

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Vieremän kunta

Marjomäki ja Lehmimäki-Karjalankangas



Olli Hirsimäki

Tammikuu 2009

Esipuhe

Suojelusuunnitelma koskee Vieremän kunnan Marjomäen ja Lehmimäki-Karjalankankaan I-luokan pohjavesialueita. Marjomäen pohjavesialueelle on valmistunut suojelusuunnitelma vuonna 1995, mikä on vanhentunut eikä ole nykyisin riittävän kattava. Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueelle ei ole tehty aikaisemmin suojelusuunnitelmaa. Tavoitteena oli ajantasaistaa tiedot kummankin pohjavesialueen nykytilasta ja pohjavettä vaarantavista riskitekijöistä. Lisäksi tärkeänä tavoitteena pidettiin pohjavesialueiden suojelun tärkeyden yleisen tietoisuuden lisäämistä.

Pohjavesialueet ovat Vieremän kunnan ja Iisalmen kaupungin vedenhankinnan kannalta merkittäviä. Alueilta otettiin vuonna 2007 vettä keskimäärin 1900 m³/d, mikä on n. 14 % Ylä-Savon Vesi Oy:n tuottamasta vedestä. Suurimman riskin molemmilla alueilla aiheuttaa maa-ainestenotto, mitä pyritään hallitsemaan maa-ainelupaehdoilla. Molempien alueiden pohjavesi on pysynyt hyvälaatuisena eikä viitteitä pilaantumista aiheuttavista kohteista ole.

Suojelusuunnitelma laadittiin tiiviissä yhteistyössä ohjausryhmän kanssa. Lähtötiedot ja tekstin on koonnut Olli Hirsimäki Ylä-Savon Vesi Oy:stä. Pohjois-Savon ympäristökeskus on täydentänyt tekstin hydrogeologisen osan.

Ohjausryhmään kuuluivat seuraavat henkilöt:

Aarno Särkioja	hydrogeologi, Pohjois-Savon ympäristökeskus
Jussi Aalto	geologi, Pohjois-Savon ympäristökeskus
Raimo Ikola	rakennusmestari, Vieremän kunta
Martti Veteli	ympäristöjohtaja, Ylä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymä
Helena Valta	toimitusjohtaja, Ylä-Savon Vesi Oy
Olli Hirsimäki	harjoittelija, Ylä-Savon Vesi Oy

Ylä-Savon Vesi Oy:n puolesta parhaimmat kiitokset hyvästä yhteistyöstä Vieremän kunnan tekniselle toimelle ja maataloustoimelle, Vieremän palolaitokselle, Vieremän Lämpö ja Vesi Oy:lle, Ylä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymälle, Pohjois-Savon ympäristökeskukselle, Savon Voimalle, Tiehallinnolle sekä kaikille muille sidosryhmille, joilta olemme saaneet tietoja suunnitelmaan.

SISÄLLYS

1 SUOJELUSUUNNITELMAN TAVOITTEET	5
1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö	6
1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö	6
1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto	7
1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto	7
1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta...	7
1.2.4 Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö.....	7
1.2.5 Ympäristölupamenettely	8
1.2.6 Maa-ainelaki	8
1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi.....	8
1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja-asutusalueen talouksissa	9
2 SUOJELUSUUNNITELMA-ALUEET	10
2.1 Marjomäen pohjavesialue 0892504	10
2.1.1 Geologia ja hydrogeologia	10
2.1.2 Vedenottamot	12
2.1.3 Pohjaveden laatu	12
2.1.4 Toimenpidesuosituksset.....	13
2.2 Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialue 0892514.....	13
2.2.1 Geologia ja hydrogeologia	13
2.2.2 Vedenottamot	14
2.2.3 Pohjaveden laatu	15
2.2.4 Toimenpidesuosituksset.....	16
3 POHJAVESIALUEILLA OLEVAT RISKITOIMINNOT JA NIIDEN ARVIOINTI.....	17
3.1 Asutus.....	17
3.1.1 Öljysäiliöt.....	17
3.1.2 Viemäriverkosto ja jätevedenpumppaamot.....	18
3.1.3 Viemäriverkostoon kuulumattomat kiinteistöt.....	19
3.1.4 Asutuksen riskien arviointi	19
3.1.5 Toimenpidesuosituksset.....	20
3.2 Liikenne ja tienpito	20
3.2.1 Pohjavesialueiden liikenne ja tienpito.....	20
3.2.2 Vaarallisten aineiden kuljetukset	21
3.2.3 Tiesuolan varastointi pohjavesialueella	21
3.2.4 Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvien riskien arviointi.....	22
3.2.5 Toimenpidesuosituksset.....	22

3.3 Yritystoiminta.....	23
3.3.1 Yritystoiminnan riskien arviointi	23
3.3.2 Toimenpidesuosituksset.....	23
3.4 Maa-ainestenotto	24
3.4.1 Kunnan maa-aineslupamenettely ja -ottoalueet pohjavesialueilla	24
3.4.2 Maa-ainesten ottamistoiminnan riskien arviointi.....	26
3.4.3 Toimenpidesuosituksset.....	26
3.5 Muuntamot	27
3.5.1 Pohjavesialueilla sijaitsevat muuntamot	27
3.5.2 Muuntamoiden aiheuttamien pohjavesiriskien arviointi.....	28
3.5.3 Toimenpidesuosituksset.....	29
3.6 Maa- ja metsätalous	29
3.6.1 Pohjavesialueilla sijaitseva maa- ja metsätalous.....	29
3.6.2 Maa- ja metsätalouden riskien arviointi.....	30
3.6.3 Toimenpidesuosituksset.....	30
3.7 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	30
3.7.1 Riskien arviointi.....	31
3.7.2 Toimenpidesuosituksset.....	31
3.8 Muut toiminnot	32
3.8.1 Ravirata	32
3.8.2 Pieneläinhautausmaa.....	33
3.8.3 Ympäristön roskaaminen	33
3.8.4 Muista toiminnoista aiheutuvien riskien arviointi	33
3.8.5 Toimenpidesuosituksset.....	34
4 ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU	35
4.1 Pohjavesialueiden maankäyttö- ja kaavatilanne.....	35
4.2 Toimenpidesuosituksset maankäytön suunnitteluun.	35
4.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat rajoitukset ja suositukset	35
4.3.1 Asutus	35
4.3.2 Liikenne	36
4.3.3 Yritystoiminta	36
4.3.4 Maa-ainestenotto	36
4.3.5 Muuntamot	37
4.3.6 Maa- ja metsätalous	37
4.3.7 Muut toiminnot	37

4.4 Pohjaveden laadun ja määrän valvonta.....	37
4.4.1 Toimenpidesuosituksset.....	37
4.5 Toiminta vahinkotapauksissa	38
4.6 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien seuranta	38

5 KIRJALLISUUTTA **39**

6 KARTAT

- Kartta 1. Marjomäki pohjavesialue, pohjavedentarkkailu
- Kartta 2. Lehmimäki-Karjalankangas pohjavesialue, pohjavedentarkkailu
- Kartta 3. Marjomäki pohjavesialue, riskikohteita
- Kartta 4. Lehmimäki-Karjalankangas pohjavesialue, riskikohteita
- Kartta 5. Marjomäki pohjavesialue, maaperä
- Kartta 6. Marjomäki pohjavesialue, maaperäkairaukset
- Kartta 7. Lehmimäki-Karjalankangas pohjavesialue, maaperäkairaukset

7 LIITTEET

- Liite 1. Vieremä. Marjomäki pohjavesialue 0892504, pohjavesiriskit
- Liite 2. Vieremä. Lehmimäki-Karjalankangas 0892514, pohjavesiriskit
- Liite 3/1 Maa-ainesluvut, Marjomäki
- Liite 3/2 Maa-aineslupien ympäristöluvat, Marjomäki
- Liite 4. Maa-ainesluvut ja ympäristöluvat, Lehmimäki-Karjalankangas
- Liite 5. Marjomäen vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 1993-2008
- Liite 6. Myllyjärven vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 1978-2008
- Liite 7/1. Ylä-Savon Vesi Oy:n vedenottamoiden käyttötarkkailu
- Liite 7/2. Ylä-Savon Vesi Oy:n vedenottamoiden kemialliset tutkimukset
- Liite 8. Pohjaveden havaintopaikat
- Liite 9. Kaivot, Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialue

1 Suojelusuunnitelman tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen 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 parantaa pohjaveden tilaa. Lisäksi suunnitelmassa selvitetään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Lähtöaineistona on käytetty aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä, joita täydennetään tarvittaessa lisätutkimuksilla. Käytännössä tämä usein tarkoittaa maasto- ja laitoskäyntejä sekä mahdollisesti uusien pohjaveden havaintoputkien asentamista. Tavoitteena on, että suojelusuunnitelman avulla tulee saada 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. kaavoitus-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumista varten tulee perustaa seurantaryhmä. Tärkeää on, että seurantaryhmän koollekutsujana toimii aktiivinen vastuutaho. Pohjaveden laadun seurantaan tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvista. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tietojen hallintaa ja tiedon tulisi olla helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki 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. Muille kuin riskialueille suojelusuunnitelman laadinta perustuu vapaaehtoisuuteen. Näissä suunnitelmissa korostuvat vedenhankintaa palvelevat tutkimukset. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Tämän työn tarkoituksena on laatia suojelusuunnitelma Vieremän kunnan alueella oleville Marjomäen ja Lehmimäki-Karjalankankaan I-luokan pohjavesialueille. Lehmimäki-Karjalankankaan alueelle ei ole aiemmin tehty suojelusuunnitelmaa ja Marjomäen suunnitelma on vuodelta 1995. Tavoitteena on saada ajantasaiset tiedot kyseisten alueiden nykytilasta ja pohjavettä uhkaavista riskitekijöistä ja laatia toimenpideohjelma riskien vähentämiseksi. Lisäksi suunnitelmien avulla pyritään lisäämään yleistä tietoisuutta pohjavesialueiden suojelun tärkeydestä.

Tässä suojelusuunnitelmassa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon

järjestämistä – taustaselvitys. Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmasta pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa. Marjomäen osalta toimenpideohjelmaa tehtäessä hyödynnetään vuonna 1995 valmistuneen suojelusuunnitelman toimenpideohjelmaa. Tähän mennessä saadut käytännön kokemukset suojelusuunnitelman laatimismenettelystä ovat myös tärkeänä osana suojelusuunnitelman laatimista.

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 toimenpidesuosituksot 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. Ihmisten 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 voimassaoloaika loppui 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka myöhemmin antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuidedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Alueelliset ympäristökeskukset laativat vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelma on yleispiirteisempi kuin suojelusuunnitelmassa. Suojelusuunnitelmassa sen sijaan toimenpidesuosituksot ovat yksityiskohtaisia ja osana suunnitelmaa. Ohjeessa edellytetään lisäksi selvitettäväksi toimenpiteet vahinkotapauksissa, mikä kuitenkin yleisesti ottaen on tehdyissä suunnitelmissa kuitattu viittauksella jo laadittuihin öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmiin tai muihin valmiussuunnitelmiin.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja –asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (264/1961). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa, maankäyttö- ja rakennuslaissa,

terveydensuojelulaissa, jäte- ja kemikaalilaissa sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamisessa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa.

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskiellosta säädetään vesilain 1 luvun 18 §:ssä. Sen mukaan ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttömahdollisuuden muu huonontuminen taikka talousveden saannin vaikeutuminen toisen kiinteistöllä. Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainestenottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Sen 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 toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada ympäristölupavirastolta lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7§:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan 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. YSL 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.

1.2.4 Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö

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

Tärkeillä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaiseen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston

asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Pohjois-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristösuojelulaissa 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), sen muutokset (463/1997, 495/2000 ja 468/2005) sekä asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelevät maa-ainestenottoa. Toimintaan tarvitaan maa-aineslupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma ja tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvista toiminnasta pyytää lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta.

Maa-ainesten ottamistoiminnasta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa tai 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-ainestenotossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008 ovat: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä /379, 5.6.2008, Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristösuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainestenottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVAN 3 § ja 4 § pykälistä. 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 on 1.5.2009.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja-asutusalueen talouksissa

Vuonna 2004 voimaan tullut Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksella säädetään vähimmäisvaatimukset kiinteistökohtaiselle talousjätevesien käsittelylle. Vaatimukset koskevat kaikkia kiinteistöjä, joita ei ole liitetty viemäriverkkoon. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2014 mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

2 Suojelusuunnitelma-alueet

2.1 Marjomäen pohjavesialue 0892504

2.1.1 Geologia ja hydrogeologia

Vieremän Marjomäen pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 3,50 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,26 km². Alueen arvioitu antoisuus on 1860 m³/d, kun pohjavedeksi imeytyy 50 % sadannasta.

Pohjavesialue on osa pitkittäisharjujaksoa, joka suuntautuu Siilinjärveltä Perämeren rannikolle. Muodostuma koostuu pääasiassa Haukimäen ja Marjomäenselänten alueista. Pohjavesialue voidaan jakaa kahteen osaan. Marjomäen eteläpuolinen osa koostuu suhteellisen laakeasta ja leveästä etelä-pohjoissuuntaisesta alueesta. Luoteispuoleinen osa on kaakko-luodesuuntainen, jyrkkäpiirteinen ja kapea. Harju on kohomuotoisena näkyvissä noin puolentoista kilometrin matkalta luoteispuoleisessa osassa. Eteläinen osa on kahden ja puolen kilometrin pituinen selänne, joka ei paljoakaan kohoa ympäristöään korkeammalle. Selänne on leveimmillään noin 700 metriä ja kapeimmillaan Hetteensuon ja Ahvensuon välissä noin 200 metriä. Harjuselänne on korkeimmillaan luoteisosassa Marjomäenselänten alueella noin +125,0 m mpy. Marjomäen vedenottamon kohdalla on matalin taso eli noin +90,0 – +95,0 m mpy taso.

Maaperä

Marjomäen pohjavesialueen maaperä on esitetty kartassa 5 ja kairaustulokset kartassa 6. Alueen maaperä on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Maa-aines on pääosin pinnaltaan suhteellisen hienoa. Karkeat ja hyvin vettä johtavat kerrokset sijaitsevat yleisesti syvemmällä. Haukimäen keskeisillä osilla maakerroksen kokonaispaksuudet ovat paikoin yli 37 m paksuja. Marjomäenselänten alueella maakerrokset ovat yli 40 m paksuisia. Harjun ydinosa sijaitsee muodostelman eteläosissa ja kulkee Iso-Valkeiselta muodostelman länsireunaa pitkin kohti Marjomäkeä.

Sekä eteläistä että luoteista harjuselännettä reunustavat hienon hiekan ja siltin kerrostumat. Luoteisosan länsipuolella ja eteläisen osan itäpuolella on myös moreenikerrostumia. Marjomäen kapeikon molemmilla puolilla on suoalueet, jotka ovat syntyneet pohjaveden purkautumistasoon mineraalipitoisen veden ruokkimina. Marjomäenselänne rajoittuu pohjoisessa Vieremäjärveen, länsipuolella Karankapuroon ja eteläinen Murtokangas-Aumanniemenkangasalue Iso-Valkeisen järveen.

Pohjavesialueella on harjun syntyvaiheessa muodostunut suppakuoppia. Niiden pohjalle maaperän ollessa usein tiivistä on syntynyt orsivesilampia. Lampien vedellä ei ole suoranaista yhteyttä pohjavesivyöhykkeen kanssa. Tällaisia orsivesilampia alueella ovat Tervalampi +104,3 m mpy, Ruutanalampi +91,9 m mpy ja Likolampi +107,0 m mpy.

Kallioperä

Marjomäen harjumuodostuma sijoittuu laajan migmatiitistä ja granitoideista koostuvan kallioperän päälle. Alueen läpi suuntautuu myös lähes etelä-pohjoissuuntainen siirros- ja ruhjelinja. Kaksi muuta huomattavaa rikkonaisuusvyöhykettä yhtyvät em. mainitun kanssa Vieremäjärven etelä-kaakkoispäässä. Marjomäen harjumuodostuma on osittain kerrostunut ruhjealueen päälle. Ruhjelinjan ulottuvuuksista ei ole tarkkaa tietoa. Kallioperän pinnantasotaso on alimmillaan Marjomäenselänteiden länsipuolella tason +67,0 ja +75,0 m mpy. välillä. Korkeimmillaan kallion pinnantasotaso on Ruutanansuon etelä- ja lounaispuolella n. +81,0 ja +86,0 m mpy. tasojen välillä. Marjomäen eteläisemmän osan kalliopinnoista ei ole tarkkaa tietoa.

Pohjavesi

Pohjavesialueen pohjoisosassa muodostuma on antikliininen eli ympäristöön vettä purkava ja Marjomäen eteläosissa pääosin synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä. Pohjaveden pinnankorkeudet on mitattu touko-kesäkuun aikana vuonna 2008. Yksityiskohtaiset tiedot pinnankorkeuksista on esitetty liitteessä 8 ja kartassa 1. Pohjaveden pinnantasotaso on alueen luoteisosissa lähellä Karankalahtea tasossa +87,5 - +88,3 m mpy. Pohjavedenpinta on nouseva itään ja kaakkoon päin mentäessä. Marjomäenselänteiden kaakkoisosissa pohjaveden pinnantasotaso on +88,2 - +88,4 m mpy. Vedenottamon läheisyydessä pohjaveden pinnantasotaso on n. +88,5 - +89,8 m mpy. Vedenottamolta etelään päin mentäessä pohjavedenpinta nousee tasaisesti ollen Haukimäen kohdalla jo +97,9 m mpy. Muodostuman itärajan ulkopuolella Hetteensuon eteläpuolella pohjaveden pinnankorkeus on +86,6 m mpy. Haukimäen eteläosissa pohjavedenpinta on tasossa +101,8 m mpy. Korkeimmillaan pohjavedenpinta on pohjavesialueen länsirajalla, jossa pohjavedenpinnaksi mitattiin +114,7 m mpy sekä etelässä lähellä Iso-Valkeisen järveä, missä pohjavedenpinta on tasossa +102,4 m mpy. Pohjavesialueen pohjavesikerroksen vahvuus vaihtelee 2 – 18 metrin välillä.

Marjomäen pohjavesialueen luoteisosassa pohjavedenpinta on tasaisesti kalteva Karankalahteen päin. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen 2.7.1996 tekemän pohjavesiselvityksen mukaan Marjomäen vedenottamosta ei näin ollen voida hyödyntää Marjomäenselänteellä varastoituvaa ja sinne virtaavaa pohjavettä. Mikäli kyseisellä alueella muodostuvaa pohjavettä halutaan hyödyntää, tulisi vedenottamo rakentaa alueen luoteispäähän.

Pohjavesialueen eteläisen osan virtaussuunta on Iso-Valkeiselta Marjomäkeen, jossa pohjavettä purkautuu Hetteensuolle. Muodostumaan suotautuu vettä mm. itäpuoliselta Ansamäen alueelta, jonkin verran länsipuolelta ja Iso-Valkeisen järvestä. Iso-Valkeisen vedenpinta on tasossa +109,1 m mpy, kun pohjavedenpinta 200 metrin päässä järvestä on tasossa +102,4 m mpy. Tämä tarkoittaa sitä, että hydraulinen yhteys Iso-Valkeisen järvestä ei ole kovin hyvä.

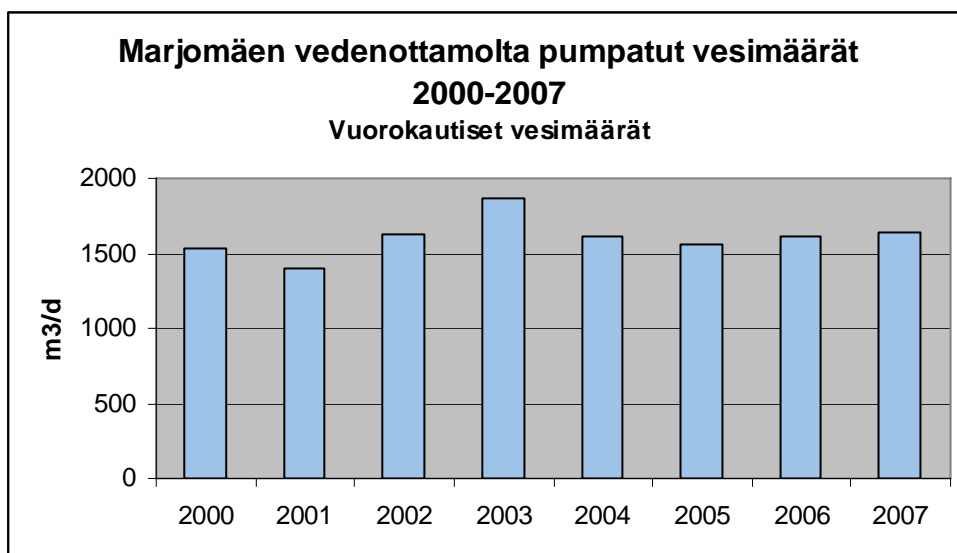
Marjomäen pohjavesialueen itäosassa sijaitsee Hetteensuon luonnonsuojelualue, joka on pohjaveden purkautumisalue. Suo rajoittuu pohjaveden muodostumisalueeseen. Lähimmillään suon reuna-alueiden etäisyys Marjomäen vedenottamosta on noin 60 m. Suo on pinta-alaltaan 23,5 ha. Siitä noin 10 ha on nevaa, jonka halki virtaa runsasvetinen lähdepuro. Muu osa on ruohoista sararämettä, rahkoittunutta rämettä ja lehtipuista ruoho- ja heinäkorpea. Hetteensuo on harvinaisen Vienan saran (*Carex*

aristata) kasvuympäristön perusteella rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi. Alueella on kielletty mm. maan ja turpeen ottaminen, ojien kaivaminen, vesien perkaaminen ja patoaminen sekä monet muut toimet.

2.1.2 Vedenottamot

Marjomäen vuonna 1995 käyttöönotettu vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen kapeimmassa kohdassa lähellä Hetteensuon luonnonsuojelualuetta. Itä-Suomen vesioikeuden lupapäätöksen nro 32/92/3 mukaan Marjomäen pohjavedenottamosta otettavan veden määrä saa olla enintään 2000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2007 vedenottamolta otettiin pohjavettä 1636 m³/d. Ottamalla on kaksi siiviläputkikaivoa, joissa siiviläosat on asennettu tasoille +77,4 - +83,4 m mpy ja +79,9 - +84,9 m mpy.

Marjomäen vedenottamolta vedet johdetaan Kuusimäen vesilaitokselle käsittelyä varten. Laitoksella vesi alkaloidaan kalkkikivirouheella ja lisäksi desinfioidaan kloorikaasulla veden hygieenisen laadun turvaamiseksi. Marjomäen alueella on lisäksi Vieremäjokivarren vesiosuuskunnan ja Valkeisten Vesihuolto Oy:n vedenottamot.



Kuva 1. Marjomäen vedenottamolta pumpatut vesimäärät 2000-2007.

2.1.3 Pohjaveden laatu

Marjomäen vedenottamon vesi on pehmeää ja lievästi hapanta. Kokonaiskovuus on 1,9-2,3 dH ja pH 6,2-6,7 (Taulukko 1). Sähkönjohtavuus vaihtelee välillä 95-120 µs/cm, kloridipitoisuus on n. 8 mg/l ja hiilidioksidi 25 mg/l. Typpiyhdisteiden, raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat vähäisiä. Rautaa on ollut vedessä viime vuosina keskimäärin <30 µg/l ja mangaania <10 µg/l. Vesi on hyvälaatuista. Vedenlaatatiedot kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 1. Marjomäen vedenottamon raakaveden laatutietoja 1993-2008

Muuttuja	Marjomäen vedenottamon raakavesi. Keskiarvo (vaihteluväli)
Sameus FNU	<0,12 (0,04-0,85)
Sähkönjoht. µS/cm	113 (95-120)
pH	6,5 (6,2-6,7)
Alkaliniteetti	0,56 (0,5-0,6)
Kok.kovuus	2,1 (1,9-2,3)
Rauta µg/l	<20,8 (<10-60)
Mangaani µg/l	<10
Väri mg Pt /l	<5
Kloridi mg/l	8 (7,8-8,2)
Nitraattityppi mg/l	0,58
NH ₄ mg/l	<0,013 (<0,006-<0,01)
Ammoniumtyppi mg/l	<0,0055 (<0,005-<0,01)
Hiilidioksidi mg/l	25

2.1.4 Toimenpidesuosituks

Marjomäen eteläpuolisella alueella tulisi tehdä tarkentavia selvityksiä kallioperän syvyyden määrittämiseksi. Lisäksi vedenottamoalueen eteläpuoleisen alueen pohjaveden pinnantason varmentamiseksi tulisi asentaa sellaiset havaintoputket, joista voisi ottaa tarvittaessa myös vesinäytteitä. Samalla voitaisiin arvioida alueen tarkempi pohjavedenvirtaussuunta. Havaintoputket olisi hyvä asentaa yhteistyössä maainestenottajien ja raviradan toimijoiden kanssa. Tiedot vedenlaadusta tulee kerätä Ympäristöhallinnon pohjavesirekisteriin (POVET). Rikkinäisen HP 63 –putken voisi poistaa ja HP 16:lle pitäisi asentaa kansi.

2.2 *Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialue 0892514*

2.2.1 Geologia ja hydrogeologia

Vieremän kunnan Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,40 km² ja muodostumisala on 1,76 km². Pohjavesialueen antoisuus on tutkimuksien mukaan keskimäärin 1100 m³/d, kun pohjavedeksi imeytyy 60 % sadannasta.

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialue on osa useita kilometrejä pitkää luodekaakkosuuntaista harjumuodostumaa. Pohjavesialue käsittää Myllyjärven eteläpäästä Lehmimäelle ulottuvan noin 3,0 km pitkän harjujakson. Harju on korkeimmillaan Lehmimäen alueella korkeustason ollessa n. +165,0 m mpy rajoittuen kalliopaljastumaan. Myllyjärven länsipuolella harjuselänteen taso on noin +110,0 – +120,0 m mpy tasossa. Myllyjärveltä päin kapea Karjalankankaan harju leviää lähes kilometrin levyiseksi Lehmimäeksi. Harjun eteläosa sivuaa noin kilometrin matkalta Myllyjärveä.

Maaperä

Pohjavesialueen pohjoisosan ydinosa on karkeaa, hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Lehmimäen alueella kallio nousee näkyviin korkeimpana kohtana. Sora- ja hiekkakerrostumat ovat levittäytyneet kallioalueen ympärille vaihtelevan paksuisina kerrostumina. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 1999 laatiman pohjavesiselvityksen mukaan hyvin vettäjohtavia kerrostumia on harjun oletetun runko-osan alueella 4-24 metriä paksuja kerroksia. Matalimmat kerrokset sijaitsevat lähellä kantatie 88:a pohjavesialueen luoteisosissa. Reunaosat ovat huonosti vettäläpäisevän siltin ja saven peittämiä. Paksuimmat maakerrokset ovat Myllyjärven luoteispuolella Karjalankankaan alueella. Maaperätiedot on esitetty kartassa 7.

Kallioperä

Kallioperä on Myllyjärven länsipuolella noin tasossa +83,0 m mpy nousten kohti Lehmimäkeä tasoon +165,0 m mpy. Lehmimäen itäpuolella taso on noin +121,0 m mpy, länsipuolella +110,0 - +120,0 m mpy ja noin kilometrin säteellä etelä-lounaaseen tasossa +100,0 m mpy. Lehmimäen alueella on laaja kalliokohouma, joka toimii kalliokynnyksenä rajaten luontaisesti pohjavesialueen pohjois-eteläsuunnassa.

Pohjavesi

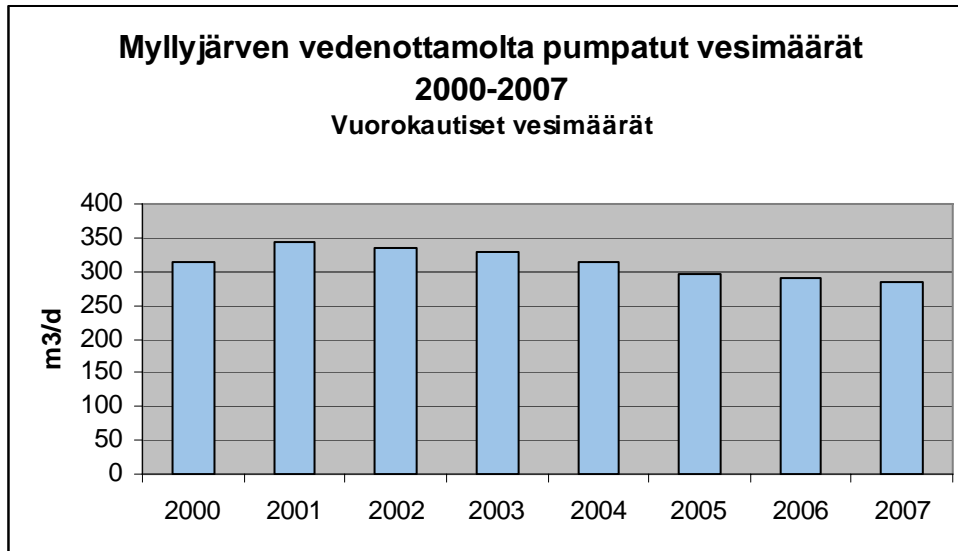
Pohjaveden pinnankorkeudet on mitattu touko-kesäkuun aikana vuonna 2008. Yksityiskohtaiset tiedot pohjaveden pinnankorkeuksista sekä alueella olevista kaivoista on esitetty liitteissä 8-9 sekä kartassa 2. Pohjavesialueen eteläosissa pohjaveden pinnantasoo on +91,4 m mpy. Pohjoiseen päin mentäessä pohjavedenpinta nousee ollen Myllyjärven rannalla olevissa kaivoissa tasossa n. +91,8 m mpy. Vedenottamon eteläpuolella pohjavedenpinta on +92,7 m mpy, vedenottamon kohdalla +91,9 m mpy ja ottamon koillispuolella Myllyjärven rannalla +91,4 m mpy. Myllyjärven vedenpinnankorkeus on n. +91,5 m mpy. Pohjavesikerroksen vahvuus niissä paikoissa, mistä on voitu määrittää myös kallionpinta, vaihtelee 2 – 9 metrin välillä ollen vahvimmillaan vedenottamoalueella.

Vedenottamolta pohjoiseen päin mentäessä pohjavedenpinta edelleen nousee ollen Karjalankankaan kohdalla tasossa +92,9 m mpy ja edelleen luoteeseen mentäessä tasossa +95,2 m mpy. Alueen pohjoisosissa Lehmimäen alueella pohjavedenpinta on +101,4 m mpy ja koillisosissa jopa +129,2 m mpy. Pohjaveden virtaussuunta on siis selvästi harjun pituussuunnaisesti Lehmikankaan alueelta Myllyjärvelle päin.

2.2.2 Vedenottamot

Myllyjärven vedenottamo sijaitsee Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen itäosassa Myllyjärven rannalla. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1978 ja laajennus valmistui vuonna 1982. Ottamolla on yhteensä kolme siiviläputkikaivoa, joista kaksi on käytössä. Siiviläosat on asennettu tasolle +82,0 - +85,0 m mpy ja +83,0 - +88,0 m mpy. Kaivojen yhteiskapasiteetti on 800 m³/d. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen nro 7/78 mukaan alueelta on lupa ottaa pohjavettä enintään 1000 m³/d vuosikulutuksen mukaan laskettuna, kuitenkin niin, että suurin otettava vesimäärä on 1100 m³/d.

Myllyjärven vedenottamolta pumpattiin 285 m³/d vettä vuorokausikeskiarvona mitattuna vuonna 2007. Myllyjärveltä pumpattu vesi alkaloidaan soodalla eikä vettä desinfioida. Tulevaisuudessa Myllyjärveltä pumpattu vesi johdetaan käsiteltäväksi Karjumäelle rakennettavalle alkalointilaitokselle.



Kuva 2. Myllyjärven vedenottamolta pumpatut vesimäärät 2000-2007.

2.2.3 Pohjaveden laatu

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen vesi on lievästi hapanta pH:n ollessa keskimäärin 6,6 (Taulukko 2). Vesi on pehmeää kovuuden ollessa keskimäärin 1,4. Rauta- ja mangaanipitoisuudet vaihtelevat jonkin verran, mutta yleisesti ottaen pitoisuudet ovat raudan osalta olleet alle 40 µg/l ja mangaanilla alle 10 µg/l. Kloridipitoisuudet ovat keskimäärin 4,2 mg/l ja hiilidioksidi n. 20 mg/l. Typpiyhdisteiden osuus on pieni. Myllyjärven vedenottamon pohjavesi on hyvälaatuista. Vedenlaatutiedot kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 6.

Taulukko 2. Myllyjärven vedenottamon raakaveden laatutietoja 1978-2008.

Muuttuja	Myllyjärven vedenottamon raakavesi. Keskiarvo
Sameus FNU	<0,16
Sähkönjoht. $\mu\text{S}/\text{cm}$	6,7
pH	6,6
Alkaliniteetti	<0,49
Kok.kovuus	1,4
Rauta $\mu\text{g}/\text{l}$	<42,8
Mangaani $\mu\text{g}/\text{l}$	<18,3
NH ₄ mg/l	<0,015
Väri mg Pt /l	5
Kloridi mg/l	4,2
Ammoniumtyppi mg/l	<0,006
Nitraattityppi mg/l	1,7
Hiilidioksidi mg/l	20

2.2.4 Toimenpidesuosituks

Pohjavesialueella olevien pohjaveden havaintoputkien korkeustiedot tulee tarkistaa, koska vanhoissa korkotiedoissa on ilmennyt epätarkkuuksia. Lisäksi Myllyjärven vedenottamon ja Lehmimäen maa-ainesten ottoalueiden välille tulisi asentaa uusi pohjaveden havaintoputki, josta voidaan tarkkailla myös pohjaveden laatua.

3 Pohjavesialueilla olevat riskitoiminnot ja niiden arviointi

Pohjavesialueilla sijaitsevat riskit arvioitiin Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n kehittämän riskinarviointimallin pohjalta. Jokaisen riskin kohdalla on arvioitu sijainti- ja päästöriski. Sijaintiriski kuvaa kuinka herkästi maaperään mahdollisesti päässyt pohjavettä pilaava aine kulkeutuu pohjaveteen ja vedenottamolle. Sijaintiriski muodostuu seuraavista muuttujista: kohteen etäisyys vedenottamoon, sijainti pohjaveden muodostumisalueella, pohjaveden virtaussuunta ja maaperän ominaisuudet. Päästöriski kuvaa kuinka helposti aineet pääsevät maaperään ja miten vaarallisia aineet ovat. Päästöriski muodostuu seuraavista muuttujista: varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu, kohteen suojaus, päästön havaittavuus ja valvonta sekä päästön todennäköisyys.

Riskinarvioinnissa jokaiselle muuttujalle annetaan pisteet yhdestä kolmeen niin, että mitä suurempi riski, sitä suurempi numero. Riskikohteen kokonaispistemäärä saadaan kertomalla kaikkien eri muuttujien saamat pistemäärät keskenään. Riskikohteet on jaettu neljään luokkaan niiden saamien pistemäärien perusteella: A (300-729), B (200-299), C (100-199), D (0-99). Riskinarvioinnin tulokset on esitetty liitteissä 1-2 ja riskikohteet esitetty kartoissa 3-4 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2005).

3.1 Asutus

3.1.1 Öljysäiliöt

Yksityiskohtaiset tiedot Marjomäen pohjavesialueen öljysäiliöistä on esitetty taulukossa 3. Alueella sijaitsee kaiken kaikkiaan seitsemän öljysäiliötä. Näistä neljä on ns. farmarisäiliöitä, yksi kiinteistön lämmitykseen käytettävä öljysäiliö ja kaksi maa-ainesten otto paikalla tankkaukseen käytettäviä säiliöitä. Kaikki muut säiliöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella paitsi kaksi suoja-altaalla varustettua farmarisäiliötä. Muodostumisalueella olevista farmarisäiliöistä puuttuvat suoja-altaat. Maa-ainesten otto paikkojen säiliöistä toinen on kaksivaippasäiliö ja toisessa väliaikaisessa säiliössä on teräksinen suoja-allas itsessään. Kiinteistön lämmitykseen käytettävä säiliö on sijoitettu säiliöhuoneeseen ja on varustettu suoja-altaalta. Kaikki säiliöt ovat maanpäällisiä ja valmistettu metallista. Säiliöt ovat kooltaan 1,5-5 m³ ja ne on valmistettu 1979-1997. Tarkastusvuosista ei ole tietoa minkään säiliön osalta.

Taulukko 3. Marjomäen pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt.

	Säiliön tilavuus [m ³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijointus	Suoja-allas	Muodostumisalueella
1.	2	metalli		säiliöhuone	on	on
2.		metalli	1979	maan päällä	ei	on
3.	1.6	metalli	1980	maan päällä	ei	on
4.	5	metalli	1997	maan päällä	on	on
5.	2	metalli		maan päällä	on	on
6.	2	metalli	1975	sisätiloissa	on	ei
7.	1.5	metalli	1981	sisätiloissa	on	ei

Yksityiskohtaiset tiedot Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen öljysäiliöistä on esitetty taulukossa 4. Alueella sijaitsee yhteensä viisi öljysäiliötä. Näistä kaksi on kiinteistön lämmityksessä käytettäviä öljysäiliöitä, kaksi farmarisäiliöitä ja yksi maa-ainesten ottopaikalla käytettävä öljysäiliö. Kaikki säiliöt ovat maanpäällisiä. Säiliöt ovat kooltaan 1,5-5,6 m³ ja ne on valmistettu metallista. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee vain yksi suoja-altaalla varustettu säiliö. Muodostumisalueen ulkopuolella olevista farmarisäiliöistä puuttuvat tietojen mukaan suoja-altaat. Säiliöiden valmistus- ja tarkastusvuosista on heikosti tietoa.

Lehmimäen alueella pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee maa-ainesten ottopaikan öljysäiliövarasto, jossa säilytetään useita kuutioita polttoöljyä. Varaston sijaitessa alueen ulkopuolella ja suojaratkaisujen hyvän kunnon takia tällä kohteella ei liene kuitenkaan vaikutusta Lehmimäki-Karjalankankaan pohjaveteen.

Taulukko 4. Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt

	Säiliön tilavuus [m ³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijointus	Suoja-allas	Muodostumisalueella
1.	2	metalli		maan päällä	on	ei
2.	2.7	metalli	1990	maan päällä	on	on
3.	5.6	metalli		maan päällä	ei	ei
4.	2.2	metalli		maan päällä	ei	ei
5.	1.5	metalli		maan päällä		ei

3.1.2 Viemäriverkosto ja jätevedenpumppaamot

Marjomäen pohjavesialueella sijaitseva Vieremä-Iisalmi -jätevesilinja (JV 200M-10) on rakennettu vuonna 1995 ja muovisen paineviemärin pituus pohjavesialueella on n. 3,2 km. Linja sijaitsee lähimmillään noin 250 metrin päässä vedenottamosta. Vuonna 2007 linjaa pitkin pumpattiin 127 425 m³ jätevettä Iisalmeen puhdistettavaksi.

Marjomäen jätevedenpumppaamo sijaitsee Marjomäenselänteen läheisyydessä pohjavesialueen länsirajan ulkopuolella. Pumppaamolla on kaksi pumppua vuorokäytössä ja järjestelmä on varustettu ylivuodoista varoittavalla

kaukovalvontajärjestelmällä. Jatkuva valvonta on toteutettu radiomodeemiohjauksella eikä ylivuoto ole normaalioloissa mahdollista. Pumppaamo huolletaan tarpeen mukaan ja paikan päällä käydään pari kertaa kuukaudessa. Haukimäen eteläosissa sijaitsevalla raviradalla on oma jätevedenpumppaamo, mikä on liitetty samaan Vieremä-Iisalmi - jätevesilinjaan.

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella ei ole viemäriverkkoa eikä jätevedenpumppaamoita.

3.1.3 Viemäriverkoston kuulumattomat kiinteistöt

Ravirataa ja betonitehdasta lukuun ottamatta kiinteistöt eivät ole liittyneet viemäriverkoston Marjomäen pohjavesialueella. Alueella on yhteensä 18 viemäriverkoston liittymätöntä kiinteistöä, joista pohjaveden muodostumisalueella on 11. Asutus keskittyy pääasiassa pohjavesialueen eteläosaan. Lähimmästä kiinteistöstä on matkaa vedenottamolle noin 360 m. Kyseinen kiinteistö ei kuitenkaan sijaitse pohjaveden muodostumisalueella ja pohjaveden virtaussuunta on tässä tapauksessa vedenottamolta poispäin. Kiinteistöistä puolet on vakituisia asuntoja ja puolet loma-asuntoja. Yleisimmät jätevedenkäsittelymenetelmät ovat sakokaivot ja umpisäiliöt. Sakokaivoista vedet johdetaan maahanimeyttämöön tai salaojaan.

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella on viemäriverkoston liittymättömiä kiinteistöjä yhteensä 17. Pohjaveden muodostumisalueella näistä on yhteensä 10. Kiinteistöistä 10 on vakituisia asuntoja ja 7 loma-asuntoja. Lähimmästä kiinteistöstä on matkaa vedenottamolle noin 180 m. Yleisin jätevedenkäsittelymenetelmä on sakokaivot, joista vedet johdetaan useimmiten maahanimeyttämöön, avo-ojaan tai maasuodattamoon.

3.1.4 Asutuksen riskien arviointi

Vastuu vuotavasta öljysäiliöstä ja aiheutetusta öljyvahingosta on aina säiliön omistajalla. Huonokuntoiset öljysäiliöt sekä säiliöiden ylitäytöt aiheuttavat pohjaveden pilaantumisen riskiä. Säiliöiden tarkastusvuosista ei ole tietoa. Öljysäiliötiedustelun tulosten mukaan kummallakaan pohjavesialueella ei ole yhtään maanalaista öljysäiliötä. Marjomäen alueella ei ole öljysäiliöitä vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä. Myllyjärven vedenottamon lähellä on yksi kellarissa oleva kiinteistön lämmitykseen käytettävä säiliö, mikä on kuitenkin varustettu suoja-altaalla. Riskin aiheuttavat suojaamattomat farmarisäiliöt, joita kummallakin alueella on kaksi. Yleensä riski aiheutuu ylitäyttötilanteesta. Marjomäen alueen suojaamattomilta säiliöiltä on matkaa vedenottamolle n. 2,5 km ja Lehmimäki-Karjalankankaan suojaamattomilta säiliöiltä vedenottamolle n. 450 m. Maa-ainesten ottopaikkojen säiliöissä on itsessään suoja-allas.

Viemäriverkoston alueella pohjavettä voi pilata verkostovuodot ja kiinteistöjen jätevesien maahanimeytys. Myös jätevedenpumppaamon toimintahäiriöt aiheuttavat riskiä pohjavedelle. Vieremä-Iisalmi -jätevesilinja on muoviputkea ja rakennettu vuonna 1995. Jätevesilinjan sijainti voi aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Viemäriverkoston liittymättömät kiinteistöt voivat aiheuttaa pitkällä aikavälillä riskin pohjavedelle. Uuden haja-asutusalueen jätevesiä koskevan asetuksen mukaan kaikkien

viemäriverkoston liittymättömien kiinteistöjen on vuoteen 2014 mennessä hoidettava jätevesien käsittely asetuksen vaatimalle tasolle. Suurimmalla osalla pohjavesialueella sijaitsevista kiinteistöistä tulee tehdä toimenpiteitä, jotta asetuksen vaatimukset täyttyvät.

Savo-Karjalan Vesi- ja Ympäristösuunnittelu Oy:n vuonna 2006 laatimassa Vieremän kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa Marjomäen eteläosan asutusalue on merkitty viemäroinnin kehittämisalueeksi. Mikäli suunnitelma toteutuu ja alueen kiinteistöt liitetään kunnalliseen viemäriverkkoon, pienentää se huomattavasti Marjomäen haja-asutuksen aiheuttamaa pohjaveden pilaantumiseriskiä.

3.1.5 Toimenpidesuosituks

Suojaamattomille öljysäiliöille tulisi rakentaa suoja-altaat ja varustaa säiliöt ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti. Lisäksi säiliöiden tarkastustiedot ja tankkauspaikkojen suojaukset tulee tarkastaa. Pelastuslaitoksen tulee merkitä pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla. Säiliöiden omistajille tulee painottaa heidän vastuutaan öljysäiliön omistajana.

Viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen tulee saattaa jätevesijärjestelmänsä Valtioneuvoston asetuksen talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (542/2003) vaatimalle tasolle vuoteen 2014 mennessä. Marjomäen eteläosan haja-asutusalueutta suositellaan liitettäväksi suunnitelman mukaisesti viemäriverkoston.

3.2 Liikenne ja tienpito

3.2.1 Pohjavesialueiden liikenne ja tienpito

Marjomäen pohjavesialueella sijaitsee 16171 -Valkeiskylä-Kumpumäki -yhdystie. Tien pituus pohjavesialueella on n. 3,8 km. Tienpidossa käytetään suolaa enintään 0,2 tonnia vuodessa. Pohjavesisuojaus ei ole tehty.

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella sijaitsee maantie 16166. Tien pituus pohjavesialueella on n. 2,6 km. Suolaa käytetään enintään 0,2 tonnia vuodessa. Kantatie 88 kulkee 2,0 km pohjavesialueella. Tiellä käytetään suolaa enintään 2,5 tonnia vuodessa. Pohjavesisuojaus ei ole kummallakaan tiellä.

Tiesuolana pohjavesialueilla käytetään talvella rakeisena natriumkloridia (NaCl) ja liukoisena kalsiumkloridia (CaCl₂). Kesällä sorateilla käytetään liuksena kalsiumkloridia. Myllyjärven pohjavedenottamolla mitatut kloridipitoisuudet ovat keskimäärin 4,2 mg/l ja Marjomäen vedenottamolla 8 mg/l.

Tiedot pohjavesialueilla olevista teistä on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Marjomäen ja Lehmimäki-Karjalankaan pohjavesialueiden liikenne ja tienpito yleisillä teillä.

Tie	Pohjavesialue	Tieosa	KVL (ajon/vrk)	HA-osuus (%)	RAS-osuus (%)	Tienhoitoluokka	Suolamäärä (t/km/a)	Tienpituus pv-alueella (m)	Pohjavesisuojaukset
Valkeiskylä-Kumpumäki yhdystie 16171	Marjomäki	01/817-4644	312	82	18	II	< 0,2	3827	Ei ole
Kantatie 88	Lehmimäki-Karjalankangas	28/1063-3098	1759	85	15	IB	≤ 2,5	2035	Ei ole
Maantie 16166	Lehmimäki-Karjalankangas	01/0-2,550	140	93	7	III	< 0,2	2550	Ei ole

KVL Keskimääräinen vuorokausiliikenne
 HA-osuus Henkilöautojen osuus KVL:stä (%)
 RAS-osuus Raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%)

3.2.2 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella sijaitsevan KT:n 88 vuonna 2002 kautta kuljetetut vaaralliset aineet sekä niiden määrät on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Liikenne- ja viestintäministeriön selvitys (2004) kantatiellä 88, tieosuudella Vieremä-Salahmi, kuljetettavista vaarallisista aineista 2002.

Kaasut	Palavat nesteet	Sytyttävästi vaikuttavat aineet	Orgaaniset peroksidit	Syövyttävät aineet
0-50 t/viikko	0-500 t/viikko	100-500 t/viikko	10-50 t/viikko	100-300 t/viikko

3.2.3 Tiesuolan varastointi pohjavesialueella

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen reunalla Jolleikonmäessä on suolahiekkahalli, jossa suolahiekka myös valmistetaan. Hallin lattia sekä piha-alue on päällystetty ja alue on pääosin aidattu. Hallin ulkopuolella olevissa säiliöissä säilytetään suolaliuosta. Asfaltoidulta alueelta sadevedet johdetaan sadevesiviemärillä vanhan käytöstä poistetun yhdyskuntajätteen kaatopaikan suotovesialtaaseen. Alueen pohjavesien arvioidaan purkautuvan pohjavesialueen ulkopuolelle Murennusjokeen.



Kuva 3. Suolahiekkahalli Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

3.2.4 Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvien riskien arviointi

Riskiä pohjaveden laadulle aiheuttavat teiden suolaus, suolan varastointi sekä vaarallisten aineiden kuljetuksien onnettomuudet. Kloridipitoisuudet vedenottamoilla eivät ole kovin suuria. Marjomäen vedenottamolla pitoisuudet ovat vähän suurempia mahdollisesti tien läheisemmän sijainnin vuoksi.

Kantatiellä 88 pohjavesialueella on sattunut viimeisen kymmenen vuoden aikana yksi raskaan liikenteen onnettomuus vuonna 2004. Onnettomuuksien todennäköisyys on pieni, mutta mahdollinen. Muilla tieosuuksilla ei ole sattunut raskaan liikenteen onnettomuuksia.

Kantatie 88 osuudelle Iisalmi-Salahmi asennettiin keväällä 2008 kameravalvonta, mikä vähentää ylinopeuksia ja niistä aiheutuvia onnettomuuksia. Valvontakameraa ei ole kuitenkaan asennettu aivan pohjavesialueen lähistölle.

3.2.5 Toimenpidesuosituks

Suolan määrää tulisi mahdollisuuksien mukaan vähentää, etenkin vedenottamoiden läheisyydessä. Pohjavesisuojuuksen rakentamisen tarvetta tulisi tarkastella. Pohjavesialueet tulee merkitä tien varsiin hyvin ja pohjavesialueesta varoittavat kyltit tulisi kääntää poikittain tietä kohti. Myös levähdysalueille tulee asentaa pohjavesikyltit. Huonokuntoiset ja kasvillisuuden peitossa olevat pohjavesikyltit tulee kunnostaa ja asettaa selkeästi näkyville. Näiden lisäksi Valkeiskylä-Kumpumäki –tien varteen tulisi

asentaa pohjavedestä varoittavat varoituskolmiot soranajosta johtuvan suuren raskaan liikenteen määrän vuoksi. Lehmimäki-Karjalankankaan alueella olevalla levähdysalueella pohjavedelle vaarallisten aineiden lyhytaikainenkin varastointi ja käsittely tulisi kieltää.

3.3 Yritystoiminta

Teollisuudessa ja muussa yritystoiminnassa käytetään usein ympäristölle vaarallisia kemikaaleja. Pohjavesialueelle sijoittuneen teollisuuden tuleekin ottaa pohjavedenpilaantumisen riski vakavasti huomioon ympäristönsuojelutoimissaan. Riskin suuruuteen vaikuttaa mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, kemikaalin myrkyllisyys ja vesiliukoisuus.

Marjomäen alueella yritystoiminnan osuus on pieni. Alueen eteläosissa on vesi-, maanrakennukseen ja sahaukseen keskittynyt yritys, jossa käytetään pieniä määriä kemikaaleja. Yrityksen huoltohalli sijaitsee pohjavesialueella, mutta varsinainen toiminta tapahtuu pääosin muualla. Yritys ei ole liittynyt viemäriverkkoon ja sadevedet johdetaan maahan. Pohjavesialueen eteläpuolella sijaitsee Lujabetonin betoniteollisuusyritys. Sen tuotantotilat rajoittuvat Marjomäen pohjavesialueeseen, mutta varastoalue sijaitsee osittain pohjavesialueella. Laitokselta on matkaa 3,5 km pohjavedenottamolle. Yritykselle on myönnetty toimintaan uuden ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. Tehtaalla varastoidaan useita kymmeniä kuutioita kemikaaleja katetussa tiivispohjaisessa varastossa. Ympäristöluvan mukaan toiminnassa syntyvät jätevedet on palautettava takaisin tuotantoon ja/tai puhdistettava asianmukaisesti. Yritys on liittynyt jätevesiviemäriverkkoon Vieremä-lisalmi –jätevesilinjan kautta. Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella ei ole yritystoimintaa.

3.3.1 Yritystoiminnan riskien arviointi

Lujabetonin ympäristöluvassa on määritetty ympäristönsuojeluun liittyvät lupavelvoitteet ja -määräykset. Maanrakennusyrityksen toiminta ei ole ympäristöluvanvaraista.

3.3.2 Toimenpidesuosituks

Uutta teollisuus- ja yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden pilaantumiseen vaaraa, ei tulisi sijoittaa pohjavesialueille. Nykyisen toiminnan osalta kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa ja öljyvahinkoja varten yrityksillä tulee olla riittävästi imeytysturvetta tai vastaavaa käytössä. Vuodon sattuessa maahan valunut kemikaali on välittömästi otettava talteen imetysaineella ja pilaantunut maa-aines on poistettava. Pelastusviranomaisille on ilmoitettava kaikista sattuneista vahingoista, joissa kemikaalia on päässyt ympäristöön.

Betonitehdas saattaa sijaita siten, että pohjavesi virtaa sen kohdalla pohjoiseen kohti Aumaniemeä. Pohjavedenpinta saattaa olla alempana kuin Iso-Valkeisen vedenpinta kuten tilanne on Aumaniemen kohdalla. Asia tulisi selvittää (Suojelusuunnitelma 1995).

3.4 Maa-ainestenotto

Pohjois-Savon ympäristökeskus on julkaissut vuonna 2007 raportin Vieremän pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tilasta ja kunnostustarpeesta osana Sokka-projektia. Sen mukaan maa-ainestenotolla on vaikutusta niin pohjaveden pinnankorkeuteen kuin laatuunkin. Luonnontilaisilla harjuilla pohjavettä muodostuu noin 50-60 % sadannasta, kun soranottoalueilla pohjavettä muodostuu noin 60-70 %. Tämä ilmenee pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluna. Myös pohjaveden laadun on todettu vaihtelevan soranottoalueilla luonnontilaista aluetta enemmän. Kasvillisuuden ja luonnontilaisen maannoksen poistaminen lisää vajo- ja pohjaveden happamuutta, ainepitoisuuksia ja likaantumiseriskiä. Maa-ainestenotto itsessään lisää pohjaveden pilaantumiseriskiä etenkin öljyvahinkoriskin vuoksi. Vanhoille maa-ainesten ottoapaikoille myös kertyy usein monenlaista ympäristöä pilaavaa jätettä ja romua. Maa-ainesten ottotoiminnan sovittamisesta pohjavesialueille on Pohjois-Savon ympäristökeskus julkaissut vuonna 2007 Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Pohjois-Savon loppuraportin (POSKI-projekti).

Marjomäen ja Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueilla on molemmissa voimakasta maa-ainestenottoa. Marjomäessä toiminnassa olevien maa-ainesten ottoapaikkojen pinta-ala on n. 15 % koko pohjavesialueen pinta-alasta ja 24 % muodostumisalueen pinta-alasta. Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella vastaavat luvut ovat 18 % ja 26 %. Sokka-projektin mukaan toiminnassa olevien maa-ainesten ottoapaikkojen lisäksi Marjomäen alueella on jälkihoitamattomia ottoalueita 7,7 ha ja Lehmimäki-Karjalankankaan alueella 6,7 ha.

3.4.1 Kunnan maa-aineslupamenettely ja -ottoalueet pohjavesialueilla

Vieremän kunnassa maa-ainesluvut myöntää teknisen lautakunnan esityksestä kunnanhallitus. Pohjavesialueelle sijoittuvista maa-aineslupahakemuksista on pyydetty lausunto Pohjois-Savon ympäristökeskukselta. Nykyisin voimassa olevat luvat on myönnetty viideksi vuodeksi. Maa-ainesten ottamisen valvonnasta vastaa rakennusvalvonta. Murskausta koskevat ympäristöluvut myöntää nykyisin Ylä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymän ympäristölautakunta. Tarkat tiedot maa-ainesluvista on esitetty liitteissä 3-4.

Marjomäki

Marjomäen pohjavesialueella on runsaasti maa-ainesten ottotoimintaa. Alueella on kaiken kaikkiaan neljä voimassaolevaa maa-aineslupaa. Lisäksi jatkolupahakemuksia on vireillä 6. Mikäli kaikki luvat hyväksytään on ottamisalaa alueella yhteensä n. 54 hehtaaria kokonaisottomäärän ollessa 975 400 m³-ktr. Murskausta varten voimassa olevia nykyilainsäädännön mukaisia ympäristölupia on yksi. Tämän lisäksi vanhan lainsäädännön mukaisia ympäristölupia ja sijoituspaikkalupia on kutakin yksi.

Ottotoiminta on pääasiallisesti Haukimäen ja Marjomäenselänten alueilla. Kaikissa lupapäätöksissä suojakerroksen paksuus on vähintään 4 metriä, useimmissa 5 metriä tai enemmän. Kaikista luvista ei kuitenkaan löydy varmaa tietoa pohjavedenpinnan

mittausajankohdasta ja pohjavedenpinnan korkeustiedot voivat olla jopa yli kymmenen vuotta vanhoja.



Kuva 4. Maa-ainestenottoa Haukimäessä Marjomäen pohjavesialueella. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

Lehmimäki-Karjalankangas

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella on myös paljon maa-ainestenottoa. Tällä alueella on kaiken kaikkiaan kolme maa-aineslupaa. Näistä yhdessä on jatkolupahakemus vireillä. Kahdella maa-ainesten ottopaikalla on molemmilla vuonna 1999 myönnetty murskausta varten vanhan lainsäädännön mukainen ympäristölupa ja yhdellä vuonna 1993 myönnetty sijoituspaikkalupa. Uuden lain mukaiset ympäristöluvut on haettava 31.12.2008 mennessä.

Yhteensä maa-ainesten ottoalaa on 43 hehtaaria ja se kattaa 1 150 000 m³-ktr kokonaisottomäärän. Maa-ainesluvuissa suojakerroksen paksuus on vähintään 4 metriä. Myöskään tällä alueella kaikissa maa-aineslupahakemuksissa ei ole kerrottu pohjavedenpinnan mittausajankohtaa tai mittauksien tulokset ovat vanhoja.

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen pohjoisrajalla maa-ainesten ottoalueen yhteydessä sijaitsee motocross-rata. Iisalmen seudun kansanterveystyön (KTT) kuntayhtymän ympäristölautakunta on myöntänyt toiminnalle ympäristöluvan vuonna 2003. Polttoaineiden säilytys alueella on kielletty ja huoltotyöt tulee tehdä huoltomatolla. Alueella tulee olla tarvikkeet maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisyyn (mm. imeytysturvetta) ja vahinkojen varalle on laadittu toimintasuunnitelma.



Kuva 5. Maa-ainestenottoa Lehmimäessä Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

3.4.2 Maa-ainesten ottamistoiminnan riskien arviointi

Maa-ainestenotto saattaa aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle ja määrälle. Pilaantumiseriskiä aiheuttavat myös ottotoiminnassa käytettävien koneiden polttoaineet ja muut öljyt sekä murskaustoiminta.

Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla maa-ainesten ottoaikojen jälkihoito on tavallista vaativampaa. Jälkihoito lieventää maa-ainestenoton pohjavesivaikutuksia edesauttamalla mahdollisia epäpuhtauksia keräävän kasvualustan syntymistä. Tähän kuuluvia toimenpiteitä ovat alueen siistiminen sekä pintamateriaalin ja kasvillisuuden palauttaminen.

3.4.3 Toimenpidesuosituks

Uusia ottoalueita, murskaus- ja asfalttiasemia ei suositella sijoitettavan alueelle. Maa-ainelupahakemuksien pohjaveden pinnantasoihin tulisi kiinnittää huomiota ja luvan myöntäjien tulisi vaatia lupahakemuksiin ajantasaista tietoa pohjaveden pinnankorkeuksista. Lupaehdoissa tulee edellyttää pohjaveden pinnantarkkailua ottoalueella ja pohjaveden mittaustiedot tulee lähettää vedenottajalle sekä Pohjois-Savon ympäristökeskukselle. Voimassa olevien lupien pohjaveden pinnantarkkailutiedot tulee ajantasaistaa. Maa-ainestenottosuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojelutoimiin.

Uusissa maa-ainesuissa ei tulisi sallia alueella pidettävän öljysäiliöitä, mutta mikäli tämä ei ole mahdollista tulee maa-ainesten ottoapaikoille sijoitettavien säiliöiden suojauksiin kiinnittää erityistä huomiota. Alueella tulee olla varattuna riittävästi imeytysturvetta mahdollisten öljyvotojen torjuntaan. Koneiden kuljettajille tulee antaa selkeät toimintaohjeet vahinkotapauksien varalle. Murskauslaitteiston tulisi olla ensisijaisesti sähköllä toimiva. Maa-ainesten ottoalueille ei saa perustaa luvattomia varastoalueita.

Maa-ainesten ottoalueiden rajat tulee merkitä selvästi ennen ottotoiminnan aloittamista ja korkeustasojen tulee olla hyvin nähtävissä. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tulee olla muovinen pohjaveden havaintoputki, josta pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tulee tarkkailla säännöllisesti. Tarkkailutulokset on ilmoitettava maa-ainestenottoa valvovalle viranomaiselle. Laadun tarkkailusta on sovittava erikseen luvan myöntämisvaiheessa.

Maa-aineslain mukaista ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seuranta tulee tehostaa. Jälkihoitamattomat alueet tulee kunnostaa. Voimassaolevilla ottoalueilla jälkihoito tulee suorittaa sitä mukaa kun ottamistoiminta edistyy. Jälkihoidossa käytetään ensisijaisesti alueen alkuperäisiä pintamaita. Mikäli alueelle tuodaan maa-aineksia muualta, tulee aineksen laatu varmistaa. Jättemaita ei saa käyttää jälkihoidossa. Uusi kaivannaisteollisuuden jätehuoltoon koskeva direktiivi tulee ottaa huomioon jälkihoidon suunnittelussa ja toteuttamisessa. Kun jälkihoito on suoritettu, on paikalla tehtävä lopputarkastus.

3.5 Muuntamot

3.5.1 Pohjavesialueilla sijaitsevat muuntamot

Marjomäen pohjavesialueella sijaitsee yhteensä 5 muuntamo ja yksi tilapäinen muuntamo. Muuntamoista 5 on pylväsmuuntamoita ja yksi puistomuuntamo. Ainoastaan alavesisäiliön puistomuuntamolla on pohjavesisuojaus. Öljyä muuntamoissa on mallista riippuen 85-264 kg. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee 5 muuntamo. Pohjavesialueen ulkopuolella välittömässä läheisyydessä sijaitsee Tiensuun ja Luvelahden (Lujabetoni) muuntamot, joita ei ole suunnitelmassa kuitenkaan otettu huomioon. Yksityiskohtaiset tiedot muuntamoista on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Marjomäen pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot.

	Nimi	Teho kVA	Öljyä [kg]	Öljyä [l]	Malli	Suoja-al- las/muu suojaus	Muodos- tumis- alueella
1	Aumaniemi 03315	30	85	97	1-pylväs	Ei	On
2	Hippos 03231	50	110	125	1-pylväs	Ei	On
3	Alavesisäiliö 03323	200	232	264	Puisto	On	On
4	Marjamäki 03133	50	110	125	1-pylväs	Ei	Ei
5	Marjomäenselänne 03296	100	135	153	2-pylväs	Ei	On
6	Tilap.asema 03904	30	85	97	2-pylväs	Ei	On

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella on 3 pylväsmuuntamoita, joissa öljyä on 110-135 kg. Muuntamoissa ei ole pohjavesisuojauslaitteita. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee 2 muuntamoita. Yksi muuntamoista sijaitsee alueen pohjoisosissa Jolleikonmäen alueella. Muut kaksi muuntamoita sijaitsevat alueen keskijä eteläosissa. Lähin muuntamo sijaitsee 230 m päässä vedenottamosta, kuitenkin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Yksityiskohtaiset tiedot muuntamoista on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueella sijaitsevat muuntamot.

	Nimi	Teho kVA	Öljyä [kg]	Öljyä [l]	Malli	Suoja-al- las / muu suojaus	Muodos- tumis- alueella
1	Karjala 03016	100	135	153	2-pylväs	Ei	Ei
2	Myllyjärvi 03124	50	110	125	1-pylväs	Ei	On
3	Lehmimäki 03316	50	110	125	1-pylväs	Ei	On

3.5.2 Muuntamoiden aiheuttamien pohjavesiriskien arviointi

Muuntajista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle niiden sisältämän muuntajaöljyn vuoksi. Ainoastaan alavesisäiliön puistomuuntamolla on suoja-allas. Suurin riski muuntajaöljyn pääsystä pohjavesiin aiheutuu salaman iskun aiheuttaman ylijännitteen vuoksi. Tällöin muuntajaöljy tai suuri osa siitä valuu maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Muuntamoissa voi esiintyä myös tavanomaista öljyvuotoa, joko pitkäaikaisena vuotona tai äkillisen vian seurauksena. Pitkäaikainen vuoto havaitaan yleensä nopeasti, koska eristeöljyn väheneminen aiheuttaa vian muuntamoon eikä suurin osa öljystä ehdi valua maaperään.

Ylä-Savon Vesi Oy:n toiminta-alueella sijaitsee pohjavesialueilla yhteensä 114 muuntamoita. Sijaintinsa vuoksi kriittisiksi on näistä luokiteltu 28. Savon Voiman arvion mukaan kyseessä oleville 114 muuntamolle tapahtuu joka 18. vuosi yksi sellainen vika, että öljyä pääsee ympäristöön. Kriittisiksi arvioiduille 28 muuntamolle tapahtuu tällainen onnettomuus siis noin joka 75. vuosi. Tavoitteena on, että tulevaisuudessa osa muuntamoista tullaan joko siirtämään pois, muuttamaan öljynkeräysaltailla

varustetuiksi puistomuuntamoiksi tai vaihtamaan esteriöljy –täytteisiksi. (Arvi Kääriäinen, ympäristösuunnittelija, Savon Voima Verkko Oy).

3.5.3 Toimenpidesuosituks

Vedenottamoiden läheisyydessä olevat muuntajat tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntajiin tai niihin tulee rakentaa riittävät pohjavesisuojuukset. Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja muuntamot tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa hienorakeiselle maaperälle pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauaksi vedenottamosta. Sähkøyhtiön tulee toimittaa pohjavesialueilla olevien muuntamoiden tiedot pelastuslaitokselle.

3.6 Maa- ja metsätalous

3.6.1 Pohjavesialueilla sijaitseva maa- ja metsätalous

Marjomäen pohjavesialueella maataloustoiminta on vähäistä. Alueen eteläosissa on muutamia pelloja ja yksi isompi tilakeskus, jolle on myönnetty eläinsuojaan uuden ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. Luvan myötä tilan ympäristösuojelutoimiin on kiinnitetty erityistä huomiota. Tilakeskuksen lantalat ja ulkoilutarhat ovat tiiviitä, joten mahdolliset päästöt pohjaveteen on minimoitu. Lähimmältä eteläosan viljelyspellolta on pohjavedenottamolle n. 1,6 km. Luoteiskaakko –osassa sijaitsee yksi karjatila, kaksi pientä hevostilaa ja muutamia peltolohkoja. Etäisyys lähimmältä pellolta vedenottamolle on n. 320 metriä. Suurelle osalle pohjavesialueen pelloista ei levitetä karjanlantaa. Alueella on sellaisiakin pelloja, joille levitetään lantaa. Pyöröpaaleja varastoidaan pohjavesialueella vähäisiä määriä. Alueella käytetään vain pohjavesialueilla sallittuja Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) hyväksymiä torjunta-aineita.

Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialueella sijaitsee kaksi kasvinviljelytilaa ja muutamia peltolohkoja. Vedenottamon läheisyydessä ei käytetä karjanlantaa ollenkaan. Pohjavesialueen itäosissa muodostumisalueen ulkopuolella lantaa käytetään jonkin verran. Pohjavesialueella ei ole säilörehuvarastointia aumoissa. Pyöröpaaleja varastoidaan alueella kuitenkin kohtalaisen paljon. Alueella käytettävät torjunta-aineet ovat pohjavesialueella sallittuja.

Metsien sertifiointi ei hyväksy metsälannoituksia pohjavesialueilla (FFCS 1002-1.2003, Ryhmäsertifioinnin kriteerit metsäkeskuksen toimialueen tasolla). Marjomäen ja Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialueilla ei ole suoritettu metsän kasvatustalannoituksia tai valtion tukemia terveyslannoituksia. Metsän hakkuissa on kyseisillä alueilla suoritettu pääasiassa harvennushakkuita tai taimikonhoitoa. Avohakkuita alueella on suoritettu 5 vuoden aikana n. 5,0 ha. (Ylä-Savon metsänhoitoyhdistys, Jorma Brill).)

3.6.2 Maa- ja metsätalouden riskien arviointi

Maataloudessa pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavat karjalanta, keinolannoitteet ja torjunta-aineet. Lisäksi peltojen, metsien ja soiden ojitukset voivat heikentää pohjaveden laatua, jos niissä johdetaan pintavesiä pohjavesialueelle. Maataloustoiminnassa käytetään myös polttoaineita ja öljyjä, joiden huolimattomasta käsittelystä voi aiheutua haittaa pohjaveden laadulle.

3.6.3 Toimenpidesuosituksukset

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja –varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Maataloustoimintaa koskeva nitraattidirektiivi on Suomessa toteutettu nitraattiasetuksella (931/2000). Sen mukaan lantaa tulisi levittää siten, ettei sitä tai sen sisältämiä ravinteita pääse valumaan vesistöön tai ojaan eikä pohjavesien pilaantumisvaaraa aiheudu. Viljelijöitä tulisi tiedottaa pohjavesialueen olemassaolosta ja ehdottaa sellaisia viljelytoimia, jotka ovat pohjavesialueelle sopivia. Torjunta-aineena saa käyttää vain Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) hyväksymiä aineita.

3.7 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Ympäristöhallinto on kartoittanut pilaantuneita ja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita (PIMA-alueet) 1990-luvun alussa ja lopussa. Kartoituksissa on selvitetty toimintoja, joissa on todettu maaperän pilaantuneen tai epäillään alueella harjoitetun toiminnan pilanneen maaperää. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) huomioidaan pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus.

Marjomäen pohjavesialueella ei varsinaisesti puhdistusta tarvitsevia kohteita ole. Alueella on kuitenkin selvitystarpeessa kohteita, joiden maaperästä ei ole tietoa. Selvitystarpeessa oleva kohde on Marjomäen alueella toiminut asfalttiasema, jonka toiminta on lopetettu. Selvitystarpeen alla on myös Haukimäen maa-ainesten ottopaikalla sijaitseva tankkauspaikka, jossa on 5 m³:n öljysäiliö sekä Likolammen lähellä olevalla maa-ainesten ottopaikalla ennen ollut öljysäiliö. Nykyisin säiliötä ei kuitenkaan maastokäynnin yhteydessä alueella havaittu. PIMA-luokituksessa selvitystarpeen alle kuuluu myös Marjomäenselänten maa-ainesten ottopaikan öljysäiliö, mitä ei alueella enää kuitenkaan ole.

Lehmimäki-Karjalankangas -pohjavesialueella ei varsinaisesti puhdistusta tarvitsevia kohteita ole. Selvitystarpeen alla on vanha varastoalue pohjavesialueen eteläosissa sekä Lehmimäki-Karjalankankaan pohjoispuolella Hiisiharju-Laaankankaan pohjavesialueella oleva maa-ainesten ottopaikan öljyvarasto. Selvitystarpeen alla on

myös Jolleikonmäen vanha yhdyskuntajätteiden kaatopaikka. Kaatopaikka aloitti toimintansa vuonna 1972 ja jätteen vastaanotto päättyi 1989. Jätepenkka on vahvuudeltaan n. 3,5 m ja pinta-alaltaan 0,7 ha. Kaatopaikka on maisemoitu. Etäisyys vedenottamolle on n. 1,9 km. Alueen pohjavesien oletetaan purkautuvan pohjavesialueen ulkopuolelle Murennusjokeen.



Kuva 6. Jolleikonmäen vanhalla yhdyskuntajätteiden kaatopaikalle jätteiden tuonti on nykyisin kielletty. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

3.7.1 Riskien arviointi

Tilanne on pilaantuneiden maiden osalta kohtuullisen hyvä, sillä akuutteja puhdistustarpeessa olevia pilaantuneiksi luokiteltuja alueita ei ole kummallakaan pohjavesialueella.

3.7.2 Toimenpidesuositukset

Pohjavesialueelle sijoittuneet pilaantuneiksi epäillyt kohteet tulisi selvittää. Tutkimusten perusteella tulee tehdä riskinarviointi, jonka perusteella arvioidaan kunnostustarve.

3.8 Muut toiminnot

3.8.1 Ravirata

Marjomäen pohjavesialueella Haukimäen eteläpuolella sijaitsee Ylä-Savon Hippoksen ylläpitämä Vieremän ravirata. Alueella pidetään vuosittain kahdeksat ravit. Ihmisiä raveissa käy keskimäärin 1000-3000 ja hevosia noin 60-180/ravit. Muina aikoina ravirata on harjoituskäytössä. Ravirata-toiminta ei tarvitse ympäristölupaa.

Raviradan rakennukset ja varikkoalue on liitetty kunnalliseen jätevesiverkoston Vieremä-Iisalmi -jätevesijohdon kautta. Raviradalla on oma jätevedenpumppaamo. Rata-alueella ja parkkipaikalla muodostuvat valumavedet kerätään avo-ojiin ja johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Hevosen lantaa muodostuu lähinnä betonipohjaisissa valjastuskatoksissa, josta se kerätään traktorin peräkärriin ja toimitetaan maanviljelijöille. Radan kunnossapidossa ei käytetä suolaa. Raviradan keskialue on viljelyssä. Lantaa levitetään kasvukauden aikana pellolle jonkin verran. Käytettävät torjunta-aineet ovat pohjavesialueella sallittavia aineita. Alue on salaojitettu ja ojitus kokoaa vedet samaan pisteeseen varikon puoleiseen päätyyn, josta ne johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.



Kuva 7. Ravirata. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

3.8.2 Pieneläinhautausmaa

Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueen pohjoisosissa on pieneläinten hautausmaa, joka sijaitsee Jolleikonmäen vanhalla kaatopaikka-alueella.

3.8.3 Ympäristön roskaaminen

Marjomäen pohjavesialueella lähellä HP 16 –pohjaveden havaintoputkea on ympäristöä roskattu. Alueella on mm. auton romu, kylmälaitteita ja muuta epämääräistä romua.



Kuva 8. Marjomäen pohjavesialueella tapahtunutta ympäristön roskaamista. Kuva: Olli Hirsimäki, 2008.

3.8.4 Muista toiminnoista aiheutuvien riskien arviointi

Raviradan ympäristöasiat on hoidettu asianmukaisesti. Kunnalliseen viemäriverkostoon liittyminen on vähentänyt oleellisesti pohjaveden pilaantumisriskiä. Haittaa ei myöskään aiheuta hevosen lanta, sillä sitä muodostuu pääasiassa betonipohjaisissa valjastuskatoksissa, joista lanta kerätään talteen peräkärriin ja kuljetetaan pois alueelta. Riskiä pohjavedelle aiheuttaa ravien aikana vilkas henkilöauto- ja lisääntyvä kuorma-autoliikenne.

3.8.5 Toimenpidesuosituks

Ravirata-alueelle tulisi rakentaa opastaulut, joissa olisi tarpeellinen informaatio ravirata toiminnasta, sen eri huolto- ja toimintapaikoista sekä vaikutuksesta pohjaveteen. Toimenpiteellä saadaan lisättyä ravirataa ylläpitävien ja käyttävien ihmisten tietoisuutta ravirata toiminnasta ja pohjavesialueesta. Lisäksi tulisi selvittää johdetaanko ravirata-alueella syntyvät valumavedet pohjavesialueen ulkopuolelle.

Jätteillä roskattu alue tulisi siivota ja selvittää onko maaperä mahdollisesti pilaantunut.

4 Ennakoiva pohjavesien suojele

4.1 Pohjavesialueiden maankäyttö- ja kaavatilanne

Vieremällä on voimassa Ylä-Savon seudun maakuntakaava, joka vahvistettiin Ympäristöministeriössä 9.4.2003. Maakuntakaavassa Marjomäenselänten ja Haukimäen alueet on merkitty pohjavesialueiksi sekä erityistoimintojen alueiksi soran ja hiekan ottoa varten. Haukimäen ja Valkeiskylän alueella on myös voimassa Valkeiskylän osayleiskaava, joka on hyväksytty 9.12.2002. Siinä on merkitty maa-ainesottoalueiden lisäksi mm. maa- ja metsätalousvaltaiset alueet sekä ravirata-alue.

Ylä-Savon seudun maakuntakaava koskee myös Lehmimäki-Karjalankankaan aluetta. Kaavassa Lehmimäki-Karjalankankaan alue on merkitty pohjavesialueeksi sekä erityistoimintojen alueeksi soran ja hiekan ottoa varten. Vieremällä on vireillä Vieremän kunnan kirkonkylän osayleiskaava, joka saattaa koskea myös Karjalankankaan aluetta. Kaavan on tarkoitus tulla voimaan vuoden 2009 aikana.

Edellisten kaavojen lisäksi on vuonna 2007 käynnistynyt koko maakunnan kattavan Pohjois-Savon maakuntakaavan laadinta. Tavoitteena on, että kaava hyväksytään maakuntavaltuustossa v. 2010.

4.2 Toimenpidesuositukset maankäytön suunnitteluun.

Kaikkiin kaava-asteisiin tulee merkitä pohjavesialueiden rajausta ja pohjavesialueiden kaavoituksessa sekä kaavojen uusimisessa tulee kaavamääräyksissä ottaa aina huomioon pohjaveden suojele.

Vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille ei tule sijoittaa maankäyttöä, josta voi aiheutua vaaraa pohjaveden laadulle.

4.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat rajoitukset ja suositukset

4.3.1 Asutus

Öljysäiliöt tulee sijoittaa katettuina maanpäälle ja varustaa tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastuttaa säännöllisesti. Pohjavesialueelle ei saa sijoittaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Perustelu: Ysl 7 ja 8 §.

Viemäriverkostoon kuulumattomien kiinteistöjen tulee saattaa jätevesijärjestelmänsä nykyisen lain vaatimalle tasolle. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle tai tiiviiseen umpisäiliöön, josta ne viedään käsiteltäväksi

jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 § sekä Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003.

4.3.2 Liikenne

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin. Vanhat huonokuntoiset merkit tulee vaihtaa uusiin. Pohjavesialueesta varoittavat merkinnät tulee laittaa myös alueella oleville levähdysalueille. Lisäksi näillä alueilla tulee kieltää pohjavedelle vaarallisten aineiden lyhytaikainenkin varastointi ja käsittely.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 §.

4.3.3 Yritystoiminta

Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 §, Jätelaki (J1) 6 §, Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999 sekä kunnalliset jätehuoltomääräykset.

4.3.4 Maa-ainestenotto

Uusia maa-ainesten ottoalueita ei suositella myönnettäväksi pohjavesialueille. Maa-aineslupahakemuksien pohjavedenpinnan korkeustietoihin tulee kiinnittää huomiota ja luvan myöntäjien tulisi vaatia lupahakemuksiin ajantasaista tietoa pohjavedenpinnan korkeuksista. Maa-ainestenottosuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojelutoimiin.

Uusissa maa-ainesluvuissa ei tulisi sallia alueella pidettävän öljysäiliöitä, mutta mikäli tämä ei ole mahdollista tulee maa-ainesten ottoapaikoille sijoitettavien säiliöiden suojausratkaisuihin kiinnittää erityistä huomiota. Alueella tulee olla varattuna riittävästi imeytysturvetta mahdollisten öljyvuotojen torjuntaan. Koneiden kuljettajille tulee antaa selkeät toimintaohjeet vahinkotapauksien varalle. Murskauslaitteiston tulisi olla ensisijaisesti sähköllä toimiva. Ottoalueille ei saa perustaa luvattomia varastoalueita.

Ottoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä tulee olla pohjaveden havaintoputki, josta pohjaveden pinnankorkeutta tulee tarkkailla vähintään kaksi kertaa vuodessa. Mikäli kyseessä on merkittävä otto, tulee pohjaveden laatua tarkkailla ennen toiminnan alkua ja toiminnan päättyessä sekä tarvittaessa muulloinkin.

Perustelu: Maa-aineslaki 3 §.

4.3.5 Muuntamot

Pohjaveden muodostumisalueelle ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja muuntamot tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa hienorakeiselle maaperälle pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauaksi vedenottamosta.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 §.

4.3.6 Maa- ja metsätalous

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja –varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uudet eläinsuojat ja lietesäiliöt tarvitsevat ympäristöluvan.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Perustelu: Ysl 7, 8 ja 28 §, Ympäristönsuojeluasetus YSA 1 §, Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000.

4.3.7 Muut toiminnot

Kuntakohtaisissa ympäristönsuojelumääräyksissä tulisi ottaa huomioon pohjaveden suojelulliset näkökohdat kaikissa toiminnoissa, jotka sijoittuvat pohjavesialueelle tai muuten voivat aiheuttaa haittaa vedenotolle ja pohjaveden laadulle.

4.4 Pohjaveden laadun ja määrän valvonta

Vesilaitoksen käytön aikainen laaduntarkkailu perustuu talousvesiasetukseen (461/2000). Tarkkailu ei välttämättä kuvaa kaikkia pohjavesialueella sijaitsevista toiminnoista tulevia haitta-aineita. Liitteessä 7 on esitetty ote Ylä-Savon Vesi Oy:n vedenottamoiden käyttötarkkailuohjelmasta sekä vedenlaadun tutkimuksista. Lisäksi laitoksilla tarkkaillaan jatkuvasti pumpatun veden määrää.

4.4.1 Toimenpidesuosituks

Pohjavedensuojelun kannalta on tärkeää seurata vedenlaatua lähellä riskikohteita. Pohjavedentarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupaehdoihin. Myös maa-ainesluvissa tulee edellyttää pohjaveden pinnankorkeuden ja vedenlaadun tarkkailua.

4.5 Toiminta vahinkotapauksissa

Vahinkotapauksissa tulee ottaa huomioon Vieremän kunnan ja Ylä-Savon Vesi Oy:n valmiussuunnitelmat sekä Pohjois-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma.

4.6 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien seuranta

Marjomäen ja Lehmimäki-Karjalankankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat tulee hyväksyä Vieremän kunnanvaltuustossa. Suojelusuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista varten tulee perustaa seurantaryhmä. Vieremän kunnan tulee nimetä edustajansa seurantaryhmään. Seurantaryhmässä tulisi lisäksi olla edustajat myös ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, Pohjois-Savon ympäristökeskuksesta sekä Ylä-Savon Vesi Oy:stä. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja vedenlaatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman toteutumista seurataan vuosittain ja päivitetään valtuustokausittain.

5 Kirjallisuutta

Gustafsson Juhani, Kinnunen Timo, Kivimäki Anna-Liisa ja Suomela Tapani. 2006. Pohjavesien suojeleminen, taustaselvitys osa IV. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus.

Ikäheimo Jukka ja Kaija Jyrki. 1995. Marjomäen pohjavesialueen suojelemissuunnitelma. Maa ja vesi oy.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2005. Hämeenkosken ja Kärkölän pohjavesialueiden suojelemissuunnitelma, Hämeen ympäristökeskus, Hämeenkosken kunta ja Kärkölän kunta. 52s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002, viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. 86 s.

Metsäsertifiointin standardiryhmän 29.9.2003 hyväksymä standardi FFCS 1002-1:2003 ”Ryhmsertifiointin kriteerit metsäkeskuksen toimialueen tasolla”.

Moilanen Terhi. 2004. Asikkalan ja Padasjoen pohjavesialueiden suojelemissuunnitelma, Hämeen ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 339. 118 s.

Nuortimo Elina ja Strengell Marjatta. 2007. Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve. Vieremä, Sokka-projekti. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Remes, Paula ja Valta, Helena (toim.). 2007. Pohjavesialueiden suojelemissuunnitelma Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskus. 103 s.

Särkioja Aarno ja Eronen Jorma. 1999. Myllyjärven pohjavesiselvitys, Vieremän kunta. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

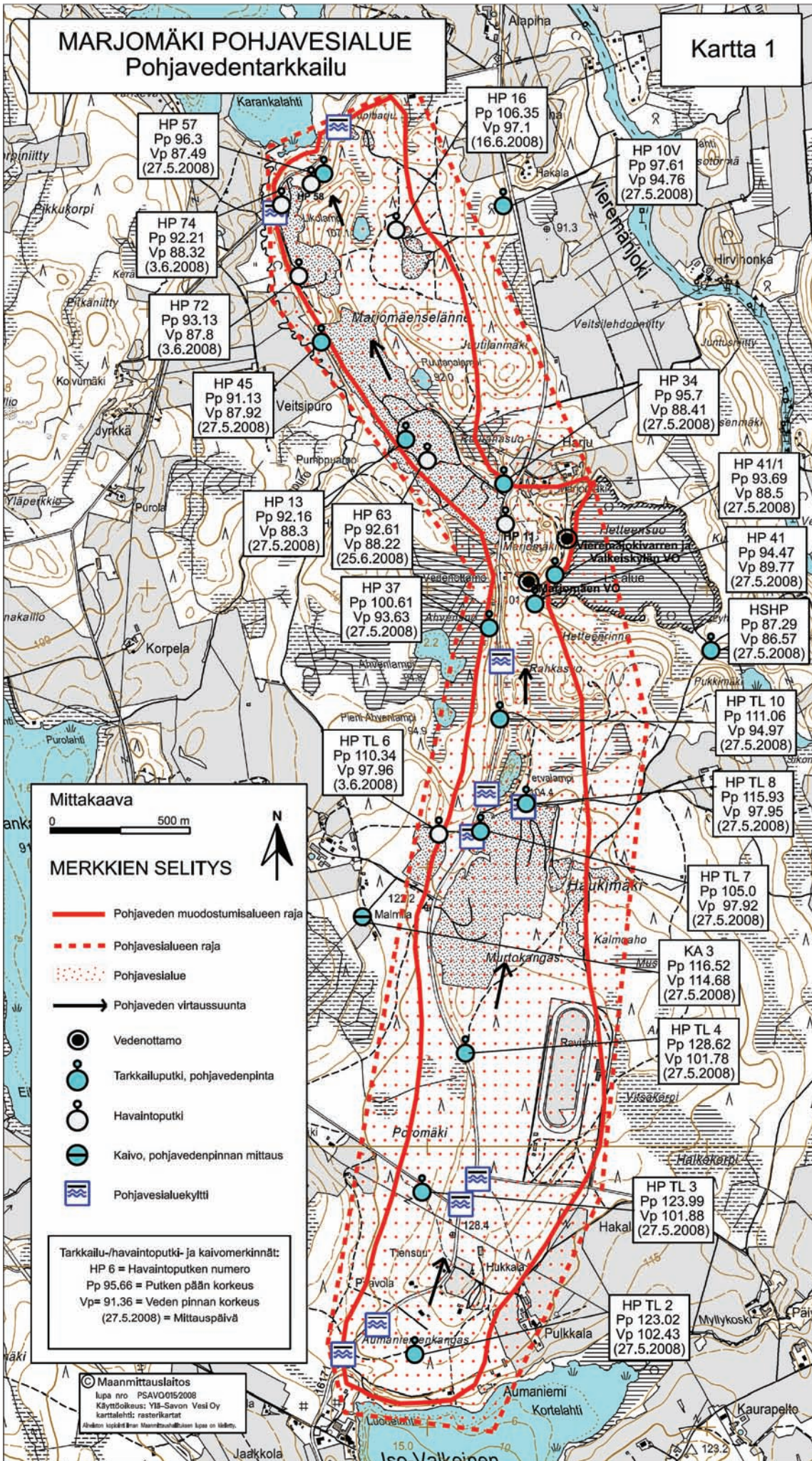
Tiljander, Mia. 2007. Pohjavesien suojeleminen ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Pohjois-Savon loppuraportti. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

Vieremän kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma. 2006. Savo-Karjalan Vesi- ja Ympäristösuunnittelu.

Vänttinen, Kaisu ja Eronen Jorma. 1996. Marjomäen pohjavesiselvitys, Vieremän kunta. Pohjois-Savon ympäristökeskus.

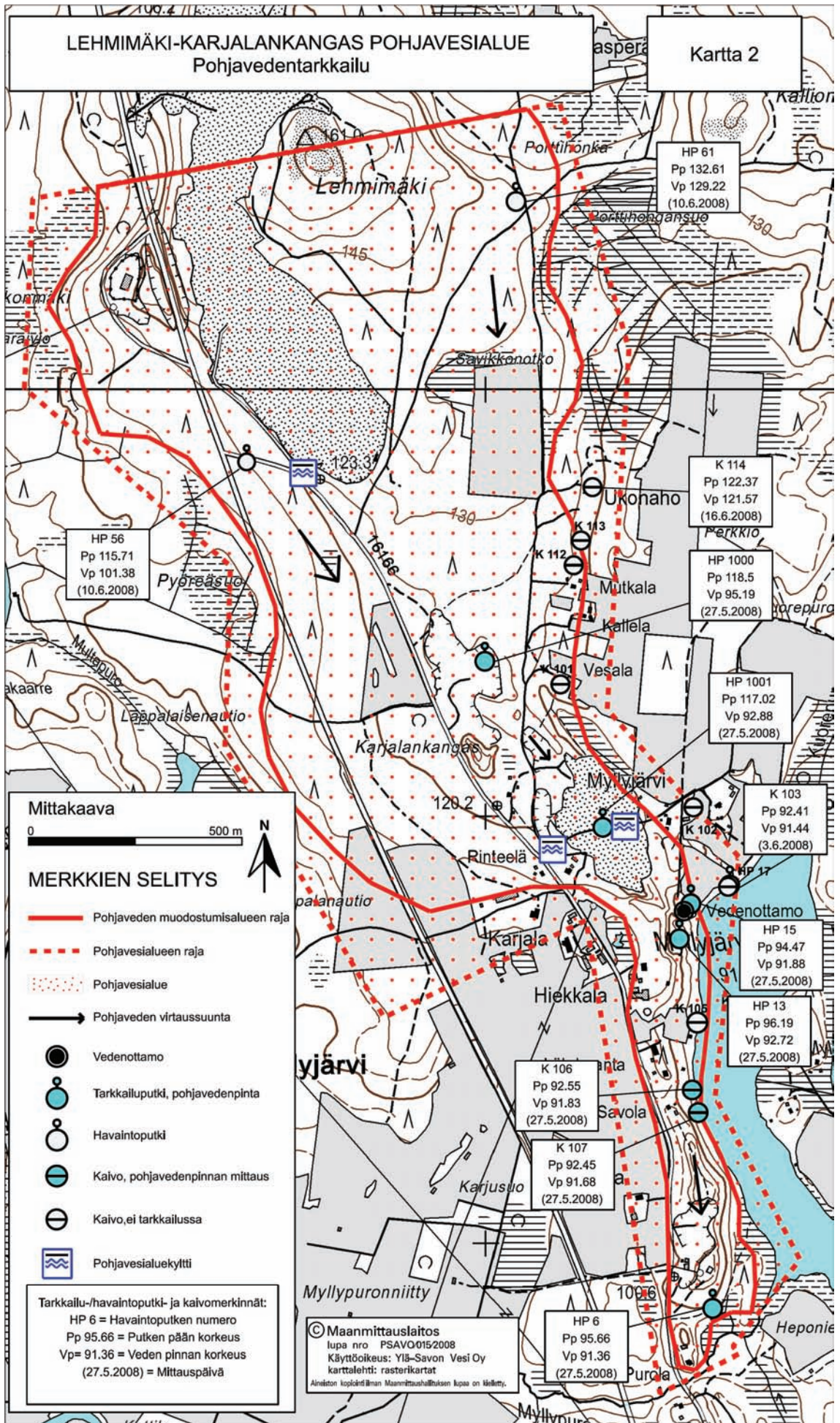
MARJOMÄKI POHJAVESIALUE Pohjavedentarkkailu

Kartta 1



LEHMIMÄKI-KARJALANKANGAS POHJAVESIALUE
Pohjavedentarkkailu

Kartta 2



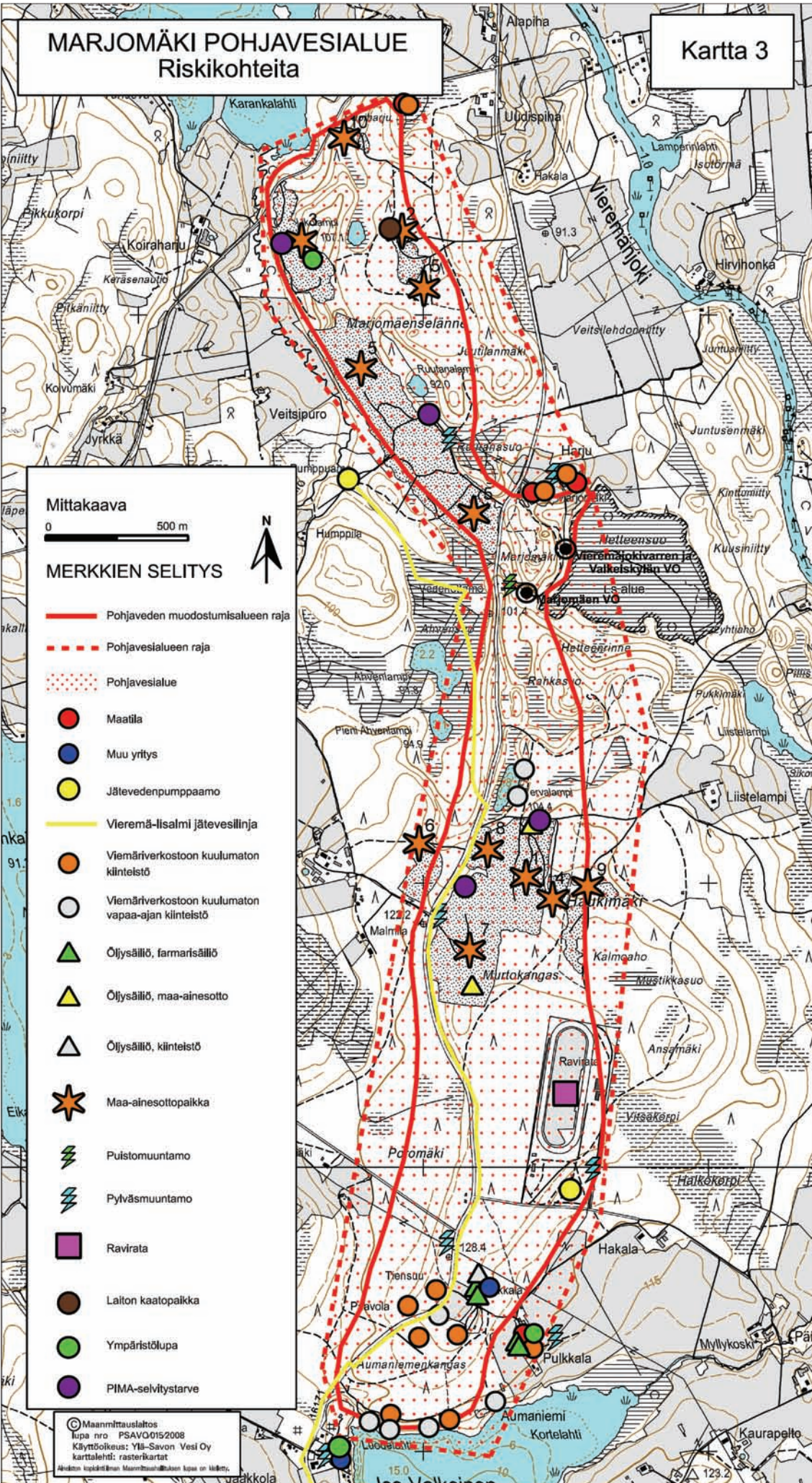
MARJOMÄKI POHJAVESIALUE Riskikohteita

Kartta 3

Mittakaava
0 500 m

MERKKIEN SELITYS

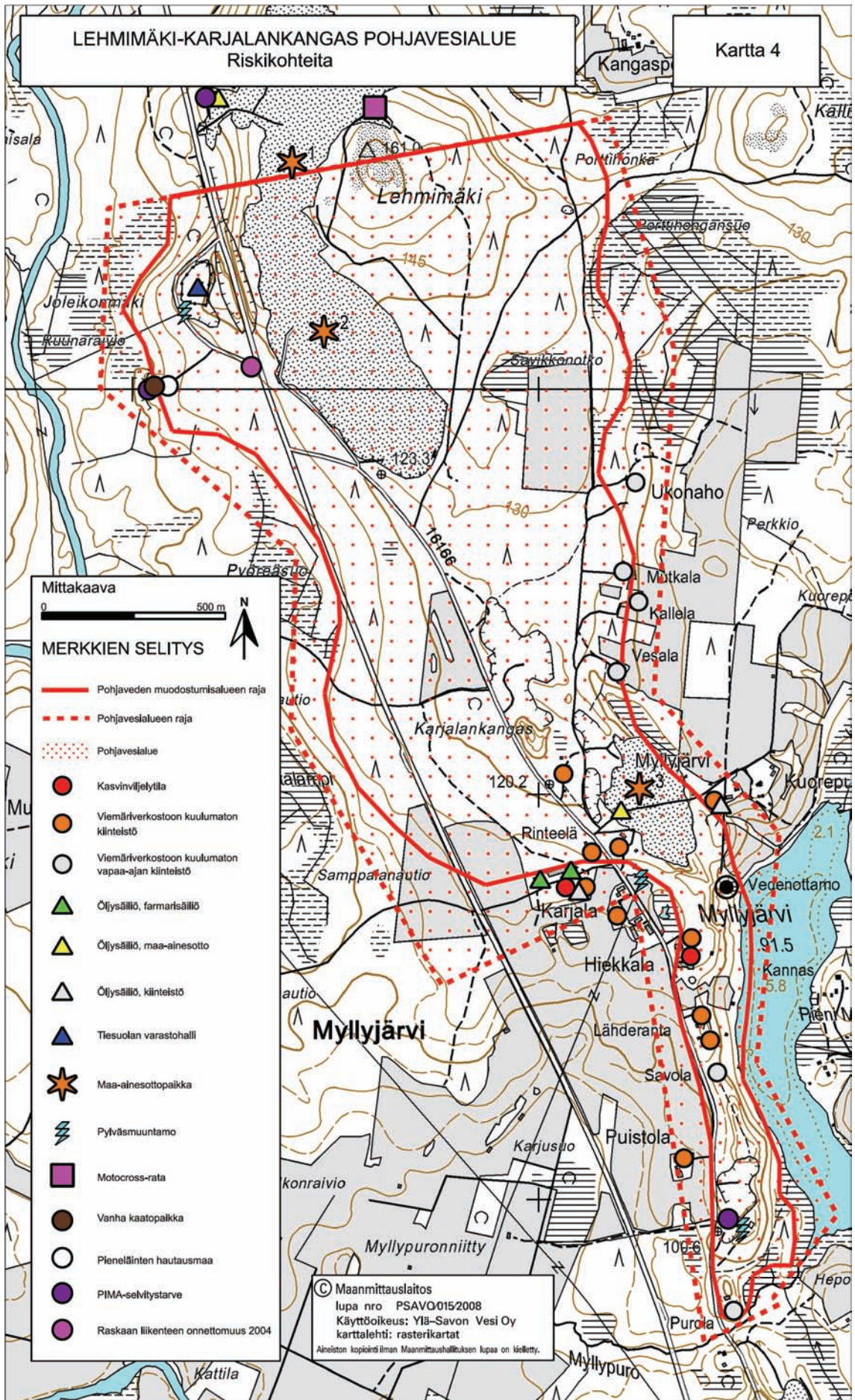
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialue
- Maatila
- Muu yritys
- Jätevedenpumppaamo
- Vieremä-lisämi jätevesilinja
- Viemäriverkostoon kuulumaton kiinteistö
- Viemäriverkostoon kuulumaton vapaa-ajan kiinteistö
- Öljysäiliö, farmarisäiliö
- Öljysäiliö, maa-ainessotto
- Öljysäiliö, kiinteistö
- ★ Maa-ainessottpaikka
- ⚡ Puistomuuntamo
- ⚡ Pylväsmuuntamo
- Ravirata
- Laiton kaatopaikka
- Ympäristölupa
- PIMA-selvitystarve



© Maanmittauslaitos
Lupa nro. PSAVO/015/2008
Käyttöoikeus: Yli-Savon Vesi Oy
karttalehti: rasterikartat
Alueiden topografinen Maanmittauslaitoksen lupa on voimassa.

LEHMIMÄKI-KARJALANKANGAS POHJAVESIALUE
Riskikohteita

Kartta 4



MARJOMÄKI POHJAVESIALUE Maaperä

Kartta 5

Mittakaava

0 500 m



MERKKIEN SELITYS

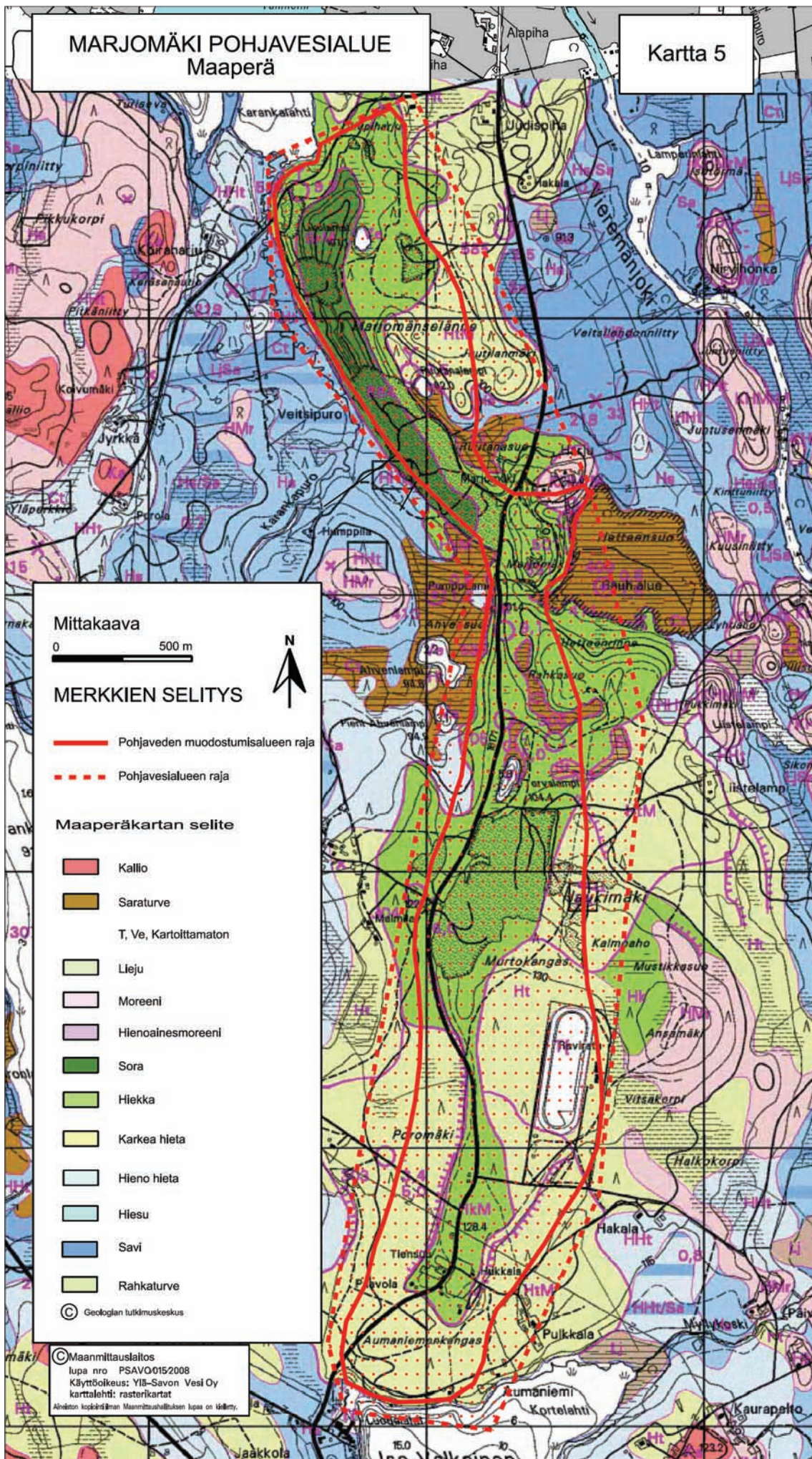
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- - - Pohjavesialueen raja

Maaperäkartan selite

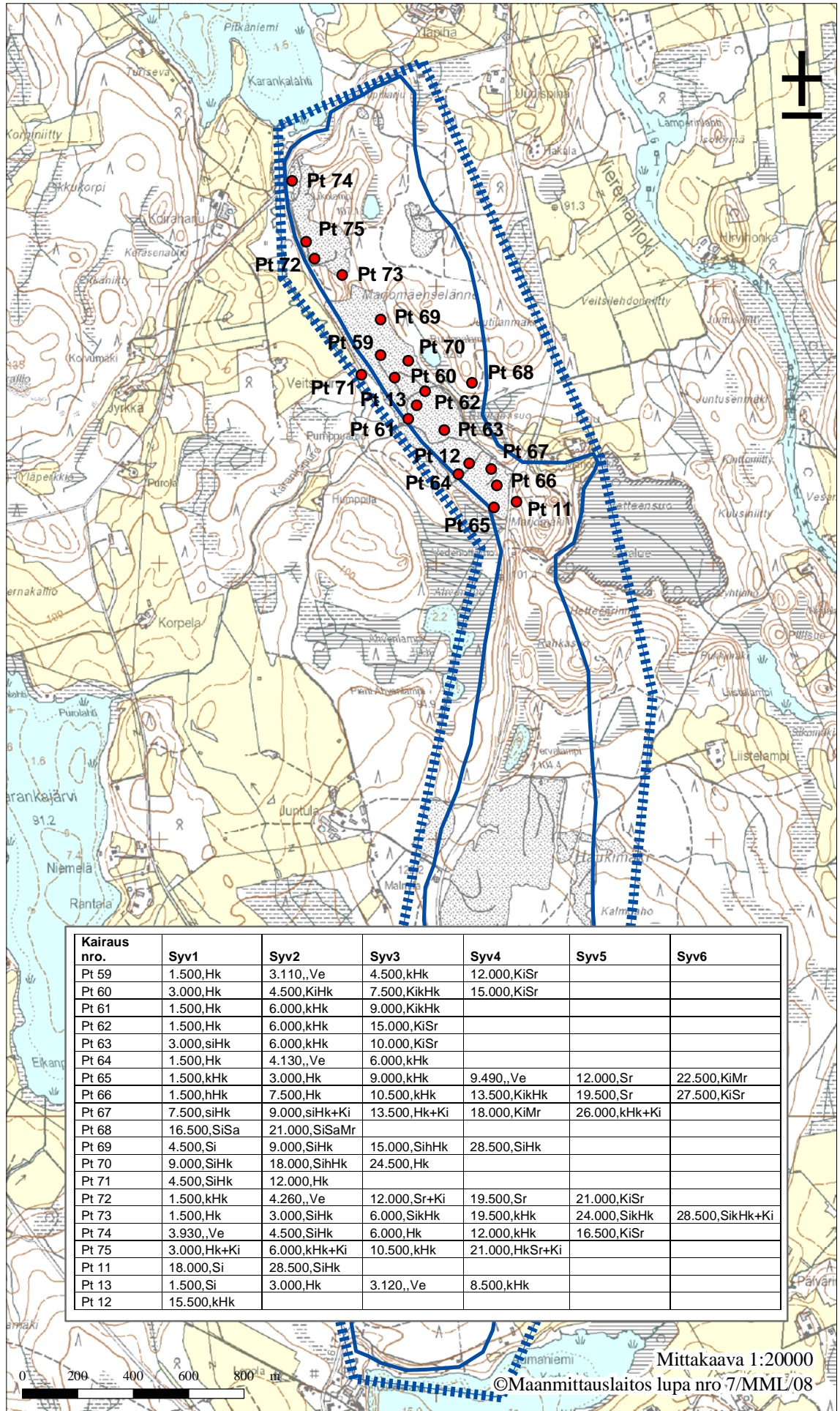
- Kallio
- Saraturve
- T, Ve, Kartolltamaton
- Lieju
- Moreeni
- Hienoainesmoreeni
- Sora
- Hiekka
- Karkea hieta
- Hieno hieta
- Hiesu
- Savi
- Rahkaturve

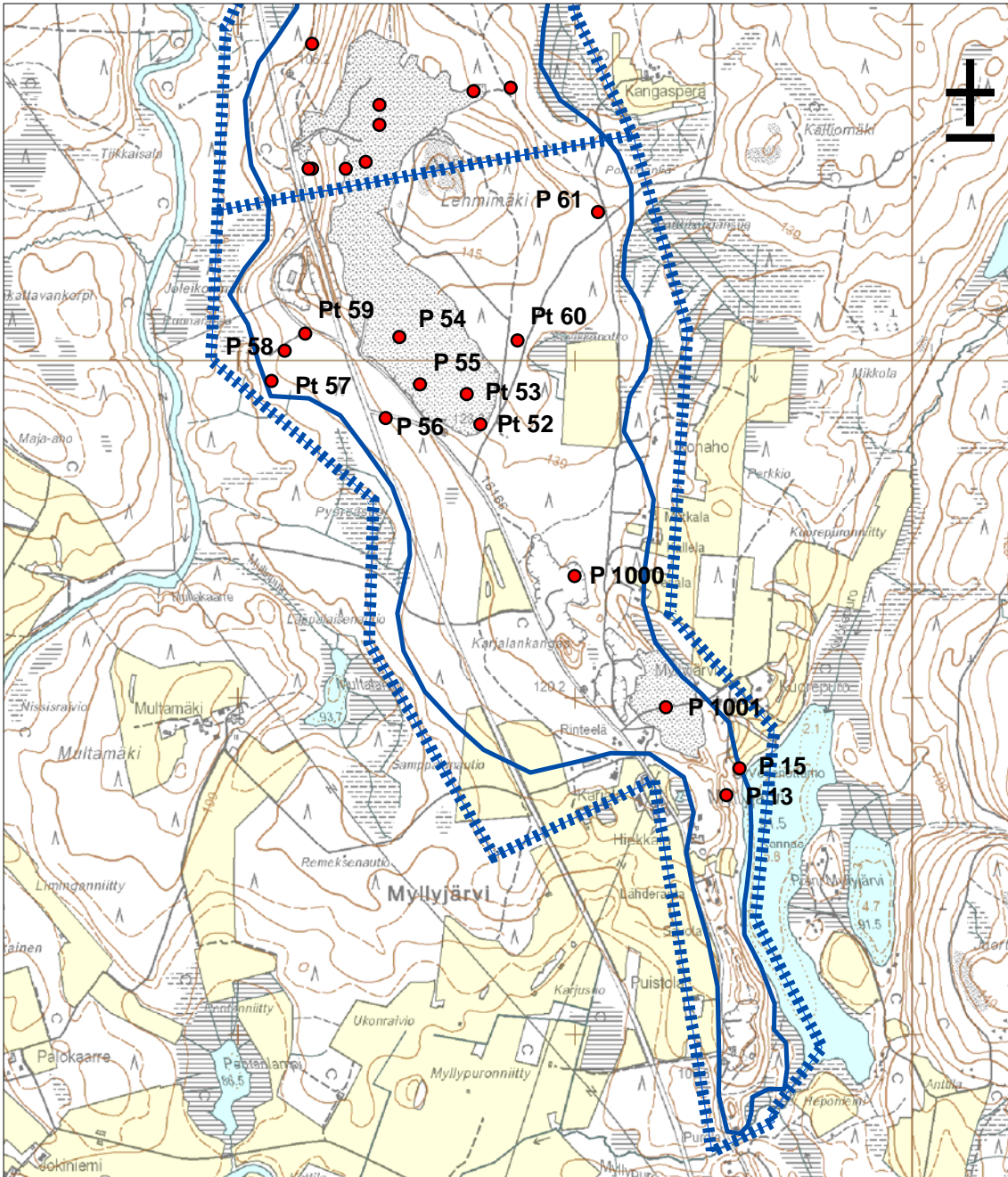
© Geologian tutkimuskeskus

© Maanmittauslaitos
lupa nro PSAVO015/2008
Käyttöoikeus: Yli-Savon Vesi Oy
karttalehti: rasterikartat
Alueiston kopiointi Maanmittauslaitoksen lupaa on kielletty.



Kunta: Vieremä





Kairaus nro.	Syv1	Syv2	Syv3	Syv4	Syv5
P 13	2.480,,Ve	10.500,kHk			
P 15	3.000,Si	5.000,HtHk	11.100,HkSr		
Pt 52	6.000,hHk	13.000,Hk+Ki			
Pt 53	1.500,Hk				
P 54	3.000,Sr	4.500,KiSr			
P 55	2.000,kHk				
P 56	6.000,hHk	14.280,,Ve	16.500,Hk		
Pt 57	6.000,siHk				
P 58	7.500,hHk	11.500,sihHk			
Pt 59	3.000,hHk	6.000,Hk	10.500,sihHk		
Pt 60	7.500,hHk	14.500,sihHk			
P 61	4.200,,Ve	10.000,hHk			
P 1000	6.000,siHk	7.500,Hk	9.000,Hk+Ki	13.500,Hk	18.000,Hk+Ki
P 1001	1.500,Hk	6.000,kHk+Ki	23.500,KiSr		

Vieremä

Marjomäen pohjavesialue 0892504, pohjavesiriskit

Riskipisteet: 1-3
 Korkoraisriski: A (300-729), B (200-299), C (100-199), D (0-99)

I = Sijainti
 II = Vaarperä
 III = Viemäröintikäytön aineen määrä ja laatu
 IV = Kohteen suojaus
 V = Päästön havaittavuus ja valvonta
 VI = Päästön todennäköisyys

LIITE 1

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriski- kuvaus	Sijainti- riski (Yht.)	Päästö- riski (Yht.)	Riskit- pisteet (Yht.)	Riski- luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimintedesuosi- tukset	Suorittaja	Toiminta- aika	Valvoja
			I	II	III	IV	V	VI					
Yksityiset öljysäiliöt	1	Lämmitysoilysäiliöt, farmarisäiliöt ja maaseinesten ottopaikoilla käydyt öljysäiliöt.	Pohjavesialueella sijaitsee yhteensä 7 öljysäiliötä. Näistä neljä on ns. farmarisäiliötä, yksi kiinteistön lämmitykseen käytettävä öljysäiliö ja kaksi maaseinesten ottopaikoilla tankkaukseen käytettäviä säiliöitä. Muodostumisalueella olevista farmarisäiliöistä puuttuvat suoja- altaat.	Kaikki muut säiliöt sijaitsevat pohjaveden muodostumis- alueella paitsi kaksi suoja- alalla varustettua farmari- säiliötä. Suoja-alattomista säiliöistä on matkaa vedenotantomolle 2,5 km.	3	3	9	D	Mineraalidiljyt	Suojaamattomille öljysäiliöille tulee rakentaa suoja- alaaat ja säiliöt tulee varustaa viiväytöne- sillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllis- esti. Lisäksi säiliöiden tarkastus- tiedot sekä tank- kauspaikkojen suojaukset tulee tarkistaa.	Pohjois-Savon pelastuslaitos / öljysäiliöiden omistajat	Jatkuva /mahd. pian.	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Jätevesi	2	Viemärverkosto	Pohjavesialueella on nuovista paineviemäriä n. 3,2 km. Jätevesilin- ja on rakennettu vuonna 1995. Vuonna 2007 linjaa pikin pumpattiin 127 425 m ³ jätevettä liialteen puhdistettavaksi.	Lähimiljöön jätevesilinja sijaitsee 250 metrin päässä Marjomäen vedenotantomosta.	3	2	6	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Jätevesilinjaa kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiola.	Vesi- ja viemärlaitos	Jatkuva	Vesi- ja viemärlaitos
Jätevesi	3	Jäteveden- pumppaamot	Pohjavesialueella on 2 jäteveden- pumppaamo. Marjomäen pump- paamolla ei ole ylivuotosäiliötä, mutta se on mukana kaukovalvontajärjes- telmässä. Lisäksi alueella on raviraidan jätevedenpumppaamo.	Marjomäen jätevedenpump- paamo sijaitsee 670 metrin päässä vedenotantomosta.	3	2	6	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit				
Jätevesi	4	Viemärverkoon kuuluvat kiinteistöt	Viemärverkoston kuuluttomia kiinteistöjä pohjavesialueella on 18 kpl. Jätevesijärjestelmät ovat pääasiassa sakkovajaa.	Marjomäen vedenotannon läheisyydessä sijaitsee kaksi viemärverkoston liittymä- töntä kiinteistöä. Lähin etäisyys pohjavedenotanto- lle on 350 m. Kiinteistöt ovat kuitenkin muodostumisalu- een ulkopuolella.	3	2	6	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Viemärverkoston kuuluttomien kiinteistöjen tulee saattaa jätevesijär- jestelmänsä nykyisen lain vaatimalle tasolle.	Kiinteistön omistaja	Mahd. pian, vuoteen 2014 mennessä.	Rakennus- ja ympäristönsuo- jeluviranomaiset
Tieverkos- to ja tiempilo	5	Valkeiskylä- Kumpumäki yhdystie 16171	Valkeiskylä-Kumpumäki yhdystie 16171, holloluokka II. Suolaa käytetään <0,2 l/km ³ . KVL 312 ajoneuvo, josta raskaan liikenteen osuus 18 %. Tien pituus pohjavesi- alueella on 3827 m. Pohjavesisuoja- uksia ei ole tehty.	Tiesuola aiheuttaa veden kloridipitoi- suden kasvua. Vaarallisten aineiden kuljetusonneto- muksissa vaaralli- sia aineita voi päästä maaperään ja pohjaveeseen.	3	3	9	D	Kloridi, sähköjohta- vuus, vaaralliset aineet ja mineraali- diljyt	Suolan määrän vähentäminen tai pohjavesisuojausten rakentaminen vedenotannon läheisyydessä. Pohjavesikytkinten asettaminen ja kunnostus sekä pohjavedestä varoitusten varoituskommioiden asennus.	Savo-Karjalan teppiiri	Jatkuva / mahd. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvas	Sijaintiriskikuvaus	II	Sijaintiriski (Yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Riskit-pisteet (Yht.)	Riskiluokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimintapidesuositukset	Suorittaja	Toiminta-alku	Vaivoja	
Betoni- oitus	6	Lujabetoni Oy	Betoni- oitus	Betoni- oitus	1	1	Laikoksen luotantotilat ajoitettavat pohjaviesialuee- seen. Vierasotkeen siiräsee laikosta pohjaviesialueet. Laikosta pohjaviesialueet 3,5 km vedontamolla. Lujabetonin kohdalla pohjaviejen virtaussuunta on epäselvä.	2	2	2	2	16	D	Mineraaliöljyt lisäaineet, sulfatit	Lupaehtojen oraudattaminen, sirkkälämmen sirkkälämmen kierokan koulutus. Pohjaviejen virtaussuunta Lujabetonin kohdalla tulisi selvittää.	Toiminnanhar- joittaja	Jalkuva	Kunnan ympäristösuo- jeluviranomaisen	
Vesi- ja maanerakennus- toiminta	7	Vesi- ja maanerakennus Ruotsalainen & Lappalainen.	Vesi- ja maanerakennus- ja sahaustoimintaa. Ongelmajätteet varastoidaan viemäriverkkoon. Sadevedet johtetaan maahan. Toiminta ei ole ympäristöluvanvaraisia.	Etäisyys vedontamolle 2,4 km.	2	2	4	Toiminnassa käytävät kemikaalit ja ongelmajätteen varastointi. Yrityksen tiloissa olevalla öljysäiliöllä on suojajaljas.	1	2	2	8	D	Mineraaliöljyt					
Maa-aines- tenotto	8	Majomäen pohjaviesialueen maa-ainestenotto	Alueella on neljä voimassaolevaa maa-aineslupaa. Lisäksi jatkoluopu- hakuksia on viirellä 6. Mikäli kaikki luvut hyväksytään on ottamisaalaa alueella yhteensä n. 54 hehtaania kokonaisottomäärän ollessa 975 400 m ³ -kr. Suojakerroksen paksuus on vähintään 4 metriä. Murskausta varten voimassa olevia nykylänsä- dännön mukaisia ympäristötöpiä on yksi. Tämän lisäksi vanhan länsä- dännön mukaisia ympäristötöpiä ja sijotuspakkalupia on kutakin yksi.	Maa-ainesten otto toiminta on pääasiallisesti Haukimäen ja Majomäenselämeen alueilla. Lähimmillään otto toimintaa on 150 metrin päässä vedontamosta.	3	3	9	Riskiä pohjavieille aiheuttavat mahdolliset tykköiden vuodot sekä suojaavan pintamaakerroksen puuttuminen.	1	3	2	2	108	C	Kloridi, sulfatit, pH TOC, mineraaliöljyt	Maa-ainestiluvan ehtojen noudattaminen. Jälkikoidon suorittaminen toiminnan loputtua.	Toiminnanhar- joittaja	Jalkuva	Kunnan rakennusvalvon- ta
Muun- tamat	9	Oljyjälkytetyt muuntamat	Majomäen pohjaviesialueella sijaitsee yhteensä 5 muuntamaa ja yksi tilapäinen muuntama. Muuntamoita 5 on pylväsmuuntamot ja yksi puistomuuntamo. Alnoastaan alavesisäiliön puistonmuuntamolla on pohjaviesisuojuus. Oljya muuntamoissa on mallista riippuen 85-264 kg.	Pohjavieiden muodostumis- alueella sijaitsee 5 muun- tamaa. Lähimmällä suoja- tamolla muuntamolla on makaata vedontamolle 430 m.	2	3	6	Muuntamoilta maahan valunut öljy aiheuttaa riskiä pohjavieille. Useat muuntamot ovat suojaamattomia.	2	3	1	12	D	Mineraaliöljyt	Vedontamon läheisyydessä olevat muuntamat tulisi varuilla öljytömiin tai niihin tulee rakentaa mitatut suojaukset. Pohjaviesialueet on huomioitava verkostosuunnitel- lissa.	Toiminnanhar- joittaja	Mahd. pian / jalkuva		
Maatalous	10	Ernolehmällä	Tilalle on määritetty ympäristötöpiä vuodelle 2008. Tilan rakennukset ja ulkutilat ovat tiiviisti ja ti- mandollisesti päästä pohjavieeen on mimottu. Pohjaviesialueella oleville pellille ei levieta karjanlanta. Polttoainesäiliöt ovat varustettu suoja- alalla.	Etäisyys vedontamolle 2,6 km.	2	2	4	Lantavaraiston kloridi, pottosel- keiden käsitely.	2	1	1	16	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Ympäristöluvan ehtojen noudattaminen	Toiminnanhar- joittaja	Jalkuva	Kunnan ympäristösuo- jeluviranomaisen	
Maatalous	11	Lypsylehmillä	Tilalla 17 elänpaikkaa. Virtsa- ja kuvantalla ovat erikseen. Pylvä- palleja ei varastoida pohjaviesialu- eella. Pohjaviesialueella olevaa peltoa on 0,5 h, jolle levitellään karjanlanta. Etäimiä laidunetaan pohjaviesialueella 90 pv vuodessa.	Sijaitsee pohjavieiden muodostumisalueen ulkopuolella. Etäisyys vedontamolle 430 m.	2	2	4	Lantavaraiston vuodot, lannan levitys ja laidunus- alueelta maaperään imertyvä lanta.	2	2	2	16	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Lantavaraiston rakenteiden tarkkailu. Karjanlannan levityksen lopettaminen pohjaviesialueella.	Toiminnanhar- joittaja	Jalkuva / mahd. pian	Kunnan ympäristösuo- jeluviranomaisen	
Maatalous	12	Hevostila 1	Tilalla 3 hevosta. Pohjaviesialueelle luokiteltavaa peltopinta-ala 2,6 ha, jolle levitetään vähäisiä määriä lanta. Hevosten alauksessa lanta kerätään pois. Toiminta edelleen vähennemässä.	Sijaitsee pohjavieiden muodostumisalueen ulkopuolella. Etäisyys vedontamolle 360 m.	2	2	4	Lannan levitys pellolle.	1	2	1	16	D	Typpi- ja fosforiyh- disteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Lannan levityksen lopettaminen pohjaviesialueella.	Toiminnanhar- joittaja	Jalkuva	Kunnan ympäristösuo- jeluviranomaisen	

Tomion nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Sijaintiriski (Yht.)	Päästö- riski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riskiluokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuositukset	Suorittaja	Toiminta- aika	Valvoja
13	Hevosilla 2	Tilalla 1-2 hevosta.	Tila sijaitsee aivan pohjavesialueen pohjoisrajalla. Etäisyys vedenottamolle 1800 m.	1 2	2	4	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, uosteperäiset bakteerit	Hevosien hoidon ja ruokinnan pohjavesialueen ulkopuolelle.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
14	Peitoviljely	Pohjavesialueella on noin 15 ha peltoa. Karjantaimaa käytetään alueella jonkin verran. Torjunta-aineita ei käytetä vedenottamoon läheisyydessä.	Lähimmät karjantaimien vielysalueet 430 metrin päässä.	2 2	4	96	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, uosteperäiset bakteerit	Lammen levityksen lopettaminen pohjavesialueella. Torjunta-aineita saa käyttää vain kasviuudantamon hoidon tarkoituksella (KTK:n) lyhyksyymiä aineita.	Toiminnanharjoittaja	Mahd. pian	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
15	Asfaltti-asema	Saavuttamista tarvitsevat kohdat on Marjomäen alueella toimintaa on sijoitettava, jonka toiminta on lopetettu.	Sijaitsee muodostumisalueella. Etäisyys vedenottamolle on 1,2 km.	2 3	6				Arvioitava selvitystarve.	Pohjois-Savon Ympäristökeskus	Mahd. pian	
16	Oljysäiliöt	Marjomäen Sora Kyrn, Isälammen Autotilauksen Oyn ja Likolammen alueella olevat oljysäiliöt. Näistä Isälammen Autotilauksella on säiliö alueella.	Isälammen Autotilauksen Oyn säiliön etäisyys vedenottamolle 630 m.	2 3	6			Mineraaliojlyt	Arvioitava selvitystarve.	Pohjois-Savon Ympäristökeskus	Mahd. pian	
17	Ravirata	Raviradalla pidetään vuosittain kärkeksät ravit, jossa ihmisiä käy keskimäärin 1000-3000 ja hevosta noin 60-180/raviti. Rakennukset ja varikkokäule on ilteetty kunnalliseen jätevesiverkostoon. Alueella on oma jätevesikanalointi. Rata-alueella on valumavedet kerätään avo-ojiin ja johdetaan alueelta ulos. Hevosten lammassa muodostuu lähinnä betonipohjaisissa valjastuskatoksissa, josta sekerätään pois. Raviradan keskialue on viljelyssä. Lantaa levitetään kasvukauden aikana peilolle jonkin verran. Käytettävät torjunta-aineet ovat pohjavesialueella sallittavia aineita. Alue on salaajietu ja ojitus kokoa vedet salaajietu pisteeseen varikon puoleiseen päätyyn, josta ne johdetaan ulos pohjavesialueella.	Sijaitsee pohjavedenmuodostumisalueella. Etäisyys pohjavedenottamolle on 1600m. Pohjaveden virtaus tapahtuu vedenottamolle päin.	3 2	6	72	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, uosteperäiset bakteerit, mineraaliojlyt	Lammen levityksen lopettaminen pohjavesialueella. Salaajietun purkukohdan perustaminen. Pohjavesialueesta tiedottaminen ja parantaminen.	Toiminnanharjoittaja	Mahd. pian	Ei luovanvaraisia toimintaa.
18	Ympäristön roskaaminen	Marjomäen pohjavesialueella on ympäristöstä roskaa. Alueella on mm. auton romu, kylmälaatteita ja muita epämaailtaisia romua.	Pohjaveden muodostumisalueella. Etäisyys vedenottamolle 1,350m. Pohjaveden virtausuunta on vedenottamolta pois päin.	2 3	6	72	D	Mineraaliojlyt	Alue tulisi siivota ja selvittää onko maaperä mahdollisesti pilaantunut.	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.	Mahd. pian	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Vieremä

Lehmittäki-Karjalankankaan pohjavesialue 0892514, pohjavesiriskit

LIITE 2

Riskipisteet: 1-3
Kokonaisriski: A (300-729), B (200-299), C (100-199), D (0-99)

I = Sijainti
II = Maaperä
III = Vastoidun/käytyn aineen määrä ja laatu
IV = Kohteen suojaus
V = Päästön havaittavuus ja valvonta
VI = Päästön todennäköisyys

Tomiala	Nro	Laitos/kohte	Toimintakuvaus	Sijaintiriski	Päästöriski	Riskipisteet	Riski-luokka	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuositukset	Suorittaja	Toiminta-ajka	Valvoja
Yksityiset öljysäiliöt	1	Lämmitysöljysäiliöt, farmarisäiliöt ja maaseinien ottopakkoilla käydyt öljysäiliöt.	Alueella sijaitsee yhteensä viisi öljysäiliötä. Näistä kaksi on keminestön lämmityksessä käytettävä öljysäiliötä, kaksi farmarisäiliötä ja yksi maaseinien ottopakkoilla käytettävä öljysäiliö. Kaikki säiliöt ovat maanpäällisiä. Säiliöt ovat korkeintaan 1,5-5,6 m ja ne on valmistettu metallista. Ainoastaan pohjaveden muodostumisalueen lämpötila on otettu huomioon. Säiliöt sijaitsevat tienojen mukaan suoja-aitoissa.	2	2	4	D	Mineraalioilyt	Suojaamattomille öljysäiliöille tulee rakentaa suoja-aitaat ja säiliöt tulee varustaa yllätysores-timillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti. Lisäksi säiliöiden tarkastus-aiheet sekä tank-kaasupakkojen suojukset tulee tarkistaa.	Pohjois-Savon pelastuslaitos / öljysäiliöiden omistajat	Jalkuva / maht. pian	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Jätevesi	2	Viemäriverkoston kuulumattomia keminestöjä pohjavesialueella on 17 kpl. Yleisin jätevedenkäsittelymenetelmä on sakokaivo, josta vedet johdetaan useimmiten maahanimeytymään, avo-ojaan tai maasuodattamoon.	Pohjaveden muodostumis-alueella on yhteensä 10 keminestöä. Lähimmäistä keminestöstä on matkaa vedenottamolle noin 180 m.	3	3	9	D	Typpi- ja todontyhtävyys, kloridi, uuteperäiset bakteerit	Viemäriverkoston kuulumattomien keminestöjen tulee saattaa jätevesijär-jästelmissä nykyisen lain vaatimalle tasolle.	Kiinteistön omistaja	Maht. pian, vuoteen 2014 mennessä	Rakennus- ja ympäristösuojeluviranomaiset
Tieverkosto ja tienplitto	3	Kantatie 88, holtoluokka IB. Suola-alueen pituus on 2,5 km/vä. KVL 1759 alonuevoa, josta raskaan liikenteen osuus 15 %. Tien pituus pohjavesialueella on 2035 m. Pohjavesisuoja-alueella ei ole tehty. Vaarallisia aineita kuljetetaan seuraavasti: Kaasut 0-50 t/vko, palavat nesteet 0-500 t/vko, syttyvästi vaikuttavat aineet 100-500 t/vko, orgaaniset peroksidit 10-50 t/vko, syövyttävät aineet 100-300 t/vko.	Tie sijaitsee lähimmillään pohjaveden muodostumis-alueella 700 metrin päässä vedenottamosta.	2	2	4	D	Kloridi, sähköpohjavuus, vaaralliset aineet ja mineraalioilyt	Suolan määrän vähentäminen tai pohjavesisuojausten rakentaminen. Vaarallisten aineiden lyhytkaikenkin varastointi ja käsittely pohjavesialueella tulee kieltää.	Savo-Karjalan teppiiri	Jalkuva / Maht. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus
Tieverkosto ja tienplitto	4	Maantie 16766, holtoluokka III. Suola-alueen pituus on 140 alonuevoa, josta raskaan liikenteen osuus 7 %. Tien pituus pohjavesialueella on 2250 m. Pohjavesisuojausta ei ole tehty.	Tie sijaitsee lähimmillään pohjaveden muodostumis-alueella 220 metrin päässä vedenottamosta.	3	3	9	D	Kloridi, sähköpohjavuus, vaaralliset aineet ja mineraalioilyt	Suolan määrän vähentäminen tai pohjavesisuojausten rakentaminen vedenottamon läheisyydessä.	Savo-Karjalan teppiiri	Jalkuva / Maht. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus

Tormiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriski	Päästöbriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöbriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riskiluokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimintapidesuositukset	Suorittaja	Toiminta-alka	Valvoja	
Tieverkosto ja tienpito	5	Suolaheikkahalli	Lehmiäki-Karjanlankkaan pohjavesialueen reunaan Jolleikon-maassa on suolaheikkahalli, jossa suolaheikkä myös valmistetaan. Hallin lattia sekä pihalle on päälystetty ja alue on pääosin aidattu. Hallin ulkopuolella olevissa siltibiissä sälliyetään suolaluosta. Astaloidulta alueelta sadevedet johdetaan sadevesiviemäriä vanhan käytöstä poistetun yhdyskuntajätteen kaatopaikan suotovesialueeseen.	2	2	4	3	1	2	1	6	24	D	Kloridi	Tiesuolan ja suolaluoksen huolellinen käsittely joka tilanteessa.	Savo-Karjalan teperi	Jaukuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maa-ainestontto	6	Lehmiäki-Karjanlankkaan pohjavesialueen maa-ainestontto	Alueella on 3 maa-ainestonttoa. Näistä yhdessä on jalkolupaohakemus vireillä. Kahdelle maa-ainestonttopaikalle on myönnetty murskaustonta varten vanhan lainsäädännön mukainen ympäristölupa ja yhdellä maa-ainestonttopaikalla on vanha sijoituspaikkalupa. Uusia lupia on haettava vuoden 2008 aikana. Yhteensä maa-ainestonttoalaa on 43 hehtaaria ja se kattaa 1 150 000 m ² -krr kokonaisotomäärän. Maa-ainestonttuissa suojakerroksen paksuus on vähintään 4 metriä.	3	3	9	1	3	2	2	12	108	C	Kloridi, sulfatti, pH, TOC, mineraaliöljyt	Maa-ainestontto-ehojen noudattaminen. Jätkhöidon suorittaminen toiminnan loputtua.	Toiminnanharjoittaja	Jaukuva	Kunnan rakennusvalvonta
Muuntamot	7	Öljyjäähdytteiset muuntamot	Pohjavesialueella on 3 pylväsmuuntamo, jossa öljyä on 110-135 kg. Muuntamoissa ei ole pohjavesisuojauksia.	2	2	4	2	3	2	1	12	52	D	Mineraaliöljyt	Vedentamot läheisyydessä olevat muuntamot tulisi varhain öljytönnin tai vaihtaa tule rakentaa niihin tulee rakentaa pitävät suojaukset. Pohjavesialueet on huomioitava verkostosuunnittelussa.	Toiminnanharjoittaja	Mahd. pian / jatkuva.	Pohjois-Savon ympäristökeskus
Maatalous	8	Kasvinviljelyillä 1	Tilalla on 900m ³ betoninen 5 vuotta sitten käytössä poistettu lietesäiliö. Tilalla on myös vanha maa-ainestontto. Peilolla varasoidaan jonkin verran pyöröpaalaja.	3	2	6	2	2	2	16	96	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ureaperäiset bakteerit	Lannoitteiden käyttö mittaattaisutuksen mukaan.	Toiminnanharjoittaja	Jaukuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	
Maatalous	9	Kasvinviljelyillä 2	Tilalla on perunan ja viljan viljelyä. Ei käytä karjanlanta lannoitteena. Torjunta-aineet ovat pohjavesialueella sallittuja.	2	2	4	2	2	2	16	64	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ureaperäiset bakteerit	Lannoitteiden käyttö mittaattaisutuksen mukaan.	Toiminnanharjoittaja	Jaukuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	
Maatalous	10	Peltoviljely	Pohjavesialueella on noin 25 ha peltoa. Karjanlanta käytetään alueella vähäisiä määriä. Torjunta-aineita ja karjanlanta ei käytetä vedentamot läheisyydessä. Pyöröpaalaja varasoidaan peilolla jonkin verran.	3	2	6	2	2	2	16	96	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ureaperäiset bakteerit	Lannan levityksen lopettaminen pohjavesialueella. Pyöröpaalien varastointi pohjavesialueen ulkopuolella.	Toiminnanharjoittaja	Mahd. pian	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	
Mahdollisesti pilaantunut maa-alue	11	Jolleikon vanha yhdyskuntajätteen kaatopaikka	Selvitystarpeen alla on Jolleikon vanha yhdyskuntajätteen kaatopaikka. Kaatopaikka abitti toimintansa vuonna 1972 ja jätteen vastaanotto päättyi 1989. Jätteen kaatopaikalla on 3,5 m ja pinta-alaan 0,7 ha. Kaatopaikka on maastorotu.	2	2	4	2	2	1	8	32	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ureaperäiset bakteerit, mineraaliöljyt	Selvitystarve arvioitava.	Pohjois-Savon ympäristökeskus	Mahd. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus	

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sjaintriskikuvaus	II	Sjaintiriski (Yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riski-pisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuositukset	Suorittaja	Toiminta-alku	Valvoja
Mahdollisesti pienentämismäärä	12	Vanha varasto	Selvitystapteen alla on vanha varastoalue pohjavesialueen eteläosassa.	Eteläys vedenoitamolta 820 m.	2	4	Kemikaaleja on voinut jätistä maaperään.								Mineraalilöylyt	Selvitystarve arvioitava.	Pohjois-Savon ympäristökeskus	Määr. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus
Muut toiminnot	13	Jolleikömmän motocross-rata	Maa-ainesten ottoalueen yhteydessä pohjavesialueen pohjoisrajalla sijaitsee motocross-rata. Toiminnalle on myönnetty ympäristölupa vuonna 2003. Polttoainetankin säilytysalueella on kielletty ja pyörien alla pitää käyttää huoltamatonta. Alueella on tarkkaveikkeen maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisyyn (mm. imeytysurvetta) ja vahinkojen varalle on laadittu toimintasuunnitelma.	Pohjavesialueen rajalla. Eteläys vedenoitamolle yli 2 km.	1	3	Oljyvahinko	1	2	2	1	4	12	D	Mineraalilöylyt	Ympäristölupaehotusten noudattaminen	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Muut toiminnot	14	Pieneläinhautausmaa	Pohjavesialueen pohjoisosissa Jolleikömmässä on pieneläinten hautausmaa.	Eteläys vedenoitamolle 1,9 km. Alueen pohjavesien arvioidaan kuitenkin purkautuvan pohjavesialueen ulkopuolelle Murennusjokeen.	2	4	Bakteerien leviämisen pohjaveeseen	2	2	3	1	12	48	D					

Maa-ainesluvut

**LIITE
3/1**

Marjomäki

Lupa	Lupa myönnetty / Pykälä	Voimassa-oloaika päättyy	Lupa-aika	Kokonaisotto-määrä m ³ -ktr	Otto-ala ha	Aineslaji	Pohjaveden-pinnantaso (N60)	Alinotto-taso
1	14.2.2005 / 58	31.12.2009	5	70 000	5,1	Sora ja hiekka	97,9 (12/1999)	103
2	Lupa vireillä		5	150 000	2	Sora ja hiekka	88 (5/2002)	94
3	4.6.2007 / 173	31.12.2012	5	95 000	9	Sora ja hiekka	87,3 (10/2006)	90,7
4	Lupa vireillä		5	5 400	1	Sora ja hiekka	97,5 (1985?)	115
5	Lupa vireillä		5	yht 50 000	0,7	Sora ja hiekka	87,5 (2007)	92,5
			5		1,9		87,5 (2007)	92,5
			5		3,06		87,5 (2007)	92,5
			5		0,9		87,5 (2007)	92,5
			5		4,8		87,5 (2007)	92,5
			5		6,8		87,5 (2007)	91,5
6	11.4.2005 / 128	31.12.2009	5	30 000	2	Sora ja hiekka	98 (1995)	103
7	20.6.2005 / 195	31.12.2010	5	250 000	10,3	Sora ja hiekka	97,38 (12/2004)	103
8	Lupa vireillä		5	38 000	3,1	Sora ja hiekka	98 (1994?)	103
9	Lupa vireillä		5	10 000	3	Sora ja hiekka	97,5	?
10	Lupa vireillä		10	27 000	0,5	Sora ja hiekka	87,30 (2007)	93

Kaikki vireillä olevat luvat ovat jatkolupahakemuksia

Maa-aineslupien ympäristöluvat**LIITE 3/2**

Lupa	Ympäristölupa	Sähkölähde
Lupa 1	Ei	
Lupa 2	Ei	
Lupa 3	KYLLÄ	Aggregaatti
Lupa 4	Ei	
Lupa 5	Vanha 1993 myönnetty ymp.lupa voimassa. Ei tarvetta hakea uutta ennen 31.12.2013	Aggregaatti
Lupa 6	Ei	
Lupa 7	Ei	
Lupa 8	Sijoituspaikkalupa vuodelta 1993. Jos murskaus lopetetaan ennen 30.4.2009, ei tarpeen hakea uutta ympäristölupaa. Jos murskaus jatkuu vielä 30.4.2009 jälkeen, tulee lupaa hakea 31.12.2008 mennessä.	
Lupa 9	Ei	
Lupa 10	Ei	

Maa-ainesluvut**LIITE 4****Lehmimäki-Karjalankangas**

Lupa	Lupa myönnetty / Pykälä	Voimassaoloaika päättyy	Lupa-aika	Kokonaisottomäärä m ³ -ktr	Otto-ala ha	Aineslaji	Pohjavedenpinnan-taso (N60)	Alin ottotaso
1	Jatkolupa vireillä		5	300 000	20	Sora, hiekka ja kallio	91 (9/2002)	95
2	4.8.2003 / 213	31.12.2008	5	600 000	16	Sora ja hiekka	91 (9/2002)	104
3	6/2008	31.12.2018	10	250 000	7	Sora ja hiekka	92,56	100

Maa-aineslupien ympäristöluvat

Lupa	Ympäristölupa	Sähkölähde
Lupa 1	Vanha ymp.lupa myönnetty 26.5.1999. Uutta lupaa tulee hakea 31.12.2008 mennessä.	Aggregaatti
Lupa 2	Vanha ymp.lupa myönnetty 23.6.1999. uutta lupaa tulee hakea 31.5.2008 mennessä.	Aggregaatti
Lupa 3	Sijoituspaikkalupa vuodelta 1993. Uutta lupaa haettava 31.12.2008 mennessä.	Aggregaatti

Marjomäen pohjavesialue:

LIITE 5/2

Marjomäen vedenottamon raakavesitulokset vuosilta 1993-2008

Määrittäminen	Yksikkö	18.1.2000	17.4.2000	9.8.2000	20.11.2000	19.4.2001	2.8.2001	14.11.2001	18.4.2002	31.7.2002	7.11.2002	4.3.2003	5.5.2003	30.7.2003
E-Coli	Yksikkö												0	0
Enterokokkit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
pH		6,6	6,6	6,5	6,6	6,5	6,5	6,4	6,7	6,4	6,5	6,4	6,4	6,5
Alkaliteetti	mmol/l	0,56	0,57	0,59	0,59							0,58		
Ammonium (NH4+)	mg/l					<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02
Happi	mg/l											7,9		
Kalsium	mg/l											9,5		
Kloridi	mg/l											8,2		
Kokonaiskovuus	dh°	2,1	2,1	2,1	2,3							2,2		
Kokonaiskovuus	mmol/l	0,38	0,38	0,38	0,4									
Mangaani Mn	µg/l	<10	<10	<10	<10					<10	<10		<10	<10
Rauta Fe	µg/l	10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10
Sameus	FNU					0,05	0,04	0,05	0,09	0,07	0,07		0,05	0,06
Sulfaatti	mg/l											8,4		
Sähkönjohtavuus	µS/cm					111	111	113	114	113	112		107	110
Hiiidioksidi CO ₂	mg/l											25		
Väriiluku	mg/lPt					<5	<5	<5	<5	5	<5		<5	<5

Marjomäen pohjavesialue:

LIITE 5/3

Marjomäen vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 1993-2008

Määrittys	Yksikkö	13.4.2004	21.7.2004	30.7.2004	18.4.2005	3.8.2005	9.11.2005	20.4.2006	22.5.2006	2.8.2006	8.11.2006	19.4.2007	1.8.2007	7.11.2007	16.4.2008
Lämpötila	°C				5	7,6	7,7	6,9	5,6	8,1	6,2	6,8	9,0	6,9	6,3
Ulkonäkö					Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas
Haju					Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu
Maku		0	0	0	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu
E-Coli	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kok.bakteerit	pmy/ml														
Kolif. bakteerit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH		6,4	6,5	6,5	6,4	6,6	6,4	6,3	6,3	6,4	6,3	6,5	6,5	6,5	6,6
Ammonium	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.01	<0.006	<0.006
Ammoniumtyppi	mg/l				<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.005	<0.005
Mangaani Mn	µg/l	<10	10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Rauta Fe	µg/l	60	<10	<10	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<30	<30	<30	<30
Sameus	FNU	0,04	0,08	0,08	<0.1	0,12	0,15	0,85	0,12	0,12	<0.1	<0.1	0,11	0,23	<0.1
Sähkönjohtavuus	µS/cm	116	119	119	120	120	110	110	120	120	110	120	110	110	110
Väri/luku	mg/lPt	5	<5	<5	<5	5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

Marjomäen vedenottamon kaivojen raakavesituloksia 2003-2007

Määrittys	Yksikkö	Kaivo 1	Kaivo 2
Päivämäärä		4.3.2003	4.9.2007
Lämpötila, °C			7,2
pH		6,4	6,4
Alkaliniteetti, mmol/l		0,58	0,59
Hilidioksiidi, mg/l		25	25
Asiditeetti, mmol/l			0,57
Nitritityppi (NO2-N), mg/l			<0.005
Nitraattityppi (NO3-N), mg/l			0,58
Rauta, µg/l			<30
Mangaani, µg/l			<10
Kalsium, mg/l		9,5	12
Kloridi, mg/l		8,2	8
Sulfaatti, mg/l		8,4	10
Happi, mg/l			8,8
Silikaatti, mg/l			18
Kovuus	dh°	2,2	
Happi	mg/l	7,9	

Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialue

LIITE 6/1

Mvlyljärven vedennottamon raakavesituloksia vuosilta 1978-2008

Määrittely	30.8.1978	19.9.1978	28.5.1979	1.10.1980	23.3.1981	27.4.1981	27.11.1981	12.1.1982	25.1.1982	9.2.1982	3.5.1982	2.5.1984	6.5.1985
Fekaaliset streptokokit	Yksikkö kpl/100ml					1						1	
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml					0							
Lämpökestoiset (fekaaliset koliformiset bakteerit 44°)	kpl/100 ml					0					0	0	0
pH		6,3	6,3	6,5	6,6	6	6,8	7,2	6,5	7,7	6,8	6,4	6,47
Alkaliteetti	mmol/l				0,38	0,15					<0,01	<0,01	<0,01
Ammonium (NH4+)	mg/l	0,01	0,01	<0,01		0,14							
Happi	mg/l					8,7							
Hilidioksidi	mg/l				22	18							
Kloridi	mg/l		5	4,3		6,1							
Kokonaiskovuus	dh°	1,6	1,6	1,6		0,49					1,3	1,3	1,3
Kupari	mg/l					0,02							
Mangaani Mn	µg/l	<10	<10	<10		420					<10	0	0
Nitraatti	mg/l	6,9	7	5,5		0,6					2,9	3,60	3,6
Nitriitti	mg/l					0,006							
Permangan. kulutus, KmnO ₄	mg/l	5,4	3,8	1,3		4,7					3,2	0,30	0,6
Rauta Fe	µg/l	340	490	<60		100					0	<10	0
Sinkki	mg/l					0,03							
Sulfaatti	mg/l					6,2							
Sähkönjohtavuus	µS/cm	82	96	73		63					68	63	68
Väriiluku	mg/lPt	5	5	0		<5					5	5,00	5

Lehimmäki-Karjalankankaan pohjavesialue

LIITE 6/3

Mvlyljärven vedennottamon raakavesituloksia vuosilta 1978-2008

Määrittäjä	18.11.1992	20.1.1993	28.4.1993	18.8.1993	27.1.1994	27.4.1994	11.8.1994	2.2.1995	20.2.1995	17.5.1995	31.5.1995	9.8.1995	22.11.1995
Haju	Yksikkö							Ei vierast	Ei vierast	Ei vierast	Ei vierast	Ei vierast	Ei vierast
Maku								0	0	0		0	0
Fekaaliset streptokokit	kpl/100ml							0	0	0		0	0
Lämpöketoiset fekaaliset koliformiset bakteerit 44°)	kpl/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Pesäkeluku 7 d 20C								534	0	0		0	0
pH		6,5	6,5	6,6	6,5	6,7	6,6	7,5	6,5	6,7		6,6	6,5
Alkaliteetti	mmol/l	0,43	0,42	0,44	0,47	0,46	0,43	1	0,41	0,4		0,43	0,41
Ammonium (NH4+)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Kloridi	mg/l	3,28	3,66	3,55	3,81	3,16	4,62	4,3	4,43	5,2		4,10	3,9
Kokonaiskovuus	dh°	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,6	1,5	1,2	1,4		1,5	1,3
Mangaani Mn	µg/l	10	10	10	<10	20	<10	10	10	<10		<10	40
Nitraatti	mg/l	3,1	3,4	3,5	3,6	3,9	4	3,8	4,1	3,6		4	3,9
Nitriitti	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Permangan. kulutus, KmnO ₄	mg/l	3,1	3,9	4,4	<1,0	<1,0	3	<1,0	2,9	1,5		3	0,7
Rauta Fe	µg/l	30	40	30	30	30	40	30	<10	30		20	80
Sameus	FNU	0,09	0,12	0,14	0,16	0,09	0,08	0,08	0,06	0,09		0,12	0,09
Sulfaatti	mg/l	3,79	4,04	4,31	4,26	3,91	2,96						
Sähkönjohtavuus	µS/cm	51	57	62	61	63	58						
Väriluku	mg/lPt	<5	<5	<5	5	5	<5	<5	<5	<5		<5	<5
Min. öljyt (IR)	mg/l									0,2	<0,1		

Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialue

Myllyjärven vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 1978-2008

Määrittys	Yksikkö	28.6.2004	6.10.2004	18.5.2005	12.10.2005	17.5.2006	11.10.2006	15.5.2007	11.10.2007	7.5.2008
Maku				Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu
Lämpötila	°C			Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu
Ulkonäkö				4,2	5,6	3,6	6,3	5,6	6,5	5,5
E-Coli	pmy/100ml		0	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml		0	0	0	0	0	0	0	0
pH			6,5	6,7	6,5	6,7	6,4	6,7	6,5	6,6
Ammonium (NH4+)	mg/l		<0,02	<0,006	<0,006	<0,006	0,015	<0,006	<0,006	<0,006
Ammoniumtyyppi	mg/l			<0,005	<0,005	<0,005	0,012	<0,005	<0,005	<0,005
Happi	mg/l									10,2
Mangaani Mn	µg/l		<10	<10	<10	49	<10	<10	<10	<10
Rauta Fe	µg/l		<10	<40	<40	190	<40	<30	<30	<30
Sameus	FNU		0,06	0,13	<0,1	2,1	0,18	0,17	<0,1	0,18
Sähkönjohtavuus	µS/cm		103	100	110	78	100	110	110	110
Väri/luku	mg/lPt		<5	5	<5	5	<5	<5	<5	<5
Öljyt, hiivetyindeksi	mg/l		ei tod							

Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialue

Myllyjärven vedenottamon kaivojen raakavesituloksia 2003-2007

Määrittys	Yksikkö	Kaivo 1	Kaivo 2
Päivämäärä		4.9.2007	4.9.2007
Lämpötila, °C	°C	6	5,9
pH		6,4	6,5
Alkaliniteetti, mmol/l	mmol/l	0,47	0,53
Hilidioksidi, mg/l	mg/l	19	20
Asiditeetti, mmol/l	mmol/l	0,43	0,46
Niiritityppi (NO2-N), mg/l	mg/l	<0,005	<0,005
Nitraattityppi (NO3-N), mg/l	mg/l	2,1	1,4
Rauta, µg/l	µg/l	<30	<30
Mangaani, µg/l	µg/l	<10	<10
Kalsium, mg/l	mg/l	10	11
Kloridi, mg/l	mg/l	7,8	6,6
Sulfaatti, mg/l	mg/l	8,1	8,5
Happi, mg/l	mg/l	9,8	8,3
Silikaatti, mg/l	mg/l	17	16

YLÄ-SAVON VESI OY:N VEDENOTTAMOIDEN KEMIALLISET TUTKIMUKSET

LIITE 7/2

IISALMEN JAKELUALUEEN KEMIALLISET TUTKIMUKSET

Kemialliset määritykset tehdään Iisalmen jakelualueella laitoksilta lähtevästä vedestä seuraavan kerran vuonna 2008.

Kemialliset määritykset

<u>koodi</u>	<u>näytteenottopiste</u>
IVO07L	Kuusimäki

Vuonna 2008 tehtävät kemialliset määritykset

Antimoni
Bentseeni
Nikkeli
Boori
Syanidit
1,2- dikloorietaani
Torjunta-aineet
Torjunta-aineet yhteensä
Polyaromaattiset hiilivedyt
Seleeni
Tetra- ja trikloorieteeni yhteensä
Trihalometaanit yhteensä
Kloorifenolit yhteensä
Radioaktiivisuus

VIEREMÄN JAKELUALUEEN KEMIALLISET TUTKIMUKSET

Kemialliset tutkimukset tehdään seuraavan kerranvuonna 2008.

Kemialliset määritykset

<u>Koodi</u>	<u>Näytteenottopiste</u>
VVO01L	Myllyjärvi

Vuonna 2008 tehtävät kemialliset määritykset

Antimoni
Bentseeni
Boori
Syanidit
1,2- dikloorietaani
Torjunta-aineet
Torjunta-aineet yhteensä
Polyaromaattiset hiilivedyt
Seleeni
Tetra- ja trikloorieteeni yhteensä
Kloorifenolit yhteensä
Radioaktiivisuus

Havaintopaikat

LIITE 8

Marjomäen pohjavesialueen havaintopaikat

Havaintopaikka	Putken pään korkeus	Veden pinnan korkeus	x-koordinaatti	y-koordinaatti	Halkaisija [mm]	Materiaali	Pv-pinnanmittaus	Huomautukset
HP TL 2	123,02	102,43	7064270	3502954	50	Muovi	Kyllä	x
HP TL 3	123,99	101,88	7064852	3502980	50	Muovi	Kyllä	x
HP TL 4	128,62	101,78	7065350	3503135	50	Muovi	Kyllä	x
HP TL 7	105	97,92	7066145	3503189	50	Muovi	Kyllä	x
HP TL 8	115,93	97,95	7066245	3503352	50	Muovi	Kyllä	x
HSHP	87,29	86,57	7066792	3504012	-	-	Kyllä	x
HP TL 10	111,06	94,97	7066548	3503258	50	Muovi	Kyllä	x
HP 13	92,16	88,3	7067548	3502922	50	Muovi	Kyllä	x
HP 37	100,61	93,63	7066873	3503220	22	Teräs	Kyllä, velvoite	x
HP 41/1	93,69	88,5	7067063	3503455	32	Teräs	Kyllä, velvoite	x
HP 41	94,47	89,77	7066959	3503383	22	Teräs	Kyllä, velvoite	x
HP 10V	97,61	94,76	7068386	3503270	22	Teräs	Kyllä, velvoite	x
HP 57	96,3	87,49	7068501	3502629	50	Muovi	Kyllä, velvoite	x
HP 34	95,7	88,41	7067389	3503272	22	Teräs	Kyllä, velvoite	x
HP 45	91,13	87,92	7067897	3502620	50	Teräs	Kyllä, velvoite	x
KA 3	116,52	114,68	7065824	3502767	800	Betoni	Kyllä, velvoite	x
HP TL 6	110,34	97,96	7066135	3503040	50	Teräs	Ei	xx
HP 16	106,35	97,1	7068299	3502888	26	Teräs	Ei	xxx
HP 63	92,61	88,22	7067473	3502999	32	Teräs	Ei	xxxx
HP 72	93,13	87,8	7068134	3502540	50	Teräs	Ei	xx
HP 74	92,21	88,32	7068389	3502478	50	Teräs	Ei	xx
Ottamon hana			7067040	3503282				
K VO1	95,21	90,26	7067023	3503361	400	Muovi		*

x =Mitattu 27.5.2008

xx =Mitattu 3.6.2008

xxx =Mitattu 16.6.2008

xxxx =Mitattu 25.6.2008

*= Mittausajankohdasta ei tietoa. Luonnollinen vedenpinnan korkeus.

Lehmiäki-Karjalankankaan pohjavesialueen havaintopaikat

Havaintopaikka	Putken pään korkeus	Veden pinnan korkeus	x-koordinaatti	y-koordinaatti	Halkaisija [mm]	Materiaali	Pv-pinnanmittaus	Huomautukset
HP 6	95,66	91,36	7072847	3499530	50	Teräs	Kyllä	x
HP 13	96,19	92,72	7073713	3499452	50	Teräs	Kyllä	x
HP 15	94,47	91,88	7073795	3499479	50	Teräs	Kyllä	x
HP 17	92,86	90,76	7073839	3499570	50	Teräs	Ei	xx
P 56	115,71	101,38	7074830	3498440	50	Teräs	Ei	xxx
P 61	132,61	129,22	7075440	3499070	50	Teräs	Ei	xxx
HP 1000	118,5	95,19	7074363	3498997	50	Muovi	Kyllä	x
HP 1001	117,02	92,88	7073974	3499273	50	Muovi	Kyllä	x
K 106	92,55	91,83	7073359	3499482	1000	Betoni	Kyllä	x
K 107	92,45	91,68	7073306	3499496	800	Betoni	Kyllä	x
K 103	92,41	91,435	7073835	3499566	800	Betoni	Ei	xx
K 114	122,37	121,57	7074771	3499249		Betoni	Ei	xxxx

x =Mitattu 27.5.2008

xx =Mitattu 3.6.2008

xxx =Mitattu 10.6.2008

xxxx =Mitattu 16.6.2008

HP 17 -korkotieto todennäköisesti virheellinen.

LEHMIMÄKI-KARJALANKANGAS KAIVOT**LIITE 9**

Kaivo	x-koordinaatti	y-koordinaatti	Käyttö	Muuta
K 101	7074309	3499174	Ei tietoa	Sijainti epätarkka
K 102	7074021	3499485	Ei käytössä	
K 103	7073835	3499566	Ei käytössä	
K 104				Poistettu
K 105	7073517	3499494	Ei käytössä	Kallellaan
K 106	7073359	3499482	Ei tietoa	pvp-tarkkailu
K 107	7073306	3499496	Ei tietoa	pvp-tarkkailu
K 108				Pv-alueen ulkopuolella
K 109				Pv-alueen ulkopuolella
K 110				Ei tietoa
K 111	7074204	3498944	Ei tietoa	Porakaivo
K 112	7074588	3499205	Käytössä	Sijainti epätarkka
K 113	7074646	3499222	Käytössä	
K 114	7074771	3499249	Käytössä	