



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto



## Joroisten Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

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

Dnro ESAELY/42/07.00/2010

22.11.2010

**Vipuvoimaa**  
EU:lta  
2007–2013

## ESIPUHE

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

Joroisten Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön.

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

Kotkatharjun pohjavesialueella on ollut ja on edelleen pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimintoja. Harjumuodostuman keskeisen osan läpi kulkee valtatie-5 (sekä vanha että uusi linjaus) laajoine vanhoine soranottoalueineen. Pohjaveden laadulle riskiä voi aiheuttaa myös alueella sijaitseva golfkenttä, jolle on suunniteltu laajennuksia. Kotkatharjun pohjavesialue on määritetty vesipuidedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi.

Kotkatharjun pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee Joroisten kunnan Valvatuksen pohjavedenottamo, joka tosin on laatuongelmista johtuen ollut vain vähäisessä käytössä. Kolman pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee Kalalammen vedenottamo, josta otetaan vettä noin 500 m<sup>3</sup> vuorokaudessa.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Kirsi Haajanen Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Joroisten kunnalle, Keski-Savon ympäristötoimelle, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Liikennevirastolle, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä Etelä-Savon maakuntaliiton. Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen esitetään netissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Osa tiedoista voi myös vanhentua. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka toimii samalla vesienhoitosuunnitelmien työryhmänä. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomaista-

hoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulee antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan käsittelemään Joroisten kunnanvaltuustossa. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:		
Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu	Viranomaistahot (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunnat, Keski-Savon ympäristötoimi, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen ja Etelä-Savon ELY-keskukset)	23.8-8.9.2010
Kommentointi ja tietojenkeruu	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, yritykset, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat sekä maa-ainestenottajat	Kotkatharju 18.6-27.7.2010 Kolma 20.8-6.9.2010
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset nähtävänä internetissä osoitteessa <a href="http://www.ely-keskus.fi/etela-savo">www.ely-keskus.fi/etela-savo</a> ja <a href="http://www.joroinen.fi">www.joroinen.fi</a> ja Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14) ja Joroisten kunnassa (Muttalantie 2). Lehti-ilmoitus 7.10.2010 Joroisten Lehdessä.	7-28.10.2010
Lautakuntakäsittely	Ympäristölautakunta	3.11.2010
Kommentointi	Kunta ja Etelä-Savon pelastuslaitos	12.11.2010
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus. mm. termien selitys, lainsäädäntöä ja ennakoivaa pohjavesien suojelua lisätty.	19.11.2010
Jakelu	Valmis teksti ja tiivistelmä viranomaistahoille ja tiivistelmä toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille ( <b>vain</b> toiminnassa oleville yrityksille, maa-ainesten ottajille ja maaperän tilan tietojärjestelmän kohteille). Valmis suojelusuunnitelma toimenpideohjelmien julkaisusta sähköisesti.	marras- ja joulukuussa 2010
Kunnanhallituskäsittely, jonka jälkeen mahdollisesti teknisen lautakunnan käsittely	Kunnanhallitus, mahdollisesti tekninen lautakunta	joulukuu 2010-tammikuu 2011
Kunnanvaltuustokäsittely	Kunnanvaltuusto	tammi-helmikuu 2011

## Sisältö

ESIPUHE.....	2
1. Suojelusuunnitelman tavoitteet .....	6
2. Suojelusuunnitelma-alueet .....	7
2.1 Alueiden rajausta .....	7
2.2 Geologia ja hydrogeologia .....	9
2.2.1 Tilanne Kolman pohjavesialueella .....	9
2.2.2 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella.....	9
2.2.3 Vedenotto ja toimenpidesuosituksset .....	11
2.4 Maankäyttö ja kaavoitus.....	11
2.4.1 Yleistä .....	11
2.4.2 Maankäyttö Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla .....	12
2.4.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksset ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (maankäyttö ja kaavoitus) .....	13
3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksset.....	14
3.1 Riski- ja selvitysalueet sekä riskin suuruus.....	14
3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet.....	17
3.2.1 Yritystoiminta.....	17
3.2.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksset ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (yritystoiminta) .....	18
3.2.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet .....	19
3.2.4 Tilanne Kolman pohjavesialueella .....	20
3.2.5 Tilanne ja toimenpiteet Kotkatharjun pohjavesialueella.....	21
3.3 Asutus ja maankäyttö.....	23
3.3.1 Jätevedet .....	23
3.3.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu .....	25
3.3.3 Hulevedet ja ojitus .....	25
3.3.4 Öljy- ja kemikaalisäiliöt, maalämpökaivot ja lannoite- ja torjunta-ainevarastot ym.....	25
3.3.5 Muuntamot .....	27
3.3.6 Vapaa-ajan alueet ja muut riskiä aiheuttavat toiminnot.....	28
3.4 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset.....	30
3.4.1 Liikenne .....	30
3.4.2 Tien- ja kadunpito .....	31
3.4.3 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla.....	33
3.4.4 Toimenpiteet.....	33
3.4.5 Vaarallisten aineiden kuljetukset.....	33

3.4.6 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla.....	35
3.4.7 Toimenpiteet.....	35
3.4.8 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks <sup>3</sup> ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset).....	35
3.5 Maa-ainesten otto.....	36
3.5.1 Yleistä.....	36
3.5.2 Tilanne Kolman pohjavesialueella.....	37
3.5.3 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella.....	38
3.5.4 Toimenpiteet.....	38
3.5.5 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks <sup>3</sup> ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (maa-ainestenotto).....	39
3.6 Maatalous.....	40
3.6.1 Yleistä.....	40
3.6.2 Tilanne Kolman pohjavesialueella.....	41
3.6.3 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella.....	41
3.6.4 Toimenpiteet.....	42
3.6.5 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks <sup>3</sup> ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (maatalous).....	42
3.7 Metsätalous.....	43
3.7.1 Yleistä.....	43
3.7.2 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla.....	43
3.7.3 Toimenpiteet.....	44
3.8 Ilmastonmuutos.....	44
4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta.....	46
4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.....	46
4.2 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	49
5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa.....	50
6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako.....	52
7. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	52
LIITTEET.....	53

Kansikuva: Valtatie 5 ja maa-ainestenottoalueita Kotkatharjun pohjavesialueella toukokuussa 2010. Kuva Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy.

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

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella on laadittu suojelusuunnitelmia 27 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteinen alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohdallisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

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

## 2. Suojelusuunnitelma-alueet

### 2.1 Alueiden rajaus

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden perustiedot on esitetty taulukossa 1. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty liitteessä 1.

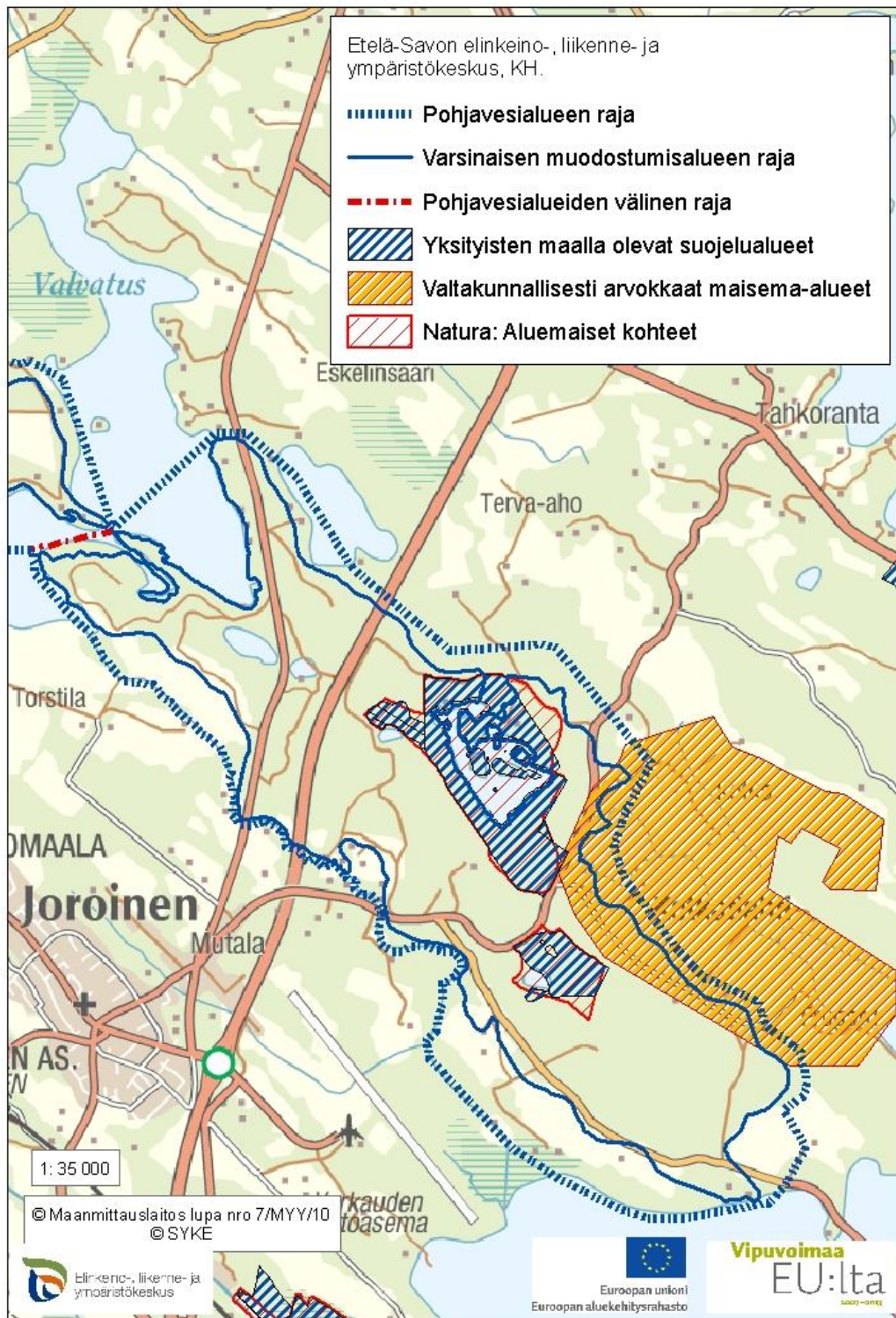
Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 –mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Suomen ympäristökeskus 2009).

Kolman pohjavesialueen Kalalammen vedenottamalla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1986 vahvistamat suoja-alueet. Suoja-alueet muodostuvat ottamoalueesta, lähisuoja-alueesta ja kaukosuoja-alueesta. Vedenottamon suoja-alueen pinta-ala on vähän yli 2 hehtaaria, lähisuoja-alueen pinta-ala on alle 21 hehtaaria ja kaukosuoja-alueen pinta-ala vähän yli 323 hehtaaria. Osa suoja-aluemääräyksistä on esitetty toimintojen alla tekstiosuudessa ja toimenpideohjelmaliitteessä (liite 6).

Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitsee Kotkatharjun Natura-alue, yksityisten maalla olevat suojelualueet sekä pohjavesialueen kaakkoisosassa valtakunnallisesti arvokas Frugård-Kotkatlahden maisemakokonaisuus, jotka on esitetty kuvassa 1.

Taulukko 1. Pohjavesialuetiedot.

Pohjavesialueen nimi	Pohjavesialueen tunnus	Pohjavesialue-luokka	Kokonais-pinta-ala km <sup>2</sup>	Muodostu-misalueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Arvio muodostuvan pohjave-den määrästä m <sup>3</sup> /d	Imeyty-misker-roin	Vedenottamon suoja-aluepäätös
Kolma	0617102	I	8,25	4,88	5000	0,6	Kyllä, Itä-Suomen vesioikeuden päätös, N:o 50/II/90, annettu 14.3.1986. Ottamoalue, lähisuoja-alue ja kaukosuoja-alue.
Kotkatharju	0617101	I	12,69	8,49	8500	0,55	Ei ole, mutta suoja-alue-suunnitelma on laadittu 12.4.1979



Kuva 1. Luonnonsuojelualueita Kotkatharjun pohjavesialueella.



## 2.2 Geologia ja hydrogeologia

### 2.2.1 Tilanne Kolman pohjavesialueella

Alueen luoteisosa on hyvin epätasaista ja vaihtelevaa harjukumpareikkoja. Kaakkoispää on tasainen deltamainen muodostuma. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Luoteisosassa sijaitsee useita vedenjakajia ja virtaussuunnat sekä läpäisevyys vaihtelevat suuresti. Muodostuman eteläpuoliselta alueelta valuu pinta- ja pohjavesiä suon läpi Metsäpirtin tilan lähellä suppaan ja imeytyy muodostumaan (Ympäristöhallinto 2010).

Kolman pohjavesialuekartta on esitetty liitteessä 3. Maaperäkartta on esitetty liitteessä 2.

### 2.2.2 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella

Kotkatharjun pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Akviferityyppi on antiklininen (purkava) harju ja myös rantaimetyymistä tapahtuu (Ympäristöhallinto 2010). Kotkatharjun pohjavesialuekartta on esitetty liitteessä 7. Maaperäkartta on esitetty liitteessä 2.

Kyseessä on laaja muodostuma, joka koostuu useista rinnakkaiselänteistä. Maa-aines on korkeimmissa selänteissä hyvin vettä johtavaa soraa. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu etelässä Puomilanniemen kautta Joroistenselkään ja pohjoisessa Ahonniemen kautta Valvatukseen. Pohjavettä purkautuu myös Saarijärveen. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on hyvä. Valtatie 5:n (vanha ja uusi linjaus) ympärillä on erittäin runsaasti maa-ainestenottoa (Ympäristöhallinto 2010).

Kotkatharjun parhaiten vettä johtava soravaltainen harjuaines on keskittynyt suurimmaksi osaksi kapeahkalle harjun keskiselänteen alueelle (liite 8) (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Soravaltaista harjuainesta on välikerroksina myös muissa lyhyemmissä keskiselänteen viereisissä luode- kaakko -suuntaisissa, mutta katkonaisissa selänteissä. Harjun runkosan (ydinharju) kulkua voidaan kuitenkin melko yksiselitteisesti seurata luoteesta Akonniemeltä kaakkoon Uskalinlampien pohjoispuolitse Kotkatjärven länsirantaan, jossa harjuselänne on kaikkein selkeimmillään ja komeimmillaan. Kotkatjärveltä harju jatkuu Penkimäkenä ja aivan kaakkoisosassa Likolammenharjun nimellä. Varsinainen karkea harju ydin näyttäisi sijoittuvan harjuselänteen pohjoispuolelle Likolammen alueelle ja kulkevan sitä kautta kaakkoon Puomilan tilan pohjoispuolelle. Harjuytimen laajuus pohjaveden virtausvyöhykkeessä on kuitenkin hiukan epäselvä, johtuen tutkimusalueen pinta-alaan nähden niukoista havainnoista (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Maatutkaluotaustulosten tulkinnan perusteella Kotkatjärven lounaisnurkan alueella harjun keskiselänteen vedenalainen osa on lohkarista tai jopa lohkarikkoja. Harjusysteemiin liittyvistä (hiekkavaltaista) osista saatiin tutkimuksissa lisätietoa, sekä myös alueella esiintyvistä ja pohjaveden muodostumiseen ja ehkä myös virtaukseen vaikuttavista moreeniharjanteista (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Ampumarata-alueen ympäristön kames -maasto (kuoppa-kumpumaastoa) on todennäköisesti suurelta osin hyvin tai melko hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Myös Kotkatjärven itäpuoleisen deltan rakenteissa on hiekan ohella hyvin vettä johtavia sorakerroksia, joita on havaittavissa jo alueen soramontun seinämissä pohjaveden pinnan yläpuolella (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Kallioperän topografian vaihtelu on varsin suurta ja se jakaa Kotkatharjun akviferia virtausolosuhteiltaan erilaisiin osiin muodostaen alueelle monin paikoin selkeitä kynnyksiä tai ainakin virtausesteitä. Kallioperän asema alueen keskiosassa Kotkatjärven itäosan alueella ja toisaalta luoteis- sekä kaakkoispäässä on kaikkein syvimmällä, noin tasossa +52,0 - 55.0 m mpy, paikoin jopa alle +50 m mpy tasossa, kun kalliopinta saatujen tutkimustulosten perusteella muutoin näyttäisi keskimäärin olevan tasolla noin +60 – +70 m mpy. Korkeimmillaan kalliopinta kohoaa harjualueella tasolle noin +90.00 – +95 m mpy Likolammenharjun keskiosassa, missä se kohoaa selvästi myös ympäröivän harjualueen pohjavedenpintaa (n.+79 m mpy) korkeammalle tasolle (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Kalliopinnan vaihteleva topografia vaikuttaa alueen pohjavesiolosuhteisiin ja näyttäisi myös jossain määrin heikentävän harjun eteläisen (Likolammenharju) osan hyödyntämistä pohjavesien suhteen, sillä kalliopinta nousee laajoilla alueilla pohjavesipinnan yläpuolelle tai aivan sen tuntumaan (liite 8). Lisäksi pohjavesivirtaus näyttää osittain pirstoutuvan Likolammenharjun lounaislaidalla siten, että pohjavedet purkautuvat leveällä rintamalla Karhulahden ja Kanavan suuntaan lounaaseen. Joka tapauksessa merkittävin pohjavesien virtaussuunta Likolammenharjulla on kaakkoon kohti Joroisselän rantaa Puomilan tilan alueella (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Alueen pohjois-koillisosassa on havaittavissa (karttatarkastelun perusteella) kallioperän kapea heikkousvyöhyke (ruhje) Kotkatlahti-Saarijärvi-Kotkatjärvi-Kangaslahti linjalla, mutta maapeitteen laatu ja paksuus ko. ruhjeessa eivät kuitenkaan ole tiedossa. Kallioperä tutkimusalueella ja sen lähialueilla on pääasiassa kiillegneissisiä josta ei todennäköisesti ole haitallista vaikutusta alueen pohjavesien luontaiselle laadulle. Kallioperäkartoitustietojen perusteella harjualueella ja sen ympäristössä ei esiinny mustaliuskeita. Mustaliuskeiden esiintymistä ei voida sulkea kuitenkaan kokonaan pois, sillä muualla Joroisten alueen kallioperässä on mustaliuskeista tehty havaintoja. Mustaliuskeiden esiintyminen maa- ja kallioperässä saattaa nostaa pohjaveden raskasmetallipitoisuuksia (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttaa siltä, että parhaat pohjavedenottoalueet ovat alueen keskiosissa Valvatuksen ja viitostien alueella (liite 8). Kalliopinnan vaihtelusta ja moreeniaineksen esiintymisestä johtuen Likolammenharjun suunnassa pohjaveden muodostumisalueen laajuus jää Valvatuksen suuntaan verrattuna pienehköksi. Toisaalta aiempien havaintojen perusteella (muutama tutkimuspiste) pohjaveden laatu Likolammenharjulla on osoittautunut hyväksi myös harjumuodostuman syvemmissä osissa (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Pohjaveden kaakko-luode suuntainen vedenjakaja on aineistojen perusteella Säynelämmen paikkeilla. Jonkun verran alueen pohjavesiä purkautuu myös Karhulahden suuntaan Kanavaan. Pohjavedenpinta Kotkatharjulla on aiempien havaintojen perusteella kuitenkin kauttaaltaan varsin tasainen, sillä lähestulkoon kaikki (samaa vuodenaikaan tehdyt) pohjavesihavainnot mahtuvat reilun metrin sisälle. Tämä kuvastaa pohjavesien erittäin hyviä virtausolosuhteita ainakin keskeisimmällä harjualueella. Varsinaisia lähteitä tai muita poh-

javeden purkautumisalueita ei maastotutkimuksissa tässä yhteydessä havaittu, mutta aiempien tietojen ja tehdyn tulkinnan mukaan pohjavesiä purkautuu harjun luoteisosassa Valvatukseen, lounaisosassa lounaaseen Kanavan alueella sekä kaakossa Saimaan Joroisselkään. Sen sijaan Kotkatharjun lammet ovat osittain orsivesityyppisiä, laskujoettomia lampia, joiden vesipinnat ovat hieman varsinaisen pohjavedenpinnan yläpuolella. On huomioitava, että Kotkatjärven pohjassa on kuitenkin lähteisyyttä (havainnot uveavainnoista deltamuodostuman puolella), joten Kotkatjärveen purkautuu myös jossain määrin pohjavesiä (Geologian tutkimuskeskus 2009).

### 2.2.3 Vedenotto ja toimenpidesuosituksset

Kolman pohjavesialueella sijaitsee Kalalammen vedenottamo, josta otetaan vettä noin 500 m<sup>3</sup> päivässä. Ottamalla on kolme siiviläputkikaivoa, joista kaivossa 1 on rautaongelmia. Syynä saattaa olla vesijohtokaivanto ja tie suon yli, jolloin suovesiä saattaa päästä imeytymään pohjavesivyöhykkeeseen. Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että vedenottamoalueella on kiellettyä muu kuin pohjavedenottamon käyttöön liittyvä toiminta.

Kotkatharjun pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee vanha Joroisten kunnan Valvatuksen pohjavedenottamo. Vedenottamo toimii nykyisin lähinnä varavedenottamona vedenlaatuongelmien (mangaani ja rauta) vuoksi. Vesijohtolinjan rakentaminen kaivolta suoraan järveen on saattanut aiheuttaa järviveden suotautumisen kaivannon kautta kaivoon, mikä on heikentänyt kaivosta saatavan pohjaveden laadun (mangaani ja rauta).

Tehtyjen rakenne- ja pohjavesitutkimusten perusteella parhaat pohjavedenottoalueet ovat alueen keskiosissa Valvatuksen ja viitostien alueella (liite 8). Kalliopinnan vaihtelusta ja moreeniaineksen esiintymisestä johtuen Likolammenharjun suunnassa pohjaveden muodostumisalueen laajuus jää Valvatuksen suuntaan verrattuna pienehköksi. Toisaalta aiempien havaintojen perusteella (muutama tutkimuspiste) pohjaveden laatu Likolammenharjulla on osoittautunut hyväksi myös harjumuodostuman syvemmissä osissa (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Kotkatharjun pohjavesialueella suoritetaan lisää pohjavesitutkimuksia (syksy 2010), jonka tavoitteena on saada selville pohjavesialueelta saatavissa olevan käyttökelpoisen pohjaveden määrä Joroisten kunnan varavedenhankintaa varten. Tutkimuksissa pyritään löytämään kaivon paikka pohjavesialueen kaakkoisosasta.

Vedenottamoiden kaivoalueet tulee aidata ilkeivallan estämiseksi.

## 2.4 Maankäyttö ja kaavoitus

### 2.4.1 Yleistä

Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvis-

tanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueet on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdemerkinnällä. Kotkatharjun ympäristö on maakuntakaavassa osoitettu arvokkaaksi geologiseksi muodostumaksi (ge 4.492). Suunnittelumääräys on, että alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maisemakuvan, luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja – esiintymien säilyminen. Suosituksena on, että erityisesti on huomiota kiinnitettävä ehjien harjumuodostumien säilymiseen ja pohjaveden suojeluun.

Kolman pohjavesialue ei ole asemakaavoitettua aluetta. Myöskään Kotkatharjun pohjavesialueella ei toistaiseksi ole lainvoimaista asemakaavaa, paitsi alueen länsiosassa hautausmaan pohjoispuolella alle yhden hehtaarin alue muodostumisalueen ja pohjavesialuerajan välisellä alueella. Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitsevan golfkentän alueelle ollaan parhaillaan laatimassa kunnan asemakaavaa, joka on edennyt hyväksymisvaiheeseen (syksy 2010). Kaavassa on esitetty pohjaveden muodostumisalueelle uusi 9-reikäinen rata. Kaavaehdotuksen määräysten mukaan kyseinen alue on osoitettu urheiluja virkistyspalvelujen alueeksi, jolle saa rakentaa golfkentän ja sitä palvelevia rakennuksia, rakenteita ja laitteita. Lisäksi alueelle saa sijoittaa reitistöjä mm. kävelyä, hiihtoa, pyöräilyä ja ratsastusta varten. Neuvotteluissa kunnan ja ympäristökeskuksen kanssa on sovittu keskeisen vedenottovyöhykkeen jättämisestä kuitenkin rakentamisen ulkopuolelle.

Mikäli asemakaavassa ei vielä ratkaista väylien sijoittamista, niin kaavamääräyksissä tulee edellyttää maisematyölupaa ja mielellään lausuntoa ELY-keskukselta, jotta voidaan varmistaa niiden sijoittuminen mahdollisimman optimaalisesti pohjaveteen (ja muinaisjäännöksiin) nähden.

Asemakaavaehdotus on ollut nähtävillä keväällä 2010 ja seuraavaksi kaava viedään Joroisten kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.

Joroisten kunnan pohjoisosissa on aloitettu Valvatus-Kotkatharju-osayleiskaavan laatiminen syksyllä 2010. Kunnan maa-ainesten otton yleissuunnitelma päivitetään kaavoitustyön ohessa näiden alueiden osalta.

#### **2.4.2 Maankäyttö Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla**

Kolman pohjavesialueen pinta-alasta noin 68 prosenttia on metsätalouskäytössä ja noin 24 prosenttia on peltoviljelyssä. Pohjavesialueen muodostumisalueella maa-ainestenottoalueita on noin 3 hehtaaria eli 0,6 prosenttia pinta-alasta.

Kotkatharjun pohjavesialueen pinta-alasta noin 71 prosenttia on metsätalouskäytössä ja noin 8 prosenttia peltoviljelyssä. Maa-ainestenottoalueita on noin kolme prosenttia (noin 40 hehtaaria). Pohjavesialueen muodostumisalueella maa-ainestenottoalueita on noin 39 hehtaaria eli 4,6 prosenttia pinta-alasta.

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 2. Tieto on tuotettu SLICES-aineistosta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Taulukko 2. Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden maankäyttö

Maankäyttötiedot	Kokonaispinta-ala	Taajama-asutus	Haja-asutus	Loma-asutus	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuus ja varastotointi	Varalla	Virkistysalue
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Kolman pohjavesialueella	825	0 (0,0)	7,3 (0,9)	1,8 (0,2)	196,2 (23,8)	558,4 (67,7)	3,3 (0,4)	37,2 (4,5)	0,6 (0,1)	20,2 (2,4)	0 (0,0)
Kolman pohjavesialueen muodostumisalueella	488	0 (0,0)	4,5 (0,9)	1,7 (0,3)	61,8 (12,7)	399,4 (81,8)	3,1 (0,6)	2,5 (0,5)	0,3 (0,1)	14,6 (3,0)	0 (0,0)
Kotkatharjun pohjavesialueella	1269	0 (0,0)	9,7 (0,8)	4,2 (0,3)	102,4 (8,1)	896,9 (70,7)	39,1 (3,1)	141,9 (11,2)	1,5 (0,1)	8,8 (0,7)	64,9 (5,1)
Kotkatharjun pohjavesialueen muodostumisalueella	849	0 (0,0)	4,1 (0,5)	3,9 (0,5)	9,1 (1,1)	759,1 (89,4)	39,1 (4,6)	12,6 (1,5)	0,8 (0,1)	8,4 (1,0)	10,4 (1,2)

### 2.4.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksiset ja muu ennakoiva pohjaveden suojele (maankäyttö ja kaavoitus)

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

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

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

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

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

### 3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituks

#### 3.1 Riski- ja selvitysalueet sekä riskin suuruus

Pohjavesialue nimetään **riskialueeksi**, mikäli pohjavesialueella yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todetaan orgaanisia aineita (pitoisuus ylittää määritysrajan), epäorgaanisten aineiden osalta pohjaveden pitoisuus ylittää ohjeellisen arviointiperusteena käytettävän pitoisuuden tai nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l (Rintala et al. 2007). Riskialueiden tunnistaminen ei edellytä varmaa tietoa pohjavesimuodostuman tilasta ja se tehdään olemassa olevien tietojen avulla eli se perustuu elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen asiantuntija-arvioon.

**Selvitysalueella** tarkoitetaan pohjavesialuetta, jolla sijaitsee alustavien tarkastelujen perusteella ihmistoimintaa, joka saattaa aiheuttaa uhkaa pohjaveden laadulle, mutta joilta ei ole saatavissa pohjaveden laatutietoja, jotka kuvaavat alueen riskejä. Alueet tunnistetaan ja merkitään pohjavesitietojärjestelmään. Toimenpideohjelmassa esitetään riskejä kuvaavien pohjaveden laatutietojen hankkimista ko. alueilta riskinarvioinnin todentamiseksi. Lisäksi toimenpideohjelmassa on keskeistä esittää ko. alueille toimenpiteitä alueiden pohjaveden tilan säilymiseksi jatkossa hyvänä.

Kolman pohjavesialueen toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 6 ja Kotkatharjun pohjavesialueen toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 12.

Kolman pohjavesialue ei ole selvityskohde eikä riskialue. Kotkatharjun pohjavesialue on selvityskohde vesienhoitosuunnitelmassa. Sen kemiallista tilaa ei ole pystytty arvioimaan ihmistoimintoja kuvaavien analyysien puutteellisuuden vuoksi. Kolman pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 3 ja Kotkatharjun taulukossa 4. Kartta riskitekijöiden sijoittumisesta Kolman pohjavesialueella on esitetty liitteessä 5 ja Kotkatharjun pohjavesialueella liitteessä 10.

Taulukko 3. Riskitekijät ja riskin suuruus Kolman pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 5.11.2010 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi		Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
		Kuvaus	Osatekijä	
Maa- ja metsätalous	2	peltoalueita, entinen sikala, entinen turkistarha	Pistemäiset lähteet Hajapäästölähteet	ravinteet, torjunta-aineet
Asutus ja maankäyttö	2	jonkin verran viemäröimätöntä asutusta	Rakennettu ympäristö ja taajama	ravinteet
Teollisuus ja yritystoiminta	1	reunavyöhykkeellä puutarha-alan yritys		
Liikenne ja tienpito	2	Yhdysteitä ei suolata. Rautateitä n. 600 metriä pohjavesialueen pohjoisosassa.	Liikenteen aiheuttamat päästöt	
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2		Liikenteen aiheuttamat päästöt	
Maa-ainesten otto	1	pieniä ottoalueita		
Ilmansaasteet	1			
Pilaantuneet maa-alueet	0			
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
Pohjaveden otto	2	toiselle kaivolle rakennetun tien kautta suovesiä	Yhdyskuntien vedenotto	rauta, mangaani, kemiallinen hapenkulutus
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
<b>Kokonaisriski</b>	<b>2</b>			
<b>Huomautettavaa</b>	Kalalammen vedenottamo. Rauta kohosi kuivuusaikana 2003. Suovettä pääsee harjuun tienpohjan ja vesijohtolinjauksen kautta.			

Taulukko 4. Riskitekijät ja riskin suuruus Kotkatharjun pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 5.11.2010 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi		Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
		Kuvaus	Osatekijä	
Maa- ja metsätalous	1	Pääosa harjusta metsätalouskäytössä. Peltoja runsaasti reunavyöhykkeellä. Maata muokattu muodostumisalueella hakkuiden yhteydessä.	Maatalouden aiheuttamat hajapäästöt	ravinteet, torjunta-aineet
Asutus ja maankäyttö	1	Asutusta vähän harjuaueella, lähinnä reunavyöhykkeillä. Tulevaisuudessa asutusta tulee lisää golfkentän lähistöön (kaavoitus käynnissä).	Pistemäiset lähteet Haja-asutuksen aiheuttamat päästöt	ravinteet
Teollisuus ja yritystoiminta	2	Ampumarata, entinen huoltoasema, Kartano Golf golfkenttä, JorMet metalliverstas	Pistemäiset lähteet	lyijy, antimoni, PAH, öljy yhdisteet, ravinteet, torjunta-aineet, liuottimet
Liikenne ja tienpito	3	Onnettomuustason suojaukset rakennettu uudelle VT5 tielinjaukselle (alikulun kohdalta suojaus puuttuu). Vanhalla tielinjauksella ei suojauksia	Liikenteen aiheuttamat päästöt	kloridi
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	Onnettomuustason suojaukset rakennettu uudelle VT5 tielinjaukselle. Vanhalla tielinjauksella ei suojauksia	Liikenteen aiheuttamat päästöt	kuljetettavat aineet
Maa-ainesten otto	2	Laajamittaista soranottoa vuosikymmenten ajan erityisesti nykyisen ja entisen valtatie 5:n lähistössä	Maa-ainesten otto	sulfaatti, alumiini, kloridi
Ilmansaasteet	2	Laajoja avonaisia soranottoalueita, suojakerrospaksuudet osin ohuita, kaikkialle ei ole muodostunut maannoskerrosta vielä.	Ilmansaasteet	
Pilaantuneet maa-alueet	2	Entinen huoltoasema, kunnostettu. Entinen kaatopaikka siirretty pois (jätevesilietteitä tuotu aikanaan, joten osa on voinut imeytyä maaperään ja sitä kautta pohjaveteen).	Haitallisten aineiden suotautuminen pilaantuneilta maa-alueilta Haitallisten aineiden suotautuminen kaatopaikoilta	ravinteet
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0			
Pohjaveden otto	3	Valvatuksen ottamo varalla, vesijohtolinja vedetty suoraan kaivosta rantapenkan läpi. Mangaanin takia ottamo suljettu	Yhdyskuntien vedenotto	rauta, mangaani, orgaaninen aine
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta				
<b>Kokonaisriski</b>	<b>3</b>			
<b>Huomautettavaa</b>	Vedenottamo varalla. Aluetta tullaan tutkimaan Varkauden ja Joroisten varavedentarpeeseen 2008-2011. Golf kenttä saattaa laajentua kaavoituksen myötä osalle muodostumisaluetta.			



Selitykset:

1= Ei riskiä/riski merkityksetön

2= Kohtalainen riski

3=Riski on suuri

## 3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

### 3.2.1 Yritystoiminta

Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, kemiallisten pesuloiden pesuaineena sekä metalliteollisuusyritysten rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran suojaukseen käytetyt kyllästysaineet sekä polttoöljy.

Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jätelipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt.

Huoltoasemilla vaaraa pohjavedelle voivat aiheuttaa mm. polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu sekä autojen huolto ja pesu. Vanhojen huoltoasemien säiliöiden rakenteissa, suojuuksissa ja vuodon ilmaisujärjestelmissä voi olla puutteita. Myös jakelualueiden rakenteissa ja hulevesien johtamisessa voi olla puutteita. Nykyisin yleisimmät huoltamotoinnasta aiheutuvat pohjaveden pilaantumistapaukset liittyvät onnettomuuksiin tai muihin ihmisiin erehdyksiin. Sekä vanhat että uudet jakeluasemat muodostavat pohjavedelle riskin, jota ei voida poistaa uusimmallakaan tämänhetkellä tekniikalla. Arvioitaessa jakeluasemasta aiheutuvaa riskiä, on otettava huomioon suojarakenteiden taso, toiminnalliset tekijät, rakennustyön ja toiminnan valvonta sekä maaperä- ja pohjavesiolosuhteet.

Suomessa on vuosina 1975-2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli tertbutyylimetyylieetteri.

Vanhoista I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevista teollisuus- ja yritystoiminnoista selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan toimintojen ja toimintoalueen maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma, tarvittaessa pohjaveden suojaussuunnitelma sekä pohjaveden laadun ja määrän seurantaohjelma. Pienet toiminnot siirretään I- ja II-luokan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

### 3.2.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksset ja muu ennakoiva pohjaveden suojele (yritystoiminta)

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

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

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävä peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että muitakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päälystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemäriä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. 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. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissä on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Pohjavesialueille ei tulisi perustaa uusia taimi- tai kauppapuutarhoja. Tuottajien

tulisi lisäksi kehittää toimintaansa ympäristön kuormitusta vähentäväksi ja ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvaksi. Toiminnanharjoittajat voivat aloittaa tai laajentaa toimintansa pohjavesivaikutuksia selvittävää pohjaveden tilan seurantaan.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että kaukosuoja-alueella kiellettyä on huoltoaseman, polttoaineiden jakeluaseman, autokorjaamon tai -hajottamon sekä öljysora- tai asfalttiaseman rakentaminen. Lisäksi kaukosuoja-alueella on kiellettyä ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) taimitarhan, turkistarhan ja sikalan perustaminen. Lähisuoja-alueella kiellettyä on mm. yleisten autojenpesupaikkojen rakentaminen. Lisäksi kaukosuoja-alueelle on annettu määräyksiä koskien tehtaiden, laitosten ja niissä käytettävien aineiden varastojen perustamisesta.

### 3.2.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

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

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

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

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. *Toimiva kohde*-luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. <sup>1)</sup>Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat *selvitystarve*-luokkaan. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa.

<sup>1)</sup> Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

*Arvioitavilla tai puhdistettavilla* alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaitvettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan *Ei puhdistustarvetta*. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

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

Tekstiosuudessa luetellut kohteet ovat Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaiset tai aiheuttavat muuten tiedossa oleva riskin. Maaperän tilan tietojärjestelmästä on otettu laji/käyttörajoite, viimeisin toimenpide ja toiminnan tila.

### 3.2.4 Tilanne Kolman pohjavesialueella

Taulukossa 5 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohde sekä Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet Kolman pohjavesialueella. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 5. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet ja Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet Kolman pohjavesialueella, 10.11.2010 mukaiset. Nimet ovat myös kyseisten tietojärjestelmien mukaiset ja eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Numero vastaa liitteessä 5 esitettyjä kohteiden sijaintia.

Numero (kartta-liitteessä 5)	Nimi	Tila	Laji /Käyttörajoite	Tietojärjestelmä
1	Osuuskaupan Kolman myymälä - Kolmantie 273	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta / Ei käyttörajoitetta	Maaperän tilan tietojärjestelmä
2	Entinen sikala	Lopetettu		Hertta POVET tietojärjestelmä
3	Entinen turkistarha (0,4 ha)	Lopetettu		Hertta POVET tietojärjestelmä

## Osuuskauppa Kolman myymälä- Kolmantie 273

Osuuskaupan Kolman myymälä- Kolmantie 273:ssa ei ole puhdistustarvetta eikä käyttörajoitetta. Alue on kunnostettu 17.7.2008. Toimintaa kohteessa on ollut vuosina 1949-1984.

### 3.2.5 Tilanne ja toimenpiteet Kotkatharjun pohjavesialueella

Taulukossa 6 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet sekä Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet Kotkatharjun pohjavesialueella ja osa sen nykyrajoituksen ulkopuolella sijaitsevista kohteista. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 10.

Taulukko 6. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet ja Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet Kotkatharjun pohjavesialueella, 15.6.2010 mukaiset. Nimet ovat myös kyseisten tietojärjestelmien mukaiset ja eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Numero vastaa liitteessä 10 esitettyjä kohteiden sijaintia.

Numero (kartta-liitteessä 7)	Nimi	Tila	Laji /Käyttörajoite	Tietojärjestelmä
1	Joroisten Polttoaine Oy, nyk. Kukkola – Valvatusranta, Kuopiontie 446	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta / Ei käyttörajoitetta	Maaperän tilan tietojärjestelmä
2	Kotkatharjun kaatopaikka - Joroinen	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta / Maankäyttörajoite	Maaperän tilan tietojärjestelmä
3	Kotkan sora-alue, Joroisten Sora ja Kuljetus Oy - Kotkatlahti	Lopetettu	Selvitystarve / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
4	Penkkimäen sora-alue – Kotkatlahti	Lopetettu	Selvitystarve / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
5	Soramäki, Tieliikelaitoksen murskaamo - Häyriä	Ei tietoa	Selvitystarve / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
6	Uskalin sora-alue, Savon Kuljetus Oy, Tieliikelaitos	Ei tietoa	Selvitystarve / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
7	Jormet Oy, ent. Joroisten Metalli - Valvatus	Toimiva	Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
8	Kotkatharjun ampumarata – Kotkatharju	Toimiva	Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve	Maaperän tilan tietojärjestelmä
9	Golfkenttä	Toimiva		Hertta POVET tietojärjestelmä
10	Entinen turkistarha	Lopetettu		Hertta POVET tietojärjestelmä

## **Jormet Oy, ent. Joroisten Metall - Valvatus**

Kyseessä on toimiva keskiraskaan konepaja-alan yritys, joka on perustettu vuonna 1974. Viereisellä kiinteistöllä vuonna 1999 tehtyjen tutkimusten yhteydessä pohjavesiputkessa (P12) havaittiin liuotinainetta (trikloorieteeni) 5,94 µg/l sekä maaperässä liuotinaineita (mm. trikloorieteeni) yhteensä 3,44 mg/kg. Tuloksista oli todettu raportissa, että ne olisivat peräisin huoltoasemakiinteistön ulkopuolelta.

Havaintoputkessa GM4, joka sijaitsee lähempänä Jormet Oy:tä ei kesäkuussa 2009 otetusta näytteestä todettu trikloorieteeniä.

Jormet Oy:llä on yksi 10 000 litran maanalainen öljysäiliö. Yrityksen mahdollisesti käyttämien kemikaalien ja öljyjen käyttö ja varastointi tulee selvittää. On selvítettävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle aiheutua.

## **Joroisten Polttoaine Oy, nyk. Kukkola - Valvatusranta, Kuopiontie 446**

Kyseessä on huoltoasema, jonka toiminta on loppunut. Kohteen maaperää on kunnostettu vuonna 2001. Jakelulaitteisto on poistettu. Kohteeseen jääneet alle SAMASE -ohjearvon olevat haitta-aine pitoisuudet eivät ennalta arvioiden aiheuta terveystai ympäristöhaittaa.

Vuonna 1999 tehtyjen tutkimusten yhteydessä pohjavesiputkessa (P12) havaittiin liuotinainetta (trikloorieteeni) 5,94 µg/l sekä maaperässä liuotinaineita (mm. trikloorieteeni) yhteensä 3,44 mg/kg. Tuloksista oli todettu raportissa, että ne olisivat peräisin huoltoasemakiinteistön ulkopuolelta.

## **Kotkan sora-alue, Joroisten Sora ja Kuljetus Oy - Kotkatlahti**

Kyseisessä kohteessa toiminta on loppunut. Kohteella on selvitystarve. Asfalttia/öljysoraa on ilmeisesti tehty viimeksi vuonna 1990. Mursketta tehty 15 vuoden aikana muutamia kertoja.

## **Penkkimäen sora-alue – Kotkatlahti**

Entinen omistaja on ollut Kaakkois-Suomen tiepiiri joka on myynyt kohteen 11.8.1999. Sitä ennen siistimistöitä on tehty.

## **Soramäki, Tieliikelaitoksen murskaamo - Häyriä**

Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa. Kohteella on selvitystarve.

## **Uskalin sora-alue, Savon Kuljetus Oy, Tieliikelaitos**

Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa. Kohteella on selvitystarve.

## **Kotkatharjun kaatopaikka - Joroinen**

Kaatopaikalle on tuotu jätteitä vuosina 1954-1979. Kohteella ei ole puhdistustarvetta, mutta maankäyttörajoite on. Jätetäyttö on kaivettu pois valtion jätehuoltotyönä vuonna 1997. Massat on kuljetettu Palviaisten kaatopaikalle. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäris-

tökeskuksen tiedossa ei ole, että alueelta olisi otettu näytteitä kunnostuksen jälkeen, joten alueelle jää edelleen maankäyttörajoite.

Vanhojen kunnostettujen kaatopaikan ja lietealtaan kertaluontoinen pohjavesinäytteenotto tulisi tehdä (analysoidaan mm. öljyt, liuottimet, ravinteet).

### **Kotkatharjun ampumarata - Kotkatharju**

Kotkatharjun ampumarata on toiminnassa. Ampumarata on perustettu vuonna 1965. Kotkatharjun ampurata toiminnan vaikutukset maaperän ja pohjaveden laatuun tulee selvittää. Alueelle suositellaan havaintoputken asennusta ja näytteenottoa.

### **Entinen turkistarha**

Entinen turkistarha on merkitty Hertan POVET-tietojärjestelmässä riskikohteeksi. Tarkka sijainti ei ole tiedossa.

### **Toimenpidesuosituks (yritystoiminta)**

Pohjavesialueella sijaitsee yrityksiä, joiden kemikaalien ja öljyjen mahdollinen käyttö ja varastointi tulee selvittää. On selvittävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle aiheutua.

## **3.3 Asutus ja maankäyttö**

### **3.3.1 Jätevedet**

#### **3.3.1.1 Yleistä**

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama uhka pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt että yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (erityisesti betoniset viemäriverkostot). Viemäri- vuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta ulkoisen kuormituksen kasvaessa liian suureksi, liikenteen aiheuttaman dynaamisen isku- tai värinäkuormituksen takia tai putken sisäisen korroosion takia. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriötilanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Toisaalta myös viemäriverkoston puuttuminen aiheuttaa haittaa pohjavedelle. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, ja siellä usein vieläkin jätevedet käsitellään johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua haitallisia mikro-organismeja, jotka saattavat säilyä pohjavedessä kuukausia. Jätevesien pääasialliset liika-aineet ovatkin biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna.

Kaupunkien/kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

### *3.3.1.2 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla*

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla asutus on vähäistä ja viemäriverkostoa ei ole. Uusi suunniteltava asemakaava-alue on tarkoitus saattaa kunnallistekniikan piiriin.

### *3.3.1.3 Toimenpiteet*

Viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä selvitys jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet hajajätevesiasetuksen mukaisesti.

### *3.3.1.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks<sup>2</sup> ja muu ennakoiva pohjaveden suojelu (jätevedet)*

Pohjavesialueella kaikille painevedellisille kiinteistöille olisi pyrittävä ensisijaisesti järjestämään tai edistämistoimilla mahdollistamaan viemäriin liittyminen. Joroisten kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksen yhteydessä tutkitaan mahdollisesti kannattavia vaihtoehtoja yleisen viemäriverkoston rakentamiseen Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueille.

Tiheästi rakennetuilla haja-asutusalueilla ja taaja-asutusalueilla jätevedet esitetään viemäroitäväksi ja johdettavaksi pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Viemäriverkostoa sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemärijoh<sup>2</sup>toa tule sijoittaa vedenottoaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä hyvät suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Joroisten kunnan ympäristönsuojelumääräykset ovat laadintavaiheessa, jossa voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että kaukosuoja-alueella kiellettyä on uuden asuinrakennuksen, matkailukeskuksen, ravitsemusliikkeen tai vastaavan laitoksen rakentaminen ilman, että niistä tulevat jätevedet johdetaan tiiviissä viemäri<sup>2</sup>ssä tai kuljetetaan suoja-alueen ulkopuolelle. Lisäksi kaukosuoja-alueella kiellettyä on mm. jätevedenpuhdistamon rakentaminen, jätevesien sadetus ja käyttö kasteluvetenä sekä puhdistamolietteen ja lietelannan käyttö. Lähisuoja-alueella kiellettyä on mm. muualta tulevien jätevesien johtaminen alueen kautta.



### 3.3.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu

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

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että lähisuoja-alueella kiellettyä on mm. yleisten autojenpesupaikkojen rakentaminen.

### 3.3.3 Hulevedet ja ojitus

Hulevedet muodostuvat sade- ja sulamisvesistä. Kotkatharjun pohjavesialueen hulevedet johdetaan maastoon, josta ne imeytyvät pohjavedeksi.

### 3.3.4 Öljy- ja kemikaalisäiliöt, maalämpökaivot ja lannoite- ja torjunta-ainevarastot ym.

#### 3.3.4.1 Yleistä

Riskiä aiheuttavat myös asuinkiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja 1970-luvuilla asennetut lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaleita Suomessa. Pientalojen maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3000–5000 litraa (Gustafsson et al. 2006). Lämmitysöljyä voi päästä pohjaveteen säiliöiden ja putkistojen vuodoista sekä täyttöhäiriöissä ja kuljetusonnettomuuksissa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia tai vuosikymmeniä.

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

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

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastuksen toteutumista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistönomistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle kerrallaan.

Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

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

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Kaikkia tietoja ei kuitenkaan ole päivitetty ohjelmaan. Pelastuslaitos kartoittaa parhaillaan öljy- ja kemikaalivarastoja. Lisäksi öljysäiliöiden tarkastusten toteutumista valvotaan palotarkastuksen yhteydessä, joita tehdään pientaloille 10 vuoden välein. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen.

#### ***3.3.4.2 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla***

Öljysäiliötiedot on esitetty niiden yritysten kohdalla, jotka on esitetty yritysten, pilaantuneiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden yhteydessä kappaleessa 3.2.4 sekä golfkenttää käsittelevässä kappaleessa 3.3.6.2.

Lisäksi Kotkatharjun pohjavesialueella tiedossa olevia öljysäiliöitä on seuraavasti: maanpäällinen 1400 litraa (Puomila), maanpäällinen 3300 litraa (Mäntylä), maanalainen 5000 litraa (Paajala) sekä maanalainen 5000 litraa (Valvatuksenranta).

Etelä-Savon pelastuslaitos kerää Kolman pohjavesialueen öljy- ja kemikaalisäiliötietoja talven 2010-2011 aikana.

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden maalämpökaivoista ei ole tietoa. Toimijoilla voi olla lannoite- ja torjunta-ainevarastoja ja mahdollisen tulipalon vuoksi aineita voi sammutusvesien vuoksi päästä ympäristöön.

#### ***3.3.4.3 Toimenpiteet***

Öljysäiliöt on sijoitettava maan päälle ja varustettava tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti, ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastuksen toteutumista. Tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava.

Öljysäiliö on korjattava tai poistettava käytöstä, jos määräaikaistarkastuksessa todetaan sen aiheuttavan öljyvahinkovaaraa.

Pelastuslaitoksen tulee merkitä selvästi pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla. Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet tarkastusvelvollisuudesta ja siitä vastuusta, mikä heillä öljysäiliön omistajana on. Neuvonnan lisääminen voisi tulla kysymykseen esim. tiedotuskampanjalla, jonka suojeleusuunnitelman seurantaryhmä voisi organisoida.

#### ***3.3.4.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks<sup>2</sup> ja muu ennakoiva pohjaveden suoje<sup>2</sup>lu (öljy- ja kemikaalisäiliöt, maalämpökaivot ja lannoite- ja torjunta-ainevarastot ym.)***

Pohjavesialueille ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä.

Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan I- ja II-luokan pohjavesialueilla maan päälle sisätiloihin. Tämä on lisättävä tekeillä oleviin ympäristönsuojelumääräyksiin.

Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava.

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

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että kaukosuoja-alueella on kielletty uusien, yli 200 litran öljysäiliöiden ja niiden johtojen rakentaminen ilman asianmukaisia suoja-altaita tai muita suojarakenteita. Lisäksi kaukosuoja-alueella kiellettyä on mm. muu kuin kiinteistön omaa tarvetta varten tapahtuva öljytuotteiden, tiesuolojen, fenolipitoisten aineiden, myrkkujen ja muiden pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden varastointi. Tilakohtaiset varastot on suojattava asianmukaisesti näiden aineiden maahan pääsyn estämiseksi.

### **3.3.5 Muuntamot**

#### ***3.3.5.1 Yleistä***

Muuntajista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle niiden sisältämän muuntajaöljyn vuoksi. Suurin riski muuntajaöljyn pääsystä pohjavesiin aiheutuu salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen vuoksi. Tällöin muuntajaöljy tai suuri osa siitä valuu maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Myös ulkoisista valokaarista, ilkvallasta tai varomattomasta metsästysaseen käytöstä voi aiheutua vaurioita, jotka johtavat äkilliseen vuotoon. Myös tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Muuntamoissa voi esiintyä myös öljyvuotoja, joko pitkäaikaisena vuotona tai äkillisen vian seurauksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on useimmiten rakennevikä tai rakenteiden vanhentuminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 7 avulla.

Taulukko 7. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle (Otava 1999).

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

### 3.3.5.2 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla

Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden muuntamoista ei ole tietoa.

### 3.3.5.3 Toimenpiteet

Muuntamoiden sijainti ja laji sekä niiden sisältämä öljymäärä on selvitettävä. Pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat muuntamot tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntajiin tai niihin tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamoiden alapuolella olevat maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntajan alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvuoja varten.

### 3.3.5.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituks (muuntamot)

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

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

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

### 3.3.6 Vapaa-ajan alueet ja muut riskiä aiheuttavat toiminnot

#### 3.3.6.1 Yleistä

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi golfkentät, laskettelurinteet sekä urheilukentät ja -alueet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Likaantuminen näillä alueilla liittyy mm. lannoitukseen ja kasteluun, viemäröintiin ja liikenteeseen. Golfkentät sijaitsevat usein hiekkaisilla mailla, ja lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään. Jos maaperä on hyvin vettä läpäisevää

ja kastelu runsasta, voivat typpi ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Urheilukenttiin liittyvät ongelmat ovat samankaltaisia. Yleisötapahtumiin liittyvä runsas liikenne, alueen jätehuolto ja viemärointi aiheuttavat myös omat haasteensa.

Pohjavesialueilla sijaitsevilla golfkentillä on otettava huomioon torjunta-aineiden käyttörajoitukset. Veteen hyvin liukeneva ja maahiukkasiin heikosti sitoutunut torjunta-aine voi kulkeutua maassa valuma- ja vajovesien mukana aina pohjavesiin asti. Tällaisten valmistaiden käyttöä tulee välttää erityisesti hyvin vettä läpäisevillä mailla ja myöhään syksyllä. Tutkimusten mukaan golfkentän hoitotoiminta on lisännyt tyyppiyhdisteiden määrää vajo- ja pohjavedessä (Littunen et al. 1995).

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2006/118/EY (annettu 12.12.2006) pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta määrittää pohjaveden laatu-normin nitraatille 50 mg/l ja torjunta-aineille 0,1 µg/l.

### *3.3.6.2 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella*

Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitseva golfkenttä on merkitty Hertan POVET-tietojärjestelmässä riskikohteeksi. Kartanogolfilla on käytössään täysimittainen 18-reikäinen golfkenttä. Joroisten Kartano-Golf Oy omistaa ja hallinnoi golfkenttää (Kartanogolf 2010a).

Golfkenttä ei sijaitse pohjavesialueen muodostumisalueella. Pohjavesialueella kentän pohjaa on noin 55 ha. Vuosittain käytetyt ravinnemäärät koko kentällä (63 ha) ovat seuraavat (Kartanogolf 2010b):

N 3670 kg/v

P 1010 kg/v

K 3370 kg/v

Lisäksi käytetään torjunta-aineita seuraavasti:

Sienitauteihin viheriöille on toimijan ilmoituksen mukaan aikaisemmin käytetty valmistetta nimeltään (1 ha) Chipco green (tehoaine iprodioni) 4 kg/ha eli 4 kg /v. Chipco green 75 WG on poistettu rekisteristä 31.12.2009 ja sen tilalla on vuonna 2010 käytetty valmistetta nimeltään Baykor (tehoaine Bitertanoli) 4 kg. Rikkakasvintorjuntaan väylille (20 ha) käytetään valmistetta nimeltään Starane XL (tehoaineet Fluroksipyyri ja Florasulaami) 4 x 1,5 l/ha eli 6 kg/vuodessa.

Kentän laidassa kulkevasta joesta (joen ylä- ja alajuoksulta) on otettu vesinäytteet 30.8.2009. Yläjuoksulta otetun ojanäytteen veden ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuus ilmensivät lievää hajakuormitusta. Alajuoksulta otetun ojanäytteen pitoisuudet olivat samalla tasolla tai lähinnä liukoisen tyyppien osalta hieman suuremmat kuin yläjuoksulla ilmentäen hyvin lievää golfkentän vaikutusta.

Taulukko 8. Ojavesinäyte 30.8.2009.

Analyysi	Yksikkö	Ojavesi Sillalta, yläjuoksulta	Ojavesi Sillalta, alajuoksulta
Sähkönjohtokyky	μS/cm	220	230
Fosfaattifosfori	μg/l	10	10
Kokonaisfosfori	μg/l	23	24
Kokonaistyyppi	μg/l	610	670
Nitraatti- ja nitriittityppi	μg/l	120	170
Ammoniumtyppi	μg/l	27	22

Kartanogolfilla on kaksi maanpäällistä öljysäiliötä (2000 litraa ja 5000 litraa).

### 3.3.6.3 Toimenpiteet

Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttö tulisi rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella käyttää vain Eviran hyväksymiä aineita. Evira ylläpitää luetteloa mm. pohjavesialueilla sallituista ja siellä kielletyistä kasvinsuojeluaineista (Elin-  
tarviketurvallisuusvirasto 2009).

Golfkentän vaikutukset pohjaveden laatuun on selvitettävä. Havaintoputkia on syytä asentaa golfkentän alueelle ja ottaa niistä vesinäytteet (mm. torjunta-aineet, ravinteet). Golfkentän laajentamista Likolamminharjun kaakkoispäähän keskeiselle vedenottovyöhykkeelle ei suositella ja rakentamista ei tule sijoittaa Likoharjulle, kuten viranomaisneuvottelussa 10.12.2009 on sovittu.

### 3.3.6.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksen ja muu ennakoiva pohjaveden suojele (vapaa-ajan alueet ja muut riskiä aiheuttavat toiminnot)

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Mikäli pohjavesialueilla on ko. alueita, alueita ei tule laajentaa.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että kaukosuoja-alueella kiellettyä mm. jätteiden tai lumenkaatopaikan ja hautausmaan perustaminen sekä eläinten raatojen hautaaminen.

## 3.4 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

### 3.4.1 Liikenne

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

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

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta (Etelä-Savon maakuntaliitto 2005). Virallisia moottorikelkkareittejä ei Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla ole. Moottorikelkkaurien sijainnista ei ole tietoa.

### 3.4.2 Tien- ja kadunpito

Suuri riski pohjavesille aiheutuu myös teiden suolauksesta. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Pohjaveden korkea kloridipitoisuus aiheuttaa lisäksi esim. vesijohtoverkostojen korroosiota. Liukkaudentorjunnasta ei voida kuitenkaan luopua liikenneturvallisuuden takia. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi on riskialttiimmilla alueilla perinteiselle tiesuolalle (NaCl) pyritty löytämään vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntakemikaaleja.

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

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

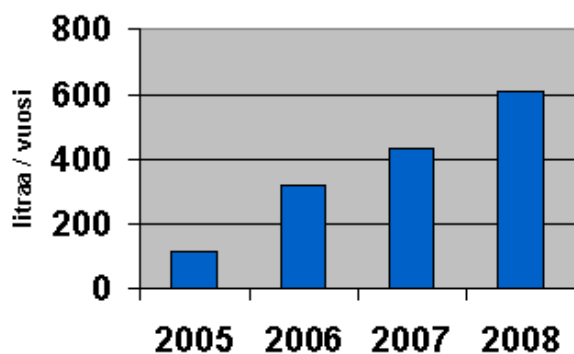
Luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuuden keskiarvo oli Suomessa vuosina 1975-1981 pohjaveden seuranta-asemilta otetuissa näytteissä 2,1 mg/l. Karkearakeisissa muodostumissa (hiekkasora) pitoisuuden keskiarvo oli 1,4 mg/l, hienorakeisissa muodostumissa 3,8 mg/l ja moreenialueilla 2,2 mg/l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

Teiden suolaus on yksi pohjavesien laadun vaarantumisesta tai pilaantumisesta aiheuttavista riskeistä. Kloridipitoisuuden nousu lisää pohjaveden syövyttävyyttä. Syövyttävyydellä on merkitystä vesihuoltolaitteiden kunnan kannalta. Suomen pohjavedet ovat vähäkalkkisia ja alkaliteettiä ovat matalia. Tällöin jo yli kymmenen milligramman kloridipitoisuus saattaa lisätä metallisten vesijohtojen syöpymistä. Putkista liukenee lähinnä rautaa, kuparia ja sinkkiä. Vesilaitoksilla voidaan veden syövyttävyyttä vähentää nostamalla veden pH:ta, jolloin alkaliteetti nousee (Suomen ympäristökeskus 2008).

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

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

Tiehallinnossa (nykyiset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset) koko maassa käytetyt torjunta-ainemäärät ovat nousussa (kuva 3). Torjunta-aineiden käyttö vesakontorjunnassa on lopetettu, ja niitä käytetään nykyisin lähinnä liikenteenjakkajien siistinäpitämiseen sekä muihin pienialaisiin erityiskohteisiin. Vesakontorjunta ja tienvarsien niitto hoidetaan mekaanisesti (Tiehallinto 2009).



Kuva 3. Tiehallinnon Suomessa käyttämät torjunta-ainemäärät vuosina 2005-2008.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojuuksia. Rakennettavat suojausrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät sekä kemikaaleja, että liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä pyritään vähentämään rakentamalla tiealueille myös luiskasuojuuksia. Luiskasuojausten toiminnallisena tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta sekä pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luis-



kasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivisterakenteita eli savi-, moreeni-, maabentoniittitai bentoniittimattorakenteita.

### 3.4.3 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla

Kolman pohjavesialueella sijaitsevia teitä ovat yhdystie 15333 (Kolman as.) ja 15331 (Järvikylä). Yhdystiet ovat hoitoluokassa III eli niitä ei suolata, vaan hiekoitetaan tarvittaessa.

Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitsevia teitä ovat Valtatie-5, yhdystie 4557 eli vanha vt 5 (Joroinen-Häyrilä), yhdystie 15398 (Kerisalonsaari) ja yhdystie 15399 (Kotkanlahti). Uusi Vt 5 pidetään sulana koko talven, yhdystie 4557 on hoitoluokassa II eli sitä ei suolata, mutta sitä hiekoitetaan tarvittaessa. Yhdysteitä 15398 ja 15399 ovat hoitoluokassa III eli niitä ei suolata, vaan hiekoitetaan tarvittaessa (Eastwood 2010).

Joroisten Kotkatharjun pohjavesialueen läpi kulkee valtatie 5 ja maantie 4557 (vanha vt 5). Valtatie 5 kuuluu talvihoitoluokkaan 1s. Muita pohjavesialueella kulkevia teitä ei suolata.

Kotkatharjun vedenottamolle rakennettiin vuonna 2005 onnettomuustasosuojaukset uuden tielinjauksen yhteydessä. Tiesuojaukset on rakennettu valtatie 5 molemmin puolin koko pohjavesialueen pituudelta, paitsi alikulun ja luiskien kohdalle, jonne suojauksia ei ole rakennettu. Myöskään sulkuventtiilikaivoa ei silta- ja levähdysalueella ole.

Kotkatharjun pohjavesialueen kloridiseurannan analyysituloksia on esitetty liitteessä 9 ja kappaleessa 4.1.

### 3.4.4 Toimenpiteet

Kotkatharjun pohjavesialueella uuden tielinjauksen varrelle alikulun molemmin puolin on asennettu kaksi uutta kloridiseurantaputkea. Havaintoputket JOR1 ja JOR2 tulee tarkistusvaaita ja pinnankorkeusmittaukset tulee tarkistaa ja mahdollisesti korjata tarkistusvaaituksen tulosten mukaisesti. Tiesuojausten kuntoa tulee valvoa ja mahdollisessa onnettomuustapauksessa on huomattava, että tiesuojaus puuttuu alikulun kohdalla. Pohjavesialue merkki laitetaan kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille.

### 3.4.5 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetussäännösten mukaisesti kuljetuksiin kuuluvat monet kemikaalien tuotanto- ja varastointilaitosten raaka-aine- ja valmistekuljetukset sekä polttonesteiden ja kaasujen kuljetukset. Erilaisia tuotteita kuljetetaan muun teollisuuden ja tuotannon käyttöön kuten elektroniikka-, kone-, kumi-, lääke-, maali-, metalli-, metsä- ja muoviteollisuudelle, mutta myös suoraan vähittäismyyntiin. Monien tavallisten kulutustuotteiden (mm. aerosoleja, maaleja) ohella vaarallisia aineita kuljetetaan myös maa- ja metsätalouden tarpeisiin (mm. lannoitteita ja torjunta-aineita). Lisäksi jätteitä kuljetetaan vaarallisten aineiden kuljetussäännösten mukaisesti, jos niillä on näissä säännöksissä vaaralliseksi luokiteltuja ominaisuuksia. Suurin osa kuljetettavista aineista on polttoöljyjä ja liikenteen polttoaineita (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004).

## **Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset**

Vaarallisten aineiden kuljetuksille ei tarvitse erillistä lupaa, vaan riittää, että kuljettava on suorittanut asianmukaiset tutkinnot (Tiehallinto 2009) ja noudattaa annettuja säädöksiä.

Liikenne- ja viestintäministeriö voi kunnan esityksestä rajoittaa vaarallisten aineiden kuljetusta määrättyllä alueella, tiellä tai tien osalla, esim. tiheillä asutusalueilla. Kuljetukset kielletään liikennemerkkein (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010).

## **Vaarallisten aineiden rautatiekuljetukset**

Radanpidosta aiheutuva pohjavesiriski liittyy keskeisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveteen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön. Vakavissa onnettomuustapauksissa maaperään ja edelleen pohjaveteen voi päästä suuriakin kemikaalimääriä (Ratahallintokeskus 2008).

Haitallisten kemikaalien kulkeutumista maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisien vuotojen seurauksena (ylitäytöt, tihkuvuodot jne.). Tällaisissa tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin. Muita radanpitoon liittyviä toimintoja, joista voi aiheutua pohjaveteen kohdistuvaa riskiä, ovat tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet. Suojaustoimenpiteiden ansiosta näistä aiheutuvaa pohjavesiriskiä voidaan nykyisin kuitenkin pitää vähäisenä. Vanhoilla tankkauspaikoilla on tehty useita maaperän kunnostustöitä (Ratahallintokeskus 2008).

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

Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Rataosuuksia voidaan joutua kuitenkin sijoittamaan myös pohjavesialueelle. Tällöin suojuspäätöksen perustana on valtakunnalliseen riskiluokitukseen perustuva pohjavesialueiden arvoluokitus ja tapauskohtainen riskinarvio Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesistrategian mukaisesti. Pohjavesisuojausten rakentaminen vanhoille raiteille on teknistä ja taloudellisesti hyvin vaikeaa, ja niille sovelletaan ensisijaisesti muita riskienhallintatoimenpiteitä.

Liikennevirasto (aiemmin Ratahallintokeskus) on käynnistänyt vuonna 2007 Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen–selvityksen, jonka pilot-kohteeksi valittiin Kaakkois-Suomi. Vastaavanlainen luokittelu tullaan tekemään koko maahan. Selvityksen tavoitteena oli luoda riskinarviointimalli, jolla voitaisiin arvioida tehokkaasti suuri pohjavesialuemäärä ja joka soveltuisi koko rataverkon pohjavesialueiden arviointiin. Työn lopputuloksena on kaksivaiheinen riskinarviointimenetelmä, jossa I-vaiheen riskinarviointimenetelmällä voidaan käsitellä tehokkaasti suuri pohjavesialuemäärä ja nostaa esiin jatkoselvitystarpeen kannalta tärkeimmät pohjavesialueet, ja II-vaiheessa laaditaan tulosten perusteella valituista pohjavesialueista tarkennetut riskinarviot asiantuntijatyöryhmässä. Työn toinen keskeinen osa-alue oli koko rataverkon alueelle soveltuvan pohjavesialueen kohdekorttimallin luominen.

## **Muut rautatieliikenteestä aiheutuvat riskit**

Aikaisemmin ratapenkereiden vesakon torjunnassa käytetyistä haitallisista torjunta-aineista on aiheutunut hajakuormitusta, mutta kemiallisesta vesakon torjunnasta on luovuttu 1970-luvulla. Vesakon torjunta on tehty siitä lähtien mekaanisesti. Kemiallisia torjunta-aineita käytetään ainoastaan rikkakasvien torjuntaan ja niiden käyttö rajoittuu suurelta osin ratapihoille (Ratahallintokeskus 2008), mutta pohjavesialueilla torjunta-aineita ei enää rautateilla käytetä (Liikennevirasto 2010).

### **3.4.6 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla**

Kotkatharjun pohjavesialueen valtatie 5 vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa. Vuoden 1997 tehdyn valtakunnallisen selvityksen mukaan vanhalla valtatie 5:lla Joroisten kohdalla kulki vuosittain noin 75 000-80 000 tonnia vaaralliseksi luokiteltuja aineita.

Kolman pohjavesialueen luoteisosassa rautateitä kulkee pohjavesialueen läpi noin 660 metrin matkalta ja lisäksi rautatie kulkee pohjavesialueen rajan vieressä noin 1150 metrin matkalta. Vaarallisten aineiden kemikaalien kuljetuksia ei ole tietoa. Alueella sijaitsee tasoristeys.

Liikenneviraston rautatieosasto on laatinut I-vaiheen riskipisteyksen, jossa mm. pohjavesialue luokka, sijainti pohjavesialueella, vaarallisten aineiden kuljetus, ratapihat, kokonaisliikennemäärä, kunnossapitotaso ja kohtaamispaikat on pisteytetty. Tulosten perusteella Kolman rataverkko tarvitsee II-vaiheen riskinarvioinnin.

### **3.4.7 Toimenpiteet**

Selvitetään kuljetetaanko vaarallisia aineita Kotkatharjun pohjavesialueella sijaisevalla valtatie 5:lla. Mahdollisissa onnettomuustapauksissa on huomioitava, että alikulun kohdalta tiesuojaukset puuttuvat. Selvitetään kuljetetaanko vaarallisia aineita Kolman pohjavesialueella kulkevalla rataosuudella. Tehdään II-vaiheen riskinarviointi.

Vaarallisten aineiden kuljetuksille etsitään vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista. Vanhojen suojausten toimivuutta on seurattava ja niiden kunnosta on pidettävä huolta.

### **3.4.8 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksien ja muu ennakoiva pohjaveden suojeleminen (liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset)**

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisiin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoon ja pohjaveteen.

Vesistöille, joista otetaan tekopohjavettä tai rantaimeytyksen avulla lisätään pohjaveden määrää, tulisi arvioida maantie- ja rautatiekuljetuksen aiheuttamat riskit vedenotolle ja toteutettava tarvittavat toimenpiteet vedenottovesistön suojaamiseksi.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Merkit tulee asentaa liikenteen vastaisesti. Tärkeiden pohjavesialueiden liukkaudentorjunnassa tulee siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettyä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

Ratapihoilla säilytettävien säiliövaunujen kuntoon ja turvallisuuteen olisi kiinnitettävä huomiota. Pohjavesialueilla sijaitsevilla ratapihoille esitetään toteutettavaksi pohjavesien seuranta. I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitseville ratapihoille ja rataosuksille olisi tehtävä varautumissuunnitelmia onnettomuuksien varalle. Lisäksi pohjavesimallinnuksen keinoja esitetään otettavaksi käyttöön osana riskinhallintaa. Riskialttiille ratapihoille tarvitaan suojausrakenteita alueiden kunnostuksen yhteydessä.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määräämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että lähisuoja-alueella kiellettyä on ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) mm. yleiseen liikenteeseen tarkoitettujen teiden tai pysäköintipaikkojen rakentaminen.

### 3.5 Maa-ainesten otto

#### 3.5.1 Yleistä

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

Maa-ainesten eli kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottoon tarvitaan maa-ainelain (463/97) mukainen lupa, ellei aineksia oteta omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Kotitarvekäytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä tulee soveltaa myös kiven, soran tai hiekan ottoon, jos louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Sade- tai sulamisveden koostumus muuttuu merkittävästi luonnontilaisessa maa- tai kallioperässä. Eniten vedenlaatu muuttuu maan pinnan ylimmäisessä osassa eli maannoskerroksessa. Maannoskerros sisältää sekä orgaanista että mineraalista ainesta ja eroaa alapuolisesta pohjamaasta niin fysikaalisilta, kemiallisilta kuin biologisilta ominaisuuksiltaan. Maannoskerroksen alapuolella vajoveden koostumuksen vaihtelut vähenevät ja se alkaa laadultaan muistuttaa pohjavettä, jolle on ominaista tasalaatuisuus. Maannoskerros

sitoo tehokkaasti ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita kuten raskasmetalleja (Alapassi et al. 2001).

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

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

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

### 3.5.2 Tilanne Kolman pohjavesialueella

Kolman pohjavesialueella sijaitsee pieniä ottoalueita.

Kolman pohjavesialueella sijaitsee yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa, joka on esitetty taulukossa 9. Luvan voimassaolo on 30.9.2012 saakka. Maa-ainestenottoluvassa on määrätty ottamistoiminnan päättymisen jälkeisistä jälkihoitotoimenpiteistä.

Voimassa olevan maa-ainestenottoalueen ja vanhojen maa-ainestenottoalueiden sijaintitiedot on esitetty liitteessä 5.

Kolman pohjavesialueen pohjoispuolen sora- ja hiekan ottamukset eivät ole maisemoitu. Maa-ainestenottoluvat ovat loppuneet vuosina 1993 ja 2009. 31.7.2009 loppuneessa luvassa on määrätty mm. jälkihoitotoimenpiteistä. Tälle luvalla on jätetty 40 000 m<sup>3</sup>:n jatkohakemus sora- ja hiekan ottamiseen. Lupa on myönnetty lokakuussa 2010 (lupaprosessissa) ja maisemointi suoritetaan vasta tämän lupa-ajan päättymisen jälkeen. Lupa-alueen pinta-ala on 2,22 ha.

Taulukko 9. Kolman pohjavesialueen voimassa oleva maa-ainestenottolupa ja myönnetty maa-ainestenottolupa, jossa lupaprosessi vielä käynnissä.

Palsta:	Numero karttaliitteessä 5:	Ottolupa m <sup>3</sup> ja laji:	Luvan voimassaolo
Pasala 5:188	50002029	60 000 sora ja hiekka	16.10.2002-30.9.2012
Ranta-Kaukola 3:127	2010	40 000 sora ja hiekka	31.9.2020 asti

### 3.5.3 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella

Kotkatharjun pohjavesialueella maa-ainesten ottaminen on ollut melko runsasta ja ottamistoiminnan seurauksena on alueelle muodostunut laajoja kaivualueita. Tämän hetken soranottolupien mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 1 040 000 m<sup>3</sup>.

Kotkatharjun pohjavesialueella on 7 kpl voimassa olevia maa-ainesten ottolupia, jotka on esitetty taulukossa 10. Alueiden sijainti on esitetty liitteessä 11.

Maisemointisuunnitelma (yleissuunnitelma) Vt 5 uuden linjauksen ympäristöön on valmistunut vuonna 2004 (Etelä-Savon ympäristökeskus 2004).

Taulukko 10. Kotkatharjun pohjavesialueen voimassa olevat maa-ainestenottoluvat.

Palsta:	Numero karttaliitteessä 11:	Ottolupa m <sup>3</sup> ja laji:	Luvan voimassaolo
Omaniemi 7:123	5002254=26468	190 000 karkea	6.3.2006-31.3.2016
Hiekkala 7:161	5002178=26397	100 000 karkea	29.12.2004-31.5.2014
Soramäki 7:180 Soramäki II 7:184 Soramäki III 7:193 Kaitamäki 7:146	5001991=26224	yht. 40 000	27.2.2002-31.3.2012
Köppölä 7:206	5001941=26174	60 000	9.4.2001-31.12.2010
Selkäharju 7:130 Villeri 7:200	2018	yht. 300 000	30.9.2018
Kotkatharju 7:125 ja Omaniemi 7:123	2013 (sijainti arvio)	150 000	30.9.2013
Torstila 8:156 (nyk. 8:193)	2010 (sijainti arvio)	200 000	31.12.2010
			<b>Yht. 1 040 000 m<sup>3</sup></b>

### 3.5.4 Toimenpiteet

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määräämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) on maanotto kielletty lähisuoja-alueella, joka ulottuu 4 metriä ylemmäksi ylintä luonnontilaista pohjaveden pintaa ja kaukosuoja-alueella on kielletty maanotto, joka ulottuu 2 metriä ylemmäksi ylintä luonnontilaista pohjaveden pintaa.

Toimenpidesuosituksena pohjavesialueella suojakerrokseksi tulisi kuitenkin jättää vähintään 4 metriä ja muodostumisalueella 4-6 metriä. Maa-ainestenottoalueille on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastukset. Ottoalueilla ei saa varastoida tai käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Suojakerroksien toteutumista tulee valvoa. Ottoalueilla on seurattava pohjaveden pintaa ja laatua. Pinnankorkeustulokset ja mahdollisten laatutulosten toimittamisesta Hertan POVET-tietojärjestelmään on sovittava.

Ottoalueet tulee jälkihoitaa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Kotitarveottoa tulee seurata. Akut ja rakennusjäte yms. on toimitettava järjestettyihin keräys- ja vastaanottopaikkoihin. Soranottoalueille ei saa tuoda uutta jätettä eikä jätettä saa välivarastoida soranottoalueilla.

Uusi maisemointisuunnitelma VT5 uuden linjauksen ympäristöön Joroisten Kotkatharjun alueelle tulisi laatia. Arvioidun alueen suuruus on noin 20 hehtaaria.

### **3.5.5 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksiset ja muu ennakoiva pohjaveden suojele (maa-ainestenotto)**

Pohjavesialueiden luonnontilaisilla alueilla sekä pohjaveden ottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia uusia maa-ainestenottolupia eikä murskaus-toimintaa.

Koulutusta ja tiedotusta maa-ainesten ottamisen vaikutuksesta pohjaveteen on lisättävä, ja se on kohdistettava luvan haltijoille, myöntäjille ja ottoalueilla työskenteleville henkilöille, joiden on laadittava selkeät toimintaohjeet vahinkotapausten varalle.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava laadukkaat ottamissuunnitelmat. Ottamisalue ja ottoalue tulee merkitä selvästi maastoon. Ottamisalueelta poistettavat pintamaat varastoidaan ottamisalueen reunoille. Pintamaiden poisto tehdään mikäli mahdollista ottamisen edetessä. Muuta ylijäämämaiden varastointia ja käsittelyä ei tule tehdä ottamisalueella. Ottaminen tulee toteuttaa siten, ettei rikota tiiviitä reuna-alueiden maakerroksia, minkä seurauksena pintavesiä kulkeutuisi pohjavesialueelle tai pohjavettä virtaisi pois pohjavesialueilta. Suojakerrosten paksuuden tulee olla vähintään 4 metriä, ja sen toteutumista on seurattava ja tietoja pidettävä yllä. Ottoalueen portilla on oltava kyltti, jossa on ottamisalueen luvan haltijan yhteystiedot. Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjavedentarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt on sijoitettava riittävän tilaviin suoja-altaisiin ja ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Säiliöiden tulee olla II-vaipallisia säiliöitä. Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luvissa kiinnittää erityistä huomiota. Murskauslaitteistojen tulee olla sähkökäyttöisiä. Alueella tulee aina olla varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Toiminta-alueen jätehuolto on järjestettävä kunnan jätehuoltomääräysten mukaisesti. Ongelmajätteet on pidettävä erillään ja sijoitettava omiin säiliöihinsä tai keräysvälineeseen. Mainitut

jätteet on poistettava toiminta-alueelta vähintään kaksi kertaa vuodessa tai jos niitä syntyy vähäisiä määriä, kerran vuodessa.

Ottamisalue tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaiheittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö.

Ottamisalueella on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.

## 3.6 Maatalous

### 3.6.1 Yleistä

Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa esimerkiksi peltolannoitus ja torjunta-aineiden käyttö sekä karjatalous. Vaikutukset riippuvat ratkaisevasti paikallisista hydrogeologisista olosuhteista. Yleisin haitta on nitraattipitoisuuden nousu pohjavedessä.

Pitkäaikaisia pilaantumisriskin aiheuttavia tekijöitä ovat:

- lanta- ja virtsasäiliöt
- lietelantasäiliöt
- tuorerehusäiliöt ja -aumat

Pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja ovat:

- keinolannoitteiden, lannan ja lietelannan, jätevesilietteen käyttö peltolannoitukseen
- torjunta-aineiden käyttö

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta-aineita ovat patogeeniset mikro-organismit, torjunta-aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu.

Peltoviljelyksen aiheuttama nitraattipitoisuuden kasvu ei ole vielä Suomessa aiheuttanut merkittäviä ongelmia. Merkkejä nitraattipitoisuuden noususta on kuitenkin jo havaittavissa. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä. Tehokkaan lannoituksen vaikutus pohjavesiin tulee esille vasta useiden vuosien kuluttua.

Peltoviljelyn fosforikuormitukseen vaikuttavat eroosion voimakkuus pellolla ja sitä kautta pellon maalaji ja jyrkkyys, sekä liukoisen fosforin huuhtoutumisalttius ja sitä kautta pellon maalaji, viljavuus, kuivatustilanne sekä lannoituskäytäntö. Eroosio aiheuttaa vesistöihin fosforikuormitusta, koska vesistöihin joutuvaan hienojakoiseen maa-ainekseen on sitoutuneena fosforia, joka voi vapautua myöhemmin levätuotannon käyttöön (Paavilainen 2003).



Pohjaveden suojelun kannalta keskeinen säännös on mm. Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY).

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyyppiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle. Eläinsuojien luvanvaraisuudesta säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuormitus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaantumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

### 3.6.2 Tilanne Kolman pohjavesialueella

Kolman pohjavesialueella sijaitsevien peltojen yhteispinta-ala on 196,2 ha (23,8 %) ja muodostumisalueella 61,8 ha (12,7 %) (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000). Corine 2000-aineiston mukaan 177,31 ha (21,5 %) ja muodostumisalueella 56,81 ha (11,65 %).

Kolman pohjavesialueella peltoalueet sijaitsevat suurimmaksi osaksi alueen etelä- ja itä- ja pohjoisosassa. Myös alueen itäosassa muodostumisalueella sijaitsee peltoalueita.

Kolman pohjavesialueella sijaitsevan peltoalueen läheisyydestä otetusta vesinäytteestä on havaittu ammoniumtyyppiä, joka osoittaa sen, että pohjaveteen on päässyt ravinteita ja pohjavesivyohykkeessä nitraatit ovat alkaneet hajota ammoniumiksi.

Kolman pohjavesialueella on sijainnut turkistarha, jonka toiminta on loppunut 20 vuotta sitten. Kolman pohjavesialueella on myös toiminut sikala, joka ei ole enää toiminnassa.

### 3.6.3 Tilanne Kotkatharjun pohjavesialueella

Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitsevien peltojen yhteispinta-ala on 102,4 ha (8,1 %) ja muodostumisalueella 9,1 ha (1,1 %) (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000). Corine 2000-aineiston mukaan 89,56 ha (7,06 %) ja muodostumisalueella 7,63 ha (0,9%).

Kotkatharjun pohjavesialueella peltoalueet sijaitsevat suurimmaksi osaksi pohjavesialueen muodostumisalueen ulkopuolella, pohjavesialueen kaakkois- ja luoteispuolella.

### 3.6.4 Toimenpiteet

Suojavyöhykkeet tulee perustaa tai sopimus pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuesta tulee tehdä. Tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitussuunnitelmien ajantasaisuus tulee tarkistaa sekä selvitetään mahdollisuudet pohjavesialueen peltoviljely-sopimuksille. Viheralueiden ja tienpidon hoidossa on käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon. Ravinnepitoisuuksien seuranta Kolman pohjavesialueella on jatkettava.

### 3.6.5 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat toimenpidesuosituksiset ja muu ennakoiva pohjaveden suojele (maatalous)

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja –varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Toimintojen sijoittamisesta pohjavesialueelle voidaan käyttää tapauskohtaista harkintaa, mikäli hydrogeologiset olosuhteet sen sallivat.

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 suojelele tarpeet.

Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville peltoalueille käyttää vain elintarviketurvallisuusviraston (Evira) hyväksymiä aineita.

I- ja II-luokan pohjavesialueilla maatalouden ravinteiden (lannoitteet ja karjanlanta) käyttö ratkaistaan tapauskohtaisesti. Karjanlannan levittämisessä noudatetaan nitraattiasetuksen säännöksiä, kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä sekä tilakohtaisen ympäristöluvan määräyksiä. Väkilannoitteet ja orgaaniset lannoitteet levitetään pelloille siten, että valumat vesiin estetään mahdollisimman tehokkaasti.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määrittämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että kaukosuoja-alueella on kielletty lietalannan käyttö ja karjarakennukset, joita ei ole varustettu tiiviillä lattialla ja tiivispohjaisella lantalalla. Virtsa-, jäte- ja rehuaineita ei saa päästä maaperään. Lähisuoja-alueella on kielletty karjarakennuksien rakentaminen. Lisäksi ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) on kaukosuoja-alueella kielletty mm. taimitarhan, turkistarhan ja sikalan perustaminen. Lisäksi kaukosuoja-alueella on kielletty väkilannoitteiden, kasvinsuojeluaineiden, vesakon- ja heinikontorjunta-aineiden ja tuhoeläinmyrkköjen muu kuin tavanomaiseen peltoviljelyyn ja metsänhoitoon liittyvä käyttö.

## 3.7 Metsätalous

### 3.7.1 Yleistä

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

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

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

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

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

### 3.7.2 Tilanne Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueilla

Kolman pohjavesialueella metsätaloutta on 560 hehtaaria (68 %) pohjavesialueen pinta-alasta ja 400 hehtaaria (82 %) muodostumisalueen pinta-alasta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Kotkatharjun pohjavesialueella metsätaloutta on alle 900 hehtaaria (noin 71 %) pohjavesialueen pinta-alasta ja alle 760 hehtaaria (noin 89 %) muodostumisalueen pinta-alasta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

### 3.7.3 Toimenpiteet

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

Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Olemassa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoisen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä suoja-alueen määräämisestä Kalalammen vedenottamolle on määrätty mm. että vedenottamo-alueella on kiellettyä kemiallisten tuotteiden käyttö metsänhoidossa. Lisäksi lähisuoja-alueella on kiellettyä vesakontorjunta-aineiden käyttö ja kaukosuoja-alueella väkilannoitteiden, kasvinsuojeluaineiden, vesakon- ja heinikontorjunta-aineiden ja tuhoeläinmyrkkujen muu kuin tavanomaiseen peltoviljelyyn ja metsänhoitoon liittyvä käyttö.

### 3.8 Ilmastonmuutos

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

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

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistöjen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohja-

vesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan (Etelä-Savon ympäristökeskus 2009b). Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

Kotkatharjun pohjavesialue rajautuu Saimaaseen (Haukiveden Joroisselkä). Saimaan tulvakorkeudet nousevat ilmastonmuutoksen seurauksena, mutta koska pohjavesimuodostuman ja Haukiveden Joroisselän pinnankorkeuserot ovat suuret, niin on epätodennäköistä, että tulvan aikana tapahtuisi järviveden imeytymistä Kotkatharjun pohjavesialueelle.

## 4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta

### 4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta

Taulukossa 11 on esitetty Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta vuoden 2010 tilanteen mukaan.

Taulukko 11. Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueiden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.

Kolman pohjavesialue				
Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet/pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Vedenottamon tarkkailuohjelma	4 uutta muoviputkea (1-06, 2-06, 3-06 ja 4-06) sekä Kalalampi ja Konttilampi kaksi kertaa vuodessa (maaliskuu ja syyskuu)	Pinnan- korkeuksien mittaus	2 kertaa vuodessa (maaliskuu ja syyskuu)	Joroisten vesilaitos
Vedenottamon valvonta- tutkimusohjelma	Raakavesi, Kalalammen ottamon kaivot	<u>Maalis-huhtikuu ja elo-syyskuu:</u> kok.kolit, E.coli, lämpötila, haju, maku, ulkonäkö, pH, sähkönjohtavuus. <u>Toukokuu:</u> kok. kolit, E.coli, kok.bakt., lämpötila, haju,maku, ulkonäkö, pH, alkaliteetti, sähkönjohtavuus, sameus, väri, ammonium, rauta, mangaani, kokonaiskovuus, nitriitti, CODMn, A, As, Hg, Na, F, Cl, SO4, nitraatti, (5 vuoden välein: Bo, Cn, Se, kloorifenolit, torjunta- aineet). <u>Marras-joulukuu:</u> kok.kolit, E.coli, läm- pötila, haju, maku, ulkonäkö, pH, säh- könjohtavuus, kokonaiskovuus.	4 kertaa vuodessa	Joroisten vesilaitos

Kotkatharjun pohjavesialue				
Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet/pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Kloridiseuranta	Havaintoputket JOR1, JOR2, JOR3 ja JOR4	Pinnan-korkeuksien mittaus, sähkönjohtokyky/kloridi	2	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Maa-ainesten ottolupa	Kyseessä ilmeisesti putki PVP1 (tarkistettava)	Pinnan-korkeuksien mittaus	<i>Ei tietoa.</i> Lupaehdoissa velvoite seurata pohjaveden pinnan korkeutta säännöllisesti eri vuodenaikoina.	Savon Kuljetus Oy
Maa-ainesten ottolupa	<i>Ei tietoa.</i> Lupaehdoissa velvoite asentaa alueelle havaintoputki ja korkopiste pohjaveden korkeuden tarkkailua varten.	Pinnan-korkeuksien mittaus	<i>Ei tietoa.</i>	Maa-ainesottolupa, Viljakainen
Maa-ainestenottolupa 18.2.2002 31.3.2012, 26224	<i>Ei tietoa.</i> Havaintoputki on asennettava.	Pinnan-korkeuksien mittaus	<i>Ei tietoa.</i>	Joroisten Sora ja Kuljetus Oy
Maa-ainestenottolupa 6.3.2006 31.3.2016, 26468	Havaintoputki on asennettu, jonka koordinaatit on arvioitu kartalta	Pinnan-korkeuksien mittaus	<i>Ei tietoa.</i>	Joroisten Sora ja Kuljetus Oy
Maa-ainestenottolupa 19.4.2004 31.5.2014, 26358. 26397	Havaintoputki on asennettu, jonka koordinaatit on arvioitu kartalta. <i>Maa-aineksenotto-suunnitelmassa lisäksi maininta kolmen havaintoputken asentamisesta ottamistominnan edetessä.</i>	Pinnan-korkeuksien mittaus	<i>Ei tietoa.</i> Lupaehdoissa velvoite seurata pohjaveden korkeutta vuosittain.	Hännikäinen

Tienpidon seurannassa oli vuoden 2009 aikana kaksi pohjaveden havaintoputkea (JOR1 ja JOR2). Putket sijaitsevat tien 4557 (vanha vt 5) molemmin puolin. Uusi vuonna 2005 avattu Varkauden ohitustie sijaitsee vanhan 5-tien itäpuolella. Putki JOR1 sijaitsee vanhan ja uuden tien välissä, mutta uuden valtatie 5 itäpuolella ei ole havaintoputkia.

Putken JOR2 kloridipitoisuus on vaihdellut paljon tarkkailuaikana vuodesta 1999 lähtien. Suurin pitoisuus 200 mg/l mitattiin vuonna 2006, mutta vuonna 2007 kloridipitoisuus oli laskenut reilusti 26 mg/l:n. Vuonna 2009 kloridipitoisuus oli 24 mg/l. Uuden tielinjauksen myötä JOR2 ei enää sijaitse vt 5:n vieressä, mutta pohjaveden virtaussuunta alueella näyttäisi olevan luoteeseen, uudelta tieltä JOR2 putken suuntaan. JOR1 putken kloridipitoisuus näyttäisi myös vaihtelevan vuosittain. Suurin pitoisuus mitattiin vuonna 2007, jolloin kloridipitoisuus oli 61 mg/l. Putken JOR 1 kloridipitoisuus kääntyi laskuun vuonna 2008, mutta vuoden 2009 pitoisuus oli 29 mg/l. JOR1 sijaitsee vanhan ja uuden vt 5-tien välissä. Maastomittaukset (sähkönjohtokyky ja pohjaveden pinta) tehtiin vuonna 2009 poikkeuksellisesti vain toukokuussa ja marraskuussa (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009).

Nykyisen valtatie­n länsipuolelle on asennettu lokakuussa 2010 kaksi uutta havaintoputkea kloridi- ja pinnankorkeusseuranta­ta varten. Kaikkien kloridiseuranta­putkien sijainnit on esitetty kuvassa 4. Maa-ainesten ottolupuihin liittyvät havaintoputki- ja seuranta­ tiedot (sijainti, korkotiedot, seuranta­tiheys sekä pinnankorkeus­ tiedot) on toimitettava Joroisten kuntaan sekä tiedoksi Etelä-Savon ELY-keskukselle.



Kuva 4. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kloridiseurannan havaintoputkien sijainnit.



## 4.2 Seurantaan liittyvä vastuunjako

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

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

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

### Vastuutahot

#### **Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

- vedenottamoiden tarkkailuohjelmien hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma ja vesipuidedirektiivin seurantaohjelmat

#### **Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

- kloridiseurannat
- tiesuojaukset

#### **Vesilaitos**

- vastuu vedenoton seurannasta

#### **Keski-Savon ympäristötoimi**

- terveydensuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelma

#### **Joroisten kunta**

- ympäristönsuojeluviranomainen: maa-ainoslupien valvonta

## Toiminnanharjoittajat

-seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin

-ympäristölupien ja maa-ainestenottolupien lupaehtojen mukaiset seurannat

## 5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa

Joroisten kunnan vesihuoltolaitoksella on kehittämis- ja valmiussuunnitelma, jossa on käsitelty vesilaitoksen toimintaa normaali- ja poikkeusoloissa. Kehittämis- ja valmiussuunnitelma on päivitetty vuosina 2004, 2009 ja 2010.

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

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

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

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomais-

ten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

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

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

Toimenpiteet pitää olla mietitty etukäteen tilanteessa jossa VT5-tiellä sattuu öljy- tai kemikaalionnettomuus.

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

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

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

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

-liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet

-mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon

-nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle

-likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä

-mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perus-

teella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.

-tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkoston sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

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

## **6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako**

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelmat on koottu liitteisiin 6 ja 12. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee käsitellä Joroisten kunnanvaltuustossa. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään.

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

## **7. Yhteenveto ja johtopäätökset**

Suojelusuunnitelma on laadittu Kolman ja Kotkatharjun pohjavesialueille EAKR-osarahoitteen hankkeen nimeltään Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi yhteydessä.

Kolman pohjavesialueella on käytössä Kalalammen vedenottamo. Kotkatharjun pohjavesialueen Valvatuksen vedenottamo toimii varavedenottamona.

Kotkatharjun pohjavesialue on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi. Pohjaveden kemiallista tilaa ei voida tiedon puutteen vuoksi vielä arvioida. Pohjaveden laatu tulee selvittää Jormetin ja VT5 välillä sekä vanhoilla kunnostetuilla kaatopaikan ja lietealtaan alueella. Kolman pohjavesialue ei ole luokiteltu selvityskohteeksi tai riskialueeksi.

Kolman pohjavesialueella on yksi voimassa oleva lupa, jonka mukaan soraa ja hiekkaa voidaan ottaa 60 000 m<sup>3</sup>. Lisäksi 40 000 m<sup>3</sup> lupa on myönnetty ja se on parhaillaan lupa-prosessissa.

Kotkatharjun pohjavesialueella valtatie 5:n (vanha ja uusi linjaus) ympärillä on erittäin runsaasti maa-ainestenottoa. Tämän hetkisten soranottolupien (7 kpl) mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 1 040 000 m<sup>3</sup>. Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille.

Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Pohjavesialueilla suojakerrokseksi tulisi jättää vähintään 4 metriä ja muodostumisalueella 4-6 metriä. Ottoalueilla on seurattava pohjaveden pintaa ja laatua. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Uusi maisemointisuunnitelma VT5 uuden linjauksen ympäristöön Joroisten Kotkatharjun alueelle tulisi laatia. Arvioidun alueen suuruus on noin 20 hehtaaria.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia. Golfkentän laajennusta ei tule tehdä keskeiselle pohjaveden muodostumisalueelle.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksot toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain. JJR (Juva, Joroinen, Rantasalmi) teknisen toimen johdon tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulisi käsitellä Joroisten kunnanvaltuustossa.

## LIITTEET

### Yhteiset liitteet:

- Liite 1. Tarkasteltavien pohjavesialueiden sijaintikartta (1:130 000)
- Liite 2. Tarkasteltavien pohjavesialueiden maaperäkartta (1: 60 000, aineisto 1:20 000)
- Liite 3. Kolman pohjavesialuekartta (1:30 000)
- Liite 4. Kolman pohjavedenottamon suoja-aluekartta (1:30 000)
- Liite 5. Kolman pohjavesialueen maa-ainestenottoalueet ja riskikohteet (1:30 000)
- Liite 6. Kolman pohjavesialueen toimenpideohjelma.
- Liite 7. Kotkatharjun pohjavesialuekartta (1:31 000)
- Liite 8. Kotkatharjun hydrogeologinen tulkintakartta
- Liite 9. Tiehallinnon kloridiseurannan analyysitulokset v. 1997-2009.
- Liite 10. Maaperän tilan tietojärjestelmässä ja Hertan POVET- tietojärjestelmässä olevien kohteiden sijainti (1:31 000)
- Liite 11. Kotkatharjun pohjavesialueella sijaitsevat maa-ainestenottopisteet (vanhat ja uudet maa-ainestenottoluvat) (1:20 000)
- Liite 12. Kotkatharjun pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 13. Termien selitys
- Liite 14. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

## LÄHTEET

Alapassi M., Rintala J. ja Sipilä P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.

Eastwood 2010. Henkilökohtainen tiedonanto, Anita Eastwood, Kaakkois-Suomen ELY-keskus. 6.4.2010.

Elintarviketurvallisuusvirasto 2009. Internetsivut. Sivulla vierailtu 25.7.2009. <http://www.evira.fi>

Etelä-Savon maakuntaliitto 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma, Etelä-Savon maakuntakaava, Sanna Poutamo. <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010. Anne Petäjä-Ronkainen, Kirsi Haajanen ja Anni Panula-Ontto-Suuronen.

Etelä-Savon ympäristökeskus 2004. Maisemointisuunnitelma VT 5 uuden linjauksen ympäristöön Joroisten Kotkatharjun alueelle. Yleissuunnitelma.

Etelä-Savon ympäristökeskus 2009b. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon.

FCG Planeko Oy 2008. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 19.11.2008.

Geologian tutkimuskeskus 2009. Joroisten Kotkatharjun geologinen rakennetutkimus v. 2008 2009. Etelä-Savon ympäristökeskus, Joroisten kunta. Tutkimusraportti 1/2009, 31.12.2009.

Gustafsson, J., T. Kinnunen, A.-L. Kivimäki ja T. Suomela 2006. Pohjavesien suojele. Taustaselvitys, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009. Kloridiseuranta 2009. 82119689. 8.12.2009. Ramboll Finland Oy.

Kartanogolf 2010a. <http://www.kartanogolf.fi>. Sivulla vierailtu 28.1.2010.

Kartanogolf 2010b. Henkilökohtainen tiedonanto, Petteri Ruuskanen, Kartanogolf, 15.6.2010 ja Marko Puumalainen, 18.11.2010

Liikenne- ja viestintäministeriö 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. ISBN 951-723-733-2.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010. Internetsivut. Sivulla vierailtu 15.6.2010. <http://www.lvm.fi/web/fi/172>

Littunen, I. Britschgi, R. ja Gustafsson, J.1995. Tarinaharjun golfkentän vaikutukset pohja- ja pintavesiin. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja n:o 615. Helsinki. 73 s.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi>  
Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.

Otava, S. 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. 1999. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J. 2002.

[https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002\\_liimatainen-jakelumuuntajan\\_ymparistoriskit.pdf](https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf)

Paavilainen, P. 2003. Vesistökuormitus pienillä valuma-alueilla- Kuormituksen suuruuden ja vaikutusten arviointi VESKU-työkalulla. Mikkelin kunnan julkaisuja 8/2003. ISBN 952-9861-86-9.

Pohjois-Savon ympäristökeskus 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi. Paula Remes ja Helena Valta (toim.). Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.

Ratahallintokeskus 2008. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A9/2008. Helsinki 2008. ISSN 1455-2604, ISBN 978-952-445-235-9  
[http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/fbf362cb0c48b9478013a7a7ee3da419/1249544501/application/pdf/2095613/A9\\_2008%20web.pdf](http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/fbf362cb0c48b9478013a7a7ee3da419/1249544501/application/pdf/2095613/A9_2008%20web.pdf)

Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 62 s.

Soveri, J. 1985. Influence of meltwater on the amount and composition of groundwater in quaternary deposits in Finland. Vesihallitus 1985 . - 92 s. kuv., taul. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja; nro 63. ISBN 951-46-9056-7

Suomen ympäristökeskus 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä- taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Jari Rintala, Vesa Hyvärinen, Kari Illmer, Esko Nylander, Pekka Pulkkinen, Pasi Rantala ja Petri Siiro.

Suomen ympäristökeskus 2008. Kloridi pohjavedessä. Nettisivuilla vierailtu 11.3.2009, sivut päivitetty 29.5.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=990&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2009. Ympäristöopas 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. ja Suomela T.

Suomen ympäristökeskus 2010a. SYKE suosittelee kaliumformiaatin käyttöä erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla. Nettisivut 8.11.2010. Sivuille vierailtu 10.11.2010.  
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=369374&lan=fi&clan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2010b. Suomen ympäristö 22/2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojelu. MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Jani Salminen, Taina Nystén ja Sirkku Tuominen

Tiehallinto 2005. Talvisten teiden hoitoluokat. Nettisivut. Sivuille vierailtu 14.4.2009.  
[http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?\\_pageid=75&\\_dad=julia&\\_schema=PORTAL30&kieli=fi&menu=6829&\\_pageid=71&kieli=fi&linkki=5209&julkaisu=2350](http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=75&_dad=julia&_schema=PORTAL30&kieli=fi&menu=6829&_pageid=71&kieli=fi&linkki=5209&julkaisu=2350)

Tiehallinto 2009. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 24.11.2009, Anita Eastwood.

Veijalainen, N. 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistöissä Raportti 12.10.2006 Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.

Ympäristöhallinto 2010. Hertta 5.2- tietojärjestelmä.

Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000. Tieto tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000. <http://www.slices.nls.fi>

Ympäristöministeriö 2008. Pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskeva ympäristöministeriön ohje, luonnos 3.10.2008.



Liite 1. Yleiskartta. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

- ▬▬▬▬ Pohjavesialueen raja
- ▬▬▬▬ Pohjavesialueiden välinen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja

Tervaruukinsalo, I-lk pohjavesialue, 0617151

Kolma, I-lk pohjavesialue, 0617102

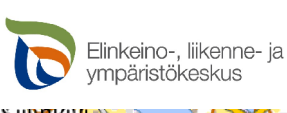
Kotkatharju, I-lk pohjavesialue, 0617101

Leipämäki, II-lk pohjavesialue, 0617104

Repomäki, II-lk pohjavesialue, 0617105

1: 130 000

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013







Liite 2. Maaperäkartta, 1:60 000. Lähde: Geologian tutkimuskeskus, GTK 2010. Maaperäaineisto mittakaavassa 1:20 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

- ▬▬▬ Pohjavesialueen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja
- Kallio
- Moreeni; Moreenimuodostuma
- Sora
- Hiekka
- Karkea hieta
- Hieno hieta
- Hiesu
- Savi
- Rahkaturve
- Turvetuotantoalue; Täytemaa; Kartoittamaton; Vesi

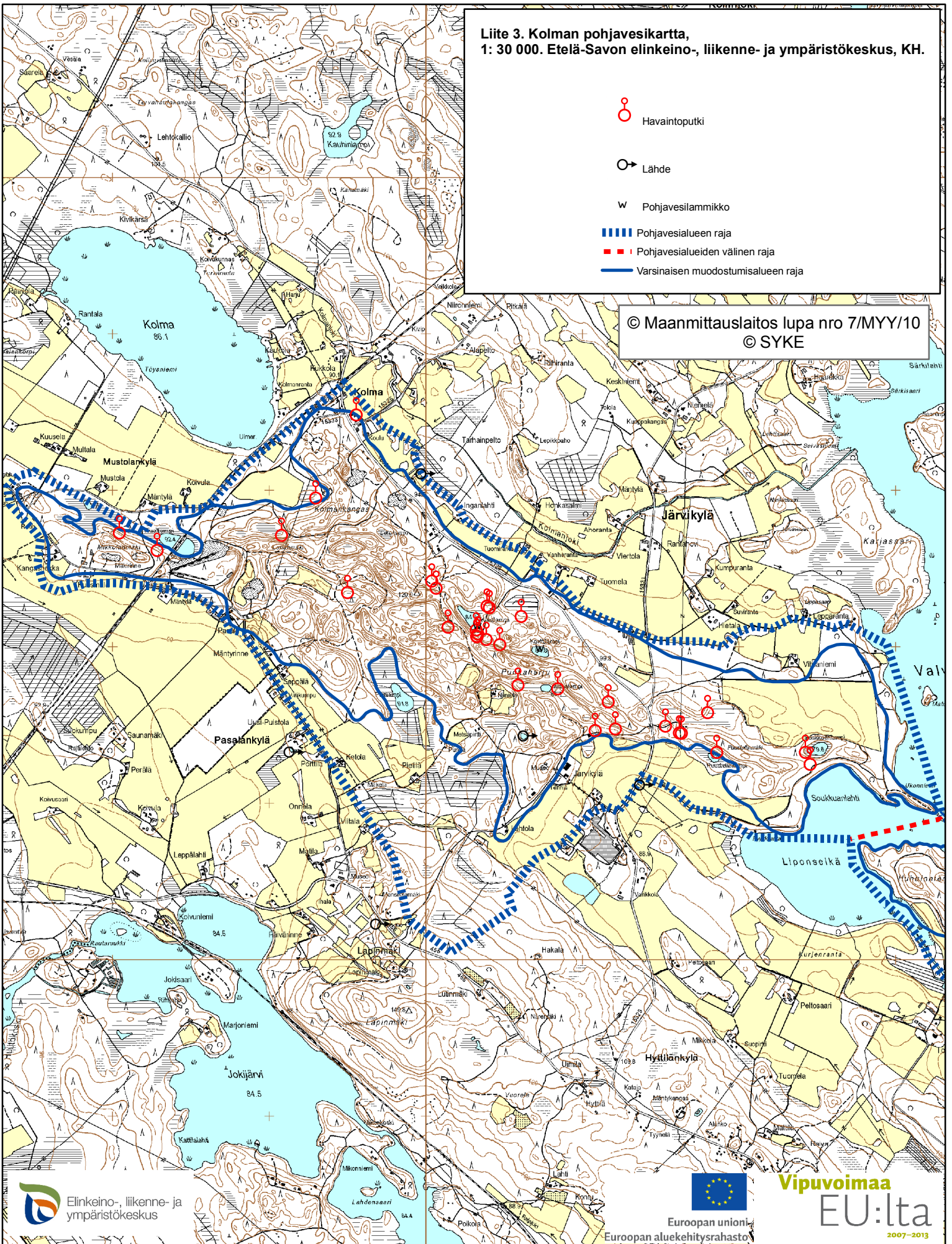
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE



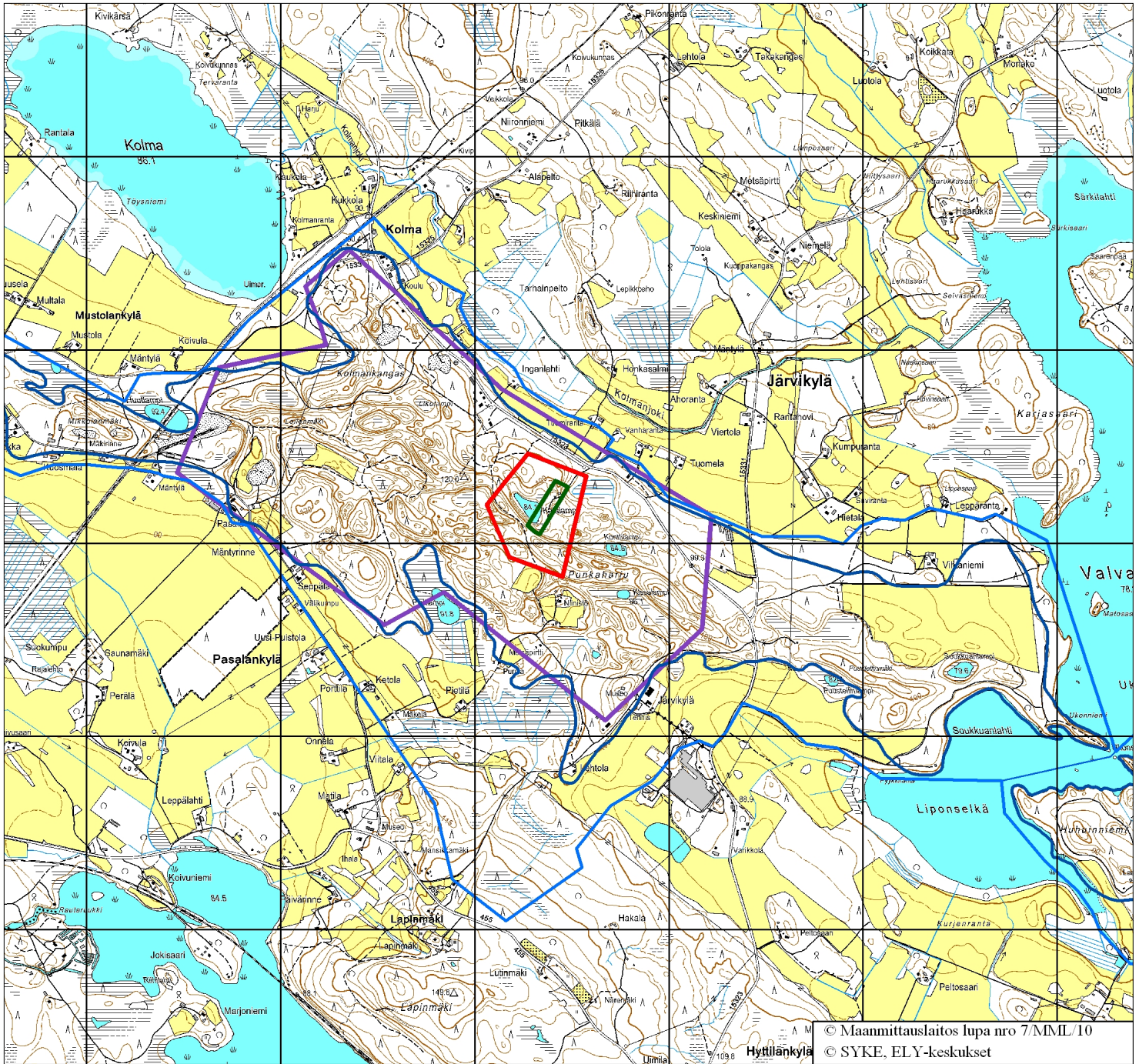
**Liite 3. Kolman pohjavesikartta,  
1: 30 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.**

-  Havaintoputki
-  Lähde
-  Pohjavesilammikko
-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjavesialueiden välinen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE



# Liite 4. Kalalammien vedenottamon suoja-alueet

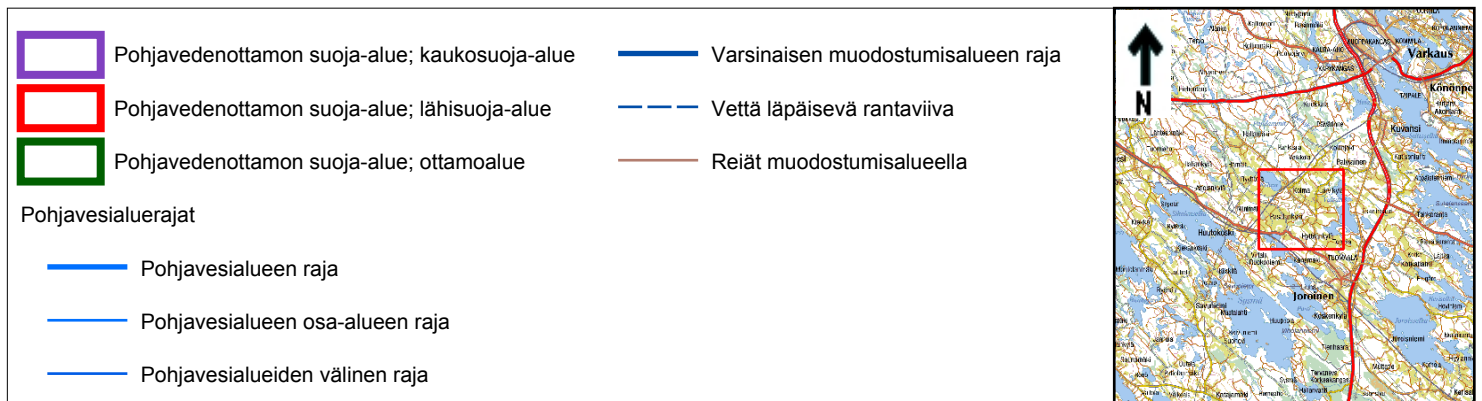


Mittakaava 1:30000 Ruutujako 1 km



Koordinaattijärjestelmä: KKKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6899301:3537575 - 6904791:3543395



**Liite 5. Kolman maa-ainestenottokohteet (vanhat ja uusi),  
Maaperän tilan tietojärjestelmäkohde ja pohjavesiriskikohteet  
(Hertan POVET- tietojärjestelmästä)  
1: 30 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.**

- pohjavesiriskikohteet
- ▲ Ei puhdistustarvetta
- ⊕ maa-ainestenotto pisteet (vanhat ja voimassa oleva)
- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE

50001253, 31.12.2002

5000185, 15.2.1993

Entinen kauppa

5000187, 25.7.1993

2010: Jatkolupa 31.9.2020 asti  
(lupa myönnetty, lupaprosessi käynnissä).  
Aiempi lupa voimassa 31.7.2009 asti.

5000946, 31.12.2000

5000209, 30.9.2012

Entinen sikala

Entinen turkistarha

TOIMENPIDEOHJELMA KOLMA.					Liite 6.
22.11.2010.					
Toimenpidesuositukset ja/tai määräykset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	
<b>Asutus:</b>					
<b>jätevesi</b>					
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2014	Jätevesiasetus	
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2010-2014	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet	
Jätevesien johtamisesta annetut määräykset ja jätevedenpuhdistamo ja jätevesien sekä puhdistamolietteen käyttöä koskevat määräykset on otettava huomioon				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.	
<b>öljy- ja kemikaalisäiliöt sekä aineiden varastot</b>					
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011		
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2010-2015		
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011		
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajan tasalla pitäminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)	
Pohjavesialueen maanalaisien öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön veloitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein	
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin, säiliöissä oltava suoja-allas	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	jatkuvasti	Lisättävä ympäristönsuojelumääräyksiin. Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita on määrätty mm. seuraavaa: kaukosuoja-alueella on kielletty uusien, yli 200 litran öljysäiliöiden ja niiden johtojen rakentaminen ilman asianmukaisia suoja-aitaita tai muita suojarakenteita.	

Toimenpidesuosittukset ja/tai määräykset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Kaukosuoja-alueelle määrätty suoja- aluemääräykset liittyen kemikaalien varastointiin on huomioitava				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
<b>maa- ja kaukolämpö</b>				
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maa- ja kaukolämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>muut</b>				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Kaukosuoja-alueella on kiellettyä jätteiden tai lumenkaatopaikan ja hautausmaan perustaminen sekä eläinten raatojen hautaaminen				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
<b>Kaavoitus:</b>				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamomerkinnät sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		
<b>Liikenne, tienpito:</b>				
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	<a href="http://www.evira.fi">www.evira.fi</a>
Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille	Joroisten kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Rataverkon riskinarviointi	Liikenneviraston rautatieosasto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		I-vaiheen riskipisteytys on laadittu.
Lähisuoja-alueella kiellettyä on mm. yleiseen liikenteeseen tarkoitettujen teiden tai pysäköintipaikkojen rakentaminen				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.

Toimenpidesuosittukset ja/tai määräykset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Maa-ainesten otto:</b>				
Ei uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	POSKI. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden suojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranottoalueet eivät myöskään ole jätteiden varastointi- tai välivarastointialueita.	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Pohjavesialueella suojakerrokseksi tulee jättää vähintään 4 m ja muodostumisalueella 4-6 m, suojakerroksien toteutumista tulee valvoa	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Määräyksiä myös Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätöksessä koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainesottoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri	jatkuvasti	Maa-aineslaki




Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> ja/tai määräykset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Maatalous ja viheralueet:</b>				
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelijästä	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Viheralueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Joroisten kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	<a href="http://www.evira.fi">www.evira.fi</a>
Ravinnepitoisuuksien seuranta pohjavesistä		Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Taimitarhan, turkistarhan ja sikalan perustaminen on kielletty ilman vesioikeuden lupaa kaukosuoja-alueella.				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
Lietelannan käyttö on kielletty kaukosuoja-alueella ja karjarakennuksien rakentaminen lähisuoja-alueella.				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
Kaukosuoja-alueella on kielletty karjarakennukset, joita ei ole varustettu tiiviillä lattialla ja tiivispohjaisella lantalalla. Virtsa-, jäte- ja rehuaineita ei saa päästä maaperään. Eläinten raatojen hautaaminen myös kielletty.				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
<b>Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:</b>				
Yritykset ja selvitys niiden mahdollisesti käyttämisestä tai varastoimisesta kemikaaleista, öljyistä ja liuottimista. On selvitetävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle olla.	Yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Maankäyttöä suunniteltaessa pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa	Joroisten kunta, yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Jos toimintoja sijoitetaan pohjavesialueelle, on sijoittamiseen oltava selkeät perusteet ja mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on oltava tiedossa. Ympäristölupa.
Kaukosuoja-alueella kiellettyä on huoltoaseman, polttoaineiden jakeluaseman, autokorjaamon tai -hajottamon sekä öljysora- tai asfalttiaseman perustaminen				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
Määräykset koskien tehtaiden, laitosten sekä näissä käytettävien aineiden varastojen perustamista on otettava huomioon. Lähisuoja-alueella kiellettyä on yleisten autojenpesupaikkojen rakentaminen.				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.


Toimenpidesuosittukset ja/tai määräykset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Metsätalous</b>				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Lisäksi Itä-Suomen vesioikeuden Kalalammen vedenottamon suoja-alueääräyksissä on määrätty mm. seuraavaa: vedenottamoalueella kemiallisten tuotteiden käyttö on kielletty metsänhoidossa, lähisuoja-alueella on kielletty vesankontorjunta-aineiden käyttö
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
<b>Pohjaveden ottaminen:</b>				
Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli Kalalammen vedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja	toiminnanharjoittaja			
Aluetta tutkitaan Varkauden ja Joroisten varavedentarpeeseen				
Vedenottamoalueen aitaus	Joroisten kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Muu kuin pohjavedenottamon käyttöön liittyvä toiminta vedenottamoalueella on kiellettyä				Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös koskien Kalalammen vedenottamon suoja-alueita.
<b>Muuntamot:</b>				
Muuntamoiden sijainti ja laji sekä niiden sisältämä öljymäärä on selvitettävä	Joroisten Energialaitos, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Joroisten Energialaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla	Joroisten Energialaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>Muuta:</b>				
Itä-Suomen vesioikeuden (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) päätös Kalalammen vedenottamolle määrätyistä suoja-alueista on otettava huomioon				Suoja-alueet ovat vedenottamoalue, lähisuoja-alue ja kaukosuoja-alue, joista on annettu suoja-alueääräyksiä eri toimintoja koskien.


Liite 7. Kotkatharjun pohjavesialueen kartta, 1:31 000.  
Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

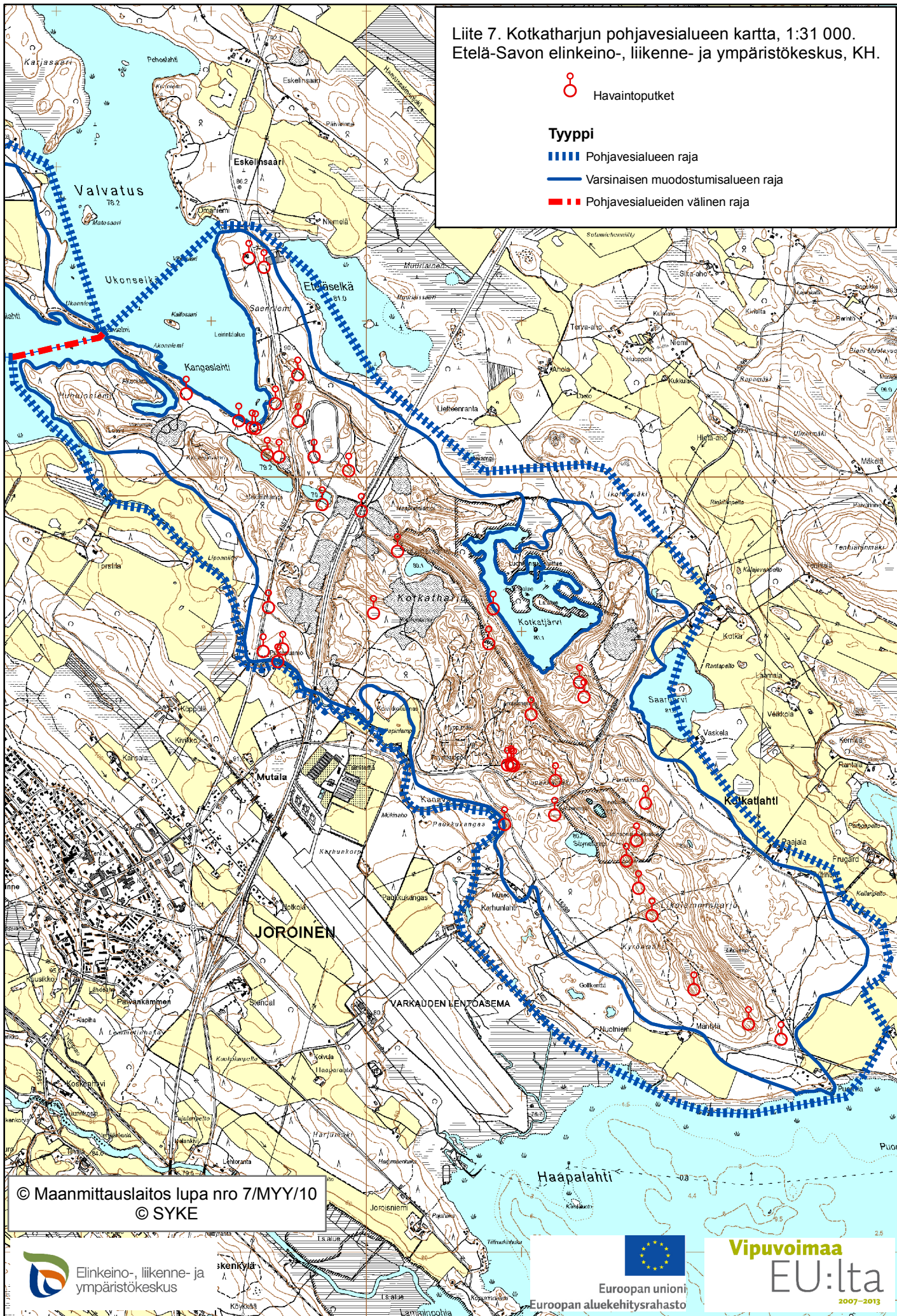
 Havaintoputket

**Tyyppi**

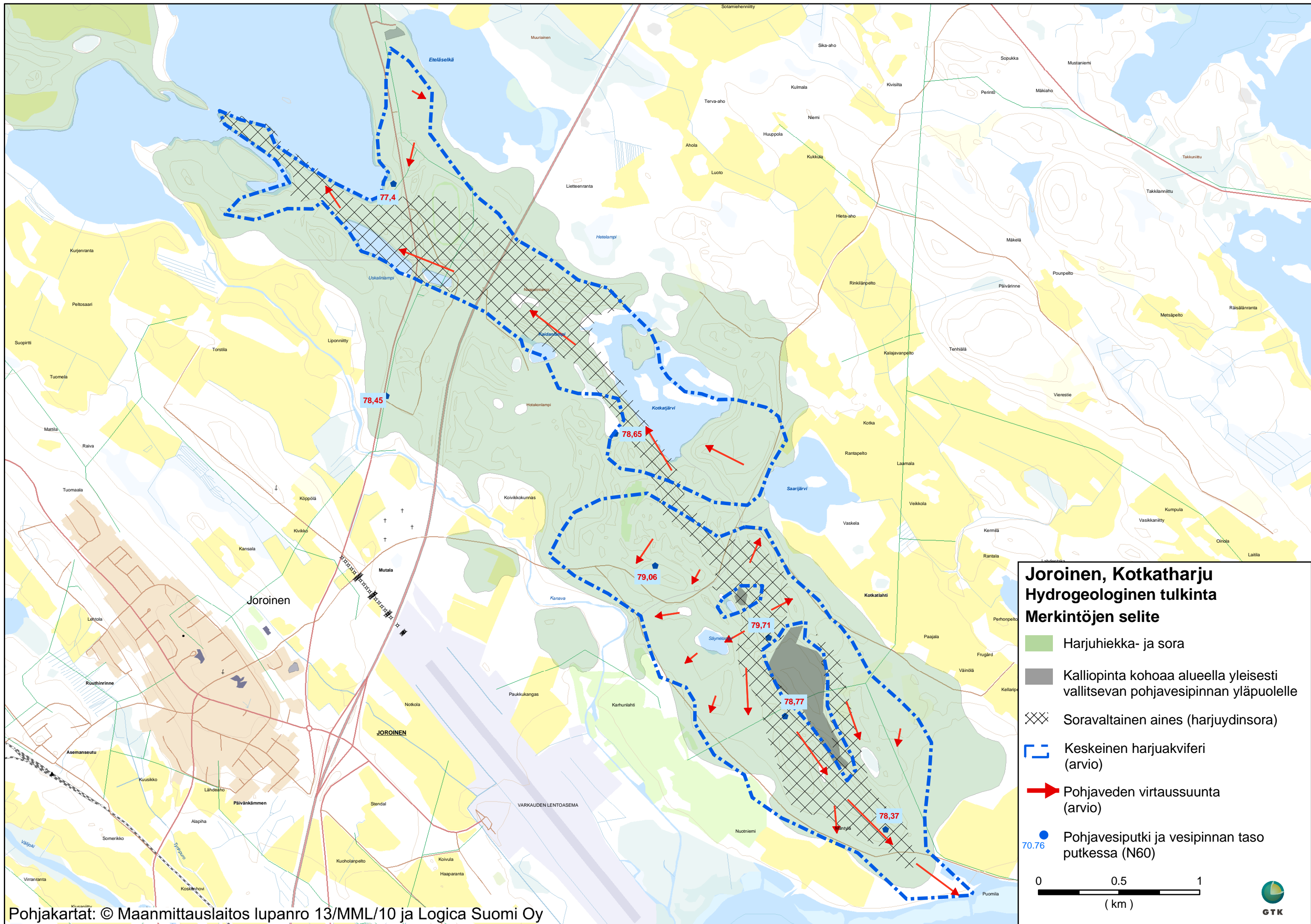
 Pohjavesialueen raja

 Varsinaisen muodostumisalueen raja

 Pohjavesialueiden välinen raja



© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE



## Liite 2. Pohjavesiputket Kotkatharju, Joroinen

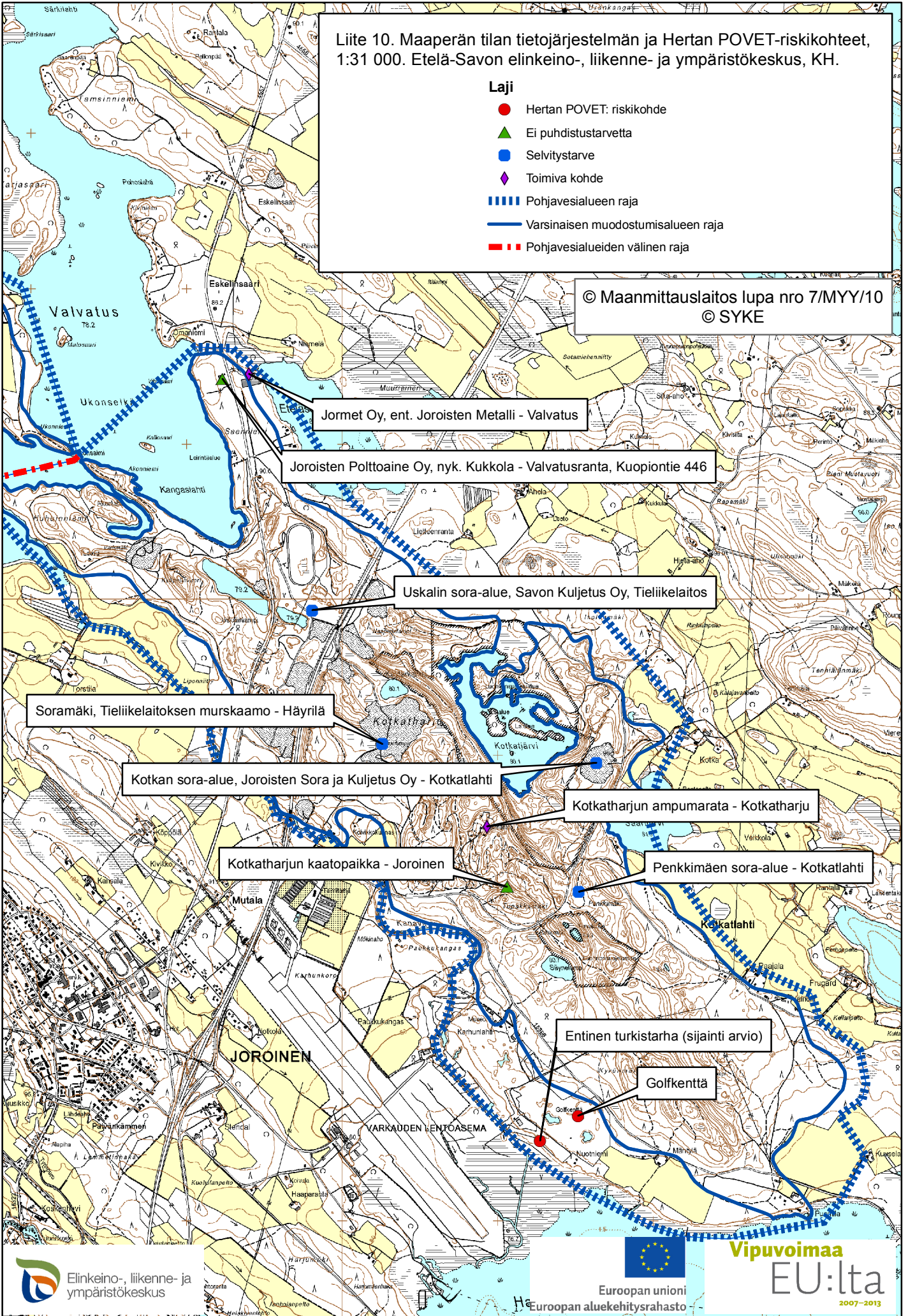
JOROINEN KOTKATHARJU										
	JOR1					JOR2				
	Putken pää 93,81					Putken pää 84,85				
pvm	pH	kloridi mg/l	sähköj. mS/m	syvyys m	Wp m	pH	kloridi mg/l	sähköj. mS/m	syvyys m	Wp m
16.11.1999	8	41	29		78,32	7,8	29	38		76,83
8.3.2000		53	35		78,28		91	57		76,87
2.6.2000		55	32		78,53		22	40		78,33
1.8.2000		31	36		78,36		190	90		77,95
27.11.2000		35	33		79,23		160	79		76,71
28.5.2001		55	32		78,6		4,4	32		76,85
17.5.2002		10	33	15,26	78,55		3,0	65	7,85	77,00
26.8.2002			68,7		78,52			84,6		77,98
25.12.2002			58		78,52			74,1		77,98
28.3.2003			84,3		78,12			106,3		77,03
22.5.2003		27	36	15,51	78,30		51,5	52	7,98	76,87
18.8.2003			66	15,66	78,15			153,9	8,23	76,62
27.11.2003			65,7	15,58	78,23			91,2	6,79	78,06
29.3.2004								14,8	6,89	77,96
2.6.2004		4,7	29	15,41	78,4		100	64	8,02	76,83
23.8.2004			59,3	15,43	78,38			88,1	6,89	77,96
24.11.2004			28,3	15,34	78,47			44,7	6,74	78,11
23.3.2005								78,7	8,19	76,66
24.5.2005		6	30	15,25	78,56		31	53	6,51	78,34
30.8.2005			23,3	15,19	78,62			91,8	6,78	78,07
30.11.2005			26,5	15,18	78,63			31,7	6,79	78,06
11.6.2006		36			78,54		200			76,72
26.8.2006					78,34					76,41
19.11.2006					78,28					76,53
14.3.2007								60,3	8,29	76,56
2.-3.5.2007		61	32,8		78,44	7,7	26	44,7		76,72
30.7.-1.8.2007			32,1		78,39			44,4		76,57
1.11.2007			30		78,48			37		76,67
12.3.2008								33,5	8,25	76,60
14.5.2008		6,2	29,1	15,18	78,63	7,7	36	46,5	8,06	76,79
11.8.2008			31,0	15,27	78,54			47,0	8,29	76,56
3.-4.11.2008			30,9	15,24	78,57			44,4	8,1	76,75
3.3.2009								48,3	8,21	76,64
14.-25.5.2009		29	32,5	15,16	78,65	7,7	24	43,9	8,09	76,76
3.-4.8.2009	Ei tutkimuksia elokuussa					Ei tutkimuksia elokuussa				
23.-27.11.2009			30,4	15,35	78,46			37,7	8,09	76,76

Liite 10. Maaperän tilan tietojärjestelmän ja Hertan POVET-riskikohteet, 1:31 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

Laji

- Hertan POVET: riskikohde
- ▲ Ei puhdistustarvetta
- Selvitystarve
- ◆ Toimiva kohde
- ▬ Pohjavesialueen raja
- ▬ Varsinaisen muodostumisalueen raja
- ▬ Pohjavesialueiden välinen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE



Jormet Oy, ent. Joroisten Metalli - Valvatus

Joroisten Polttoaine Oy, nyk. Kukkola - Valvatusranta, Kuopiontie 446

Uskalin sora-alue, Savon Kuljetus Oy, Tieliikelaitos

Soramäki, Tieliikelaitoksen murskaamo - Häyriälä

Kotkan sora-alue, Joroisten Sora ja Kuljetus Oy - Kotkatlahti

Kotkatharjun ampumarata - Kotkatharju




Kotkatharjun kaatopaikka - Joroinen

Penkkimäen sora-alue - Kotkatlahti

Entinen turkistarha (sijainti arvio)

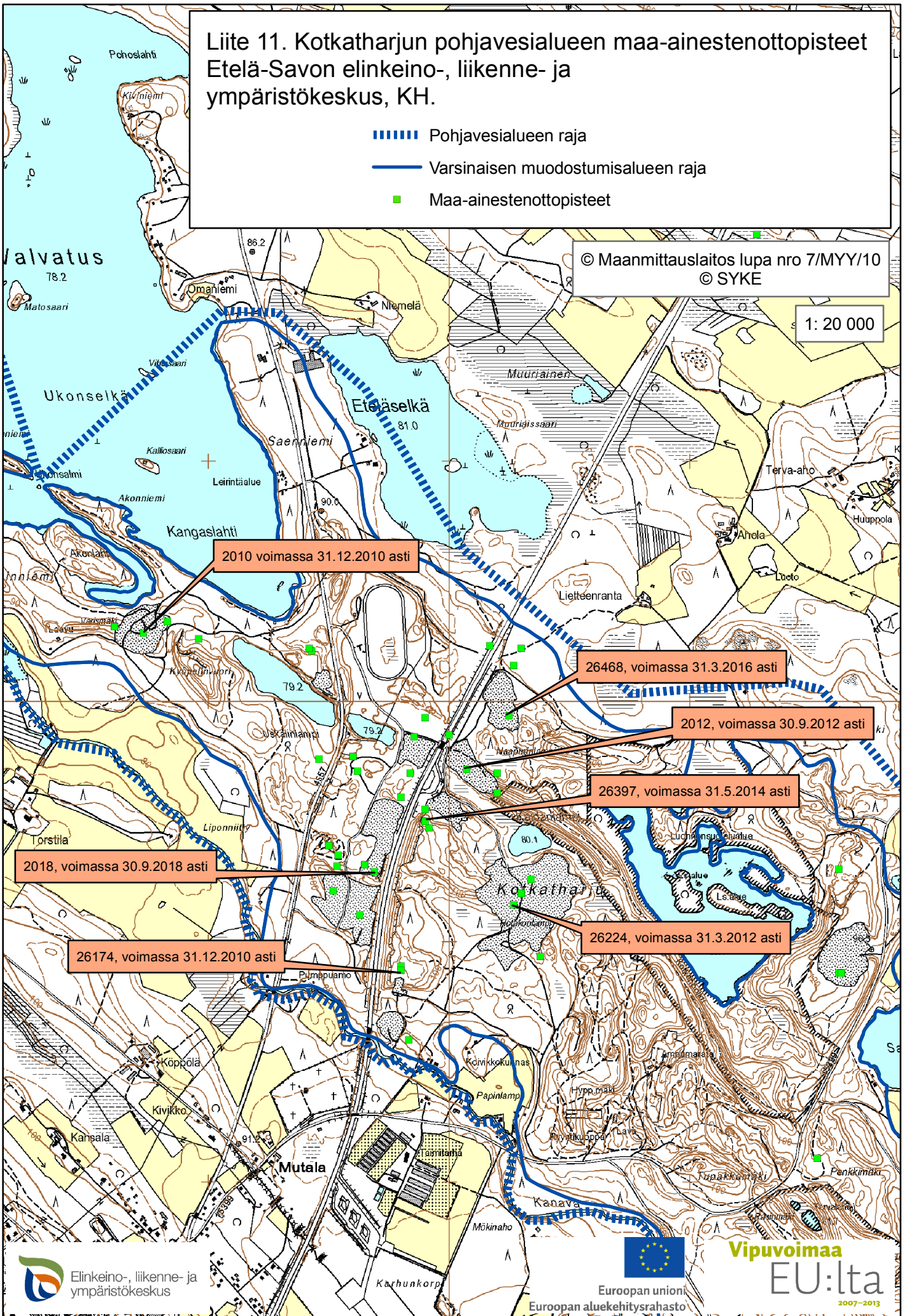
Golfkenttä

# Liite 11. Kotkatharjun pohjavesialueen maa-ainestenottopisteet Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Maa-ainestenottopisteet

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10  
© SYKE

1: 20 000



TOIMENPIDEOHJELMA KOTKATHARJU.					Liite 12.
22.11.2010.					
Toimenpidesuosituksset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	
<b>Asutus:</b>					
<b>jätevesi</b>					
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2014	Jätevesiasetus	
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2010-2014	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet	
<b>öljysäiliöt</b>					
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011		
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2010-2015		
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011		
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajan tasalla pitäminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)	
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein	
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin, säiliöissä oltava suoja-allas	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	2010-	Lisättävä ympäristönsuojelumääräyksiin.	
<b>maa- ja kaukolämpö</b>					
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maa- ja kaukolämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti		
<b>muut</b>					
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010		



Toimenpidesuosittukset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Kaavoitus:</b>				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamomerkinnät sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Joroisten kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		
<b>Liikenne, tienpito:</b>				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen/siirtyminen vähemmän pilaavien liikkaiden torjunta-aineiden käyttöön	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Suomen ympäristökeskus suosittelee tiesuolan sijasta kaliumformaatin käyttöä erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla.
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	<a href="http://www.evira.fi">www.evira.fi</a>
Selvitetään valtatie 5:lla kuljetettavien vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja aineet	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Vaarallisten aineiden kuljetuksille vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille	Joroisten kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Kloridi- ja pinnankorkeus seuranta sekä tiesuojausten toimivuuden valvonta	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Uusien havaintoputkien (JOR 3 ja JOR4) näytteenotot sekä JOR1 ja JOR2 havaintoputkien korkojen tarkistus	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	2010	

Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Toimenpiteiden miettiminen etukäteen mikäli VT5-tiellä sattuu öljy- tai kemikaalionnettomuus	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus , Etelä-Savon pelastuslaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	2010-2011	On huomioitava, että alikulun kohdalta tiesuojaukset puuttuvat (ydinharjun kohdalta).
<b>Maa-ainesten otto:</b>				
Uusi maisemointisuunnitelma VT5 uuden linjauksen ympäristöön Joroisten Kotkatharjun alueelle tulisi laatia. Arvioidun alueen suuruus on noin 20 hehtaaria.				
Maa-ainesottoluvat, Maanrakennus Viljakainen, selvitetään onko havaintoputki ja korkopiste asennettu pohjaveden korkeuden tarkkailua varten sekä sovittava tulosten toimitus kuntaan ja Hertan POVET-tietojärjestelmään	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Lupaehdoissa velvoite asentaa alueelle havaintoputket ja korkopiste pohjaveden korkeuden tarkkailua varten.
Maa-ainesottoluvat, Hännikäinen, pohjaveden pinnankorkeustulosten toimittamisesta kuntaan ja Hertan POVET-tietojärjestelmään sovittava.	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Havaintoputki on ilmeisesti asennettu.
Maa-ainesottoluvat, Joroisten Sora ja Kuljetus Oy, selvitetään onko kaikki havaintoputket asennettu pohjaveden korkeuden tarkkailua varten sekä sovittava tulosten toimitus kuntaan ja Hertan POVET-tietojärjestelmään	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Maa-ainesottolupa 18.2.2002-31.3.2012, 26224: mm. havaintoputki on asennettava. Maa-ainesottolupa 6.3.2006-31.3.2016, 26468: Lupaehdoissa velvoite havaintoputken asentamiseksi pohjaveden korkeuden tarkkailua varten; havaintoputki on ilmeisesti asennettu.
Maa-ainestenottoluvat, Savon Kuljetus Oy, pinnankorkeustietojen toimituksesta kuntaan ja Hertan POVET tietojärjestelmään sovittava	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Havaintoputki on ilmeisesti asennettu.
Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	POSKI. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden suojavaöhykkeillä ei ottotoimintaa	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	

Toimenpidesuosittukset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranottoalueet eivät myöskään ole jätteiden varastointi- tai väli-varastointialueita.	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Pohjavesialueella suojakerrokseksi tulee jättää vähintään 4 m ja muodostumisalueella 4-6 m, suojakerroksien toteutumista tulee valvoa	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa	Ottaja	Kunnan ympäristösihteeri	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainestoitoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	ottaja	Kunnan ympäristösihteeri	jatkuvasti	Maa-ainelaki
<b>Maatalous ja viheralueet:</b>				
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Viheralueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Joroisten kunta	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	<a href="http://www.evira.fi">www.evira.fi</a>
<b>Vapaa-ajan alueet ja muut riskiä aiheuttavat toiminnot</b>				
Golfkenttä: pohjaveden laadun selvitykset (havaintoputkien asennus ja näytteenotot). Golfkentän laajentamista Likolamminharjun kaakkoispäähän keskeiselle vedenottovyöhykkeelle ei suositella ja asuinkorttelia ei tule sijoittaa Likoharjulle, kuten viranomaisneuvottelussa 10.12.2009 on sovittu.	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		

Toimenpidesuosittukset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:</b>				
Joroisten Polttoaine Oy, nyk. Kukkola - Valvatusranta, Kuopiontie 446, ei puhdistustarvetta, ei käyttörajoitetta	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kyseessä on huoltoasema, jonka toiminta on loppunut. Kohteessa on tehty 22.08.2000-14.06.2001 pilaantuneen maaperän kunnostus. Jakelulaitteisto on poistettu. Kohteeseen jääneet alle SAMASE -ohjearvon olevat haitta-aine pitoisuudet eivät ennalta arvioiden aiheuta terveys- tai ympäristöhaittaa. Vuonna 1999 tehtyjen tutkimusten yhteydessä pohjavesiputkessa (P12) havaittiin liuotinainetta (trikloorieteeni) 5,94 µg/l sekä maaperässä liuotinaineita (mm. trikloorieteeni) yhteensä 3,44 mg/kg. Tuloksista oli todettu raportissa, että ne olisivat peräisin huoltoasemakiinteistön ulkopuolelta.
Kotkatharjun kaatopaikka - Joroinen, ei puhdistustarvetta, mutta maankäyttörajoite on. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. Vanhojen kunnostettujen kaatopaikan ja lietealtaan kertaluontoinen pohjavesinäytteenotto tulisi tehdä (analysoidaan mm. öljyt, liuottimet, ravinteet).	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kohteen toiminta on loppunut. Kohteella ei ole puhdistustarvetta, mutta maankäyttörajoite on. Jätetäyttö kaivettu pois valtion jätehuoltotyönä vuonna 1997. Massat kuljetettu Palviaisten kaatopaikalle.
Kotkan sora-alue, Joroisten Sora ja Kuljetus Oy Kotkatlahti, selvitystarve	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kyseisessä kohteessa toiminta on loppunut. Kohteella on selvitystarve. Asfalttia/öljysoraa on ilmeisesti tehty viimeksi vuonna 1990. Mursketta tehty 15 vuoden aikana muutamia kertoja.
Penkkimäen sora-alue - Kotkatlahti, selvitystarve	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Entinen omistaja on ollut Kaakkois-Suomen tiepiiri joka on myynyt kohteen 11.8.1999. Sitä ennen siistimistöitä on tehty.
Soramäki, Tieliikelaitoksen murskaamo - Häyriä, selvitystarve	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa.
Uskalin sora-alue, Savon Kuljetus Oy, Tieliikelaitos, selvitystarve	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa

Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Jormet Oy, ent. Joroisten Metalli - Valvatus. Toimiva. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitetävä. Yrityksen mahdollisesti käyttämien kemikaalien ja öljyjen käyttö ja varastointi tulee selvittää. On selvitetävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle aiheutua.	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Viereisellä kiinteistöllä vuonna 1999 tehtyjen tutkimusten yhteydessä pohjavesiputkessa (P12) havaittiin liuotinainetta (trikloorieteeni) 5,94 µg/l sekä maaperässä liuotinaineita (mm. trikloorieteeni) yhteensä 3,44 mg/kg. Havaintoputkessa GM4, joka sijaitsee lähempänä Jormet Oy:tä ei kesäkuun 2009 otetusta näytteestä todettu trikloorieteeniä.
Kotkatharjun ampumarata - Kotkatharju. Toimiva. Kotkatharjun ampumaratatoiminnan mahdolliset vaikutukset maaperän ja pohjaveden laatuun tulee selvittää. Havaintoputken asennus ja näytteenotto.	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Kotkatharjun ampumarata on toiminnassa. Ampumarata on perustettu vuonna 1965.
Entinen turkistarha	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen		Entinen turkistarha on merkitty Hertan POVET-tietojärjestelmässä riskikohteeksi. Tarkka sijainti ei ole tiedossa.
Yritykset ja selvitys niiden mahdollisesti käyttämistä tai varastoimista kemikaaleista, öljyistä ja liuottimista. On selvitetävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle olla.	Yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Maankäyttöä suunniteltaessa pohjavesialueelle ei sijoiteta uutta pohjavedelle uhkaa aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa	Joroisten kunta, yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Jos toimintoja sijoitetaan pohjavesialueelle, on sijoittamiseen oltava selkeät perusteet ja mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet on oltava tiedossa. Ympäristölupa.
<b>Metsätalous</b>				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.

Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
<b>Pohjaveden ottaminen:</b>				
Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli Valvatuksen varavedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja	toiminnanharjoittaja			
Valvatuksen vedenottamon tarkkailun aloittaminen mikäli ottamo otetaan käyttöön	Joroisten kunta (vesilaitos)			Jos ottamo otetaan käyttöön, Joroisten kunta laatii uuden tarkkailuohjelman, jossa otetaan huomioon muutokset ottamon ympäristössä, mm. mahdolliset uudet talousvesikaivot ym.
Aluetta tutkitaan Varkauden ja Joroisten varavedentarpeeseen	Joroisten kunta, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	2010-2011	
Vedenottamoalueen aitaus	Joroisten kunta (vesilaitos)	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
<b>Muuntamot:</b>				
Muuntamoiden sijainti ja laji sekä niiden sisältämä öljymäärä on selvitettävä	Joroisten Energialaitos, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010	
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Joroisten Energialaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2011	
Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla	Joroisten Energialaitos	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	

## Liite 13. Termien selityksiä

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

**Antikliininen pohjavesimuodostuma** purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

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

**Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä** on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m<sup>3</sup>/d).

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

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

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

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

**Lähde.** Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

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

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

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

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

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

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

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

**Pohjavesialueen luokka (I tai II).**

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

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

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

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

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

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

**Synkliininen pohjavesimuodostuma** kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

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

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



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

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

## **Liite 14. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä**

### **1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö**

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

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

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

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

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuidedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelma on yleispiirteisempi kuin suojelusuunnitelmassa. Suojelusuunnitelmassa sen sijaan toimenpidesuositukset ovat yksityiskohtaisia ja osana suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

### **1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö**

#### **1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto**

Pohjaveden muuttamiskiellosta säädetään vesilain 1 luvun 18 §:ssä. Sen mukaan ilman aluehallintoviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoitukseen siten, että siitä voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttömahdollisuuden muu huonontuminen taikka talousveden saannin vaikeutuminen toisen kiinteistöllä. Kielto

koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

### **1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto**

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Pykälän 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 aluehallintoviraston lupaa.

### **1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta**

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muuta ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. YSL 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytävissä 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 maanalaisen öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995).

Tärkeillä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle. Pelastusviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeillä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvaaralliseksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

### **1.2.5 Ympäristölupamenettely**

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

### 1.2.6 Maa-aineslaki

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

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

### 1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä 5.6.2008/379, Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVAN (valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä) 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.

### 1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2004 voimaan tullut Valtioneuvoston asetus haja-asutuksen jätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003, muutos 1824/2009) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksella säädetään vähimmäisvaatimukset kiinteistökohtaisten talousjätevesien käsittelylle. Vaatimukset koskevat kaikkia kiinteistöjä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla. Asetuksen myötä kakkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2014 mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle. Asetuksen muutoksessa (1824/2009) on kuitenkin annettu poikkeus muutoksessa määritellyille kiinteistöille järjestää jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle 14 vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta. Kaupunkien/kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

## 1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n (86/2000) nojalla kunnanvaltuustolla on mahdollisuus antaa ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä, jotka koskevat muuta kuin ympäristönsuojelulain nojalla luvanvaraista toimintaa taikka 61, 62 tai 78 §:n mukaan ilmoitusvelvollista toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesien-hoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

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

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

## 1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä

### ***Öljyvahingot sekä jakeluasemat:***

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

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

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

Pelastuslaki 463/2003

### ***Kemikaalit:***

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

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

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

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

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

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

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

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

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

### ***Maatalous:***

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

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

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

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

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

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

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

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

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

### ***Maastoliikenne:***

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

Maastoliikenneasetus 10/1996

### ***Vesihuolto ja vesien hoito:***

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

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

### ***Talousvesi:***

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

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

### ***Ympäristön- ja terveydensuojelu:***

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

***Alueiden käytön suunnittelu:***

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen