, induktiivinen plasma, massaspektrometri	5.9	µg/l	
CD-445X	14	G	Kadmium, induktiivinen plasma, massaspektrometri	<0.01	µg/l	
CO-485X	14	G	Koboltti, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.17	µg/l	
CR-440X	14	G	Kromi, induktiivinen plasma, massaspektrometri	1.3	µg/l	
CU-442X	14	G	Kupari, iCO-MS	0.3	µg/l	
NI-441X	14	G	Nikkeli, induktiivinen plasma, massaspektrometri	2.3	µg/l	
PB-446X	14	G	Lyijy, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.07	µg/l	
SE-444X	14	G	Seleeni, induktiivinen plasma, massaspektrometri	<0.2	µg/l	
V-456X	14	G	Vanadiini, induktiivinen plasma, massaspektrometri	2.6	µg/l	
ZN-443X	14	G	Sinkki, induktiivinen plasma, massaspektrometri	4.1	µg/l	
U-528X	14	G	Uraani, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.260	µg/l	
11DC-1866S	89	G	1,1-diklooripropeeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
123T-1871S	89	G	1,2,3-triklooripropani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
124T-1820S	89	G	1,2,4-Trimetyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
12DB-1827S	89	G	1,2-Dibromietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
135T-1821S	89	G	1,3,5-trimetyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
22DC-1865S	89	G	2,2-diklooripropani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
2CT-1830S	89	G	2-Klooritolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
4CT-1831S	89	G	4-Klooritolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
BBZ-1822S	89	G	Butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
BCM-1859S	89	G	Bromikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BDCM-1406S	89	G	Bromidikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BRBZ-1829S	89	G	Bromibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
BRM-1858S	89	G	Bromimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BZ-516S	89	G	Bentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	

Maaritys	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
CB-1070S	89	G Klooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
CCL4-1408S	89	G Hiilitetrakloridi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CDCP-1869S	89	G cis-1,3-diklooripropeeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CHBR-1407S	89	G Bromoformi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CHCL-1074S	89	G Kloroformi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBCM-1860S	89	G Dibromidikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBCP-1828S	89	G 1,2-Dibromi-3-klooripropaani, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBM-1826S	89	G Dibromimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCB1-1068S	89	G 1,2-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCB1-1069S	89	G 1,4-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCB1-1861S	89	G 1,3-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCDF-1873S	89	G Diklooridifluorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCE1-1412S	89	G 1,1-dikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCE12-620S	89	G 1,2-Dikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE-1410S	89	G trans-1,2-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE-1413S	89	G 1,1-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE1-770S	89	G cis-1,2-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCM-1071S	89	G Dikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCPR-1870S	89	G 1,3-diklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DKPR-1867S	89	G 1,2-diklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
ETBE-1806S	89	G Etyylitertbutyylieetteri, ETBE, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
TAE-2118S	89	G Tert.amyylietyylieetteri TAE,GC-MC,SGS Hamina	<1	µg/l	
ETBZ-771S	89	G Etyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
ETCL-1863S	89	G Kloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
IPBZ-772S	89	G Isopropyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
MCL-1862S	89	G Kloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
MTBE-634S	89	G Metyyli-tert.butyylieetteri, MTBE,GC-MC,SGS Hamina	<1	µg/l	
NAFT-1075S	89	G Naftaleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
PBZ-1819S	89	G n-propyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
PCYM-1825S	89	G Para-kymeeni eli 4-Isop, GC-MC, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
SBBZ-1823S	89	G sec-Butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
STYR-512S	89	G Styreeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
TAME-1110S	89	G Tert.amyyylimetyylieetteri, TAME, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
TBBZ-1824S	89	G tert-butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
TCB1-1063S	89	G 1,2,3-triklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCB1-1067S	89	G 1,2,4-triklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEA-1414S	89	G 1,1,1-trikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEA-1844S	89	G 1,1,2-trikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEE-768S	89	G Triklloorietyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCFM-1872S	89	G Triklloorifluorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TDCP-1868S	89	G trans-1,3-diklooripropeeni,GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECE-1415S	89	G 1,1,2,2-tetrakloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECE-1864S	89	G 1,1,1,2-tetrakloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECEE-769S	89	G Tetrakloorietyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TOL-510S	89	G Tolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
VCM-621S	89	G Vinyylikloridi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
XYLM-1114S	89	G m/p-Ksyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.4	µg/l	
XYLO-1113S	89	G o-Ksyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	

Näytenro:	5E11-00553-01	Hav. paikka:	HatsolaE0211	-53940
Til.näytenro			Hatsola	
Näytepvm:	051011 13:00		Juva 0617801	
Asiakas:	F30573	P/Asyv:	Lsyv:	Painokoodi: N60
Määr.malli:		(surface)		Haju
Projekti:				Ryhmä: *
.....	041111		
Hyväksyjä: KMU		Hyväks. pvm		

Määrittys	Lab K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
-----------	-------	--------	-------	---------	---

Näyttenro: 5E11-00553-02 Hav. paikka: HatsolaE0211 -53940
Til.näyttenro: Hatsola
Näytepvm: 051011 13:00 Juva 0617801
Asiakas: F30573 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi: N60
Määr.malli: §P-VOCVESI/SGS 6.0 Haju H
Projekti: Ryhmä: *
..... 041111
.....
Hyväksyjä: KMU Hyväks. pvm

Määrittäminen	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
ALK-258G	161	G	Alkaliniteetti, titrimetrinen, Granin menetelmä	0.264	mmol/l	
CL-332K	160	G	Kloridi, suodatus, ionikromatografi	1.0	mg/l	
CODMN-27G	161	G	Kemiall.hapen kulut. CODMN, titrimetrinen	<1	mg/l	
COND-318G	161	G	Sähkönjohtokyky, konduktometrinen, 25°C	7.0	mS/m	
FE-197G	161	G	Rauta, hajotus K2S2O8, spektrometri	170	µg/l	
MN-216G	161	G	Mangaani, hajotus K2S2O8, spektrometri	<30	µg/l	
NH4N-333G	161	G	Ammonium typpenä, spektrofotometri	<2	µg/l	
NO3N-272G	161	G	Nitraattityppi, FIA	510	µg/l	
O2D-494G	161	G	Happi, liukoinen, titrimetrinen	7.2	mg/l	
O2s-495E	5	G	Hapen kyllästysaste, titrimetrinen	64	kyll.%	
OIL2-1567S	89	G	Mineraaliöljy C10-C21	<30	µg/l	
OIL4-1568S	89	G	Mineraaliöljy C21-C40	<30	µg/l	
PH-307G	161	G	pH, elektrometrinen määrittäminen	6.26		
PTOT-315G	161	G	Kokonaisfosfori, FIA	3	µg/l	
SO4-330K	160	G	Sulfaatti, suodatus, ionikromatografi	13	mg/l	
TEMP-383E	5	G	Lämpötila	10.2	°C	
TURB-1437E	5	G	Sameus, Spektrometria, kenttämittaus Hannah	2.09	FNU	
AS-6X	14	G	Arseeni, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.07	µg/l	
CD-445X	14	G	Kadmium, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.04	µg/l	
CO-485X	14	G	Koboltti, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.31	µg/l	
CR-440X	14	G	Kromi, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.4	µg/l	
CU-442X	14	G	Kupari, iCO-MS	0.5	µg/l	
NI-441X	14	G	Nikkeli, induktiivinen plasma, massaspektrometri	1.3	µg/l	
PB-446X	14	G	Lyijy, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.03	µg/l	
SE-444X	14	G	Seleeni, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.3	µg/l	
V-456X	14	G	Vanadiini, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.15	µg/l	
ZN-443X	14	G	Sinkki, induktiivinen plasma, massaspektrometri	2.5	µg/l	
U-528X	14	G	Uraani, induktiivinen plasma, massaspektrometri	0.026	µg/l	
11DC-1866S	89	G	1,1-diklooripropenei, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
123T-1871S	89	G	1,2,3-triklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
124T-1820S	89	G	1,2,4-Trimetyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
12DB-1827S	89	G	1,2-Dibromietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
135T-1821S	89	G	1,3,5-trimetyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
22DC-1865S	89	G	2,2-diklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
2CT-1830S	89	G	2-Klooritolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
4CT-1831S	89	G	4-Klooritolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
BBZ-1822S	89	G	Butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
BCM-1859S	89	G	Bromikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BDCM-1406S	89	G	Bromidikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BRBZ-1829S	89	G	Bromibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
BRM-1858S	89	G	Bromimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
BZ-516S	89	G	Bentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	

Määrittys	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
CB-1070S	89	G Klooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
CCL4-1408S	89	G Hiilitetrakloridi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CDCP-1869S	89	G cis-1,3-diklooripropeeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CHBR-1407S	89	G Bromoformi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
CHCL-1074S	89	G Kloroformi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBCM-1860S	89	G Dibromidikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBCP-1828S	89	G 1,2-Dibromi-3-klooripropaani, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
DBM-1826S	89	G Dibromimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCB1-1068S	89	G 1,2-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCB1-1069S	89	G 1,4-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCB1-1861S	89	G 1,3-diklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
DCDF-1873S	89	G Diklooridifluorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCE1-1412S	89	G 1,1-dikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCE12-620S	89	G 1,2-Dikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE-1410S	89	G trans-1,2-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE-1413S	89	G 1,1-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCEE1-770S	89	G cis-1,2-dikloorieteeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCM-1071S	89	G Dikloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DCPR-1870S	89	G 1,3-diklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
DKPR-1867S	89	G 1,2-diklooripropaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
ETBE-1806S	89	G Etyylitertbutyylietteri, ETBE, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
TAEE-2118S	89	G Tert.amyylitetyylietteri TAEE,GC-MC,SGS Hamina	<1	µg/l	
ETBZ-771S	89	G Etyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
ETCL-1863S	89	G Kloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
IPBZ-772S	89	G Isopropylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
MCL-1862S	89	G Kloorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
MTBE-634S	89	G Metyyli-tert.butyylietteri, MTBE,GC-MC,SGS Hamina	<1	µg/l	
NAFT-1075S	89	G Naftaleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
PBZ-1819S	89	G n-propyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
PCYM-1825S	89	G Para-kymeeni eli 4-Isop, GC-MC, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
SBBZ-1823S	89	G sec-Butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
STYR-512S	89	G Styreeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
TAME-1110S	89	G Tert.amyylimetyylietteri, TAME, GC-MC, SGS Hamina	<1	µg/l	
TBBZ-1824S	89	G tert-butyylibentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
TCB1-1063S	89	G 1,2,3-triklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCB1-1067S	89	G 1,2,4-triklooribentseeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEA-1414S	89	G 1,1,1-trikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEA-1844S	89	G 1,1,2-trikloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCEE-768S	89	G Trikloorietyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TCFM-1872S	89	G Trikloorifluorimetaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TDCP-1868S	89	G trans-1,3-diklooripropeeni,GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECE-1415S	89	G 1,1,2,2-tetrakloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECE-1864S	89	G 1,1,1,2-tetrakloorietaani, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TECEE-769S	89	G Tetrakloorietyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<1	µg/l	
TOL-510S	89	G Tolueeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	
VCM-621S	89	G Vinyylidikloridi, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.5	µg/l	
XYLM-1114S	89	G m/p-Ksyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.4	µg/l	
XYLO-1113S	89	G o-Ksyleeni, GC-MC-laite, SGS Hamina	<0.2	µg/l	

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 22/2012					
Tekijät Kirsi Haajanen Elina Lindsberg		Julkaisuaika Maaliskuu 2012			
		Julkaisija Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrahasto			
Julkaisun nimi Juvan Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma Dnro ESAELY/42/07.00/2010					
Tiivistelmä Suojelusuunnitelma on laadittu Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueille EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä. Hankkeen muut rahoittajat ovat Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Pohjavesialueilla on käytössä vedenottamot. Hatsolan ja Rapionkankaan pohjavesialueita ei ole luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaisiksi riskialueiksi. Pohjavesialueilla mahdollisesti sijaitsevien pilaantuneiden maa-alueiden tila tulisi selvittää ja arvioida kunnostustarve. Pohjavedestä havaittujen arseenin ja vanadiinin alkuperä tulisi selvittää. Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksat toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.					
Asiasanat Pohjavesi, suojelusuunnitelmat					
ISBN (PDF) 978-952-257-480-0	ISBN (painettu)	ISSN-L 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	ISSN (painettu) 2242-2846	URN URN:ISBN:978-952-257-480-0
Kokonaissivumäärä 43		Kieli suomi		Hinta (sis. alv 8%)	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/julkaisut sekä www.doria.fi					
Julkaisun kustantaja					
Painopaikka ja -aika Mikkelä, 2012					

RAPORTTEJA 22 | 2012

JUVAN HATSOLAN JA RAPIONKANKAAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
DNRO ESAELY/42/07.00/2010

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-480-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN URN:ISBN:978-952-257-480-0

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto