

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

**Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja
Haminamäki-Humppi**

**Paula Remes ja
Helena Valta (toim.)**



2 Suojelusuunnitelma-alueet

2.1

Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue 0814002

2.1.1

Geologia ja hydrogeologia

Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 8,37 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 6,20 km². Alueen arvioitu antoisuus on 5 000 m³/d, kun pohjavedeksi imeytyy 50 % sadannasta.

Iisalmen keskustan eteläpuoleisella vedenottoalueella sijaitsevat Peltosalmen, Kyllikinrannan ja Ohenmäen pohjavedenottamot sekä Kirmanjärven tekopohjavedenotamo. Vedet käsitellään Kyllikinrannan vedenkäsittelylaitoksessa.

Pohjavesialue on osa etelä-kaakosta Lapinlahdelta Iisalmen kautta luoteeseen suuntautuvasta pitkästä harjujaksosta (Kartta 1). Harjun rakennetta luonnehtivat suhteellisen kapean ydinosan päälle ja sivuille muodostuneet hienompirakeiset kerrostumat, jotka pääosaltaan ovat delttamaisia kasaumia myöhemmin muodostuneine rantakerrostumineen. Korkeimmillaan luonnontilainen harjuselänne on kohonnut yli +120 m tason. Harjualue on leveimmillään noin 800 – 900 metriä Kirmamäen ja Ohenmäen tienoilla ja kapeimmillaan noin 300 metriä Kirmamäen pohjoispuolella, Ahmovuoren länsipuolella ja Iso-Ahmon ja Poroveden välillä.

Maaperä

Harju koostuu hyvin vettä läpäisevästä ja -johtavasta hiekasta ja sorasta (Kartta 2a ja 2b). Harjun pintaosassa on yleensä useita metrejä hiekkaa ja syvemmillä juuriosassa karkeaa hiekkaa ja soraa. Harjun itäpuoli rajoittuu eteläosalta Kirmajärveen. Ohenmäen alueella itäosat ovat paksujen silttikerrostosten peitossa. Ohenmäen pohjoisosan ja Peltosalmen välillä oleva Ahmonvuori on osittain kalliopaljastumaa ja moreenia. Pikku-Ahmon länsipuolen materiaali harjua vasten on silttiä. Iso-Ahmosta pohjoiseen itäpuoli on moreenien ja silttien peitossa.

Harjun länsipuolen eteläisin osa rajoittuu kallioiseen ja moreenipeitteiseen Kukkerinvuoreen. Pienlahden alueella pääjaksoon liittyy Peilarkylän suunnassa pieni syöttöharju. Tältä alueelta pohjoiseen harjun reunaa luonnehtivat Pienijärven ja Harvanlammen välillä siltit, kuten myös koko Salmenrannan alue aina Ahmonsaaren tasolle saakka. Sieltä pohjoiseen päin harju rajoittuu Poroveteen. Lukuun ottamatta edellä mainittuja kapeita kohtia, harjualue on kohomuotoinen eli antiklininen, ympäristönsä vettä purkava.

Kirmamäen - Kukkerivuoren alueella kerrospaksuudet ovat Kirmajärven länsipuolella 10 – 30 metriä. Ranta-alueella on useita metrejä silttejä ja hienoa hiekkaa.

Vain Kirmamäen eteläpuolella on 20 – 30 metriä karkeaa hiekkaa ja soraa. Ohenmäen ja Kirmamäen välillä on hyvin karkeita ja kivisiä kerrostumia yleensä alle 10 metriä paksusti nykyisestä maanpinnasta +100 – 105 m mpy.

Ohenmäen harjuleventymän alueella hiekka- ja sorakerrosten paksuus on 6 – 25 metriä. Maakerros on ohuimmillaan – alle metrin - kalliokohouman kohdalla. Hiekkaa ja soraa sisältävät kerrostumat Kyllikinrannan ja Lemmenlaakson välisellä alueella ulottuvat +70 – 75 m mpy tasolle. Kerrosten paksuus on noin 10 metriä nykyisellä vedenottamoalueella. Lemmenlaakson alueella hiekkaa ja soraa on 14 – 19 metrin paksuudelta.

Kallioperä

Alueen kallioperää luonnehtii Kirmajärven alueen karkea graniitti, jossa on emäksisiä ja intermediaanisia sulkeumia. Peltosalmeilta pohjoiseen harju sijaitsee granodioriittikallion päällä. Graniitti on punasävyistä. Kivilajit ovat happamia. Yleisenä piirteenä Iisalmen alueen kallioperälle on runsas rikkoutuneisuus.

Kallioperän rikkonaisuudesta ja ruhjeisuudesta johtuen alueella on paljon järviä. Ne ovat suuntautuneet ruhjepainanteiden mukaisiksi. Iso-Li, Porovesi ja Kilpijärvi ovat melkein samassa tasossa (+85,7 – 85,8 m mpy). Kirmajärvi on +86,0 m mpy ja sen pohjoispuolella oleva Iso Ahmo +87,2 m mpy. Esimerkiksi Kyllikinrannan alueen pohjavesi oli luonnontilaisesti jokseenkin samassa tasossa kuin vieressä oleva Porovesi.

Kirmanmäki – Kukkerinvuoren alueelta on vain muutamia kalliopintahavaintoja. Kirmajärven länsipuoleisella ranta-alueella kallion pinta vaihtelee +64 – 90 m mpy. Korkeimmillaan kallion pinta on Kirmamäen alueella, noin +90 m mpy. Kallion pinta viettää Kirmajärveen päin.

Ohenmäen (entinen varikkoalue) alueella kallion pinnan taso vaihtelee voimakkaasti ollen +82 – 105 m mpy. Alimmillaan se on Pienijärven pohjoispuolella ja korkeimmillaan Pakaskylä - Salmenrannan välisellä alueella, jossa on selvä kalliokohouma nousten pohjavesipinnan yläpuolelle. Kallion pinta ko. kohouman eteläpuolella on +91 m mpy ja pohjoispuolella +86 m mpy. Alimmillaan kallion pinta on harjukapeikon kohdalla +50 m mpy. Tätä tukee myös nykyisen tekopohjaveden imeytyslatasta varten tehty seisminen luotaus. Harjukapeikon kohdalla on ko. tutkimuksen perusteella yli 40 metriä vettäläpäiseviä hiekka- ja sorakerrostumia. Kallion pinta nousee etelään päin tasolle +97,7 m mpy (500 metrin matkalla).

Pohjavesi

Pohjaveden pinta on Kirmamäki – Kukkerinvuoren (Pitkäkangas länsipuolella) alueella +90 – 92 m mpy. Pohjaveden pinta laskee Kirmajärven ja Taipaleen suuntaan. Kirmamäeltä Ohenmäen (entinen varikkoalue) alueelle päin pohjavedenpinta on ollut luontaisesti noin +92,3 m mpy. Vedenotto Ohenmäeltä on laskenut veden pintaa Ohenmäessä noin 2 metriä. Vedenottamolla ja sen läheisyydessä pohjavedenpinta on nykyisin noin +97,3 - +97,4 m mpy (Kartta 5b). Entisen varikkoalueen pohjoisosassa olevan kalliokohouman alueella pohjaveden pinta on noin +98,3 m mpy. On todennäköistä, että pohjaveden virtaussuunta on muuttunut ko. alueelta etelään eli Ohenmäen vedenottamolle päin. Pohjaveden korkeustietojen vähäisyyden vuoksi, ei virtaussuunnan muutos ole täysin varma. Alueen vieressä lounaispuolella olevaan Pienijärveen purkautuu todennäköisesti jonkun verran pohjavettä. Pohjaveden havaintopaikat on listattu liitteessä 8.

Pohjavedenpinta laskee edellä kuvatusta kalliokohoumasta Peltosalmeille päin noin 10 metriä. Lemmenlaakson alueella pohjaveden korkeus on noin +88,0 m mpy, Peltosalmen vedenottamoalueella noin +87,4 m mpy ja Kyllikinrannan vedenottamoalueella korkeus noin +85,9 m mpy (Kartta 5a).

Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun suuntainen Ohenmäen pohjoisosassa sijaitsevalta kalliokohouma-alueelta pohjois-luoteeseen aina Kyllikinrannan vedenot-

toalueelle saakka. Ko. kalliokohouma-alueelta etelään päin suuntautuvaa virtausta ohjaa jossain määrin Kirmamäen kalliokohouma, joka ei kuitenkaan ulotu pohjavesipinnan yläpuolelle. Koska alueelta ei ole tarkkaan tietoon perustuvia havaintoja kallioperästä eikä pohjaveden pinnan korkeudesta, virtauksen jatkuvuus ja suunta on epäselvä. Pohjavesi virtaa Kirmamäeltä etelä-kaakkoon kohti Kirmajärveä ja Taipaleen aluetta, missä harju sukeltaa paksujen silttikerrosten alle.

Kirmajärven vettä imeytetään tekopohjavedeksi noin 6 kuukauden ajan vuosittain Ohenmäen pohjoispuolella olevan imeytysaltaan kautta. Vettä imeytetään keskimäärin 300 000 m³/a riippuen Kirmajärven vuosittaisesta vesitaseesta. Tekopohjavesi pumpataan Peltosalmen ja Kyllikinrannan vedenottamokaivojen kautta käyttöön. Prosessilla parannetaan sekä alueen antoisuutta että pohjavedenlaatua.

2.1.2

Vedenottamot

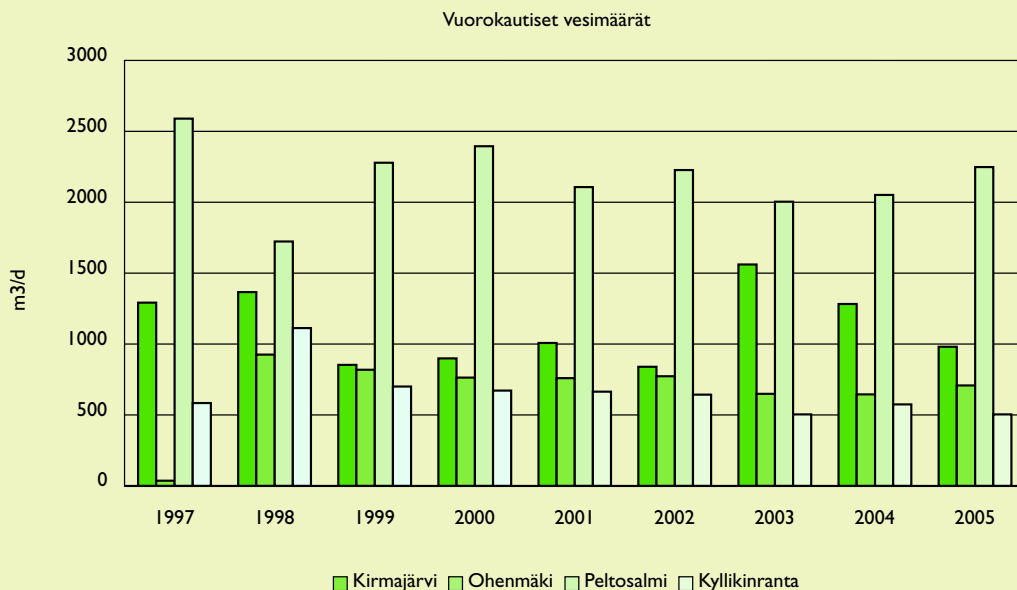
Ohenmäen vedenottamo sijaitsee entisellä Puolustusvoimien asevarikkoalueella. Itä-Suomen vesioikeuden lupapäätöksen mukaan Ohenmäen pohjavedenottamosta otettavan veden määrä saa olla enintään 1 000 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2005 Ohenmäen vedenottamolta otettiin vettä keskimäärin 708 m³/d. Vedenottamolla on kaksi siiviläputkikaivoa.

Vuonna 1965 käyttöön otetulla Peltosalmen pohjavedenottamolta saadaan vesioikeuden luvan mukaan ottaa vettä vuosikeskiarvona enintään 3 500 m³/d ja hetkellisesti enintään 5 000 m³/d. Vuonna 1970 käyttöön otetulla Kyllikinrannan pohjavedenottamolla vettä saadaan ottaa vuosikeskiarvona enintään 3 000 m³/d ja hetkellisesti enintään 4 200 m³. Peltosalmen ja Kyllikinrannan pohjavedenottamoista yhteensä otettava vesimäärä ei kuitenkaan saa ylittää vuosikeskiarvona 5 500 m³/d eikä hetkellisesti 7 500 m³/d. Vuonna 2005 Peltosalmen vedenottamolla otettiin vettä keskimäärin 2 248 m³/d ja Kyllikinrannan vedenottamolta keskimäärin 503 m³/d. Kyllikinrannan vedenottamon antoisuus on alentunut vuosien myötä veden korkean rautapitoisuuden (n. 4 mg/l) vuoksi.

Taulukko 1. Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella sijaitsevat vedenottamot ja sallitut pumppausmäärät.

Vedenottamo	Pohjavesialue	Sallittu otto vuosikeskiarvona [m ³ /d]
Peltosalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	3 500
Ohenmäki	Peltosalmi-Ohenmäki	1 000 (kuukausikeskiarvo)
Kyllikinranta	Peltosalmi-Ohenmäki	3 000
Kirmanjärven tekopohjavesi	Pumpataan Peltosalmi-Ohenmäkeen	2 000

Kuva 1. Kirmajärvestä, Ohenmäestä, Peltosalme ja Kyllikinrannasta otetut vesimäärät 1997-2005.



Tekopohjavesilähteenä toimiva Kirmanjärvi sijaitsee Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueen itäpuolella. Järvestä pumpattu vesi imeytetään entisen varikkoalueen pohjoispäässä sijaitsevaan imeytysaltaaseen. Muodostunut tekopohjavesi pumpataan Peltosalmen ja Kyllikinrannan vedenottamoilta Kyllikinrannan vesilaitokselle käsiteltäväksi. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan Kirmanjärvestä saa ottaa vettä vuosikeskiarvona enintään 2 000 m³/d. Vedenotto on ajoitettava veden laadun mukaan ja lisäksi niin, että mahdollisuuksien mukaan vältetään vahingolliset pohjavedenpinnan korkeuden muutokset. Kirmanjoen virtaaman alittaessa keskialivirtaaman 5 000 m³/d on vedenotto keskeytettävä. Normaalisateisina vuosina Kirmajärvestä pumpataan keskimäärin 1 000 m³/d. Pumpaus on Kirmajoen virtaaman puolesta mahdollista yleensä kevätkesällä ja loppusyksyllä. Tekopohjaveden käyttöönoton yhteydessä vuonna 1983 lisättiin vedenottoa Peltosalme ja Lemmenlaakson vedenottamo poistettiin käytöstä. Kuivina vuosina 2003 – 2004 (alkuvuosi) tehtiin tekopohjavettä poikkeusluvalla.

Kyllikinrannan, Ohenmäen ja Peltosalmen vedet johdetaan Kyllikinrannan vedenkäsittelylaitokseen, jossa vesi alkaloidaan kalkkikivisuodattimilla ja pH hienosäädetään lipeällä. Kyllikinrannan kaivojen vedestä poistetaan rautaa ja mangaania kuiva- ja hidassuodattimilla ennen alkalointia. Lisäksi lähtevään veteen syötetään klooria veden hygieenisen laadun turvaamiseksi.

2.1.3

Suoja-aluepäätökset

Kyllikinrannan ja Peltosalmen pohjavedenottamoilla on Itä-Suomen vesioikeuden antama suoja-aluepäätös vuodelta 1984 (Kartta 8). Suoja-alue muodostuu Kyllikinrannan ja Peltosalmen vedenottamoiden erillisistä vedenottamoalueista ja tekopohjaveden imeytysaltaasta, Kyllikinrannan lähisuoja-alueesta ja Peltosalmen lähisuoja-alueesta,

johon kuuluu käytöstä pois jääneen Lemmenlaakson vedenottamon lähisuoja-alue, sekä Kyllikinrannan ja Peltosalmen ottamoiden yhteisestä kaukosuoja-alueesta. Vedenottoalueiden pinta-ala on yhteensä 5 ha ja imeytysaltaan pohjapinta-ala on 0,25 ha, lähisuoja-alueiden pinta-ala on yhteensä 42 ha. Yhteisen kaukosuoja-alueen pinta-ala on 179 ha. Ohenmäen vedenottamolla ei ole vesioikeuden vahvistamaa suojajäädettä.

2.1.4

Pohjaveden laatu

Harjujakson pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuus on hyvin vaihteleva. Vesi on pehmeää, hapanta ja siinä on kohtalaisen paljon hiilidioksidia, joten se on syövyttävää. Ihmistoimintoihin viittaavia aineita esimerkiksi typpiyhdisteitä on havaittu vähän, mikä johtuu osaltaan siitä, ettei pohjavesialueella ole paljon peltoviljelyä. Raskasmetalleja, liuottimiin ja öljyihin viittaavia aineita ei ole todettu. Vuonna 2005 todettiin torjunta-ainejäämiä, kuitenkin alle määritysrajan. Torjunta-ainejäämiä ei ole aikaisemmin todettu, mikä johtunee tutkimusmenetelmien kehittymisestä.

Kyllikinrannan vedenottamon vesi on rautapitoista, hapanta ja runsaasti hiilidioksidia sisältävää (Liite 6). Ko. alueen pohjavedessä on ollut vuonna 1968 tehtyjen tutkimusten perusteella runsaasti kloridia, noin 40 mg/l. Kloridipitoisuus on pienentynyt sen jälkeen, kun valtatie 5 siirrettiin ottamon vierestä nykyiselle linjaukselle harjun itäpuolelle. Nykyinen taso on noin 10 mg/l.

Peltosalmen vedenottamolla pohjavesi on lievästi hapanta, hiilidioksidipitoisuus on noin 20 mg/l, vesi on lähes raudatonta ja mangaanitonta ja kloridipitoisuus on noin 7 mg/l (Liite 6). Pohjaveden laadussa ei näy merkkejä haitallisista ympäristövaikutteista.

Taulukko 2. Kirmajärven ja Peltosalmen vedenottamon vesien laatutietoja 1986 – 2006.

Muuttuja	Kirmajärvi 1986-2006, kesä syvyys 4-5 m Md (vaihteluväli)	Kirmajärvi 1986 – 2006, talvi syvyys 4-5 m Md (vaihteluväli)	Peltosalmen vedenottamon raakavesi (vaihteluväli *)
Lämpötila °C	16,6 (10,8-20,6)	2,3 (1,6-5)	
Sameus FTU	5,2 (3,3 – 11)	2,1 (1-3,1)	(0,1 - 0,57)
Sähkönjoht. mS/m	8,45 (7,4-11)	9,5 (8,1-12)	(72 - 110)
pH	7,2 (6,6-7,8)	6,7 (6,5-6,9)	(6,3 - 6,6)
Alkaliniteetti			(0,46 – 1,54)
Kok.kovuus			(1,7 – 2,2)
Hiilidioksidi			
Happi mg/l	8,4 (1,3-11), 87 % (15-101)	6,85 (3,8-9,4), 49,5 % (29-67)	
COD mg/l	7,8 (6-11)	7,55 (5,4-12)	(<1 – 1,67)
Kloridi			
Rauta µg/l	250 (20-550)	340 (70-780)	(<10 – 74)
Mangaani			(<10 – 100)
Kiintoaine mg/l	2 (4-6)	2 (0,5-2)	
Klorofylli -α µg/l	16 (14-18)		
Kok.fosfori µg /l	37 (21-71)	22,5 (14-49)	
Kok.typpi µg/l	725 (520-1300)	830 (560-1100)	
Väriluku suodattamaton mg Pt /l	40 (20-100)	35 (15-60)	5

* Vaihteluväli liitteeseen 6 poimituista tuloksista

3 Pohjavesialueilla olevat riskitoiminnot ja niiden arviointi

Pohjavesialueilla sijaitsevat riskit arvioitiin Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n tekemän riskienarviointimallin pohjalta. Riskien suuruuden arvioinnissa on käytetty menetelmää, jossa jokaisen riskin kohdalla on arvioitu sijainti- ja päästöriski. Sijaintiriski kuvaa kuinka herkästi alueella mahdollisesti maaperään pääsevät kemikaalit kulkeutuvat pohjaveteen ja pohjavedenottamolle. Sijaintiriski muodostuu seuraavista muuttujista: riskikohteen etäisyys vedenottamoon, sijainti pohjaveden muodostumisalueella, pohjaveden virtaussuunta ja maaperän ominaisuudet. Päästöriskin arvioinnilla vastataan kysymykseen, miten helposti ja miten vaarallisia kemikaaleja pääsee maaperään. Päästöriski muodostuu seuraavista muuttujista: varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu, kohteen suojaus, päästön havaittavuus ja valvonta sekä päästön todennäköisyys.

Jokaiselle muuttujalle on annettu pisteet yhdestä kolmeen siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien tulosta. Riskikohteen kokonaispistemäärän perusteella riskit on jaettu neljään luokkaan seuraavasti: A (riskipisteet yhteensä 300-729), B (riskipisteet yhteensä 200-299), C (riskipisteet yhteensä 100-199) ja D (riskipisteet yhteensä 0-99). (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2005)

Riskinarvioinnin tulokset on koottu pohjavesialuekohtaisiin riskikohdetaulukoihin (Kartat 10a, 10b, 11 ja 12, Liitteet 1-3).

3.1

Asutus

3.1.1

Öljysäiliöt

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on 55 öljylämmitteistä kiinteistöä, joista 49 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Öljysäiliöt ovat tilavuudeltaan pääasiassa 3 m³ ja niistä noin puolet on maanpäällisiä tai sisätiloihin sijoitettuja. Säiliöistä noin puolet on valmistettu metallista.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella on 34 öljylämmitteistä kiinteistöä, sekä 11 polttoainesäiliötä huoltoasemien yhteydessä. Öljysäiliöistä 19 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Huoltoasemilla olevat polttoainesäiliöt ovat metallisia, kaksoisvaipallisia maanalaisia säiliöitä. Osa säiliöiden suojuuksista on tehty vuonna 2003. Kiinteistöjen öljysäiliöt ovat tilavuudeltaan pääasiassa 3 m³:n suuruisia ja niistä noin kaksi kolmasosaa on metallisia. Metallisista säiliöistä 33 on maanalaisia, joista tarkastamattomia on 12.

Honkalammen pohjavesialueella on kuusi öljylämmitteistä kiinteistöä, joista neljä sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Säiliöistä kaksi on maanalaisia metallisäi-

liöitä ja ko. säiliöiden tarkastusaika on jo mennyt umpeen. Loput neljä säiliötä ovat maanpäällisiä, joista kahdella on suoja-altaat.

Yksityiskohtaiset tiedot säiliöistä on esitetty liitteessä 4.

3.1.2

Viemäriverkosto ja jätevedenpumppaamot

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella kunnallinen viemäriverkosto ulottuu keskustasta Peltosalmen taajamaan saakka. Viemärit ovat pääasiassa muovivia. Pohjavesialueella on paineviemäreitä 8,8 km ja viettoviemäreitä 13,4 km. Peltosalmella olevat viemärit on saneerattu sujuttamalla vuonna 2003.

Pohjavesialueella sijaitsevaan viemäriverkostoon kuuluu viisi jäteveden pumpaamo: Venakko, Hoppula, Ahmola, Salmenranta ja Ulmala, joista neljä sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Peltosalmen taajaman jätevedet kulkevat Peltosalmen pumpaamon kautta, joka sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella. Pumpaamon kautta pumpattiin vuonna 2004 jätevettä 61 600 m³, keskimäärin 170 m³ vuorokaudessa. Pumpaamoilla on kaukovalvontajärjestelmä, joka rekisteröi mahdolliset ylivuodot. Jäteveden pinnan lähestyessä säiliön ylärajaa, tulee tilasta hälytys päivystäjälle. Mikäli jätevesi menee ylärajan yli, järjestelmästä saadaan arvio ylivuodon suuruudesta. Ylivuotosäiliöitä ei pumpaamoissa ole, vaan jätevedet johdetaan putkella lähimpään ojaan tai järveen.

Hoppulan jätevedenpumppaamo on Kyllikinrannan vedenottamon lähin pumpaamo ja se sijaitsee 600 metrin etäisyydellä vedenottamosta. Peltosalmen ottamolta 500 metrin etäisyydellä on neljä pumpaamo. Ohenmäen vedenottamolle lähimmältä pumpaamolta on matkaa 2 000 metriä.

Haminämäki - Humpin alueella on paineviemäriä yhteensä 2 200 metriä. Viettoviemäriä alueella on 8 000 metriä, josta suurin osa on pvc-muovia. Vuonna 1960 – 1975 rakennettua betoniputkea on vielä 300 metriä. Betoniputkesta poistuu 200 metriä Asematien saneerauksen yhteydessä vuonna 2006. Myös jätevesikaivoista osa on betonisia. Muoviputket ja -kaivot ovat vuosilta 1975-2003.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella sijaitsee kaksi jätevedenpumppaamo: Valtatien 5 ja Kalmistontien pumpaamot. Molempiin pumpaamoihin on rakennettu 5 m³:n umpisäiliö ylivuotojen varalle vuonna 1996. Ylivuodoista on hälytys ylivuotosäiliöillä. Kalmistontien jätevedenpumppaamo on Haminaän vedenottamon lähin pumpaamo ja se sijaitsee 400 metrin etäisyydellä vedenottamosta. Valtatie 5 jätevedenpumppaamolta vedenottamolle on matkaa 940 metriä.

Honkalammen pohjavesialueella on kolme jätevedenpumppaamo: Ratsutallin ja Lamminkäyrän pumpaamot sekä Pieni Valkeisen kiinteistöpumppaamo. Lamminkäyrän jätevedenpumppaamo on Honkaniemen vedenottamon lähin pumpaamo ja se sijaitsee 1 000 metrin etäisyydellä vedenottamosta. Valkeisen pumpaamolta vedenottamolle on 1 400 metriä ja Ratsutallin pumpaamolta 3 500 metriä. Pumpaamoihin liittyvää muovista painejohtoa on yhteensä 4 300 metriä. Honkalammen alueella on muovisia viettoviemäreitä yhteensä 3 000 m.

Lapinlahdella sijaitsevilla pumpaamoilla ei ole kaukovalvontajärjestelmää. Pumpaamot tarkistetaan kerran viikossa. Viemäreiden kuvauksia on tehty tapauskohtaisesti eri syistä. Viemäriverkoston kuntoa seurataan normaalien huolto- ja kunnossapitotoimien yhteydessä.

Taulukko 4. Suunnittelualueella ja sen välittämässä läheisyydessä sijaitsevat jäteveden pumpppaamot ja niiden ylivuotojärjestelyt.

Pumppaamo	Pohjavesialue	Rakennettu	Ylivuoto	Etäisyys vedenottamoon
Venakko	Peltosalmi-Ohenmäki	1996	ei säiliötä	Kyllikinranta 1 000 m Peltosalmi 2 000 m
Hoppula	Peltosalmi-Ohenmäki	2003	ei säiliötä	Kyllikinranta 600 m Peltosalmi 500 m
Ahmola	Peltosalmi-Ohenmäki		ei säiliötä	Kyllikinranta 800 m Peltosalmi 500 m
Salmenranta	Peltosalmi-Ohenmäki	1991	ei säiliötä	Kyllikinranta 1 600 m Peltosalmi 450 m
Peltosalmi	-	1978 (saneerattu 1996)	ei säiliötä	Kyllikinranta 1 500 m Peltosalmi 450 m
Ulmala	Peltosalmi-Ohenmäki	1988	ei säiliötä	Kyllikinranta 1 800 m Peltosalmi 800 m
5-tie	Haminamäki-Humppi	1980	umpisäiliö	Haminamäki 940 m
Kalmistontie	Haminamäki-Humppi	1996	umpisäiliö	Haminamäki 400 m
Ratsutalli	Honkalampi	1992	ei säiliötä	Honkaniemi 3 500 m
Lamminkäyrä	Honkalampi	1992	ei säiliötä	Honkaniemi 1 000 m
Valkeinen	Honkalampi	2000	ei säiliötä	Honkaniemi 1 400 m

3.1.3

Viemäriverkostoon kuulumattomat kiinteistöt

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella viemäriverkostoon liittymättömiä asuinrakennuksia on 60 ja loma-asuntoja 8. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee 50 liittymätöntä kiinteistöä. Kyllikinrannan vedenottamolle lähimmältä viemäriverkon ulkopuoliselta kiinteistöltä on 175 m, Peltosalmen vedenottamolle 300 m ja Ohenmäen vedenottamolle 250 m. Kirmanjärven ympäristössä sijaitsevat kiinteistöt eivät kuulu viemäriverkostoon, joten kaikki joutuvat todennäköisesti tekemään muutoksia jätevedenkäsittelyyn vuoteen 2014 mennessä.

Haminamäki-Humpin viemäriverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä on 9, joista 3 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen reunalla. Viemäriverkostoon liittymättömät kiinteistöt sijaitsevat pohjavesialueen kaakkoisosassa. Lähimmältä liittymättömältä kiinteistöltä on Haminamäen vedenottamolle 1 300 m.

Honkalammen pohjavesialueella viemäriverkostoon liittymättömiä asuinkiinteistöjä on 27 ja loma-asuntoja 16. Asuinkiinteistöistä kaksi on 100-150 metrin etäisyydellä Honkaniemen vedenottamosta. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee yhteensä 31 viemäriverkon ulkopuolista kiinteistöä. Koska pohjavesialueen pohjoispäässä on viemäriverkosto, on siellä vain yksittäisiä verkostoon liittymättömiä kiinteistöitä. Eniten liittymättömiä kiinteistöjä on ohjavesialueen keskiosassa.

3.1.4

Asutuksen riskien arviointi

Asutuksen aiheuttamat riskit arvioitiin luokkaan D (Liitteet 1-3).

Huonokuntoiset maanalaiset ja maanpäälliset öljysäiliöt sekä säiliöiden ylitäytöt aiheuttavat pohjaveden pilaantumisen riskiä (Moilanen 2004). Pohjavesialueilla on lisäksi säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt, joita tarkastusvelvollisuus ei koske. Vedenottamoiden, erityisesti Peltosalmen, läheisyydessä on runsaasti öljylämmitteisiä kiinteistöjä, joiden joukossa on mahdollisesti myös tarkastamattomia säiliöitä.

Viemärlaitosten toiminta-alueella pohjavettä voivat liata verkostovuodot ja jäteveden pumppaamoiden ylivuodoista maahan pääsevä jätevesi. Haja-asutusalueella jätevesien maahan imeytyminen voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Viemärivuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta ulkoisen kuormituksen kasvessa liian suureksi, liikenteen aiheuttaman dynaamisen isku- ja värinäkuormituksen takia tai putken sisäisen korroosion takia. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheuttaa putkien liitosvioista. (Moilanen 2004) Suunnittelualueella suurin osa viemäriputkista on muoviputkia, pienillä alueilla on vielä betoniputkea.

Jätevedenpumppaamoiden toimintahäiriöt voivat aiheuttaa jäteveden ylivuotoja ympäröivään maaperään. Suurimmalla osalla pohjavesialueiden jätevedenpumppaamoista ei ole ylivuotosäiliöitä, vaan jätevedet ohjataan lähimpään ojaan. Lisälmen vesilaitoksen pumppaamoilla on kaukovalvontajärjestelmä, Lapinlahdella hälytysjärjestelmiä ei ole.

Viemäriverkostoon liittymättömät kiinteistöt ovat pitkäaikaisen käytön myötä suuri riski pohjavedelle. Uuden haja-asutusalueen jätevesiä koskevan asetuksen myötä kaikkien viemäriverkostoon liittymättömien kiinteistöjen on vuoteen 2014 mennessä järjestettävä jätevesihuolto kuntoon. Todennäköisesti näillä kaikilla kiinteistöillä joudutaan tekemään toimenpiteitä jätevesijärjestelmän parantamiseksi.

Veden laatua on tutkittu vain vedenottamon raakavedestä, joten asutuksen vaikutukset pohjaveteen eivät välttämättä näy tuloksissa.

3.1.5

Toimenpidesuosituks

Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpäälle ja varustaa tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti, ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastusten toteutumista. 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.

Pohjavesialueilla sijaitsevan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkosto tulisi laajentaa koko pohjavesialueelle. Jätevedenpumppaamoille tulee rakentaa ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniputket tulee saneerata. Kuntien vesilaitosten tulee toimittaa suojelusuunnitelman seurantaryhmälle vuosittain raportti viemäriverkoston häiriöistä pohjavesialueilla. Raportissa tulisi olla mm. vuotovesiselvitys, putkirikkojen sijainti ja pumppaamoiden ylivuodot.

Viemäriverkostoon kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet on johdettava ensisijaisesti yleiseen viemäriverkostoon. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisvaaraa ole. Vaihtoehtoisesti voidaan kaikki jätevedet johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä. Jätevesijärjestelmien tyhjennyksistä ja muista huoltotoimista on pidettävä kirjaa. Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet ja kunnossapitotiedot on pyydettäessä esitettävä ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Liikenne ja tienpito

Pohjavesialueiden liikenne ja tienpito

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueen kautta kulkevat valtatie 5, maantiet 563, 16217, 16218 ja Eteläntie sekä eritasoliittymä 26033. Haminämäki-Humpin kautta kulkevat valtatie 5 ja maantie 16250, Honkalammen kautta valtatie 5 sekä maantiet 16243 ja 16215.

Taulukko 5. Peltosalmi-Ohenmäen, Honkaniemen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden liikenne ja tienpito yleisillä teillä.

Tien nimi ja numero	Pohjavesialue	KVL (ajon/ vrk)	HA- osuus (%)	RAS- osuus (%)	Tien hoito- luok- ka	Suola- määrä (t/km/a)	Tien pituus pv- alueella (m)
Helsinki-So- dankylä Vt 5	Peltosalmi- Ohenmäki	6500- 7000	88	12	I	1,5-4,0	6 665
Pielavesi-Pel- tosalmi pt 563	Peltosalmi- Ohenmäki	2000	88	12	Ib	-	970
Salmenranta pt 16217	Peltosalmi- Ohenmäki	500	94	6	III	-	3 419
Ohenmäki pt 16218	Peltosalmi- Ohenmäki	500	94	6	III	-	3 674
Eteläntie	Peltosalmi- Ohenmäki	6000	-	-	-	pieniä määriä	2 100
Peltosalmen eritasoliittymä 26033	Peltosalmi- Ohenmäki	840	88	12	I	1,5-4,0	660
Helsinki- So- dankylä Vt 5	Haminämäki- Humppi	6100- 6700	88	12	I	1,5-4,0	3 500
Lapinlahden Asematie pt 16250	Haminämäki- Humppi	3000	96	4	II	-	2 500
Lahdenperä- Nerkoo pt 16243	Honkalampi	127	93	7	III	-	843
Nerkoo pt 16215	Honkalampi	258	94	6	III	-	982
Helsinki-So- dankylä Vt 5	Honkalampi	6100- 6700	88	12	I	1,5-4,0	5 000

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

Peltosalmi-Ohenmäen, Honkalammen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden teille on rakennettu pohjavesisuojuuksia. Suojauksella on tarkoitus suojata pohjavesialuetta sekä kemikaalionnettomuuksilta että suolauksen vaikutuksilta. Pohjavesialue on määritelty kiireellisesti suojattavaksi kohteeksi pohjaveden kloridipitoisuuden ja vedenottamoiden sijainnin perusteella.

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella, valtatielle 5 on rakennettu pohjaveden suojauksia vuonna 1997. Suojauksessa on käytetty silttiä, jonka paksuus on vaativassa

suojauksessa 70 cm ja perussuojauksessa 40 cm. Suojaverhouksena on koko matkalla 10 cm ruokamultaa.

Eteläntielle, välille Peltosalmi-Kangaslampi, on rakennettu suojaukset vuonna 1995 (Kartta 13). Kyllikinrannan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä (1 500 m) suojauksen paksuus on päätien luiskissa ja välikaistalla 50 cm, raitin ulkoluiskassa on vain verhoilu. Vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä (600 m) suojauksen paksuus on päätien luiskissa ja välikaistalla 80 cm, raitin ulkoluiskassa 50 cm.

Haminämäki-Humpin ja Honkalammen pohjavesialueille suojaukset on rakennettu vuonna 1996 (Kartta 14). Suojauksessa on käytetty silttiä, jonka hienoainespitoisuus on 50-70 %. Erittäin vaativassa suojauksessa silttikerroksen paksuus on 70 cm ja vaativassa ja perussuojauksessa 40 cm. Suojaverhouksena on koko matkalla 10 cm ruokamultaa. Öljynerotusaltaat on rakennettu Onkiveden ja Valkeisenlammen rantaan.

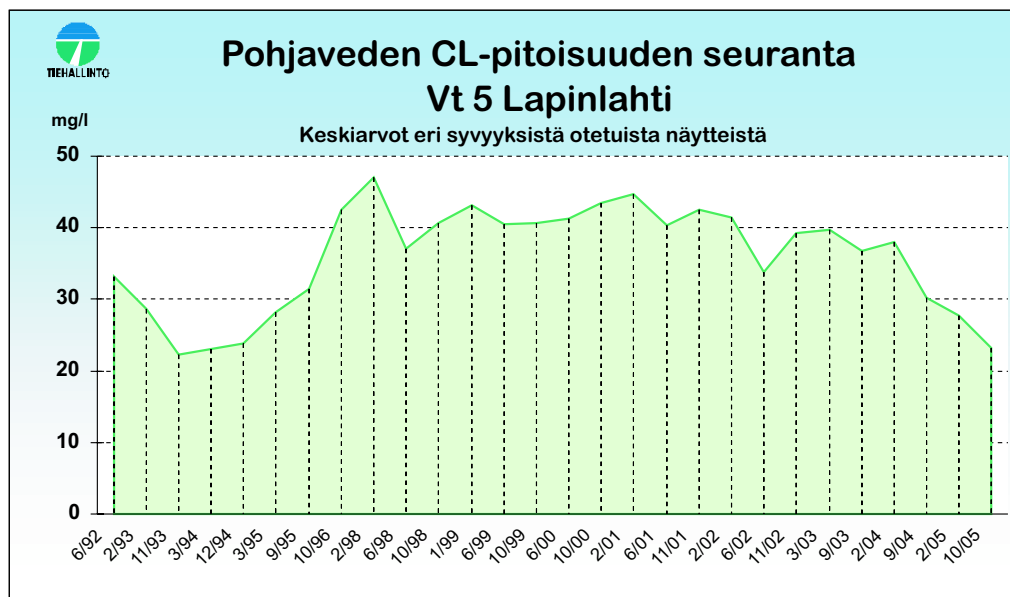
Tieluiskat on nurmetettu, minkä tarkoitus on estää suojauksen liiallinen kuivuminen ja kuivumishalkeamien muodostuminen. Nurmi pidetään 6-15 cm pituisena. Niitto tapahtuu koko suojauksen alalta ja sillä estetään pajujen ja muun korkean kasvillisuuden kasvu. Lannoitus on tehty vain nurmikon perustamisvaiheessa.

Pohjavesisuojausten alueella suoritettavat työt vaativat tiepiirin luvan. Lupakäsittelijöillä on tiedossa suojausten paikat, joten ne otetaan huomioon luvan antovaiheessa. Tiemestarit valvovat työtä, ja aloituskatselmuksessa huomioidaan suojausalueet. Tiemestarit eivät kuitenkaan aina pysty olemaan paikalla, joten ei ole varmuutta tehdäänkö työt aina sovitulla tavalla. Savo-Karjalan tiepiiri on tehnyt pohjavesisuojausten kuntotarkastuksen suunnitelman kohteena oleville pohjavesialueille keväällä 2006.

3.2.2

Tien suolaus ja pohjaveden kloridipitoisuudet

Pohjavesialueilla sijaitsevilla suolattavilla teillä liukkaudentorjuntaan käytetään syksyllä ja keväällä kalsiumkloridia (CaCl_2) ja talvella natriumkloridia (NaCl). Valtatiellä 5 suolaa käytetään 1,5 – 4,0 t/km/vuosi - määrät vaihtelevat runsaasti sääolojen



Kuva 4. Pohjaveden kloridipitoisuuden seuranta valtatiellä 5 Haminämäki-Humpin pohjavesialueella. Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri.

mukaisesti. Suolamäärät ovat samat kuin pohjavesialueen ulkopuolellakin. Sorateillä mahdollisesti tarvittavaan pölynsidontaan käytetään kalsiumkloridia. Tiehallinto on seurannut kloridipitoisuuksia Lapinlahdella Haminämäki-Humpin pohjavesialueella valtatie 5 vieressä vuodesta 1992 lähtien (Kuva 4). Koko tarkastelujakson ajan suolaa on kyseisessä kohdassa levitetty noin 1 t/km/a. Kloridipitoisuudet ovat nousseet jyrkästi 1990-luvun puolessa välissä ja pysyneet tasolla 40 mg/l vuoteen 2002 saakka, jonka jälkeen pitoisuudet ovat lähteneet laskuun. Syksyllä 2005 kloridipitoisuus oli alle 30 mg/l.

Kyllikinrannan vedenottamon ensimmäiset analyysit kloridipitoisuuksista löytyivät vuodelta 1968, jolloin toisessa kaivossa pitoisuus on ollut 40 mg/l ja toisessa 21 mg/l. Vuosina 1979 - 2003 pitoisuudet olivat 15-18 mg/l ja vuonna 2005 ne olivat noin 9 mg/l. Peltosalmen vedenottamolla pitoisuudet ovat pysyneet hyvin tasaisena, n. 7 mg/l, vuosina 1968 - 2003. Ohenmäen vedenottamolta on tarkastelussa ainoastaan kolme analyysitulosta, joissa vuoden 1972 ja 1995 pitoisuudet ovat olleet 1,2-1,4 mg/l. Vuonna 2001 pitoisuus on ollut 13 mg/l.

Honkaniemen ottamolla kloridipitoisuudet olivat vuonna 1969 9 mg/l, jonka jälkeen ne ovat olleet noin 12-13 mg/l. Haminämäen vedenottamon kloridipitoisuus on ollut 1986-2005 lähes sama 15-17 mg/l.

3.2.3

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Peltosalmi-Ohenmäen, Honkaniemen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden kautta kulkevalla valtatiellä 5 vuonna 2002 kuljetetut vaaralliset aineet sekä niiden määrät näkyvät taulukosta 6.

Taulukko 6. Liikenne- ja viestintäministeriön selvitys (2004) valtatiellä 5, tieosuudella Lapinlahti-Iisalmi, kuljetettavista vaarallisista aineista 2002.

Kaasut	Palavat nesteet	Sytyttävästi vaikuttavat aineet	Orgaaniset peroksidit	Myrkylliset aineet	Syövyttävät aineet	Muut vaaralliset aineet ja esineet
100-500 t/viikko	500-1 000 t/viikko	100-500 t/viikko	10-50 t/viikko	5-50 t/viikko	100-300 t/viikko	0-50 t/viikko

3.2.4

Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvien riskien arviointi

Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvat riskit arvioitiin luokkaan D.

Pohjaveden pilaantumiskäsitä aiheuttavat teiden suolaus sekä vaarallisten aineiden kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet.

Valtatiellä 5 on tapahtunut raskaan liikenteen onnettomuuksia (Kartat 13 ja 14) vuosina 1995-8/2005 seuraavasti: Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella 10 raskaan liikenteen onnettomuutta, Haminämäki-Humpin ja Honkalammen pohjavesialueilla 5 raskaan liikenteen onnettomuutta.

Valtatien 5 osuudelle Siilinjärvi-Iisalmi tuli syksyllä 2005 kameravalvonta, joka tulee vähentämään ylinopeuksia ja sitä kautta vaikuttamaan liikenneonnettomuuksien määrään.

3.2.5

Toimenpidesuosituks

Lumen aurasnopeus on sovitettava sellaiseksi, ettei suolainen lumi lennä luiska-suojausten ulkopuolelle. Suolan käyttö määrää tulisi mahdollisuuksien mukaan vähentää ja käyttää tarkempia levitysmenetelmiä. Suolauksessa tulisi käyttää ”pohjavesiystävällisiä” liukkaudentorjuntamenetelmiä perinteisen tiesuolan sijasta.

Pohjavedensuojausten öljynerotuslaitteiden kuntoa tulee seurata säännöllisesti ja ottaa niistä samalla myös vesinäytteitä.

Pohjavesialueet tulisi merkitä teiden varsiin hyvin.

Pohjavesialueilla tehtäviin kaivutöihin Tiehallinnon tulee kiinnittää erityistä huomiota tiedottamalla urakoitsijoille suojausten olemassaolosta ja merkityksestä. Tiehallinnon tulisi laatia toimintaohje suojatuilla alueilla tehtäville toimenpiteille ja seurata pohjavedensuojausten kuntoa.

Levähdysalueille tulisi asentaa merkinnät pohjavesialueista. Lisäksi alueilla tulisi kieltää pohjavedelle vaarallisten aineiden lyhytaikainenkin varastointi ja käsittely.

3.3

Rautatie

3.3.1

Pohjavesialueiden rautatieliikenne

Rataosa Kuopio-Iisalmi on avattu liikenteelle jo vuonna 1902. Rataosuus on kauko-ohjattu, sähköistetty ja yksiraiteinen. Rataosuudella on sekä henkilö- että tavaraliikennettä ja sen nopeusrajoitus on 140 km/h. Rautatie kulkee Peltosalmi-Ohenmäen, Honkalammen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden kautta. Lapinlahti-Iisalmi välisen rataverkon päällysrakenteen ikä on alle kymmenen vuotta. Suurimmat sallitut akselipainot ko. radalla ovat 22,5 tonnia ja poikkeusluvalla venäläisillä vaunuilla 24,5 tonnia. Tavarajunia rataosuudella kulkee noin 11 kappaletta vuorokaudessa ja matkustajajunia 14 kappaletta vuorokaudessa.

Koko rataverkkoa hallinnoi Ratahallintokeskus, joka päättää tulevaisuuden investoinnit rataverkon osalta. Suojauksista päätetään yhteistyössä alueellisen ympäristökeskuksen kanssa. Ko. pohjavesialueille ei suojauksia ole tehty.

3.3.2

Tasoristeykset

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on yhteensä neljä tasoristeystä ja niissä on varoitusmerkit, mutta ei varoitustaitteita. Honkalammen pohjavesialueella on kaksi tasoristeystä, jotka on varustettu puolipuumilla. Haminämäki-Humpin pohjavesialueella on kaksi tasoristeystä, joista toisessa on puolipuumilaitos.

Kuopio-Iisalmi väliselle rataosuudelle on tehty turvallisuuskartoitus vuonna 2002. Tutkimuksen tarkoituksena oli mm. selvittää tasoristeysten turvallisuustaso ja tasoristeystaitteiden kunto sekä laatia konkreettiset toimenpidesuosituks

toimenpidesuosituksia olivat mm. näkemien raivaus, risteysmerkkien asennus, kuorma-autojen ja ajoneuvoyhdistelmien ajokielto sekä vaarallisimpien tasoristeysten poistaminen (Hytönen ja muut, 2003).

Taulukko 7. Pohjavesialueilla sijaitsevat tasoristeykset.

Nimi	Pohjavesi-alue	KVL (ajon/ vrk)	Tie	Varoi- tuslait- teet	Varoit- usmerkit	Tien nopeus rajoitus (km/h)
Normet	Peltosalmi- Ohenmäki	kevyt liikenne	kevyen liikenteen väylä	ei	risteysmerkit	-
Tahvola	Peltosalmi- Ohenmäki	10	yksityistie	ei	risteysmerkit + STOP	80
Pehkola	Peltosalmi- Ohenmäki	-	yksityistie	ei	risteysmerkit	80
Suutari	Peltosalmi- Ohenmäki	20	yksityistie	ei	risteysmerkit	80
Posti II	Peltosalmi- Ohenmäki	-	viljelystie	ei	ei	80
Nerkoo	Honkalampi	163	yhdystie	puoli- puomi	risteysmerkit	50
Lammin- käyrä	Honkalampi	60	yksityistie	puoli- puomi	risteysmerkit	80
Laituri	Haminämäki- Humppi	-	laituripol- ku	ei	ei	-
Kaato- paikka	Haminämäki- Humppi	100	yksityistie	puoli- puomi	risteysmerkit	50

3.3.3

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Peltosalmi-Ohenmäen, Honkaniemen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden kautta kulkevalla rautatiellä kuljetetaan vaarallisia aineita seuraavasti: räjähteitä 0,01-0,1 tonnia viikossa, kaasuja 10-500 tonnia viikossa, palavia nesteitä ja sytyttävästi vaikuttavia aineita 100-500 tonnia viikossa sekä syövyttäviä aineita 5 000-8 100 tonnia viikossa (Liikenne ja viestintäministeriö, 2004)

VR tilastoi kemikaalivuodot tarkasti. Vuodot ovat yleensä pieniä tihkumis- ja tippavuotoja. Tyypillinen vuoto on vaunun purkuventtiilin pieni vuotaminen. Ns. kemikaaliratapahoilla, joita on Suomessa parikymmentä, tehdään vaunuille tekniset tulo- ja määräaikaistarkastukset. Iisalmen ja Lapinlahden rautatieasemia ei ole luokiteltu kemikaaliratapahoiksi, koska niiden kautta kulkevat kemikaalimäärät ovat suhteellisen pieniä. Kuitenkin kaikilla ratapihoilla tehdään mm. aina junan lähtiessä matkakuntoisuustarkastus. Vaunut myös pyritään kuljettamaan suoraan määräasemalle ilman turhia pysähdyksiä.

3.3.4

Rikkaruohojen ja vesakon torjunta

Rikkaruohojen torjuntakemikaalien käyttö rata-alueilla aiheuttaa pohjavesiriskin. Erityisesti vielä 1980- ja 1990-luvuilla käytetyt torjuntakemikaalit ja niiden pysyvät hajoamistuotteet ovat osoittautuneet ongelmallisiksi (Ratahallintokeskus 2004). Rikkakasvien torjunta on kuitenkin välttämätöntä niiden aiheuttamien ongelmien vuoksi. Junan jarrutus ja liikkeellelähtö vaikeutuvat, jos rikkakasvit pääsevät kasvamaan kiskoja päälle. Rikkakasvit eivät saa estää näkyvyyttä opasteisiin ja muihin ratalaitteisiin. Maatuessaan ne tuottavat orgaanista ainesta, josta syntyyvä multa hei-

kentää ratapenkkaa. Multa myös pidättää vettä, mikä aiheuttaa talvella routavaurioita ratapenkkaan.

Suomessa on käytetty rautatiealueilla vuodesta 2000 lähtien rikkakasvien torjuntaan Zeppelin-nimistä torjunta-ainetta. Pääosin torjuntatyö kohdistuu ratapihoille, ei ratalinjalle.

Iisalmen ja Lapinlahden alueella ei rikkakasvien kemiallista torjuntaa ole tehty ainakaan viimeiseen kolmeen vuoteen. Mikäli rikkakasvien kemiallista torjuntaa kunnan alueella suoritetaan, VR lähettää kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedotteen asiasta.

VR on kieltänyt kemiallisen vesakontorjunnan ratapenkereillä jo 1970-luvun lopussa. Vesakontorjunta on tehty viimeiset vuosikymmenet mekaanisesti raivausleikkurilla.

3.3.5

Rautatieliikenteen riskien arviointi

Rautatieliikenteestä aiheutuvat riskit arvioitiin luokkaan D.

Rautatie kulkee kaikkien tarkastelussa olevien pohjavesialueiden kautta ja pohjavedenottamoiden läheisyydessä. Pohjavesisuojaus ei kyseiselle rataosuudelle ole tehty.

Vaarallisten aineiden kuljetukset ja erityisesti tasoristeysonnettomuudet ovat merkittävin rautatieliikenteestä johtuvien riskien aiheuttaja. Riskitekijöitä ovat myös entiset ratapölkkyjen kyllästämöalueet ja kemiallinen rikkakasvien torjunta. Ratapenkereen vesakontorjunta suoritetaan mekaanisesti. VR:n tilastoinnin mukaan vaunujen kemikaalivuodot ovat yleensä pieniä tihkumis- ja tippavuotoja. Tyypillinen vuoto on vaunun purkuventtiilin pieni vuoto. Kemikaalivaunut pyritään kuljettamaan suoraan määräasemalle ilman turhia pysähdyksiä.

Pohjavesialueilla on yhteensä yhdeksän tasoristeystä, joista kolmella on varoituslaitteet. Rataosan tasoristeyksissä ei ole ollut vuosina 1996-2005 yhtään onnettomuutta. VR:llä on ollut käytössä sähköinen turvallisuuspoikkeamien hallintajärjestelmä vuoden 2002 alusta lähtien. Järjestelmän mukaan rataosuudella ei ole ollut yhtään onnettomuustyyppiltään seuraavaa onnettomuutta: ympäristövahinko, vaarallisten aineiden suistumisonnettomuus tai vaarallisten aineiden törmäysonnettomuus.

Henkilöjunista pääsevien saniteettijätevesien maaperään joutuminen loppuu rautateiltä kaluston uusiutuessa.

3.3.6

Toimenpidesuosituks

Pohjavesialueet ja niistä yleisesti käytetyt nimet tulisi merkitä maastoon rata-alueelle, jotta ne voidaan ottaa radanpidossa ja mahdollisissa onnettomuustilanteissa huomioon. Ratahenkilökunnalle tulee järjestää riittävästi koulutusta, jossa kerrotaan pohjavesialueiden sijainnista.

Ratapenkereen vesakontorjunta tulee tehdä mekaanisesti.

Pohjavesialueille tulisi radankunnostusten yhteydessä tehdä myös pohjavesisuojaus. Onnettomuusriskejä tulisi pienentää poistamalla tasoristeys.



Kuva 5. Teollisuustoimintaa pohjavesialueella. Kuva: Iisalmen kaupunki, Mika Hakkarainen, 2004.

3.4

Yritystoiminta

Pohjavesialueella on useita teollisuuslaitoksia, joissa käsitellään tai varastoidaan pohjavedelle vaaraa aiheuttavia aineita. Pohjavesialueelle sijoittuneen teollisuuden tulee kaikissa toimissaan huomioida pohjaveden pilaantumisvaara. Yritysten ympäristöhallintajärjestelmissä tulee ottaa huomioon myös pohjavesiriskit ja niihin varautuminen. Teollisuuden päästöjen pohjavedelle aiheuttaman riskin suuruuteen vaikuttaa mm. maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, maaperään joutuneen kemikaalin myrkyllisyys ja vesiliukoisuus.

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella sijaitsee konepajateollisuutta, sahateollisuutta betoniteollisuutta, jotka ovat ympäristöluovallisia toimintoja. Lisäksi alueella on pienimuotoista korjaamo- ja konepajateollisuutta.

Haminamäki-Humpin pohjavesialueella on kolme polttoaineiden jakeluasemaa, joista kaksi sijaitsee pohjaveden virtaussuunnassa ottamon yläpuolella. Jakeluasemille on myönnetty uuden ympäristönsuojelulainsäädännön mukaiset luvat ja ne on saneerattu Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen mukaisiksi. Kahdella asemalla maanalaiset säiliöt on asennettu 2 mm:n vahvuisella muovilla rakennettuun vallitilaan ja yhdellä asemalla säiliöt ovat vielä uusimatta. Pohjavesialueen länsireunalla Asematien ja Kivistöntien välissä on mm. kalusteovia valmistava yritys, jossa varastoidaan erilaisia pintakäsittelykemikaaleja, raskasöljylämpökeskus, automaalaamo ja konepajateollisuutta. Ottamon läheisyydessä on myös jäähalli.

Honkalammen pohjavesialueella ei ole teollisuuslaitoksia.

3.4.1

Yritystoiminnan riskien arviointi

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on 9 teollisuuslaitosta tai muuta yritystoimintaa, joista aiheutuu riskiä pohjavedelle. Yksi toiminto sijoittuu luokkaan A, neljä kohdetta on luokassa C ja 4 kohdetta luokassa D. A ja C luokan toiminnot sijoittuvat kaikki lähelle pohjavedenottoa. Suurimmat riskikohteet alueella ovat konepajateollisuus, saha- ja betoniteollisuus. D luokassa on pieni korjaamo- ja konepajateollisuus.

Haminamäki-Humpin pohjavesialueella on 10 teollisuuslaitosta tai muuta yritystoimintaa, joista aiheutuu riskiä pohjavedelle. Polttoaineen jakeluasemista kaksi

on arvioitu riskiluokkaan A ja yksi luokkaan B. Raskasöljylämpökeskuksen riskit on arvioitu luokkaan C ja kalustetehtaan riskit luokkaan B. Pienyritystoiminta on luokiteltu riskiluokkaan D.

Suurin riski muodostuu teollisuuden käyttämästä ja varastoimasta öljystä ja kemikaaleista. Suojaukset ja mahdollisten vuotojen havaitseminen on kuitenkin suhteellisen hyvin järjestetty. Tilanne paranee entisestään alueella, kun uusien ympäristölupamääräysten ehdot täyttyvät. Henkilöstön koulutuksella on kuitenkin edelleen tärkeä merkitys.

3.4.2

Toimenpidesuosituks

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uutta yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Pohjavesialueelle jo sijoittuneen toiminnon tulee toiminnoissaan ottaa huomioon pohjaveden pilaantumisvaara. Onnettomuustilanteiden vähentämiseksi ja hallitsemiseksi teollisuuskiinteistöille tulee järjestää selkeät ajoväylät siten, että polttoöljy- ja muiden kemikaalikuljetusten ja muun liikenteen törmäysmahdollisuudet poistuvat. Alueet, joilla kuljetetaan, siirretään tai käsitellään kemikaaleja, tulee päällystää. Varastoalueet on pidettävä siisteinä, siten esimerkiksi vuodot huomataan helpommin. Pintavedet tulee johtaa sadevesiviemäriin pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Kaivojen toiminnan varmistamiseksi ne tulee tyhjentää vähintään kerran vuodessa. Jos tuotantotiloissa oleville lattiakaivoille ja viemäreille ei ole perusteltua käyttöä, tulee ne sulkea nestetiiviiksi. Jos viemäreitä käytetään vain satunnaisesti, pidetään viemärit suljettuina ja avataan vain tarvittaessa.

Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Suoja-aitaiden tulee olla myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. On huolehdittava siitä, että keskenään vaarallisesti reagoivat kemikaalit eivät vuototilanteessa pääse



Kuva 6. Vanha halli pohjavesialueella. Kuva: Anu Rautiala, 2005.

kosketuksiin keskenään. Valuma-altaat on tyhjennettävä tarvittaessa ja niiden kuntoa on tarkkailtava säännöllisesti. Maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastaa säännöllisin väliajoin ja tieto on toimitettava palo- ja pelastuslaitokselle.

Viranomaisille on ilmoitettava välittömästi sellaisista onnettomuuksista, jossa kemikaaleja on päässyt ympäristöön. Kaikista kemikaalionnettomuuksista on pidettävä kirjaa.

Yrityksen varastossa tulee olla riittävästi imeytysturvetta tai vastaavaa kemikaalien imeyttämiseen sopivaa ainetta. Maahan valunut kemikaali on välittömästi otettava talteen imeytysaineella ja käytetty imeytysaine on varastoitava alueella olevassa asianmukaisessa jäteastiassa. Tarvittaessa pilaantunut aine on poistettava niin syvältä, että kaikki maahan valuneet aineet saadaan talteen.

Yrityksillä tulee olla omat valmiussuunnitelmat ja laatu järjestelmät, jotka on myös päivitettävä säännöllisesti. Laitosten henkilökunnan oma toiminta onnettomuustilanteessa on erittäin tärkeää, siksi myös heitä on koulutettava riittävästi. Henkilökunnan tulee olla tietoisia siitä, että toimitaan pohjavesialueella.

3.5

Maa-ainesten otto

3.5.1

Kuntien maa-aineslupamenettelyt ja pohjavesialueiden ottoalueet

Iisalmen kaupungissa maa-ainesluvat myöntää tekninen lautakunta. Hakemuksista pyydetään lausunto Pohjois-Savon ympäristökeskukselta ja kuullaan ottoalueen naapureita. Kaavamerkinnot tarkastetaan ja varmistetaan, että ottaminen ei vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen.

Pohjavedenpinnan yläpuolelle jätettävän suojavahvuuskerroksen paksuus määrätään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lausunnon mukaisesti. Tällä hetkellä alueella oleville ottoalueille ei ole määrätty asennettavaksi pohjaveden tarkkailuputkia.

Lupaehtojen noudattamista valvotaan tarkastamalla ottoalueet kerran vuodessa. Tarkastuksista tehdään pöytäkirja kuntaliiton lomakkeelle (kuntalomake 3667). Luvan haltijan tulee ilmoittaa vuosittain otetut maa-ainesmäärät. Jälkihoitotoimenpiteet vaaditaan toteuttamaan lupaehtojen mukaisesti ja vakuus vaaditaan aina olemaan voimassa noin puoli vuotta pidempään kuin lupa, jotta jälkihoito saadaan tehdyksi. Vakuus vapautetaan vasta lopputarkastuksen jälkeen.

Iisalmissa Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on kaksi maa-ainestenottolupaa. Lupien sallima ottomäärä on yhteensä 200 000 m³-ktr. Maa-ainesten ottoalueet sijaitsevat vierekkäin Iisalimesta noin 9 km etelään valtatie 5 ja rautatien välisessä maastossa. Alueella on voimassa maaseutualueen yleiskaava, jossa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi.

Taulukko 8. Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella sijaitsevat maa-ainesten ottoalueet (Kartta 10b).

	Lupa 1	Lupa 2
Lupapäätös pvm	8.10.2002	25.3.2003
Lupa-aika	10 vuotta	10 vuotta
Ottamisalueen pinta-ala	100 400 m ²	10 000 m ²
Kokonaisottomäärä	100 000 m ³ -ktr	100 000 m ³ -ktr
Aineslaji	sora, hiekka ja moreeni	Sora ja hiekka
Pohjavedenpinnantas (N60)	+92.20 (08.2002)	+95.56 (01.2003)
Alin ottotaso	+96.20	+101.00



Kuva 7. Maa-ainesten ottoa Honkalammen pohjavesialueella. Kuva: Anu Rautiala, 2005.

Luvan 1 mukaan pohjaveden korkeus alueella on elokuussa 2002 ollut +92.20 ja luvan sallima alin ottotaso on +96.20, jolloin suojakerroksen paksuudeksi jää 4 metriä. Luvan 2 mukaan pohjaveden korkeus alueella on ollut tammikuussa 2003 +95.56. Maa-aineksen alimmaksi ottamistasoksi on määrätty +101.00, jolloin suojakerroksen paksuus on noin 5,5 metriä.

Lapinlahden kunnassa maa-ainesluvat myöntää kunnanhallitus. Suunnitellun maa-ainesten ottoalueen sijaitessa pohjavesialueella hakemuksista pyydetään lausunto Pohjois-Savon ympäristökeskukselta, Ylä-Savon Vesi Oy:ltä ja paikalliselta pelastusviranomaiselta. Myös ottoalueen naapureita kuullaan. Jos alueelle haetaan myös murskauslupaa, pyydetään lausunto terveydensuojeluviranomaiselta. Tarvitessa lausunto pyydetään myös Pohjois-Savon liitolta, jos alueella on jokin maakuntakaava-aluevaraus, joka vaatii lausunnon pyytämistä.

Pohjavesialueella vaaditaan 3-4 m:n suojavahvuuskerros ylimmän pohjavedenpinnan yläpuolelle. Uusia ottopaikkoja ei suositella avattavaksi pohjavesialueelle. Jos ottoalueella ei ole havaintoputkea, sen asentaminen on vaadittu. Pohjavedenpinnan tarkkailu on viime vuosina vaadittu tekemään 2 kertaa vuodessa ja ilmoittamaan tiedot valvontaviranomaiselle.

Lupia valvotaan tarkastamalla ottoalueet vähintään kerran vuodessa ja tarkastuksista tehdään pöytäkirja. Jälkihoitotoimenpiteet vaaditaan toteutettavaksi lupaehtojen mukaisesti ja vakuus vaaditaan aina olemaan voimassa vuoden pidempään kuin lupa ja vapautetaan jälkihoidon lopputarkastuksen jälkeen.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella, vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Ottoalue sijaitsee kirkonkylän kaakkoispuolella valtatie 5 välittömässä läheisyydessä. Vahvistetussa Ylä-Savon maakuntakaavassa alue on merkitty maa-ainesten ottoalueeksi (EO-alue). Kirkonkylän osayleiskaavassa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Luvan sallima ottomäärä on yhteensä 85 000 m³-ktr.

Taulukko 9. Haminämäki-Humpin pohjavesialueella sijaitseva maa-ainesten ottoalue (Kartta 12).

	Lupa 1
Lupapäätös pvm	28.08.2003
Lupa-aika	5 vuotta
Ottamisalueen pinta-ala	30 000 m ²
Kokonaisottomäärä	85 000 m ³ -ktr
Aineslaji	sora ja hiekka
Pohjavedenpinnantaso (N60)	+94.50 (8.2003)
Alin ottotaso	+100,00

Ottoalueen pohjavedenpinnan taso on maa-aineslupahakemuksen mukaan ollut vuoden 2003 elokuussa tasossa +94,50. Suunniteltu alin ottotaso on +100,00, jolloin pohjaveden pinnan päälle jää noin 5,5 m:n vahvuinen suojamaakerros.

Pohjavesialueella on yksi maisemoimaton maa-ainesten ottoalue, "VR:n monttu". Alueen jälkihoitamisesta tullaan laatimaan suunnitelma.

Honkalammen pohjavesialueella on kaksi voimassa olevaa maa-ainestenotto-lupaa. Molemmat sijaitsevat vierekkäin valtatie 5 varrella. Alueella on voimassa Nerkoojärven osayleiskaava, jossa maa-alue on merkitty maa-ainestenottoalueeksi (EO-alue). Luvan 1 mukainen ottoalue on kooltaan n. 4 hehtaaria ja kokonaisotto on 80 000 m³-ktr. Luvan 2 ottoalue on kooltaan 2,5 ha ja luvan mukainen kokonaisotto on 100 000 m³- ktr.

Taulukko 10. Honkalammen pohjavesialueella sijaitsevat maa-ainesten ottoalueet (Kartta 11).

	Lupa 1	Lupa 2
Lupapäätös pvm	3.10.2005	8.06.2004
Lupa-aika	5 vuotta	10 vuotta
Ottamisalueen pinta-ala	40 000 m ²	25 000 m ²
Kokonaisottomäärä	80 000 m ³ -ktr	100 000 m ³ -ktr
Aineslaji	sora ja hiekka	sora
Pohjavedenpinnantaso (N60)	+89,57 (8.9.2004)	+89.45 (8.2003)
Alin ottotaso	+93.60	+93.60

3.5.2

Maa-ainesten ottamistoiminnan riskien arviointi

Maa-ainesotosta aiheutuvat riskit arvioitiin luokkaan D ja Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella sijaitseva kiviaineksen murskaustoiminta arvioitiin luokkaan D.

Maa-ainesten otto voi aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle ja määrälle. Ottoalueet ovat usein jälkihoitamattomia ja alueilla on luvattomia varastoalueita. Alueet ovat avoimia jopa vuosikausia ja alueilla on asiaankuulumatonta toimintaa. Pohjaveden likaantumiseriskiä aiheuttavat myös ottotoiminnassa käytettävien koneiden polttoaineet ja muut öljyt sekä alueella tapahtuva kiviaineksen murskaus.

Toimenpidesuosituks

Pohjavesialueilla sijaitsevilla ottoalueilla ei saa varastoida polttoainetta tai öljyjä eikä siellä saa suorittaa ajoneuvojen tankkaamista tai huoltamista. Alueella tulee olla varattuna koko ajan öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Lisäksi koneen käyttäjille on annettava selkeät toimintaohjeet vahinkotapauksien varalle. Murskauslaitteiston on oltava ensisijaisesti sähköllä toimiva, aggregaatteja ei maa-ainesten ottoalueilla tulisi hyväksyä. Ottoalueille ei saa perustaa luvattomia varastoalueita, kuten esimerkiksi puutavaran varastointia. Ottoalueen portilla tulisi olla kyltti, jossa on luvanhaltijan yhteystiedot.

Ennen maa-ainesten ottamisen aloittamista on ottamisalueen ja kaivualueen rajat merkittävä selvästi. Korkeuskiintopisteen ja rajamerkintöjen on oltava asianmukaisia koko lupa-ajan. Ottoalueille on asennettava ainakin yksi havaintoputki, josta pohjaveden pinnan tasoa ja veden laatua voidaan tarkkailla. Pohjaveden pinnankorkeutta on havainnoitava vähintään kaksi kertaa vuodessa, jotta kaivua ei uloteta liian lähelle pohjaveden pintaa. Laadun tarkkailusta sovitaan erikseen luvan myöntämisen yhteydessä. Tarkkailutulokset on kirjattava ylös ja ilmoitettava maa-aineslupia valvovalle viranomaiselle.

Alueen jälkihoito tulee suorittaa sitä mukaa kun ottamistoiminta edistyy. Jälkihoidossa käytetään ensisijaisesti alueen alkuperäisiä pintamaita. Mikäli maamassoja tuodaan alueen ulkopuolelta, on niiden käyttökelpoisuus tarkistettava. Jälkihoitotyön loppumisesta tulee ilmoittaa maa-aineslupia valvovalle viranomaiselle lopputarkastuksen pitämiseksi. Maa-ainesten ottotoiminnan päätyttyä tulee alue siistiä poistamalla alueelta mm. koneet ja öljytynnyrit.

Vanha "VR:n monttu" tulee jälkihoitaa.

Lupia myöntävien ja valvovien henkilöiden koulutusta tulee lisätä.

Muuntamot

Pohjavesialueilla sijaitsevat muuntamot

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella on yhteensä 30 muuntamo, joista on 12 pylväs-, 8 puisto- ja 10 kiinteistömuuntamo. Kaikki kiinteistömuuntamot ovat suojattuja, mutta ainoastaan yhdellä puistomuuntamolla on suoja-allas. Muuntamoista 26 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella on yhteensä 17 muuntamo, joista yksi on kiinteistömuuntamo, kolme puistomuuntamo ja 13 ovat pylväsmuuntamoita. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee 11 muuntamo. Lähes kaikki pohjavesialueella olevat muuntamot sijaitsevat alle 1 000 metrin etäisyydellä Haminmäen vedenottamosta. Pohjavesialueella sijaitsevista muuntamoista ainoastaan kiinteistömuuntamot ovat suojattuja.

Honkaniemen pohjavesialueella on 11 muuntamo, joista 10 on pylväsmuuntamoita. Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee 9 muuntamo. Vedenottamolla sijaitsevalla puistomuuntamolla on suoja-allas.

Pohjavesialueilla olevat muuntamot ovat liitteessä 5.

3.6.2

Muuntamoiden aiheuttamien pohjavesiriskien arviointi

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella muuntamoista aiheutuvat riskit arvioitiin luokkaan C ja Haminämäki-Humpin ja Honkalammen pohjavesialueilla luokkaan D.

Muuntajien riskin pohjavedelle aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy. Ko. pohjavesialueilla yleisimpiä muuntamoita ovat avojohtoihin liittyvät pylväsmuuntamot. Lisäksi alueilla on puisto- ja kiinteistömuuntamoita. Suurimmalla osalla pohjavesialueilla sijaitsevista muuntamoista ei ole suojauksia.

Suurin muuntamoiden aiheuttama pohjavesiriski syntyy salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen seurauksena, jolloin muuntajaöljy tai suurin osa siitä valuu maaperään. Toinen muuntamoista johtuva riski on tavanomainen öljyvuoto, joko pitkäaikaisena vuotona tai muuntajan äkillisen vioittumisen seurauksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on yleensä rakennevika tai osien vanhentuminen. Pitkäaikaisessa vuodossa maaperään pääsee vain pieni osa muuntajan koko öljymäärästä, koska muuntaja vioittuu pian eristeöljyn vähetessä ja vika havaitaan.

Muuntajia on Ylä-Savon alueella yhteensä noin 3 400 kappaletta. Vuonna 2004 rikkoutui Ylä-Savon alueella kolme muuntajaa, joista kaksi salamasta ja yksi öljyvuodon vuoksi. Vuonna 2005 viisi muuntajaa on rikkoutunut ukkosen takia sekä yksi öljyvuodon vuoksi. Verrattaessa muuntamoiden määrää tapahtuneisiin rikkoutumisiin, on muuntamorikkojen todennäköisyys suhteellisen pieni. Savon Voima on aloittanut keväällä 2006 pohjavesialueilla olevien muuntamoiden pohjavedelle aiheutuvien riskien arvioinnin.

Muuntajilla ei ole automaattisia hälytysjärjestelmiä, vaan ylijännite tai maasulkuvirta laukaisevat koko johtolähdön sähköasemalta saakka, josta automatiikka hoitaa sähköön takaisin jos vika on poistunut, muuten hälytys tulee päivystäjälle lauenneesta johtolähdöstä.

3.6.3

Toimenpidesuosituks

Pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat muuntajat tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntajiin tai niihin tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamoiden alapuolella oleva maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntajan alle voidaan myös rakentaa suojallas mahdollisia öljyvuotoja varten.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen tai ainakin vedenottamoiden suoja-alueiden ulkopuolelle.

Sähköyhtiön tulee pitää pohjavesialueella sijaitsevista öljyjäähdytteisistä muuntajista ajan tasalla olevaa rekisteriä ja karttaa, joka tulee toimittaa myös pelastuslaitokselle.

Maa- ja metsätalous

Pohjavesialueilla sijaitseva maa- ja metsätalous

Suunnittelualueella on hyvin vähän maataloutta. Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella ei ole ainuttakaan tilakeskusta ja pohjavesialueen reuna-alueilla on ainoastaan viljeltäviä peltoja. Kunnan ympäristöviranomaisen on tarkastanut Kirmanjärven ympäristössä olevat lupavelvolliset maatilat ja kaikki olivat uuden ympäristönsuojelulain mukaisessa kunnossa.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella ei ole maataloutta.

Honkalammen pohjavesialueella on kaksi hevostallia ja yksi sikala. Ympäristöviranomaisen on tarkastanut toiminnat ja niiden on todettu olevan pääosin uuden ympäristönsuojelulain mukaisessa kunnossa. Tiloilla on tiiviit lannanvarastointitilat ja ne riittävät joko 12 kk:n varastointiin tai ne tyhjennetään siten, että lantaa ei tarvitse varastoida maapohjalla. Hevosten ulkotarhoista lannat kerätään pois säännöllisesti. Pohjavesialueella oleville pelloille ei levitetä karjanlantaa.

Pohjavesialueella viljelijä voi tehdä kestoaltaan 5 tai 10 vuoden pituisen suojavyöhykesopimuksen. Sopimuksen mukaan vyöhykkeelle perustetaan lannoittamaton monivuotinen nurmi ja se hoidetaan tehdyn suunnitelman mukaisesti. Kirmanjärven ympärille on tehty suojavyöhykesuunnitelmia yhteensä 7,5 km, josta on toteutettu nyt 1,5 km.

Maa- ja metsätalouden riskien arviointi

Honkalammen pohjavesialueella sijaitseva maatalous arvioitiin riskiluokkaan D.

Maa- ja metsätaloudessa riskiä pohjavesille aiheuttavat lähinnä karjanlanta, keino-lannoitteet ja torjunta-aineet. Pohjaveden laatuun voi vaikuttaa heikentävästi myös peltöjen ja metsä- ja suoalueiden ojitukset, jos niillä johdetaan pintavesiä pohjavesialueelle. Maatiloilla varastoidaan lisäksi koneiden ja laitteiden poltto- ja voiteluaineita, joiden huolimaton käsittely saattaa aiheuttaa riskiä pohjavesille.

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 pihattotyypiset 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.

Honkalammen pohjavesialueella sijaitsevan sikalan lantala täyttää nitraattiasetuksen vaatimukset. Hevostalleilla ei ole 12 kk:n varastointitilavuutta, mutta lanta toimitetaan sieltä käsittelyyn niin, että lantaa ei tarvitse varastoida maapohjalla. Tallien lannanvarastointitiloja joudutaan tyhjentämään useaan kertaan vuodessa, joten lantaa voi päästä maaperään kuormauksen yhteydessä. Hevosten ulkotarhoista voi joutua myös lantapäästöjä pohjaveteen, jos lantaa ei poisteta tarhasta riittävän usein.

Toimenpidesuosituks

Uusia karjasuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä- ja varastoja ei lähtökohtaisesti tule sijoittaa pohjavesialueelle. Uusien karjasuojien ja lietesäiliöiden rakentamiseen pohjavesialueelle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Pohjavesialueelle rakennettavat karjasuojat, lantalat ja tuorerehuvarastot tulee rakentaa tiiviiksi voimassa olevan lainsäädännön, rakentamismääräysten ja ohjeiden mukaisesti. Lantaa ei saa varastoida pattereissa pohjavesialueella.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti. Suositeltavaa olisi, että lietelantaa ei levitetä varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella oleville pelloille käyttää vain Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) hyväksymiä aineita. Lista torjunta-ainevalmisteista, joiden käytölle pohjavesialueella on asetettu rajoituksia, löytyy kunnan maaseutuelinkeinoviranomaisilta tai KTTK:n kotisivuilta osoitteesta www.kttk.fi.

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet, PIMA-alueet

Pilaantuneita kohteita on kartoitettu ympäristöhallinnon toimesta kahteen otteeseen, 1990-luvun alussa ja lopussa. Kartoituksissa on selvitetty niitä toimintoja, joista on joko todettu maaperän pilaantuneen tai alueella harjoitetun toiminnan epäillään pilanneen maaperää (= mahdollisesti pilaantunut). Vuoden 2006 aikana aiemmin SAMASE-rekisterissä olevat tiedot on siirretty ympäristöhallinnon maaperäntilantietojärjestelmään (MATTI-tietojärjestelmä).

Pilaantuneita maita koskeva valtioneuvoston asetus on valmisteilla. Asetusluonnoksessa painotetaan tapauskohtaista riskinarviointia, vaikkakin siinä esitetään myös alemmat ja ylemmät ohjearvot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

Pilaantuneita ja mahdollisia pilaantuneita maa-alueita on Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueella muutamia. Haminämäki-Humppi pohjavesialueella on useita mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita. Honkalammen pohjavesialueelta on epäily mahdollisista pilaantuneista maa-alueista vain kahdessa kohdassa. Osa liitetaulukoiden kohteista, jotka on laitettu jonkin toimialan alle, kuuluvat myös MATTI-tietojärjestelmään (Liitteet 1-3).

Riskien arviointi

Öljyhiilivedyillä, liuottimilla, torjunta-aineilla, raskasmetalleilla jne. haitta-aineilla pilaantuneista kohteista voi aiheutua riskiä pohjavedelle, mikäli haitta-aineet pääsevät pilaantuneesta maa-aineksesta liikkumaan suotovesien välityksellä pohjaveteen. Mitä herkemmin veteen liukenevasta ja/tai haitallisesta aineesta on kysymys sitä suurempi riski siitä on pohjavedelle. Kohteen sijainti suhteessa pohjaveden virtaukseen ja vedenottamoon vaikuttaa merkittävästi riskin suuruuteen.

Peltosalmen saha-alueen maaperä on kunnostettu kloorifenoleista. Alueella on mahdollisesti kuitenkin dioksiineilla ja furaaneilla pilaantuneita maamassoja. Näistä ei katsota olevan riskiä pohjavedelle, koska dioksiinit ja furaanit eivät ole vesiliukoisia.

Peltosalmella betonielementtien tuotantolaitoksella on tapahtunut öljyvahinko vuonna 2000. Öljyvahingossa maaperään ja orsiveteen pääsi rikkoutuneesta hydrauliputkistosta kasviöljyä. Tarkkailutulosten perusteella varsinaiseen pohjaveteen ei kuitenkaan öljyä ole todettu päässeen. Öljyvahingon seurauksena maaperä on kunnostettu ja orsivettä pumpattiin käsittelyyn. Ko. kiinteistöllä saattaa maaperä olla muualtakin pilaantunut, jonka vuoksi kiinteistön maaperä on esitetty tutkittavaksi tarkemmin.

Ohenmäen pohjavesialueella olleen puolustusvoimien asevarikkoalue on kunnostettu lähes kokonaan. Alueelle on jäänyt lievästi pilaantuneita maita autokatoksen alle. Näistä pilaantuneista maista ei ole arvioitu olevan välitöntä riskiä pohjavedelle, mikäli pilaantuneet maamassat on edelleen suojaavan ja kunnossa olevan asfalttikerroksen alla.

Haminämäki-Humpin pohjavesialueella on vanhan taimitarhan alueella pohjavedessä havaittu 2000-luvun alussa torjunta-ainepitoisuuksia. Maaperätutkimuksissa ei ole todettu sellaisia torjunta-aineiden pitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat maa-aineksen luokittelua pilaantuneeksi. Alueen pohjavedessä olevan torjunta-ainepitoisuuden laajempaa levinneisyyttä ja siitä aiheutuvaa riskiä Haminajärven pohjavedenottamon vedenlaadulle ryhdytään selvittämään kesäkuussa 2006. Lapinlahden kunnan käytöstä poistettu kaatopaikka sijaitsee Haminajärven pohjavesialueen eteläosassa. Pohjaveden virtaussuunta on kaatopaikalla vedenottamolta poispäin, jonka vuoksi välitöntä riskiä vedenottamon vedelle ei ole osoitettavissa. Alue on todennäköisesti pilaantunut, jonka vuoksi alueen pilaantuneisuus on esitetty tutkittavaksi. Kahdelta korjaamolta ja varaosaliikkeestä on saattanut päästä maaperään öljyhiilivetyjä sekä romuajoneuvojen ja muun varastoinnin seurauksena raskasmetalleja. Toisen korjaamon kiinteistöä on tutkittu vain alustavasti, muita ei lainkaan. Tästä syystä alueiden maaperää on esitetty tutkittavan.

Honkalammin pohjavesialueella on sijainnut kaksi kauppaa pohjavesialueen reunalla Nerkoolla noin 4 km päässä vedenottamosta. Molemmissa kohteissa maaperä on mahdollisesti pilaantunut öljyhiilivedyillä tankkausasemien ympäristöstä. Kohteista ei katsota olevan suoranaista ja välitöntä riskiä vedenottamon vedelle, mutta maaperän mahdollinen pilaantuneisuus on kuitenkin tutkittava.

3.8.2

Toimenpidesuosituks

Pilaantuneiksi epäillyt kohteet on tutkittava ja tutkimusten perusteella kohteista on tehtävä riskinarviointi, jonka perusteella arvioidaan kunnostamistarve.

Kohteet, joista pohjaveden virtaussuunta on kohti vedenottamoa ja kohteet ovat pilaantuneet, tulee kunnostaa.

4 Ennakoiva pohjavesien suojelu

4.1

Pohjavesialueiden maankäyttö- ja kaavatilanne

Iisalmessa ja Lapinlahdella on voimassa Ylä-Savon seudun maakuntakaava, joka vahvistettiin Ympäristöministeriössä 9.4.2003. Maakuntakaavassa Peltosalmen alue on merkitty taajamatoimintojen alueeksi, ja lähes koko pohjavesialue Peltosalmelta etelään suuntaan on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi sekä virkistysalueeksi. Iisalmessa Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueen pohjoisosa on asemakaavoitettu lähinnä teollisuus- ja asuinalueeksi. Peltosalmen kaupunginosassa suurin osa asemakaava-alueesta on kaavoitettu teollisuusalueeksi. Lisäksi alueella on asutusta ja virkistysalueita.

Peltosalmen radan itäpuoleisella teollisuusalueella on vireillä asemakaavan muutos, jonka tarkoituksena on mahdollistaa alueella toimivien yritysten mahdolliset laajentumistarpeet. Alue on suunniteltu varattavaksi kokonaisuudessaan teollisuusalueeksi. Radan varsi- ja teollisuusalueita pyritään siistimään kiinnittämällä huomiota ulkovarastointiin. Osa suunnitellusta teollisuusalueen laajennuksesta sijoittuu pohjavesialueen ulkopuolelle. Kaavan oletetaan vahvistuvan vuoden 2006 aikana.

Iisalmessa on vireillä keskustaseudun osayleiskaava. Alustavissa suunnitelmissa on esitetty Ohenmäen alueelle uutta asuinalueita.

Maakuntakaavassa Haminämäki-Humpin pohjavesialue on suurimmaksi osaksi merkitty virkistysalueeksi. Lisäksi alueella on taajamatoimintoja ja maa-ainesten ottoalue. Honkalammen pohjavesialueella on lähinnä maa- ja metsätaloutta sekä maa-ainesten ottoalueita.

Lapinlahden keskustaajaman ja sen ympäristön käsittävä oikeusvaikutteinen osayleiskaava on vuodelta 1994.

4.2

Toimenpidesuosituksat maankäytön suunnitteluun

Pohjavesialueiden kaavoituksessa sekä kaavojen uusimisessa tulee kaavamääräyksissä ottaa aina huomioon pohjaveden suojelu (Moilanen 2004). Kaikkiin kaava-asteisiin tulee merkitä pohjavesialueen raja.

Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään osoittamaan että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueelle merkittävää riskiä.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville uusille teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

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

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

4.3

Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia toimintoja koskevat rajoitukset ja suositukset

Sen lisäksi, mitä alueille vesioikeuden vahvistamissa suojelualuepäätöksissä on määrätty, tulee noudattaa pohjaveden suojeluun liittyviä suosituksia.

4.3.1

Asutus

Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpäälle ja varustaa tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytön estimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti. Pohjavesialueille ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Perustelu: Ympäristönsuojelulaki (Ysl) 7 ja 8 §.

Viemäriverkosto on laajennettava koko pohjavesialueelle. Kaikille jätevedenpump-
paamoille on rakennettava ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniputket tulee saneerata.

Perustelu: Vesihuoltolaki 119/2001 5,10 § ja Ysl 7 ja 8 §.

Jätevedet on johdettava yleiseen viemäriverkkoon. Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä hyvät suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisvaaraa ole. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

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

4.3.2

Liikenne

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varteen.

Levähdysalueille tulee laittaa merkinnät pohjavesialueista. Lisäksi alueilla tulee kieltää pohjavedelle vaarallisten aineiden lyhytaikainenkin varastointi ja käsittely.

Pelastuslaitoksella tulee olla tiedot pohjavesialueiden suojauksista.

Pohjavesialueet ja niistä yleisesti käytetyt nimet tulee merkitä maastoon rata-alueella, jotta ne voidaan ottaa radanpidossa ja liikenteessä huomioon.

Pohjavesialueille tulee radankunnostusten yhteydessä tehdä myös pohjavesisuojaus-
jauksia.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 §.

4.3.3

Yritystoiminta

Pohjavesialueille sijoitettavalle toiminnalle on haettava ympäristölupa.

Onnettomuustilanteiden vähentämiseksi teollisuuskiinteistöille tulee järjestää selkeät ajoväylät siten, että polttoöljy- ja muiden kemikaalikuljetusten sekä muun liikenteen törmäysmahdollisuudet poistuvat. Alueet joilla kuljetetaan, siirretään tai käsitellään kemikaaleja, tulee päällystää. Pintavedet tulee johtaa sadevesiviemäröinnin kautta pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan.

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

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

4.3.4

Maa-ainesten otto

Pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia uutta maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa. Jos maa-aineksia on jo otettu, tulee suojaetäisyyden olla lähisuoja-alueella vähintään 6 m. Muulla pohjavesialueella suojakerroksen paksuus tulee olla vähintään 4 m. Ottamisalueille vaaditaan vaativan tason ottamissuunnitelma ja jälkihoito.

Ottoalueen portilla on oltava kyltti, jossa on luvanhaltijan yhteystiedot.

Ottoalueella ei saa varastoida polttoainetta tai öljyä eikä siellä saa suorittaa ajoneuvojen tankkaamista tai huoltamista. Alueella tulee olla aina varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Murskauslaitteiston on oltava sähköllä toimiva.

Ottoalueelle on asennettava ainakin yksi pohjavesiputki, joista pohjaveden pinnan tasoa on tarkkailtava vähintään kaksi kertaa vuodessa ja laatua vähintään kerran lupakaudessa, jos kyseessä on merkittävä otto.

Perustelu: Maa-aineslaki 3 §.

4.3.5

Muuntamot

Pohjaveden muodostumisalueelle ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen tai ainakin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle.

Perustelu: Ysl 7 ja 8 §.

4.3.6

Maa- ja metsätalous

Uusien karjasuojien ja lietesäiliöiden rakentamiseen pohjavesialueelle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Pohjavesialueelle rakennettavat karjasuojat, lantalat ja tuorerehuvarastot tulee rakentaa tiiviiksi voimassa olevan lainsäädännön sekä rakentamismääräysten ja ohjeiden mukaisesti. Lantaa ei saa varastoida patterissa pohjavesialueella.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

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

Pohjaveden laadun ja määrän valvonta

Tähän asti pohjaveden laatua on tarkkailtu yleensä pohjavedenottamon suunnitteluun liittyvien laajempien tutkimusten jälkeen vain vedenottamolle tulevasta raakavedestä – ei muualta pohjavesialueelta. Vesilaitoksen käytön aikainen laadun tarkkailu on perustunut talousvesiasetukseen (voimassa asetus 461/2000), joka ei välttämättä sisällä kaikkia pohjavesialueella sijaitsevista toiminnoista tulevia lika-aineiden indikaattoreita. Suunnittelualueella sijaitsevien ottamoiden raakavedestä ja lähtevästä vedestä tutkittavat ominaisuudet selviävät Ylä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymän ja Lapinlahden kunnan peruspalvelulautakunnan vuonna 2005 hyväksymästä valvontatutkimusohjelman otteesta (Liite 7).

Pohjavesialueella sijaitsevien riskitoimintojen uusimmissa ympäristöluvuissa on jo vaadittu näytteenottoputken asentaminen ja pohjaveden laadun tarkkailu toiminnasta mahdollisesti aiheutuvien päästöjen osalta.

Ympäristölupiin, tiesuolaukseen ja vanhaan kaatopaikkatoimintaan liittyvä tarkkailu Haminämäki-Humppi pohjavesialueella:

Havaintoputki P1, 2 kertaa vuodessa;

- Lämpötila, ulkonäkö, pH, alkaliniteetti, sähkönjohtavuus, kovuus, kalium liukoinen, natrium liukoinen, kalsium liukoinen, magnesium liukoinen, kloridi ja sulfaatti (Tiehallinto).
- Pinnan korkeus, sameus, sähkönjohtokyky, alkaliniteetti, pH, väri, hapettavuus, kloridi, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, sulfaatti, liukoinen sinkki, fekaaliset kolibakteerit (Lapinlahden kunta).

Havaintoputki PVP 3, kerran vuodessa;

- Öljyhiilivedyt (Neste Markkinointi Oy)

Havaintoputki HP1/93, 2 kertaa vuodessa;

- Pinnan korkeus, sameus, sähkönjohtokyky, alkaliniteetti, pH, väri, kloridi, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, sulfaatti, liukoinen sinkki, fekaaliset kolibakteerit (Lapinlahden kunta).

Peltosalmi- Ohenmäki ja Honkalammen pohjavesialueilla ei ole vielä ympäristölupia, joissa olisi edellytetty pohjaveden laadun tarkkailua.

Vedenottolupa edellyttää pohjavedenoton määrällisten vaikutusten tarkkailua alueellisen ympäristökeskuksen hyväksymän ohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuu-kausittain.

4.4.1

Toimenpidesuosituks

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 tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin.

Maa-ainesten ottoluviissa tulee edellyttää pohjaveden pinnankorkeuden ja veden laadun tarkkailu.

Pohjaveden laadun seurantaa tulee kehittää siten, että kaikki vesilaitosten raakavesistä, ympäristölupiin liittyvistä tarkkailuista ja pilaantuneisiin maihin liittyvistä tarkkailuista saadut tulokset kootaan paikkatiedoiksi ja näiden tulosten pohjalta täydennetään tarkkailuohjelmaa tarvittaessa. Näiden sekä pohjavesialueella olevien

riskien, kuten öljysäiliöiden, muuntamoiden, kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelyjen jne. vieminen paikkatiedoiksi edellyttää paikkatiedon ympäristösovellusta, jota ei suunnitelman laadintavaiheessa ollut vielä käytössä.

4.5

Pohjavesien suojelusuunnitelman seuranta

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat tulee hyväksyä Iisalmen kaupunginvaltuustossa ja Lapinlahden kunnanvaltuustossa. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kuntien nimetä edustajansa seurantaryhmään. Seurantaryhmässä tulisi olla edustaja ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, vesilaitokselta, Pohjois-Savon ympäristökeskuksesta ja Ylä-Savon Vesi Oy:stä. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan vuosittain ja päivitetään valtuustokausittain.

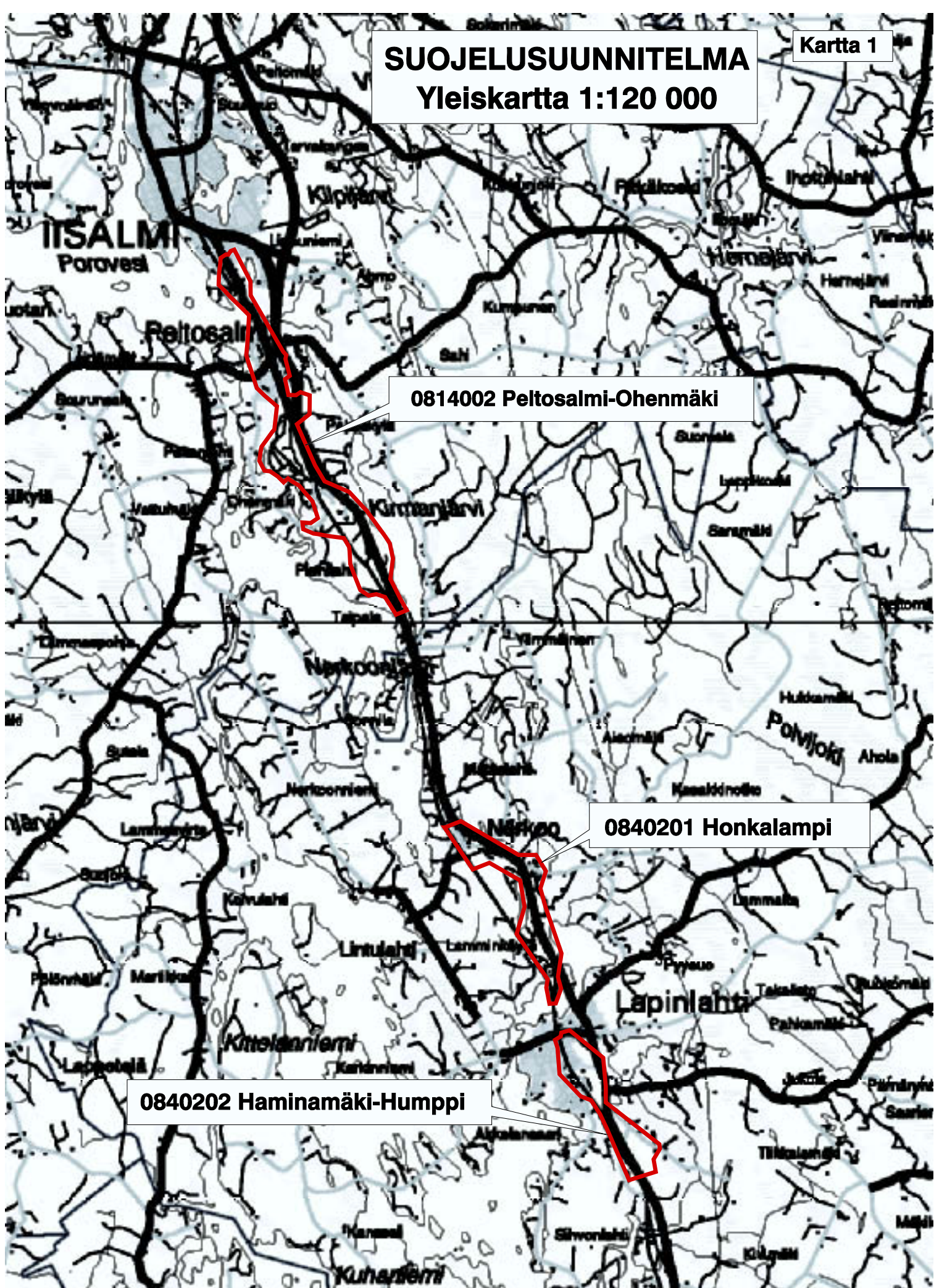
KIRJALLISUUS

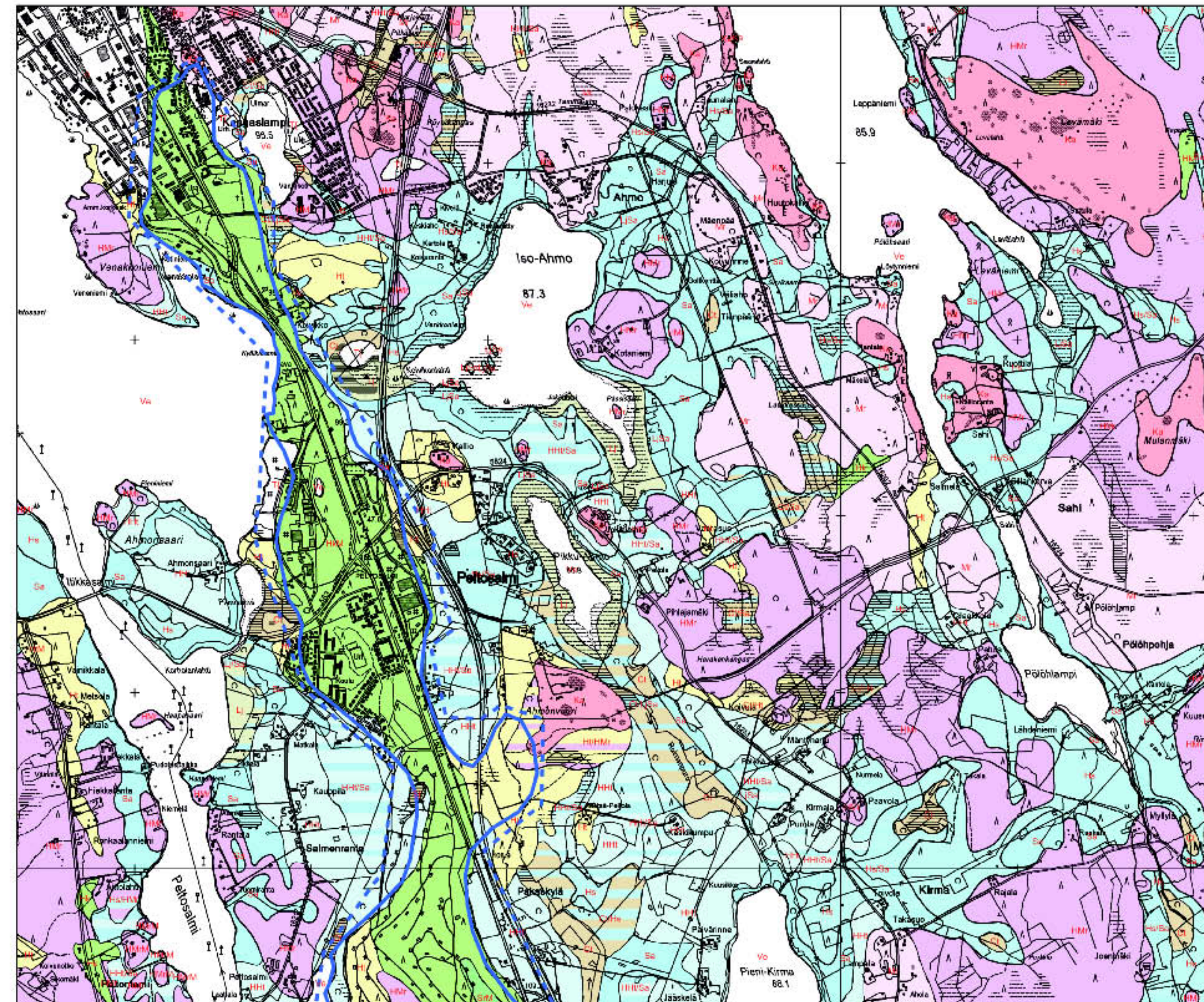
- Hytönen, Jouni; Ahonen, Tapio ja Ritari, Erkki. 2003. Tasoristeysten turvallisuus Kuopio-Iisalmi rataosuudella. VTT Rakennus ja yhdyskuntateknikka. 21 s.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2005. Hämeenkosken ja Kärkölän pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma, Hämeen ympäristökeskus, Hämeenkosken kunta ja Kärkölän kunta. 52 s.
- Kauppinen Eeva, 2006. Kirmajärven kunnostuksen pääpiirteet ja fosforitaseet vuodelle 2006. Vesi-Eko Oy. 77 s.
- Liikenne- ja viestintäministeriö, 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002, viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. 86 s.
- Moilanen Terhi, 2004. Asikkalan ja Padasjoen pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma, Hämeen ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 339. 188 s.
- Ratahallintokeskus 2004. Ympäristöraportti 2003. 35 s.

SUOJELUSUUNNITELMA

Yleiskartta 1:120 000

Kartta 1





PELTOSALMI-OHENMÄKI POHJAVESIALUE

MERKINTÖJEN SELITE

- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen raja

Maaperäkartan selite

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

Mittakaava 1:20 000
 © Geologian tutkimuskeskus
 © Maamittauslaitos lupa nro 711/07/100

PELTOSALMI-OHENMÄKI POHJAVESIALUE

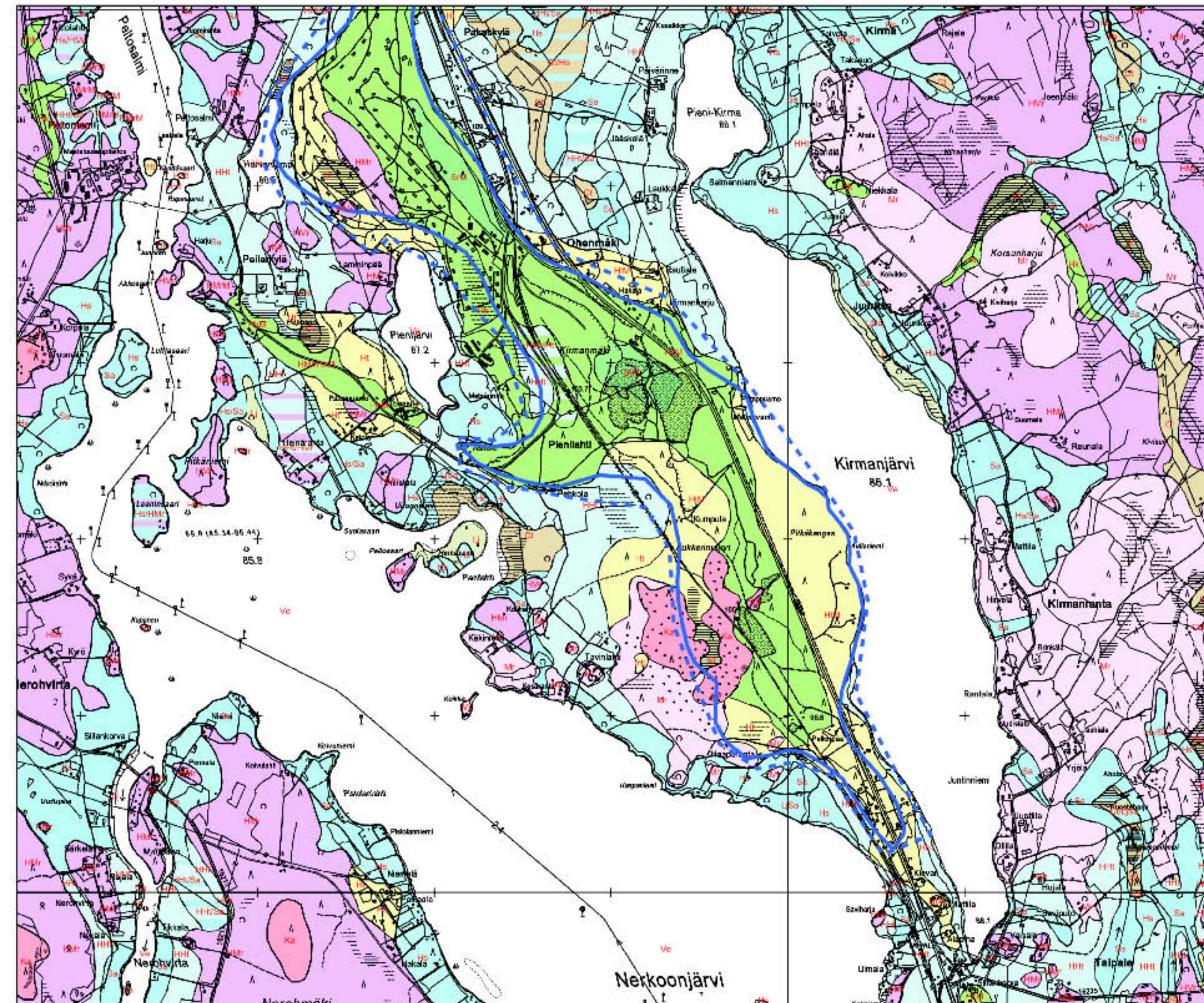
MERKINTÖJEN SELITE

- Pohjavesialueen raja
 — Pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen raja

Maaperäkartan selite

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

Mittakaava 1:20 000
 © Geologian tutkimuskeskus
 © Maamittauslaitos lupa nro 711/YY105



Liite 1. Iisalmi, Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue 0814002, pohjavesiriskit

I = Sijainti

II = Maaperä

III = Varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu

IV = Kohteen suojaus

V = Päästön havaittavuus ja valvonta

VI = Päästön todennäköisyys

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosituks	Suorittaja	Toiminta- aika	Valvoja
Yksityiset lämmitysöljysäiliöt	-	Lämmitysöljysäiliöt	Pohjavesialueella on 50 öljylämmitteistä kiinteistöä. Säiliöstä 25 on maanalaisia ja 25 maanpäällisiä tai sisätiloissa. Suurin osa säiliöistä on pieniä, noin 3 m ³ . Noin puolet säiliöistä on valmistettu metallista.	Lähes kaikki öljylämmitteiset kiinteistöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella.	3	3	9	Riskii aiheuttavat huonokuntoiset säiliöt sekä säiliöiden ylitäytöt ja putkistovauriot.	2	2	2	1	8	72	D	Mineraaliöljyt	Säiliöt on sijoitettava maanpääle ja varustettava suojaja-altailla sekä ylitäytön estimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti.	Pohjois-Savon pelastuslaitos	Jatkuva/mahd. pian	
Jätevesi	-	Viemäriverkosto	Pohjavesialueella on viemäritä noin 22 km. Peltosalmen taajamassa olevat putket on sujutettu vuonna 2003. Viemärit ovat pääasiassa muovisia.	Viemäriverkostosta merkittävien sijaintiriski aiheutuu Peltosalmen vedenotantomolle.	3	3	9	Putkistojen liitosvioloista ja putkirikoista aiheutuu mm. veden nitraatti- ja klooridipitoisuuksien kohoamista sekä bakteriologista likaantumista.	2	2	2	1	8	72	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Viemäri- verkoston kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota ja ver- kostoa tulisi mahdollisuuksien mukaan laajentaa.	Vesi- ja viemäri- laitos	Jatkuva	Pohjois-Savon ympäristökeskus
Jätevesi	I	Jätevedenpumppaamot	Pohjavesialueella on viisi pumppaamoa. Pumppaamoilla ei ole ylivuotosäiliöitä, mutta ne ovat mukana kaukovalvontajärjestelmässä.	Suurin riski pumppaamoista aiheutuu Peltosalmen vedenotantomolle, alle 500 metrin etäisyydellä ottamasta on neljä pumppaamoa.	3	3	9	Pumppaamoiden ylivuotojen seurauksena jäteveden pääsy pohjaveen.	2	2	2	1	8	72	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Kaikkile pumppaamoille tulee rakentaa ylivuotosäiliöt.	Vesi- ja viemäri- laitos	Jatkuva	Pohjois-Savon ympäristökeskus

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosituks	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
Jätevesi	-	Viemäriverkkoön kuulumattomat kiinteistöt	Viemäriin kuulumattomia kiinteistöjä pohjavesialueella on 60 kpl. Jätevesijärjestelmät ovat todennäköisesti umpisäiliöitä, tarkkaa tietoa asiasta ei ole.	Ohenmäen vedenottamon lähisuojaluokkaan on 3 viemäriverkkoön kuulumattomia kiinteistöä. Lisäksi useita kiinteistöjä on lähisuojaluokkaan tuntumassa.	3	3	9	Jätevesien johtaminen maahan tai ojaan aiheuttaa jäteveden pääsyn pohjaveteen.	I	2	2	2	8	D	Typpi- ja fosforiyhdisteet, kloridi, ulosteperäiset bakteerit	Jätevedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle tai tiiviiseen umpisäiliöön.	Kiinteistöjen omistaja	Mahd. pian, vuoteen 2014 mennessä	Kunnan rakennus- ja ympäristönsuojeluviranomaiset
Tieverkostojen kunnossapito	2	Valtatie 5	Valtatie 5, hoitoluokka I. Suolaa käytetään 1,5-4,0 t/km ² . KVL 6 500-7 000 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus 12 %. Tien pituus pohjavesialueella on 6 665 m. Pohjavesisuojauksia on tehty.	Etäisyys Ohenmäen vedenottamolle on 400 m, Peltosalmen vedenottamolle 700 m ja Kyllikinrannan vedenottamolle 400 m.	3	3	9	Tiesuola aiheuttaa veden kloridipitoisuuden kasvua. Vaarallisten aineiden kuljetuksen nettomuukissa vaarallisia aineita maaperään.	3	2	1	1	6	D	Kloridi, sähköjohtavuus, vaaralliset aineet ja mineraaliöljyt	Suolan käytön vähentäminen ja tarkemmat levitysmenot. Pohjavesisuojauksien kunnon tarkkailu. Tien kunnostusten yhteydessä suojauksia tulisi lisätä.	Savon Karjalan tiepiiri, Pohjois-Savon pelastuslaitos	Jatkuva	Pohjois-Savon ympäristökeskus ja kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Rautatie ja rautatieliikenne	3	Rautatie	Neljä tasonisteystä, risteyksissä on varoitukset. Vaarallisia aineita kuljetetaan seuraavasti: räjähteitä 0,01-0,1 t/vko, kaasuja 10-500 t/vko, palavia nesteitä ja syttyvästi vaikuttavia aineita 100-500 t/vko sekä syövyttäviä aineita 5 000-8 100 t/vko. Ratapenkereen vesakonttorijunta mekaanisesti, rikkaruuhien torjuntajäätteen Zeppelin. Pohjaveden suojauksia ei ole tehty.	Radan etäisyys Kyllikinrannan vedenottamolle on 100 metriä, Peltosalmen vedenottamolle 350 metriä ja Ohenmäen vedenottamolle 400 metriä.	3	3	9	Vaarallisten aineiden kuljetuksen nettomuudet, muut vaunujen kemikaalivuodot ja kasvien torjunta-aineet aiheuttavat pohjavesiriskiä.	3	3	1	1	8	D	Mineraaliöljyt, vaaralliset aineet, torjunta-aineet	Vesakonttorijunta mekaanisesti. Pohjavesisuojauksien rakentaminen. Tasonisteysten poistaminen. Henkilökunnan koulutus.	VR, RHK	Jatkuva/mahd. pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus ja kunnan ympäristönsuojeluviranomainen

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuositukset	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
Sahateollisuus	4	Ilisalmen Sahat Oy	Sahaus- ja lämpökeskus toiminta. Toiminnalla on ympäristölupa vuodelta 2005. Alueella varastoidaan dieseliä 10 m ³ ja polttoöljyä 8 m ³ (molemmat säiliöt betonisessa suojakaukalossa). Kemikaalivaraston lattia on betoninen ja lattiasa on umpikaivo. Yritys liittyy viemäriverkkoon. Pohjavedestä on määrätty tarkkailemaan seuraavia parametreja: kloori, rifeenolit, sulfaatti, alumiini, rauta, mangaani, pH, mineraaliöljyt, nitraatti, kem. hapenk., sähköjoht., happi, kloridi ja sameus.	Laitoksen lähimpien toimintojen etäisyys Kyllikinrannan pohjavedenotannasta on noin 200 metriä. Pohjaveden virtaus on vedenottamolle päin. Maaperä alueella on pääosin hiekkaa/soraa ja rantata-alueella erilaista täyttömaata.	3	3	9	Polttoaineiden säilytys ja tankkauspaikat sekä jätteilyn varastointi muodostavat suurimman päästöriskin pohjaveteen.	2	2	2	2	16	144	C	Mineraaliöljyt	Lupaehdotusten toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen omainen
Betonteollisuus	5	Lujabetoni Oy Ympäristölupa sisältyy Ilisalmen Sahat Oy:n ympäristölupaan.	Betonituotteiden valmistus. Ympäristölupa vuodelta 2005. Raaka-aineina käytetään kiviainesta, sementtiä, betonierästä ja vettä. Lisäaineita ei käytetä. Tuotteiden varastointi sorapintaisella varastokentällä. Sementti ja lisäaineet varastoidaan suoja-aitaissa.	Etäisyys Peltosalmen pohjavedenotantomoon on 300-400 metriä. Pohjaveden virtaus vedenottamolle päin.	3	3	9	Betoniteollisuudessa käytettävät kemikaalit sekä tehtaan jätevesipäästöt ovat riski pohjavedellem.	2	2	2	2	16	144	C	Mineraaliöljyt, lisäaineet, sulfaatti	Lupaehdotusten toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen omainen
Betonteollisuus	6	Ohenmäen Sora KY	Betonituotteiden valmistus. Uudella asemalla ympäristölupa vuodelta 2003. Vanhalle betoniasemalle ja poltto-nesteiden tankkauspaikalle tulossa ympäristölupa vuoden 2006 aikana. Polttoöljysäiliön tilavuus 5 000 litraa (ylivuotosäiliö). Kemikaalien varastotilavuus 1 000 litraa. Umpisäiliö jätevesiä varten (30 m ³ /a).	Laitoksen etäisyys Ohenmäen pohjavedenotannasta ja sen suoja-alueesta on 2000 m. Virtausolosuhteista alueella ei ole varmuutta. Alueen maaperä on soraa sekä hiekkaa.	2	3	6	Polttoneiteiden tankkauspaikka ja kemikaalien varastointi muodostaa riskin vanhalla betoniasemalla.	3	2	2	2	24	144	C	Mineraaliöljyt, lisäaineet, sulfaatti	Lupaehdotusten toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen omainen

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosituks	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
Kiviaineksen murskaus	7	Ohenmäen Sora KY	Murskausasema (toiminnassa 3 vko/a). Etäisyys pohjavedenpinnasta on yli 5 metriä. Aseman alla oleva maaperä on tiivistetty läpäisemättömäksi 0,5 metrin kerroksella tiivistä maa-ainesta. Käyttöenergia sähkö.	Laitoksen etäisyys Ohenmäen pohjavedenpinnasta ja sen suoja-alueesta on 2 000 m.	2	3	6	Murskauksen yhteydessä käsiteltävät öljyt ja alueen liikenne aiheuttaa päästöriskin.	I	I	2	I	2	12	D	Mineraali-ölyt	Lupaehdojen toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Konepaja	8	Normet Oy	Kaivosajoneuvoja ja metsäkoneita valmistava yritys. Ympäristölupa vuodelta 2005. Raskasta polttoöljyä varastoidaan enimmillään 350 t/a säiliössä (valuma-allas ja katos). Polttoaineet varastoidaan kahdessa 22 m³ polttoainesäiliössä (betonisuoja). Kemikaaleilla ja ongelmajätteillä omat varastot (valuma-allas). Rakennuksen sisällä tapahtunut vuoto v. 1993, jolloin vesiöljyseosta (I-I,5 m³, 6 % öljyä) maaperään.	Etäisyys Peltosalmen pohjavedenpintaan on 300-400 metriä. Pohjaveden virtaus on Kyllikrannan vedenottamolle päin ja mahdollisesti myös Peltosalmen vedenottamolle päin (virtausuunta riippuu tekopohjaveden imeytämiskohdasta). Alueen maaperä on hyvin läpäisevää soraa/hiekkaa.	3	3	9	Alueella olevat öljyvarastot ja putkistot aiheuttavat riskiä kuten myös varastoitavat kemikaalit. Suojaukset on tehty tai niitä ollaan korjaamassa.	3	2	3	2	36	324	A	Mineraali-ölyt	Lupaehdojen toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus. Maaperän tutkiminen tehdasalueella (mahdollinen PIMA -kohde)	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja Pohjois-Savon ympäristökeskus
Pintakäsittely	9	Finnish Steel Painting	Koneiden pintakäsittely. Ympäristölupa vuodelta 2005. Maaleja varastoidaan kahdessa varastossa (valuma-allas), toisen varastotilavuus 3 000 litraa ja toisen 1 200 litraa. Pesuhallissa varastoidaan pesuaineita enimmillään 400 litraa.	Etäisyys Peltosalmen pohjavedenpintaan on 300-400 metriä. Alueen maaperä on hyvin läpäisevää soraa/hiekkaa. Pohjaveden virtaus on Kyllikrannan vedenottamolle päin ja mahdollisesti myös Peltosalmen vedenottamolle.	3	3	9	Varastoitavat kemikaalit aiheuttavat riskin, suojauksiin kiinnitetty huomiota.	2	2	1	2	72	D	D	Kemikaalit, luottimet	Lupaehdojen toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosukset	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
Betonteollisuus	10	Betonimestarit Oy	Betonituotteiden valmistus. Yritykselle on tulossa ympäristölupa 2006. Lämmitysöljy varastoidaan 15 m³ säiliössä (lattia alla olevassa betoni-altaassa). Kemikaalit varastoidaan suoja-altaassa omassa astioissaan. Seuranta määrätty ympäristöluvassa.	Peltosalmen pohjavedenottoa sijaitsee noin 600 metrin päässä laitoksesta. Pohjaveden virtaus on Kylliklinrannan vedenottamolle päin ja mahdollisesti myös Peltosalmen vedenottamolle.	3	3	9	Varastoitavat öljyt (maanalainen säiliö), kemikaalit ja ongelmajätteet aiheuttavat riskiä.	2	2	2	2	16	144	C	Mineraali- öljyt, lisäaineet, sulfaatti	Lupaehdojen toteuttaminen, säännöllinen tarkkailu, henkilökunnan koulutus.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Korjaamo		Ponsse	Alueella on toiminut autojen koreja valmistava yritys, jonka mahdollisesti pilaavasta toiminnasta ei ole tietoa. Metsäkoneiden huolto- ja korjaustoimintaa vuodesta 1995.	Sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa.	I	3	3	Alueella varastoidaan öljyjä ja liuottimia.								Mineraali- öljyt, liuottimet	Huolellisuus, tietoisuus, valvonta. Mahdollinen pilaantuneisuus tutkittava.	Toiminnanharjoittaja	Mahdollisimman pian	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja Pohjois-Savon ympäristötokeskus
Korjaamo	11	Autokax KY	Pieni autokorjaamo. Varastoidaan pieniä määriä kemikaaleja.	Sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa.	2	3	6	Kemikaalien varastointi pientä.	I	2	I	I	2	12	D	Mineraali- öljyt		Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Korjaamo	12	Savotrak Ay	Pienimuotoista traktoreiden ja maatalouskoneiden huoltoa. Pieniä määriä maaleja ja öljyjä, jotka säilytetään erillisessä varastossa. Jäteöljyt ja suodattimet varastoidaan keräyssäiliössä.	Etäisyys Ohennäen vedenottamolle on noin 350 metriä.	3	3	9	Pohjavedelle varastoitettujen aineiden käyttö vähäistä.	I	2	I	I	2	18	D	Mineraali- öljyt	Huolellisuus, tietoisuus, valvonta.	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosituks	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
Konepaja	13	Lapinlahden Levypalvelu Oy.	Työkoneiden valmistus.	Etäisyys Peltosalmen vedenottamolle on 300 m. Pohjaveden virtaus vedenottamolle päin.	3	3	9	Alueella varastoidaan öljyjä ja työkoneiden valmistukseen tarvittavia aineita, toimii ilman ympäristölupaa.	I	3	2	I	6	54	D		Pohjaveden havaintoputken asentaminen alueelle tarkkailua varten.	Toiminanharjoittaja	Jatkuva	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maa-ainesten otto	14	Ohenmäen maa-ainesto	Pohjavesialueella on kaksi voimassaolevaa maa-ainesten ottolupaa. Toisen alueen pinta-ala on noin 10 ha ja kokonaisottomäärä 100 000 m ³ . ktr. Suojakerroksen paksuus on 4 m. Toisen luvan mukainen kokonaisottomäärä on 100 000 m ³ -ktr ja alueen pinta-ala 1 ha. Suojakerroksen paksuus 5,5 m. Alueilla ei säilytetä polttoaineita.	Ottoalueet sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, matkaa Ohenmäen vedenottamolle on noin 2 000 m.	2	3	6	Pohjavesiriskiä aiheuttavat mahdolliset työkoneiden vuodot sekä suojaavan pintamaakerroksen puuttuminen.	I	3	2	I	6	36	D	Kloridi, sulfaatti, pH, TOC, mineraali-öljyt	Maa-ainesten ottoalueille asennettava havaintoputket ottamista ja vedenpinnan havainnointia varten. Alueet tulee jälkikohitaa.	Toiminanharjoittaja	Jatkuva	Tekninen lautakunta
Muuntajat	-	Öljyjäähdytteiset muuntajat	Alueella on yhteensä 30 muuntamo, joista 12 pylväs-, 8 puisto- ja 10 kiinteistömuuntamo. Öljyä muuntamot sisältävät 90-1 050 kg.	Muuntajat sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella. Useita muuntamoita on aivan vedenottamoiden läheisyydessä.	3	3	9	Muuntamoriikista maahan valunut öljy aiheuttaa riskiä pohjavedelle. Useat muuntajat ovat suojaamattomia.	2	3	2	I	12	108	C	Mineraali-öljyt	Muuntamoille tulisi rakentaa riittävät suojaukset. Pohjavesialueet huomioitava verkostosuunnittelussa.	Toiminanharjoittaja	Jatkuva	Pohjois-Savon ympäristökeskus
PIMA, osittain kunnostettu	15	Entinen puolustusvoimien asevarikkoalue	Varikkoalueella on ollut toimintaa vuodesta 1944 lähtien. Alueella on varastoitu, tarkastettu ja huollettu taisteluvälinemateriaalia, varastoitu jakomateriaalia sekä hävitetty ampumatarvikkeita.	Ohenmäen pohjavedenottamo sijaitsee varikkoalueella.	3	3	9	Pilaantumriskiä aiheuttaa öljyhiilevetyjen mahdollinen kulkutuminen pohjavedeen.								Öljyhii-levdyt	Yhden rakennuksen alla öljyhiilivetyä. Mahdollinen pilaantuminen tulee tutkia kun rakennus puretaan.	Mahdollisimman pian	Pohjois-Savon ympäristökeskus	

Toimiala	Nro	Laitos/kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	I	II	Sijaintiriski (yht.)	Päästöriskikuvaus	III	IV	V	VI	Päästöriski (Yht.)	Riskipisteet (Yht.)	Riski-luokka (A-D)	Toiminnan indikaattorit	Toimenpidesuosituks	Suorittaja	Toiminta-aika	Valvoja
PIMA, osittain kunnostettu	16	Isalmen Sahat Oy	Kloorifenolien osalta tehty kunnostus, mutta maaperässä voi olla dioksiiniä. Seuranta määrätty ympäristöluvuassa.	Etäisyys Peltosalmen pohjavedenotantomoon on 300-400 metriä. Pohjaveden virtaus vedenotantomolle päin.	3	3	9	Dioksiini ei liukene veteen, joten pohjavedelle ei aiheudu suurta riskiä.								Dioksiini, kloorifenolit	Tutkimuksia suoritettava alueen kunnostamisen/rakentamisen yhteydessä		Muun kunnostamisen yhteydessä	Pohjois-Savon ympäristötökeskus
PIMA, osittain kunnostettu, riskitoiminto	17	Betonimestarit	Vuonna 2000 on todettu öljyvahinko, jolloin on tehty kunnostustoimenpiteitä.	Peltosalmen pohjavedenotanto sijaitsee noin 600 metrin päässä laitoksesta. Pohjaveden virtaus on Kyllikinnannan vedenotantomolle päin ja mahdollisesti myös Peltosalmen vedenotantomolle päin.	3	3	9	Öljyä on voinut kulkeutua maaperään putkistovuodoista.								Öljyt	Maaperän tutkiminen koko tehdasalueella.		Mahdollisimman pian	Kunnan ympäristötönsuojeluviranomainen ja Pohjois-Savon ympäristötökeskus

Liite 4. Pohjavesialueilla sijaitsevat öljysäiliöt

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue

	Säiliön tilavuus [m³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijoitus	Suoja-allas	Viimeisin tarkastusvuosi
1.	3	muovi	1976	maan alla	ei ole	
2.	3	muovi		maan alla	on	
3.	3	lasikuitu		maan alla		2005
4.	3	muovi	1977	maan alla	ei ole	1989
5.	3	metalli	1973	maan alla	ei ole	1993
6.	1,5	metalli	1974	lattian alla	on	1999
7.	3	metalli	1968	maan alla	on	1991
8.	3	muovi	1977	maan alla	ei ole	1992
9.	4	muovi	1988	maan alla	ei ole	
10.	3	muovi	1979	maan alla	ei ole	1990
11.	1,5	muovi	1999	maan päällä	on	1999
12.	3,0	muovi	2000	maan päällä	on	2000
13.	10	metalli	1977	maan päällä	on	
14.	10	metalli	1972	maan alla	on	1993
15.	3	muovi	1979	maan alla	ei ole	1993
16.	2	metalli		maan alla		1991
17.	3	metalli	1972	maan alla	on	1993
18.	3	metalli		maan päällä	on	
19.	2,5	lasikuitu	1978	maan päällä	on	
20.	3	metalli	1978	maan päällä	on	
21.	3,0	metalli		maan alla	ei ole	1994
22.	5	muovi	1990		ei ole	1993
23.	2	metalli	1978	maan päällä	on	1992
24.	2	metalli	1977	maan päällä	on	
25.	1,5	lasikuitu	1988	maan päällä	on	
26.	1,5	muovi	2001	maan päällä	on	2001
27.	2	metalli	1980	maan päällä	on	
28.	3,0	muovi	2002	maan päällä	on	2002
29.	2,5	metalli	1979	maan päällä	on	
30.	3	muovi	1978	maan päällä	on	
31.	3	metalli	1978	maan päällä	on	1997
32.	3,0	muovi	1980	maan päällä	on	
33.	3,0	muovi	1975	maan päällä	on	
34.	3			sisätiloissa	on	
35.	3,0	metalli		säiliöhuone	on	2004
36.	3	metalli		säiliöhuone	on	2004
37.	3	muovi	1980	maan alla	on	1990
38.	17	metalli	1975	maan alla	ei ole	2005
39.	3	metalli	1971	maan alla	ei ole	2005
40.	3	muovi				1997
41.	3	muovi				1989
42.	3	muovi		maan alla		2002

	Säiliön tilavuus [m³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijoitus	Suoja-allas	Viimeisin tarkastusvuosi
43.	3	muovi	1989	maan alla		1999
44.	3	metalli	1966	maan alla		2002
45.	3	muovi	1979	maan alla		2001
46.	3	metalli	1967	maan alla		1999
47.	3	metalli	1967			1997
48.	3	metalli	1966			1998
49.	3	metalli	1969	maan alla		2000
50.	3	metalli	1966	maan alla		1999
51.	15	metalli	1974		on	1998
52.	3	metalli	1968	maan alla	on	1999
53.	3	muovi	1977	maan päällä		1997
54.	3	muovi	1977	maan päällä		1997
55.	3	muovi	1965	sisätiloissa	on	1996

Honkalammen pohjavesialue

	Säiliön tilavuus [m³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijoitus	Suoja-allas	Viimeisin tarkastusvuosi
1.	3	lasikuitu	1978	maan päällä	on	
2.	3	metalli		maan päällä	ei ole	
3.	3	lasikuitu	1978	maan päällä	on	
4	3	metalli	1972	maan alla	ei ole	1997
5.	5	metalli	1971	maan alla	ei ole	1996
6.	2	metalli	2002	maan päällä	ei ole	2002

Haminamäki-Humpin pohjavesialue

	Säiliön tilavuus [m³]	Materiaali	Valmistusvuosi	Sijoitus	Suoja-allas	Viimeisin tarkastusvuosi
1.	3	muovi	1979	maan päällä	on	
2.	16	metalli	1979	maan päällä	betoniallas	
3.	5	metalli		maan päällä	on	
4.	3	metalli	1966	maan alla	ei ole	
5.	3	metalli	1975	maan alla	ei ole	
6.	2,8	metalli	2000	maan päällä	on	2000
7.	3	muovi	1981	maan päällä	on	
8.	1,5	muovi		sisätiloissa	on	
9.	3	muovi	1980	sisätiloissa	on	
10.	4	metalli	1966	maan alla	ei ole	
11.	1,5	metalli	1970	maan päällä	ei ole	
12.	0,45	metalli	1999	maan päällä	ei ole	1999
13.	15	metalli	1973	maan alla	ei ole	
14.	10	metalli	1988	maan alla	on	2003

Liite 5. Pohjavesialueilla sijaitsevat muuntamot

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue

Nro	Nimi	Teho kVA	Öljyä[kg]	Öljyä[l]	Malli	Suoja-al- las/ muu suojaus
1	Haaparanta 01169	100	125	142	2-pylväs	ei
2	Sora-asema 01147	100	125	142	2-pylväs	ei
3	Ohenmäen sora 01148	315	330	375	2-pylväs	ei
4	Betoniasema 01257	100	125	142	2-pylväs	ei
5	Ulmala 01022	100	125	142	2-pylväs	ei
6	Lämpökeskus 01474	500	410	466	puisto	ei
7	Varikko 01806	200	165	188	kiinteistö	on
8	Lemmenlaakso 01259	100	125	142	1-pylväs	ei
9	Soraharju 01313	200	165	188	2-pylväs	ei
10	Korhola 01086	315	330	375	2-pylväs	ei
11	Metsäherra 01357	200	165	188	2-pylväs	ei
12	Sorakangas 01149	500	410	466	puisto	ei
13	Normet 01240	1000	625	710	kiinteistö	on
14	Normet 01807	1000	625	710	kiinteistö	on
15	Ahmonsaari 01084	500	410	466	4-pylväs	ei
16	Viljavarasto 01373	2x100	250	284	kiinteistö	on
17	Elementti 01241	315	330	375	puisto	ei
18	Kyllikinranta 01193	100	125	142	2-pylväs	ei
19	Ramppi 01490	50	90	102	2-pylväs	ei
20	Puulaakso 01508	800	580	659	puisto	on
21	Kuoppakangas 37066	500	410	466	puisto	ei
22	Yrittäjäntie 37044	500	410	466	puisto	ei
23	Kurssikeskus 37113	500	410	466	puisto	ei
24	Otk 37022	500	410	466	kiinteistö	on
25	Kyllikinranta 37037	315	330	375	kiinteistö	on
26	Savonia-AMK 37808	500	410	466	kiinteistö	on
27	Iisalmen Sahat 01802	2000	1050	1193	kiinteistö	on
28	Iisalmen Sahat 01PS2	1500	835	950	kiinteistö	on
29	Leipomo 37806	500	410	466	kiinteistö	on
30	Venakko 37074	800	580	659	puisto	ei

Liite 6/I Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialue: Kyllikinrannan vedenottamon lähtevän veden tuloksia vuosilta 1985-1995

Määritys	Yksikkö	13.3. 1985	22.5. 1985	12.9. 1985	19.11. 1985	20.2. 1990	12.6. 1990	10.9. 1990	6.11. 1990	10.1. 1995	13.6. 1995	12.7. 1995	31.7. 1995	12.9. 1995	11.10. 1995	5.12. 1995
Lämpötila	°C										6,2			8,0		5,3
Ulkonäkö			-	-	-	-	-	-	-		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua
Haju			-	-	-	-	-	-	-		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua
Maku			-	-	-	-	-	-	-		Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua
E-coli	pmy/100ml															
Enterokokit	pmy/100ml															
Fekaaliset streptokokit	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fekaaliset kolif. bakt.	kpl/100ml									0	0	0	0	0	0	0
Kokonaissakkeerit (22°C)	pmy/ml		86	11	12	5	0	3	3							
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lämpökestoiset (fekaaliset koliformiset bakt. (44°)	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0							
pH		8,1	8,2	7,9	7,8	8,8	8,4	8,0	8,1	8,3	8,1	8,4	8,0	7,9	7,5	7,9
Alkaliteetti	mmol/l					0,60	0,60	0,75	0,79	0,93	0,98	0,93	0,94	0,95	1,19	1,2
Alumini (Al)	µg/l	<50	<50	<10	20											
Ammonium (NH4+)	mg/l	0,01	0,015	<0,01	0,01	0,02	0,04	0,03	0,02		<0,01			<0,01		<0,01
Ammoniumtyppi (NH4-N)	mg/l															
Asiditeetti	mmol/l															
CODMn	mg/l															
Hiilidioksidi CO2	mg/l					<0,01	2,3	3,52	4,93		2,3			1,76		3,8
Kloridi	mg/l	10,2	9,4	14,4	10,4	7,98	8,5	9,36	10,59		8,75			12,7		9,1
Kokonaiskloori	mg/l					0,06	0,40	0,01	0,05	0,09	0,10	0,08	0,20	0,23	0,12	0,17
Kovuus	dHo	3,4	3,2	2,9	3,4	3,2	3,0	3,4	3,7	3,3	3,7	3,3	3,2	3,4	3,9	4,0
Kovuus	mmol/l	0,6	0,6	0,5	0,6	0,57	0,54	0,6	0,65	0,58	0,65	0,59	0,58	0,61	0,69	0,71
Mangaani (Mn)	µg/l	<20	<50	<10	<10	20	70	170	100	<10	20	30	10	10	10	10
Natrium (Na)	mg/l															
Nitraatti (NO3-)	mg/l	2,6	0,7	2,4	1,3	1,4	1,7	0,8	1,4		1,0			1,1		1,7
Nitraattityppi (NO3-N)	mg/l															
Nitriitti (NO2-)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01			<0,01		<0,01
Nitritityppi (NO2-N)	mg/l															
Permangan.kulutus, KmnO4	mg/l	6,6	6,9	3,5	4,8	2,8	7,4	3,5	5,8		2,7			3,9		3,2
Rauta (Fe)	µg/l	280	190	10	80	30	50	110	70	30	60	30	50	20	30	160
Sameus	FNU	0,25	0,35	0,3	0,12	0,11	0,7	0,2	0,13		0,2			0,15		0,11
Sulfaatti	mg/l					14,0	10,1	15,64	15,1							
Sähkönjohtavuus	µS/cm	159	130	147	161	146	105	136	163							
Väriluku	mg/l Pt										<5			<5		<5

Liite 6/2 Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialue: Kyllikinrannan vedenottamon lähtevän veden tuloksia vuosilta 2000-2005

Määrittäjä	Yksikkö	18.1. 2000	1.3. 2000	22.3. 2000	17.4. 2000	27.6. 2000	9.8. 2000	14.9. 2000	10.10. 2000	20.11. 2000	4.12. 2000	2.3. 2005	18.4. 2005	11.5. 2005	13.6. 2005	3.8. 2005	12.10. 2005	9.11. 2005
Lämpötila	°C		5,2			6,2		4,0			6,1	6,0	5,0		6,8	7,1	6,9	6,5
Ulkonäkö												Kirkas	Kirkas		Kirkas	Kirkas	Kirkas	Kirkas
Haju		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei	Ei		Kirkas	Ei	Ei	Ei
Maku		Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei	Ei		Ei	Ei	Ei	Ei
E-coli	pmy/100ml											0	0		0	0	0	0
Enterokokit	pmy/100ml											0			0		0	
Fekaliset streptokokit	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Kokonaissbakteerit (22°C)	pmy/ml											3			10		10	
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
pH		7,9	7,9	7,8	7,9	8,0	8,0	7,8	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9		7,9	8,0	7,9	7,7
Alkaliteetti	mmol/l	1,5	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4			1,5		1,6	
Alumiini (Al)	µg/l											12			8		7	
Ammonium (NH4+)	mg/l		<0,02			<0,02		<0,02			<0,02	0,007	<0,006		<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Ammoniumtyppi (NH4-N)	mg/l											0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Asiditeetti	mmol/l											0,035			0,048		0,033	
CODMn	mg/l											<1			<1		<1	
Hiilidioksidi CO2	mg/l		5,6			8,6		4,5			6,2	1,5			2,1		1,5	
Kloridi	mg/l		7,5			10		10			10	11			9,3		10,0	
Kokonaiskloori	mg/l	0,07	0,09	0,14	0,07	0,13	0,07	0,09	0,08	0,07	0,09	0,10			0,03		0,06	
Kovuus dHo		5,0	5,1	5,0	4,9	4,9	5,4	5,3	5,7	5,1	5,5	4,7			5,0		5,0	
Kovuus	mmol/l	0,89	0,91	0,89	0,88	0,88	0,96	0,94	1,00	0,91	0,98	0,84			0,88		0,89	
Mangaani (Mn)	µg/l	10	10	40	<10	10	<10	<10	<10	<10	20	<10	<10		<10		<10	
Natrium (Na)	mg/l											6,9			5,9		8,7	
Nitraatti (NO3-)	mg/l		2,2			3,7		4,2			4,5	3,7			3,5		3,4	
Nitraattityppi (NO3-N)	mg/l											0,81			0,76		0,75	
Nitriitti (NO2-)	mg/l		0,01			<0,01		<0,01			<0,01	<0,02			<0,02		<0,02	
Nitriittityppi (NO2-N)	mg/l											<0,005			<0,005		<0,005	
Permangan.kulutus, KmnO4	mg/l		<1,0			1,7		2,5			1,7	<4			<4		<4	
Rauta (Fe)	µg/l	<10	80	30	20	<10	<10	<10	10	<10	40	<40	<40		<40	<40	<40	
Sameus	FNU		0,25			0,25		0,20			0,35	0,33	0,34		0,11	0,16	0,15	0,16
Sulfaatti	mg/l											13			13		15	
Sähkönjohtavuus	µS/cm											210	210		210	230	220	220
Väriluku	mg/l Pt		<5			<5		<5			<5	<5	<5		5	<5	<5	<5
Pestisidit/monijäämä GC															0,007			
- atratsiini	µg/l														<0,02			
- desetyyli-atratsiini (DEA)	µg/l																	
- desetyyli-	µg/l																	
desisopropylatratsiini (DEDIA)																		
- desisopropyyli-atratsiini (DIA)	µg/l														<0,02			
- propatsiini	µg/l														<0,01			

Kyllikinrannan vedenottamon lähtevästä vedestä 10.9.2003 tehtyjen tutkimusten mukaan raskasmetallipitoisuudet alle määritysrajan, eikä vedestä todettu luotittuihin tai öljyihin liittyviä aineita.

Liite 6//3 Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialue: Kyllikinrannan vedenottamon raaka-
 vesituloksia vuosilta 1968-2005

Määrittys	Yksikkö	12.8. 1968 kaivo 1/2	26.3. 1979	13.3. 1985 kaivo 3	20.3.1985 kaivo 1/2	12.9.1985 kaivo 1/3	19. ja 20.11.1985 kaivo 1/3	20.2. 1990	13.6. 1990	8.11.1990 kaivo 3	12.10. 1995	8.11. 1995	18.1. 2000	17.4. 2000	9.8. 2000	20.11. 2000	18.4. 2005	9.5. 2005	3.8. 2005	9.11. 2005
Lämpötila	°C																5,0		6,4	6,6
Ulkonäkö (väri, kirkkaus)						–/–	–/–	–	–	–	Kirkas						Kirkas		Ruskea	Ruskea
Haju	moitteeton				ei maist./rauta	–/–	–/rauta	rauta	–		Ei vierasta hajua	Rauta	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Rauta	Ei to-dettu	Ei to-dettu	Ei to-dettu	Ei to-dettu
Maku	moitteeton				ei maist./rauta	rauta/–	–/rauta	–			Rauta	Voimakas rauta	Rauta	Voimakas rauta	Rauta	Voimakas rauta	Ei to-dettu		Rauta	Ei to-dettu
Fekaaliset streptokokit	kp/100ml		0	0	0/0	0/0	0/0				0	0	0	0	0	0				
Heterotrofinen pesäkeluku	kp/ml				248/0	0/0	50/0	0	0	2	14									
Koliformiset bakteerit	pmv/100ml			0	0/0	0/0	2/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lämpökestoiset (fekaliset koliformiset bakteerit 44°)	kp/100 ml		0	0	0/0	0/0	0/0	0	0	0	0									
pH		6,05/6,15	6,6	6,4	6,4/6,2	6,3/6,3	6,4/6,2	6,4	6,5	6,2	6,1	6,3	6,4	6,3	6,2	6,5	6,2		6,5	6,3
Alkaliteetti	mmol/l	1,2	0,7					1,48	1,62	1,98	0,5	0,67	1,10	0,68	0,79	1,1				
Alumiini	mg/l			<0,05	<0,05/<0,05															
Ammoniakki	mg/l	<0,05/0,1																		
Ammonium (NH4+)	mg/l	<0,1	0,1	0,1	0,12/0,08	<0,01/<0,01	0,34/0,08	0,11	0,13	0,11	0,01						<0,006		0,23	0,21
Ammoniumtyppi (NH4-N)	mg/l																	<0,005	0,18	0,16
Fosfaatti	mg/l	<0,05																		
Fluoridi	mg/l		<0,1																	
Kalsium	mg/l	11																		
Kloridi	mg/l	40/21	15	19,4	16,1/17,6	20,1/19,2	17,4/17,6	16,84		18,39	16,8									
Kokonaiskovuus	dHo	4,0/3,4	3,4	3,4	3,7/3,4	3,5/3,1	3,7/3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,6	3,9	3,4	3,6	4,1				
Kokonaiskovuus	mmol/l		0,55	0,60	0,67/0,60	0,6/0,6	0,66/0,61	0,60	0,61	0,61	0,59	0,64	0,70	0,61	0,65	0,73				
Kupari	mg/l			<0,02							0,01									
Mangaani Mn	µg/l	200	1260	520	3100/630	600/<10	2260/440	700	730	620	70	970	1200	150	230	760	10		1100	
Magnesium	mg/l	7																		
Nitraatti	mg/l	2,5/3,0	<1	1,7	1,5/2,7	0,6/5,1	0,8/2,5	4,4	3,4	2,6	7,6									
Nitriitti	mg/l			<0,01	<0,01/<0,01	0,01/<0,01	0,05/<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01									
Permangan. kulutus, KmnO4	mg/l	3,5/3,8	5	4,8	12,0/6,4	5,5/4,7	12,9/6,2	6,7	4,5	5,5	3,3									
Rauta Fe	µg/l	180/970	600	600	3420/550	1600/1300	3850/500	1310	1350	860	480	1920	200	370	1100	1100	<40		3900	
Sameus	FNU			0,67	20/0,36	0,6/0,8	35/1,2	1,80	2,10	0,56	0,59						0,13		11	10
Sulfaatti	mg/l	10(1)	18					22,4	32,8	20,8	25,0									
Sähkönjohtavuus	µS/cm	196/148	157	172	200/170	173/156	173/168	159	145	137	178						220		200	210
Hilidioksidi CO2	mg/l	44/37	70								7,13									
Väriluku	mg/lPt	0/5	5								<5						<5		120	E
Väri (suodatettu)	mg/lPt																			10
Pestisidit/monijäämä GC																		todettu		
- atrasiini	µg/l																	0		
- bromasiili	µg/l																	0,007		
- desetyyli-atrasiini (DEA)	µg/l																	<0,02		
desisopropyliatrasiini (DEDIA)																				
- desisopropyli-atrasiini (DIA)	µg/l																	<0,02		
- simatsiini	µg/l																	<0,01		

Kyllikinrannan vedenottamon raakavedestä 10.9.2003 tehdyjen tutkimusten mukaan raskasmetallipitoisuudet alle määritysrajan, eikä vedestä todettu luottimiin tai öilyihin liittyviä aineita.

**Liite 6/4 Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialue: Peltosalmen vedenotta-
mon raakavesituloksia vuosilta 1990-2005**

Määrittys	Yksikkö	21.2.1990 kaivo 1/3	13.6.1990 kaivo 1/3	11.9.1990 kaivo 1/3	8.11.1990 kaivo1/3	10.1.1995 kaivo 1/3	8.11. 1995	18.1. 2000	17.4. 2000	9.8. 2000	20.11. 2000	18.4. 2005	9.5. 2005	3.8. 2005	9.11. 2005
Lämpötila	°C											5		7	6,4
Ulkonäkö		0/0	0/0	5/0								Kirkas		Kirkas	Kirkas
Haju		-	-	-	-	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei todettu		Ei todettu	Ei todettu
Maku		-	-	-	-	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei todettu		Ei todettu	Ei todettu
Fekaaliset streptokokit	kpl/100ml					0	0	0	0	0	0				
Heterotrofinen pesäkeluku	kpl/ml	0/0	0/0	5/0	0/0										
Koliformiset bakteerit	pmy/100ml	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	0	0	0	0		0	0
Lämpökestoiset (fekaaliset koliformiset bakteerit 44°)	kpl/100 ml	0/0	0/0	0/0	0/0										
pH		6,6/6,6	6,6/6,6	6,5/6,5	6,4/6,3	6,5/6,4	6,5	6,4	6,5	6,3	6,4	6,4		6,6	6,4
Alkaliteetti	mmol/l	1,14/1,12	1,14/1,06	1,40/1,44	1,30/1,54	0,88/0,88	0,46	0,5	0,51	0,49	0,49				
Ammoniakki	mg/l														
Ammonium (NH4+)	mg/l	0,01/0,02	0,01/0,01	0,01/0,01	0,01/0,01							<0,006		<0,006	<0,006
Ammoniumtyppi (NH4-N)	mg/l											<0,005		<0,005	<0,005
CODMn	mg/l	<1 / <1	1,67 / 1,3	1,19 / <1	<1 / <1										
Kalsium	mg/l														
Kloridi	mg/l														
Kokonaiskovuus	dHo	1,9/1,9	1,8/1,7	2,0/2,1	2,1/2,1	1,7/1,7	2,2	2	1,9	1,9	2,00				
Mangani Mn	µg/l	20/20	20/20	20/20	20/20	10/20	100	30	<10	<10	<10	33		34	39
Nitraatti	mg/l	1,0/0,9	1,0/1,2	1,0/1,0	<1,0/0,1										
Nitriitti	mg/l	<0,01/0,01	<0,01/0,01	<0,01/0,01	<0,01/0,01										
Permangan.kulutus, KmnO4	mg/l	3,8/3,8	6,6/5,2	4,7/3,7	2,7/3,1										
Rauta Fe	µg/l	50/40	40/40	30/40	30/30	40/40	50	30	60	30	<10	74		<40	71
Sameus	FNU	0,12/0,12	0,6/0,5	0,08/0,07	0,11/0,10							0,57		0,23	0,24
Sulfaatti	mg/l	13,9/14,0	17,1/11,7	12,04/12,24	13,0/12,2										
Sähkönjohtavuus	µS/cm	88/89	78/76	90,3/91,2	75,8/72,2							100		110	110
Väriluku	mg/lPt											5		<5	<5
Pestisidit/monijäämä GC													todettu		
- atratsiini	µg/l												<0,005		
- bromasili	µg/l												<0,02		
- desetyyli-atratsiini (DEA)	µg/l												<0,02		
desisopropyyliatratsiini (DEDIA)															
- desisopropyyli-atratsiini (DIA)	µg/l												<0,02		
- propatsiini	µg/l														
- sinatsiini	µg/l												<0,01		

Liite 6/5 Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialue: Ohenmäen vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 1971-2005

Määrittäminen	Yksikkö	7.10. 1971	12.1. 1972	18.12. 1981	27.11. 1995	18.1. 2000	17.4. 2000	9.8. 2000	20.11. 2000	18.4.2005	5.9. 2005	3.8. 2005	9.11. 2005
Lämpötila	°C									5,0		7,3	6,4
Ulkonäkö										Kirkas		Kirkas	Kirkas
Haju						Ei	Ei	Ei	Ei	Ei todettu		Ei todettu	Ei todettu
Maku						Ei	Ei	Ei	Ei	Ei todettu		Ei todettu	Ei todettu
Fekaaliset streptokokit	kp/100ml					0	0	0	0				
Koliformiset bakteerit	pmv/100ml					0	0	0	0	0		0	0
pH		6,0	6,9	6,9	7,1	6,8	7,1	6,8	6,9	6,9		6,9	6,7
Alkaliteetti	mmol/l		0,26	0,14		0,49	0,49	0,51	0,50				
Ammoniakki	mg/l		<0,1/0,1										
Ammonium (NH4+)	mg/l			0,06						<0,006		<0,006	<0,006
Ammoniumtyppi (NH4-N)	mg/l									<0,005		<0,005	<0,005
CODMn	mg/l				0,5								
Kalsium	mg/l												
Kloridi	mg/l		1,2		1,4								
Kokonaiskovuus	dH		1,4	1,7	0,96	2,4	1,9	2,6	2,4				
Mangaani Mn	µg/l	<10	<10	950	<10	10	<10	<10	<10	<10		<10	<10
Nitraatti	mg/l	0,2	0,44/0,1	1,4									
Nitriti		<0,001			<0,01								
Permangan. kulutus, KmnO4	mg/l		0	22									
Rauta Fe	µg/l	<10	<10	2,9	<10	10	10	<10	<10	<40		<40	<40
Sameus	FNU				0					<0,1		<0,1	0,21
Sähkönjohtavuus	µS/cm	71	69		54					110		130	120
Hilidioksidi CO2	mg/l			18									
Väriluku	mg/lPt		0	Samea	0					<5		5	<5
Pestisidit/monijäämä GC													
- atratsiini	µg/l									todettu			
- desetyyli-atratsiini (DEA)	µg/l									<0,005			
- desetyyli-	µg/l									0,04			
desisopropyyliatratsiini (DEDIA)	µg/l									<0,1			
- desisopropyyli-atratsiini (DIA)	µg/l											<0,02	
- propatsiini	µg/l											<0,01	
- simatsiini	µg/l											<0,01	

Liite 8 Havaintopaikat

Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue (pinnat mitattu 6.9.2005)

Havainto- paikka	Putken pään korkeus	Veden pin- nan korkeus	Halkaisija [mm]	Pv-pinnan- Materiaali	mittaus
Hp 102	+89,46	+85,84	110	muovi	kyllä
Hp 43A	+89,92	+87,32	1000	betoni	kyllä
Hp 104	+91,71	+87,40	60	rauta	kyllä
Hp 105	+97,72	+86,85	40	galvanoitu	kyllä
Hp 101U	+91,31	+88,26	60	rauta	kyllä
Hp 106	+101,94	+88,44	60	rauta	kyllä
Hp 102A	+103,90	+88,54	85	galvanoitu	kyllä
Hp 102U	+103,45	+88,42	60	rauta	kyllä
Hp 114U	+99,14	+87,44	60	rauta	kyllä
Hp 14U	+111,54	+97,46	80	galvanoitu	kyllä
Hp 5	+99,77	+95,91	60	rauta	kyllä
Hp 3	+103,03	+98,15	60	rauta	kyllä
Hp 9902	+91,14	+86,34	60	muovi	ei
Hp 9901	+97,66	+86,49	60	muovi	ei
Hp 0301	+97,33	+86,53	60	muovi	ei
Hp 0302	+96,56	+86,55	60	muovi	ei
Hp 108	+107,58	+97,53	60	rauta	ei
I 10900/1	+99,69	+96,72	63	muovi	PIMA
I 10900/2	+100,84	+87,17	63	muovi	PIMA
I 10900/3	+98,81	+96,77	63	muovi	PIMA
Hp 0303	+103,99	+96,62	52	muovi	PIMA
PVP 1	+104,03	+97,27	63	muovi	PIMA

Tarkkailuputkista I 10900/1-I 10900/3 pinnat mitattu 28.09.2000

PVP 1 pinta mitattu 11.11.2002

Hp 0303 pinta mitattu 9.9.2003

Haminämäki-Humpin pohjavesialue (mittauksessa olevista putkista pinnat mitattu 27.10.2005, muista 6.9.2005.

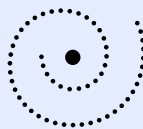
Havainto- paikka	Putken pään korkeus	Veden pin- nankorkeus	Halkaisija [mm]	Materiaali	Pv-pinnan- mittaus
PI	+104,83	+94,63	100	muovi	kloridin mittaus
HP 1	+97,48	+94,33	50	muovi	kyllä
HP 1/93	+104,93	+94,70	50	muovi	kyllä
K 108	+108,41	+100,46	50	betoni	kyllä
HP 2	+104,90	+93,16	50	muovi	kyllä
HP A	+109,36	+93,85	50	muovi	kyllä
K 121	+103,25	+93,77	1500	betoni	kyllä
HP 10	+105,61	+94,02	45	muovi	ei
K 117	+102,68	+94,52	1500	betoni	ei
HP 8	+105,27	+94,69	50	rauta	ei
Pvp 2	+103,57	+94,73	50	muovi	ei
Pvp 3	+103,84	+94,52	45	muovi	ei
HP 9	+96,92	+94,68	50	rauta	ei
Hp GTK			50	metalli	ei

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Pohjois-Savon ympäristökeskus			Julkaisu-aika Helmikuu 2007
Tekijä(t)	Paula Remes ja Helena Valta (toim.)			
Julkaisun nimi	Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi			
Julkaisusarjan nimi ja numero				
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut				
Tiivistelmä	Tämä suojelusuunnitelma on laadittu kolmelle pohjavesialueelle, jotka sijaitsevat lisalmen kaupungin ja Lapinlahden kunnan alueella. Pohjavesialueet sijoittuvat etelä-kaakosta Lapinlahden ja lisalmen kautta luoteeseen suuntauvalle pitkähaarajaksolle. Eteläisin suojelusuunnitelmaan sisältyvistä pohjavesialueista on Haminämäki-Humppi, jonka pohjoispuolella on Honkamäen pohjavesialue. Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialue sijaitsee lisalmen kaupungin eteläosassa. Suojelusuunnitelma on laadittu turvaamaan Ylä-Savon Vesi Oy:n vedenhankintaa. Suojelusuunnitelmaan sisältyviltä pohjavesialueilta otetaan lähes puolet Ylä-Savon Vesi Oy:n tuottamasta vedestä. Suojelusuunnitelmassa on selvitetty alueen geologisia ja hydrogeologisia olosuhteita, vedenottoja ja pohjaveden laatua. Lisäksi on kartoitettu pohjavesialueilla olevia riskitoimintoja ja arvioitu riskien vaikuttavuutta. Mahdolliseksi riskiä aiheuttaviksi toiminnoiksi on luokiteltu asutus, liikenne ja tienpito, rautatieliikenne, yritystoiminta, maa-ainestenotto, muuntamot, maa- ja metsätalous sekä pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (pima-alueet). Selvityksessä on myös huomioitu pohjavesien ennakoiva suojele maankäytön ja kaavatilanteen suhteen. Toimenpidesuosituksia on esitetty maankäytön suunnitteluun antamalla rajoituksia ja suosituksia pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettaville toiminnoille. Lisäksi suojelusuunnitelma sisältää toimenpideohjelman ja esityksen seurannan järjestämisestä. Tässä suojelusuunnitelmassa hyödynnetään suojelusuunnitelmamenettelyä tähän mennessä saatuja käytännön kokemuksia ja sovelletaan vesipuitelidirektiivin asettamia vaatimuksia pohjaveden suojelulle. Tavoitteena on käyttää tätä nyt laadittua suojelusuunnitelmaa esimerkkinä tulevaisuudessa uusia suojelusuunnitelmia laadittaessa.			
Asiasanat	suojelusuunnitelma, pohjavesialue, pohjavesi, riski			
Rahoittaja/ toimeksiantaja				
	ISBN 978-952-11-2550-8 (nid.)	ISBN 978-952-11-2551-5 (PDF)	ISSN 1796-1858 (pain.)	ISSN 1796-1866 (verkkok.)
	Sivuja 103	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) 33 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Pohjois-Savon ympäristökeskus Sepänkatu 2 B, 70100 Kuopio puh. 020 490 4764			
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus			
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2007			

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman avulla pyritään turvaamaan pohjaveden laadun ja antoisuuden säilyminen ennallaan. Suojelusuunnitelmassa selvitetään ne kohteet, jotka voivat vaarantaa pohjavettä ja määritetään ne toimenpiteet, joita tarvitaan pohjaveden suojelemiseksi. Suojelusuunnitelma sisältää myös toimenpideohjelman, jonka toteutumista valvoo seurantaryhmä.

Tämä suojelusuunnitelma käsittää Iisalmen kaupungin Peltosalmi-Ohenmäen pohjavesialueen sekä Lapinlahden kunnan Honkamäen ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueet. Suojelusuunnitelmassa on pyritty soveltamaan vesipuitedirektiivin asettamia vaatimuksia pohjaveden suojelulle ja sen tavoitteena on toimia esimerkkinä uusia suojelusuunnitelmia laadittaessa.



POHJOIS-SAVON
YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 978-952-11-2550-8 (nid.)

ISBN 978-952-11-2550-8 (PDF)

ISSN 1796-1858 (pain.)

ISSN 1796-1866 (verkkokoj.)



9 789521 125508