



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus
Etelä-Savo



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Pieksämäen Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Dnro ESAELY/42/07.00/2010
30.7.2010

ESIPUHE

Suojelusuunnitelmien päivitykset sisältyvät EAKR- osarahoitteiseen Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi –hankkeeseen. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009-31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ¹⁾Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö.

Pieksämäen Naarajärven pohjavesialueen suojelusuunnitelma on päivitetty ja Löytynlammen pohjavesialueen suojelusuunnitelma on laadittu. Suojelusuunnitelmat on koottu yhdeksi suunnitelmaksi. Suojelusuunnitelmat sisältävät kutakin pohjavesialuetta uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti kunkin alueen yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelma on laadittu Naarajärven pohjavesialueelle aiemmin vuonna 1998.

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

Suojelusuunnitelman päivityksen on laatinut projektisuunnittelija Kirsi Haajanen Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta (aiemmin Etelä-Savon ympäristökeskus). Suojelusuunnitelman päivitys jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Pieksämäen kaupungille, Pieksämäen Vedelle, Keski-Savon ympäristötoimelle, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Liikennevirastolle, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Suojelusuunnitelman päivityksen tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi hankkeessa on tarkoitus luoda nettisivut tai livelink- sivustot, joissa suojelusuunnitelma tai suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen esitetään sähköisesti.

Suojelusuunnitelman päivitykseen kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Osa tiedoista voi myös vanhentua. Suojelusuunnitelman päivitykseen sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi toimia samalla vesienhoitosuunnitelmien työryhmänä. Seurantaryhmä kootaan eri viranomaistahoista, mutta maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on myös syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa. Ryhmä kokoontuu vähintään kerran vuodessa.

Suojelusuunnitelman päivitys tullaan käsittelemään Pieksämäen kaupunginvaltuustossa. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan. Kiitokset myös Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Anne Petäjä-Ronkaiselle, Vesa Toivolalle, Esa Rouviselle, Keski-

Savon ympäristötoimen Hanna Kakriaiselle ja Ulla Huopaiselle sekä Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Anita Eastwoodille.

¹⁾Valtion aluehallintouudistuksen myötä 1.1.2010 Etelä-Savon tienpito siirtyi Pohjois-Savon ELYn liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueen (ent. Savo-Karjalan tiepiiri) hoidettavaksi. Kaakkois-Suomen ELY-keskus osallistuu Pohjavesien suojeleohjelma- hankkeeseen tienpitäjän edustajana vuoden 2012 loppuun asti.

Sisältö

| | |
|---|----|
| ESIPUHE..... | 2 |
| 1 Suojelusuunnitelma-alueet | 6 |
| 1.1 Naarajärvi | 8 |
| 1.2 Löytynlampi | 10 |
| 2 Pohjavedenotto..... | 12 |
| 2.1 Vedenhankintajärjestelyt..... | 12 |
| 2.2 Pohjaveden laatu..... | 13 |
| 3 Maankäyttö ja kaavoitustilanne..... | 14 |
| 3.1 Toimenpidesuosituksset | 15 |
| 4 Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksset | 16 |
| 4.1 Riski- ja selvitysalueet sekä riskin suuruus..... | 16 |
| 4.2 Toimenpidesuosituksset | 20 |
| 4.3 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet..... | 20 |
| 4.4 Asutus ja maankäyttö..... | 26 |
| 4.4.1 Hautausmaat | 26 |
| 4.4.2 Toimenpidesuosituksset | 27 |
| 4.4.3 Ravirata | 27 |
| 4.4.4 Jätevedet | 28 |
| 4.4.5 Toimenpidesuosituksset | 28 |
| 4.4.6 Hulevedet ja ojitus | 29 |
| 4.4.7 Öljy- ja kemikaalisäiliöt | 29 |
| 4.4.8 Toimenpidesuosituksset | 30 |
| 4.4.9 Kaukolämpö | 31 |
| 4.4.10 Sähkömuuntajat | 31 |
| 4.4.11 Toimenpidesuosituksset..... | 33 |
| 4.5 Huolto- ja jakeluasemat | 33 |
| 4.6 Liikenne | 34 |
| 4.6.1 Tiesuolaus | 35 |
| 4.6.2 Toimenpidesuosituksset..... | 36 |
| 4.6.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset..... | 36 |
| 4.6.4 Toimenpidesuosituksset | 38 |
| 4.6.5 Moottorikelkkareitit..... | 38 |
| 4.6.6 Toimenpidesuosituksset | 39 |
| 4.7 Maa-ainesten otto..... | 39 |
| 4.8 Toimenpidesuosituksset | 41 |

| | |
|---|----|
| 4.9 Maatalous..... | 42 |
| 4.10 Toimenpidesuosituksset | 43 |
| 4.11 Metsätalous..... | 43 |
| 4.12 Toimenpidesuosituksset | 44 |
| 4.13 Ilmastonmuutos | 44 |
| 5 Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta | 45 |
| 5.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta | 45 |
| 5.2 Toimenpidesuosituksset | 50 |
| 5.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako..... | 51 |
| 6 Pintavedet | 51 |
| 6.1 Pintavesien vedenlaatu | 51 |
| 6.2 Toimenpiteet..... | 52 |
| 7 Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa..... | 52 |
| 8 Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako | 52 |
| 9 Yhteenveto ja johtopäätökset..... | 53 |
| LIITTEET | 54 |

Kansikuva: Maa-ainestenottoaluetta Naarajärven pohjavesialueella toukokuussa 2010. Kuva Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy.

1 Suojelusuunnitelma-alueet

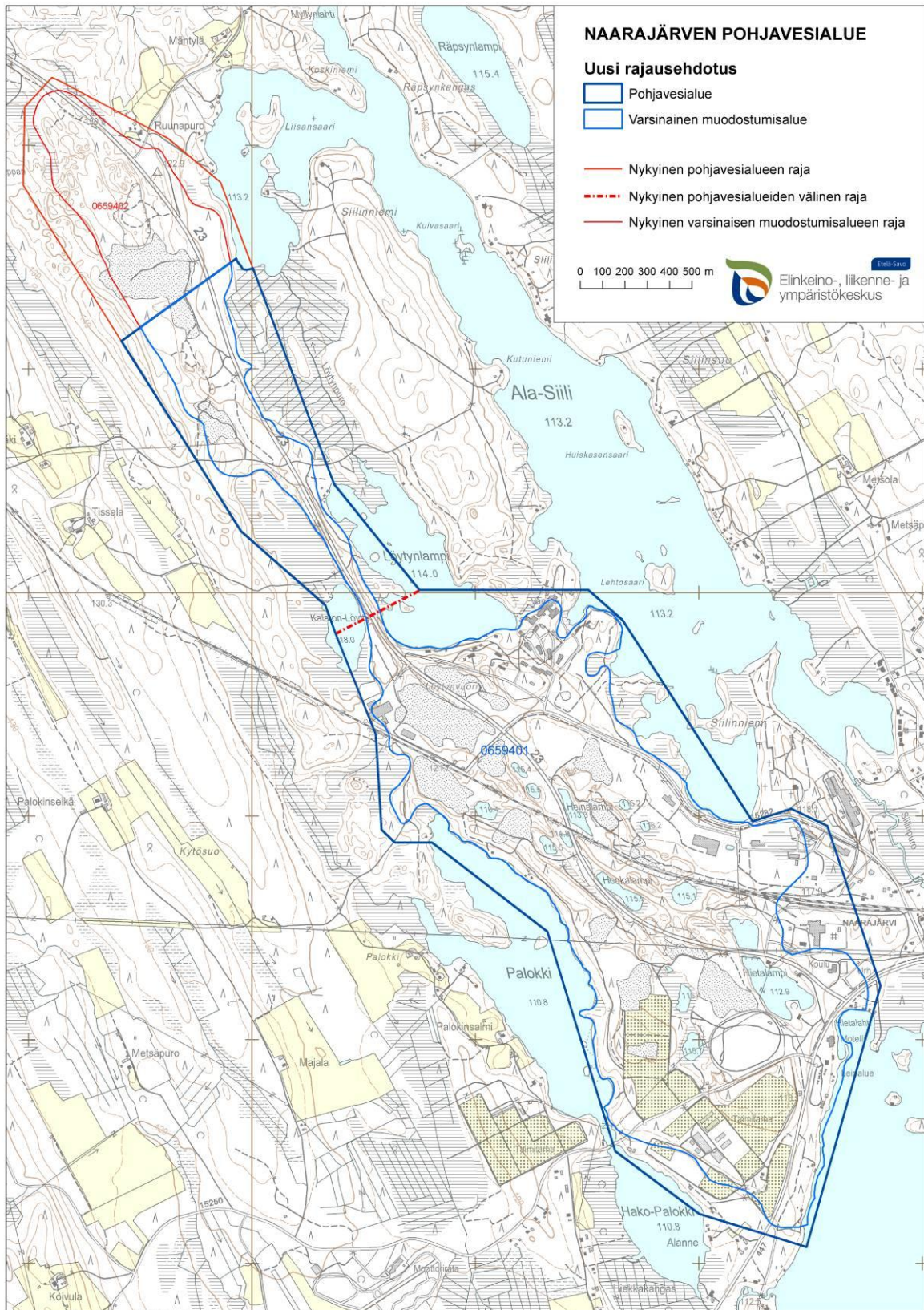
Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty taulukossa 1. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty liitteessä 1.

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

Taulukko 1. Pohjavesialuetiedot.

| Pohjavesialueen nimi | Pohjavesialueen tunnus | Pohjavesialue-luokka | Kokonais-pinta-ala km ² | Muodostu-misalueen pinta-ala km ² | Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d | Imeyty-misker-roin | Suoja-alue-päätös |
|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|--|---|--------------------|--|
| Naarajärvi | 0659401 | I | 3,74 | 2,77 | 2600 | 0,6 | N:o 29/Va II/87, Itä-Suomen vesioikeus |
| Löytyn-lampi | 0659402 | II | 1,53 | 0,81 | 700 | 0,5 | Ei ole |

Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialue ehdotetaan yhdistettäväksi yhdeksi pohjavesialueeksi. Vuonna 2008 tehtyjen maaperäkairausten, pinnankorkeusmittausten ja virtaamamittausten mukaan Löytynlammen pohjavesialueen pohjoispään voisi poistaa pohjavesialueluokituksesta ja eteläpään liittää Naarajärven pohjavesialueeseen. Kuvassa 1 on esitetty ehdotus pohjavesialueen uudeksi rajaukseksi.



Kuva 1. Ehdotus Naarajärven pohjavesialueen uudeksi rajaukseksi.

1.1 Naarajärvi

Naarajärven pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), joka on yhteydessä viereisiin järviin (Löytynlampi, Naarajärvi, Palokki ja Hako-Palokki). Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1 ja pohjavesialueen rajat ja havaintoputket on esitetty liitteessä 3. Maaperäkartta on esitetty liitteessä 2.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,74 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 2,77 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 2600 m³/d.

Naarajärven pohjavesiesiintymä koostuu noin 2 km:n pituisesta luode-kaakko suuntaisesta harjumuodostumasta. Naarajärven pohjavedenottamon eteläpuolella harjumuodostuma leviää deltaksi. Harjumuodostuma on alueen luoteisosassa 20-30 metrin levyinen laajentuen vedenottamon eteläpuolella noin 900 metrin levyiseksi deltaksi. Alueen keski- ja luoteisosissa tavataan lisäksi kuolleen jään kuoppia, suppia (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Muodostuma kohoaa korkeimmillaan alueen pohjoisosassa Löytynvuorella läheisiä järviä – Palokkia (W+110,7) ja Ala-Siiliä (W+113,1)- yli 40 m korkeammalle. Maaperä on harjumuodostuman ydinosaan karkeaa, soravaltaista, mutta muuttuu muodostuman reunaosissa selvästi hienommaksi, rakeisuudeltaan hiekkavaltaiseksi. Lajittuneiden maakerrosten paksuus on ainakin osalla aluetta yli 10 metriä (Suunnittelukeskus Oy 1998), paikoin 18 metriin asti (KiSiHk).

Luonnontilaisilla alueilla pohjavedenpinta (ei kaivalueilla) sijaitsee noin 4-7 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavedenpinta on ylimmillään alueen keskiosassa Heinälammen koillispuolella ja alimmillaan vedenottamoalueella, pohjaveden virtauksen suuntautuessa pääosin luoteesta kaakkoon (Suunnittelukeskus Oy 1998). Honkalammen luoteis-, pohjois- ja kaakkoispuolella vedenpinnankorkeudet ovat tasossa 112-113,6 m N60.

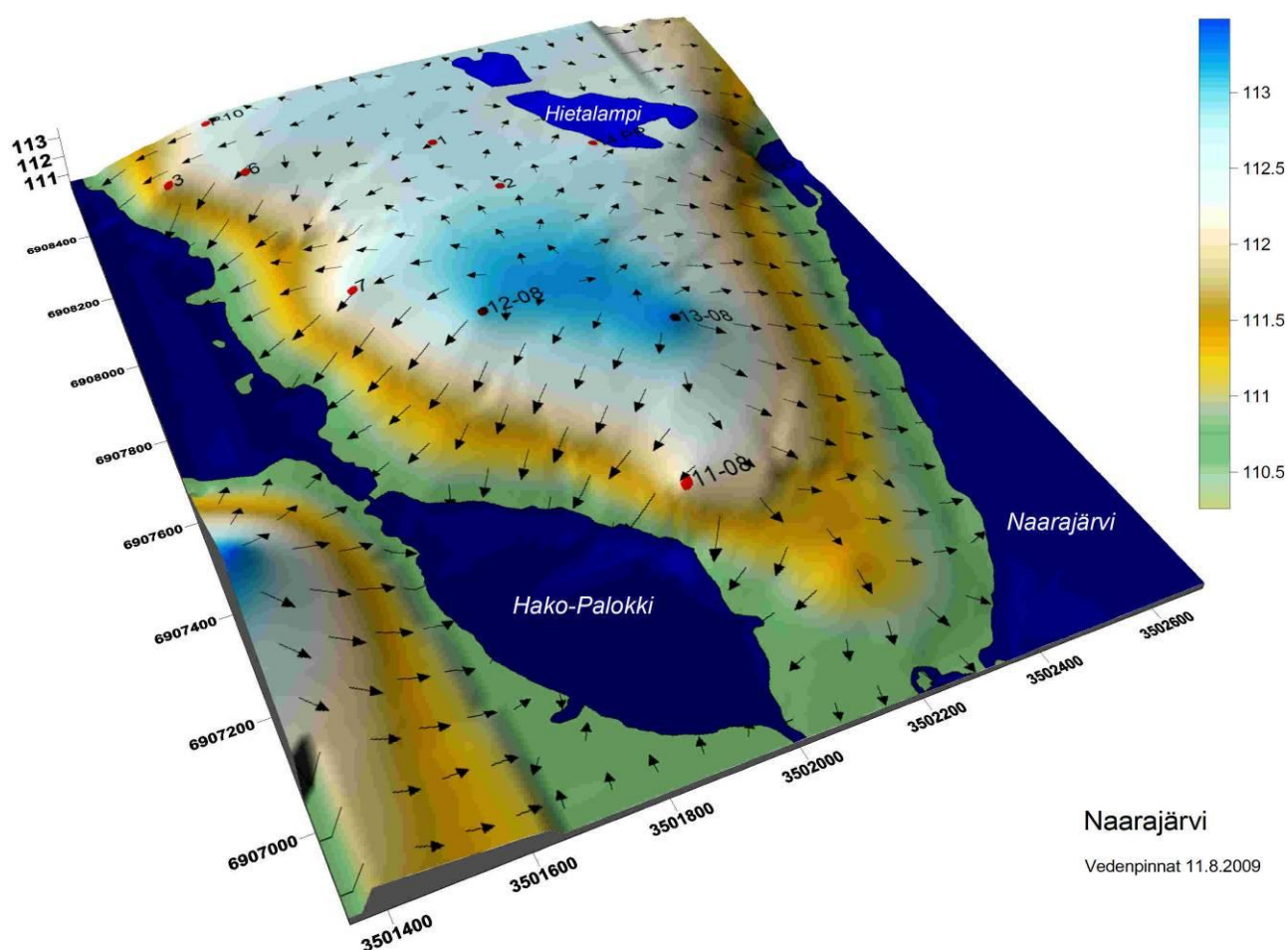
Pohjavesiesiintymä rajoittuu pohjoisosassa noin 800 metrin matkalla Löytynlampeen sekä noin 700 metrin matkalla Ala-Siili –järveen. Löytynlampeen ja Ala-Siilin vesipinta on peruskartan ja mittaushavaintojen perusteella suurimmaksi osaksi ylempänä kuin pohjavedenpinta esiintymässä. Näiden vesistöjen ranta-alueella maaperä on osittain vettä läpäisevää, jolloin järvivettä imeytyy pohjavesiesiintymään (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Lisäksi pohjavesiesiintymä rajoittuu eteläosassa noin 2,0 kilometrin matkalla Palokki –järveen sekä noin 1,3 kilometrin matkalla Naarajärveen. Palokin ja Naarajärven vesipinta on peruskartan ja mittaushavaintojen perusteella alempana kuin pohjavedenpinta esiintymässä. Näiden vesistöjen ranta-alueella maaperä on osittain vettä läpäisevää, jolloin pohjavesi purkautuu järviin (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Kuolleen jään kuopissa sijaitsevat lammet eivät ole yhteydessä pohjaveteen (orsivesi), mutta tihkuvat pohjavesimuodostumaan. Vuosien 2008-2009 pinnankorkeusmittausten perusteella näiden lampien vedenpinnankorkeudet vaihtelevat alueella tasovälissä +114,5 - +116,1.

Pääosa pohjavedestä liikkuu karkeassa harjuytimessä ja harjulammet eivät ole suorassa hydraulisessa yhteydessä pohjaveteen. Osa pohjavedestä on Löytynlammesta imeytynyttä vettä. Laidoilla on heikommin vettä johtavia hienoa hiekkaa sisältäviä deltamuodostumia (kuten taimitarha-alue). Paikoitellen alueen pohjavesissä esiintyy varsin runsaasti rautaa. Maa-ainestenotto on ollut erittäin intensiivistä (Ympäristöhallinto 2009).

Pohjaveden korkeusasema vaihtelee käytettävissä olevien vesipintahavaintojen perusteella pohjavesialueen eteläpäässä +110,54- +113,50 (elokuu 2009). Pinnankorkeuksista laadittu pohjaveden virtauskuva on esitetty kuvassa 2 ja mitatut pohjaveden pinnankorkeudet liitteessä 7.



Kuva 2. Naarajärven pohjavesialueen eteläpään pohjaveden pinnankorkeuskartta.

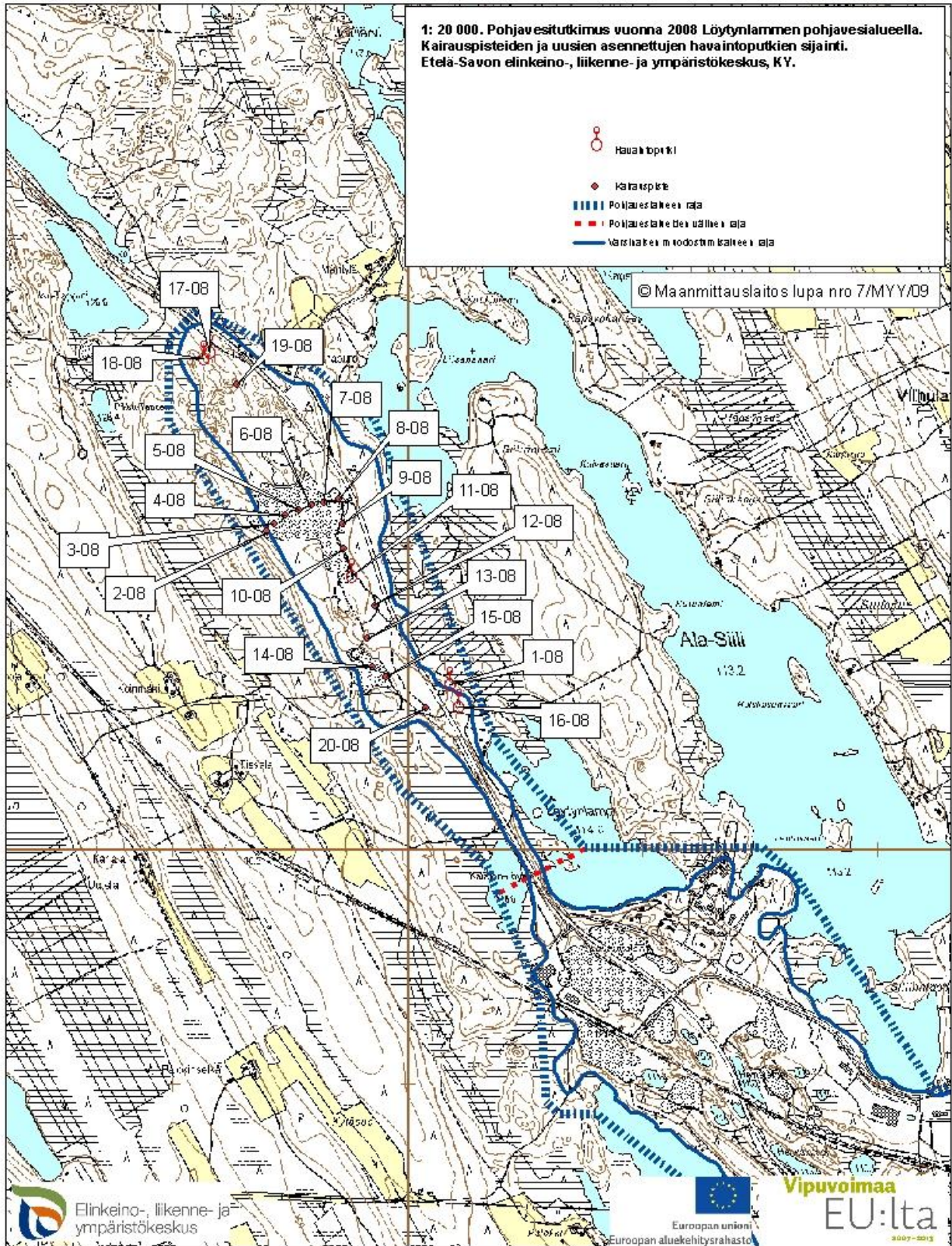
1.2 Löytynlampi

Löytynlammen pohjavesialue on II-luokan pohjavesialue (vedenhankintaan soveltuva alue). Löytynlammen pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1 ja Löytynlammen pohjavesialueen kartta on esitetty liitteessä 3.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,53 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,81 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 700 m³/d.

Muodostuma kerää sadevesiä myös läntiseltä moreeniselänteeltä. Pohjavedet purkautuvat Löytynlampeen ja sen pohjoispuoliseen suohon. Vuoden 1973 selvitysten mukaan alueen vedenjohtavuudet ja pohjaveden laatu ovat erinomaiset. Suojeltavuus on heikentynyt erittäin runsaan maa-ainesteton seurauksena.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen toimesta on vuonna 2008 selvitetty alueen maaperän laatua kairauksin (20 kairauspistettä). Alueelle asennettiin viisi havaintoputkea, joista kolmesta on otettu vesinäytteet. Lisäksi alueella suoritettiin virtaamamittauksia Löytynpurosta. Kairauspisteiden ja havaintoputkien sijainti on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Löytynlammen vuoden 2008 pohjavesitutkimuspisteet.

2 Pohjavedenotto

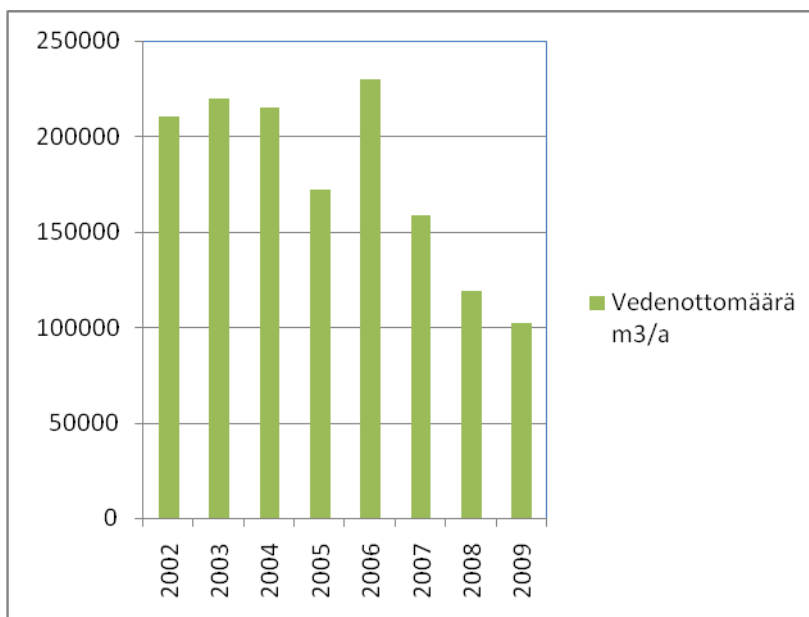
2.1 Vedenhankintajärjestelyt

Naarajärven vedenottamo sijaitsee valtatie 23:n ja Jyväskylä-Pieksämäki-rautatien välissä noin 3 km Naarajärven taajamasta Jyväskylään päin. Vedenottamo sijaitsee Naarajärven asemakaava-alueella. Vedenottamon lähialue on merkitty kaavassa virkistysalueeksi. Vedenottamo sijaitsee kunnan omistamalla maalla (Pieksänmaan kunta 2004).

Vedenottamo on otettu käyttöön 1960-luvulla ja ottamalla on 6 siiviläputkikaivoa. Kaivojen syvyys on noin 10-12 metriä. Alueella on vedenottamorakennus, jossa on vedenottamon varavoimakone, pH:n säätö, automaatio- ja sähkölaitteet sekä veden suodatuslaitteet (Pieksänmaan kunta 2004). Vedenkäsittelynä on hiekkasuodatus ja alkalointi soodalla.

Vedenottolupa on myönnetty 12.11.1976 (N:o 118/Ym/76, Itä-Suomen vesioikeus) 2000 m³/d. Vedenottamon kapasiteetti on 800 m³/d. Vedenottamon tarkkailuohjelma on hyväksytty 14.12.1984. Pohjaveden pinnan korkeuksia tarkkaillaan 12 kertaa vuodessa viidestä tarkkailupisteestä: havaintoputket HP1, HP2, HP3, HP4 ja Löytynlammen pohjavesialueella sijaitseva HP107.

Naarajärven vedenottamosta on vuonna 2009 otettu 280 m³/d vettä. Vedenottomäärät vuosilta 2000-2009 on esitetty kuvassa 4. Naarajärven vedenottamo siirtyi varavedenottamoksi 8.12.2009, koska Pieksämäen uusi Matoniemen ottamo on otettu käyttöön.



Kuva 4. Pumpatut raakavesimäärät (m³) Naarajärven vedenottamolla v. 2002-2009

2.2 Pohjaveden laatu

Naarajärven vedenottamon raakavedestä (vedenottamon hana H5) on otettu vesienhoidon suunnitteluun liittyen näytteitä 2 kertaa vuodessa. Perusseurantaan liittyen analysoidaan ammonium, nitraatti, pH, sähkönjohtavuus, liuennut happi ja kloridi. Toiminnalliseen seurantaan liittyen analysoidaan kloridi, sulfaatti, öljyhiilivedyt, CCA:t ja torjunta-aineet.

Naarajärven vedenottamon valvontatutkimusohjelmaan liittyen raakavedestä on analysoitu käyttötarkkailuna taulukossa 2 esitetyt parametrit. Jatkossa raakavettä voitaisiin tarkkailla esim. kerran vuoteen.

Taulukko 2. Vedenottamon raakaveden käyttötarkkailu.

| Raakavesi tutkittava 4 krt/a | vko 6 | vko 22 | vko 39 | vko 47 |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Escherichia coli | x | x | x | x |
| Koliformiset bakteerit | x | x | x | x |
| Heterotrof.pes.luku | x | x | x | x |
| pH | x | x | x | x |
| CO ₂ | x | x | x | x |
| Rauta | x | x | x | x |
| Mangaani | x | x | x | x |
| Alumiini | x | | | |
| Kloridi | | x | | x |
| Liuennut happi | x | x | x | x |
| Happi | x | x | x | x |
| COD _{Mn} | | x | | |
| Sähkönjohtavuus | x | x | x | x |
| Nitraatti | x | x | x | x |
| Ammonium | x | x | x | x |

*Al-pitoisuus varmistettava raakavedestä. Jatkossa jätetään tutkimatta, ellei ole kohonnut pitoisuusarvo.

Vuonna 2009 vedenottamon raakavedestä otettujen analyysien mukaan raudan ja mangaanin osalta vedenlaatu on ollut hyvää. Raudan keskiarvopitoisuudet ovat olleet 76,5 µg/l ja mangaanin 38,35 µg/l. Nitraatin, ammoniumin, kloridin, sähkönjohtavuuden, hapen ja alumiinin osalta on raakavesi ollut myös hyvää. Raakaveden pH-luvun keskiarvo oli vuonna 6.34, joka on laadultaan kohtalaista. Alhainen pH-luku voi aiheuttaa korroosiota. Kesäkuussa ja joulukuussa 2009 raakavedestä otetusta näytteestä ei todettu torjunta-aineita. Analyysitulokset vuodelta 2009 on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Naarajärven vedenottamon raakavesituloksia vuonna 2009

| | Yksikkö | 7.12.2009 | 16.11.2009 | 5.10.2009 | 23.6.2009 | 1.6.2009 | 23.2.2009 |
|--|------------|------------|------------|-----------|------------|----------|-----------|
| E.coli | pmy/100 ml | | <1 | <1 | | <1 | <1 |
| koliformiset bakteerit 37 °C | pmy/100 ml | | <1 | <1 | | | |
| koliformiset bakteerit | pmy/100 ml | | | | | <1 | <1 |
| heterotrofinen pesäkeluku 22 °C (tulos arvioitu) | pmy/ml | | <1 | 1 | | | |
| pesäkkeiden lukumäärä (22C, 3d) | pmy/ml | | | | | <1 | <1 |
| pH | | | 6.0 | 6.76 | | 6.3 | 6.30 |
| Fe | µg/l | | 93.6 | 99.4 | | 73 | 40 |
| Mn | µg/l | | 66.1 | 44.3 | | 23 | <20 |
| hiilidioksidi, vapaa | mg/l | | 24 | | | | |
| hiilidioksidi | mg/l | | | | | 15 | 12 |
| asiditeetti pH 8.3 | mmol/l | | | <0.150 | | | |
| kloridi | mg/l | | 8.43 | | | 4.2 | |
| happi | mg/l | | 8.65 | 7.90 | | 7.7 | 9.6 |
| sähkönjohtavuus | mS/m | | 8.59 | 8.84 | | 7.8 | 7.5 |
| nitraatti | mg/l | | <2.00 | <2.00 | | 1.3 | 1.7 |
| ammonium | mg/l | | <0.050 | <0.050 | | <0.01 | <0.01 |
| lämpötila | °C | | 6.2 | 6.5 | | 8.4 | 5 |
| Torjunta-aineet (GC+LC monijäämä) | µg/l | ei todettu | | | ei todettu | | |
| alumiini | mg/l | | | | | | <0.01 |

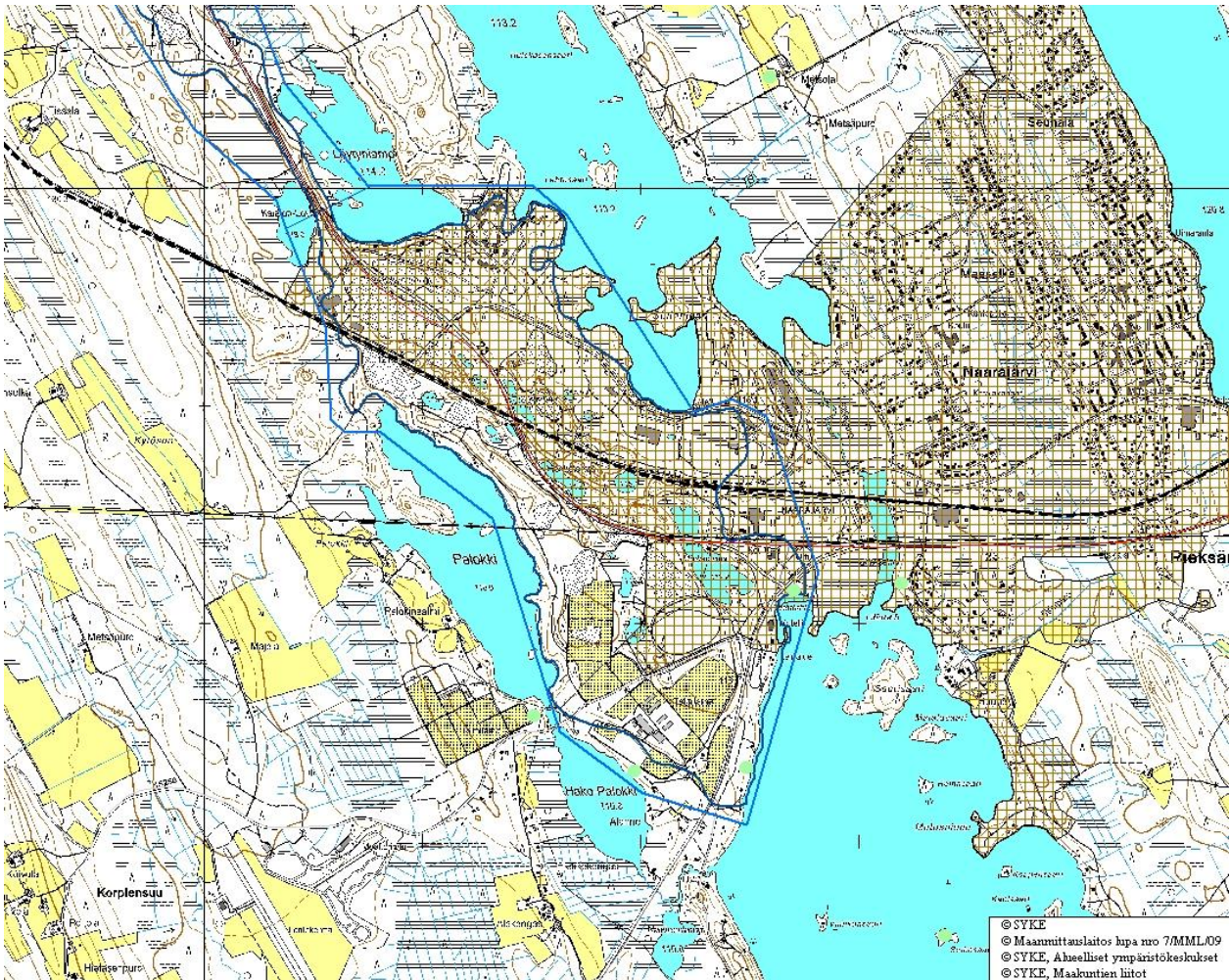
Joidenkin vedenottamon kaivojen raakavedessä on rautaa ja mangaania niin paljon, että vesi johdetaan osittain maastossa olevien hiekkasuodatusaltaiden kautta vedenottokaivoon (Pieksänmaan kunta 2004).

3 Maankäyttö ja kaavoitustilanne

Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella. Etelä-Savon maakuntakaava on hyväksytty keväällä 2009 ja se on parhaillaan ympäristöministeriön vahvistettavana. Maakuntakaava tultaneen vahvistamaan vuonna 2010.

Naarajärven pohjavesialueen pinta-alasta melkein puolet on metsätalouskäytössä ja yli kymmenesosa on maa-ainestenottoalueita. Pohjavesialueen muodostumisalueella maa-ainestenottoalueita on noin 17 prosenttia pinta-alasta. Löytynlammen pohjavesialueen pinta-alasta noin 67 prosenttia on metsätalouskäytössä ja noin viidesosa pinta-alasta on maa-ainestenottoaluetta. Pohjavesialueen muodostumisalueesta 34 prosenttia on maa-ainestenottoaluetta.

Naarajärven pohjavesialue on suurimmaksi osaksi asemakaavoitettua aluetta, joka on esitetty kuvassa 5. Löytynlammen pohjavesialueen kaakkoispäässä on noin 4000 m² asemakaavoitettua aluetta (kuva 5). Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueet on merkitty maakuntakaavaan.



Kuva 5. Asemakaavoitettua aluetta Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueella. Mittakaava 1:20 000. Pohjavesialue- ja muodostumisalueen rajaukset on esitetty sinisellä viivalla.

Itä-Suomen vesioikeuden suoja-aluepäätös suoja-alueääräyksineen (N:o 29/Va II/87) on annettu 10.4.1987 Naarajärven vedenottamolle. Suoja-alueääräykset on määrätty vedenottamoalueelle, lähisuoja-alueelle ja kaukosuoja-alueelle. Lähisuoja-alue ja kaukosuoja-alue on esitetty liitteessä 4.

3.1 Toimenpidesuosituksset

Ympäristöministeriön pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskevassa ohjeluonnoksessa 3.10.2008 (Ympäristöministeriö 2008) on lueteltu seuraavat *yleisperiaatteet* toimintojen soveltuvuudessa pohjavesialueille:

- pohjavesialueet tulisi säilyttää ensisijaisesti metsämaana, mikä takaa parhaiten pohjaveden määrän ja laadun säilymisen hyvänä
- olemassa olevien pohjaveden laatua uhkaavien toimintojen aiheuttama riski tulee poistaa suojoitoimenpitein. Mikäli tämä ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista on toiminta siirrettävä pois pohjavesialueelta

Luonnoksessa on ohjeistettu *toimintojen sijoittamisesta* pohjavesialueille. **Tärkeillä ja muilla vedenhankintaa soveltuvilla pohjavesialueilla** (luokat I ja II) sovelletaan kaavoituksessa seuraavia periaatteita:

-pohjavesialueille ei kaavoissa tule osoittaa lainkaan uutta teollisuutta tai varastointia tai muita riskitoimintoja eikä sallia niiden laajentamista. Pohjavesialueille ei myöskään tule osoittaa golfkenttiä tai uusia arkkuhautausmaita tai sallia niiden laajennuksia

-uusia teitä ja muita liikennealueita voidaan pohjavesialueille kaavoittaa vain poikkeustapauksissa, esim. jos uudella tiellä saavutetaan merkittävää etua myös pohjaveden suojelun kannalta, esimerkiksi kun kemikaalikuljetuksia saadaan ohjattua pois laajemmalta alueelta

-uusia maa-ainestenottoalueita ei tule osoittaa pohjavesialueille, ellei aluetta ole pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishankkeessa (POSKI) tai vastaavassa maa-ainesten oton yleissuunnitelmassa todettu sellaiseksi, että ottotoiminta on siellä mahdollista

-muiden toimintojen kuten uusien työpaikka- tai asuntoalueiden sijoittaminen pohjavesialueelle on mahdollista ainoastaan siinä tapauksessa että luonnontilaista pohjavesialuetta jää riittävästi ja vaikutusten arvioinnin perusteella voidaan osoittaa ettei toiminnasta aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle ja määrälle

-pohjavedenottamoiden ja tutkittujen vedenottamopaikkojen lähiympäristöön (vähintään 500 metriä ottamolta pohjaveden virtaussuunnassa ylöspäin) ei tule kaavoittaa mitään uusia toimintoja

-edellä kuvatuista periaatteista voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet ovat sellaiset, että toimintojen sijoittamisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa

Ohjelunoksessa on sanottu *kaavamääräyksistä ja –selostuksista sekä niiden esittämisestä* mm. seuraavaa:

-eriasteisiin kaavakarttoihin merkitään I- ja II-luokan pohjavesialueet, myös muut pohjavesialueet voidaan merkitä kaavakarttaan

-pohjavedenottamoiden sijainti on syytä osoittaa yleis- ja asemakaavoissa, mutta pohjavedenottamokaivojen tarkkaa paikkaa ei kuitenkaan tulisi esittää, vaan pitäisi huolehtia muilla keinoilla siitä, ettei vaaranneta kaivoa tai sen käyttöä

-myös ottamoiden suojavyöhykkeet on tarpeen merkitä, jos kaavan tarkkuus sen sallii

4. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksukset

4.1 Riski- ja selvitysalueet sekä riskin suuruus

Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueet ovat selvityskohteita vesienhoitosuunnitelmassa. Niiden kemiallista tilaa ei ole pystytty arvioimaan ihmistoimintoja kuvaavien analyysien puutteellisuuden vuoksi. Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukoissa 4-5. Kartta riskitekijöiden sijoittumisesta näille kahdelle pohjavesialueelle on liitteessä 6.

Pohjavesialue nimetään **riskialueeksi**, mikäli pohjavesialueella yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todetaan orgaanisia aineita (pitoisuus ylittää määritysrajan), epäorgaanisten aineiden osalta pohjaveden pitoisuus ylittää ohjeellisen arviointiperusteena käytettävän pitoisuuden tai nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l. Riskipohjavesialue tarkoittaa muodostumaa, jolla vesiputedirektiivin 4 artiklan ja liitteen V kohtien 2.1 ja 2.3 mukaisen hyvän tilan vaatimukset eivät mahdollisesti täyty (Rintala et al. 2007). Riskialueiden tunnistaminen ei edellytä varmaa tietoa pohjavesimuodostuman

tilasta ja se tehdään olemassa olevien tietojen avulla eli se perustuu elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen asiantuntija-arvioon. Ominaispiirteiden lisätarkastelu ja ihmistoiminnan pohjavesivaikutuksia koskeva tarkastelu tehdään suojelusuunnitelmamenettelyn kautta (YM 2004).

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

Pohjavesialueiden toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 8.

Taulukko 4. Riskitekijät ja riskin suuruus Naarajärven pohjavesialueella. Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu pohjavedessä.

| Riskitekijät | Riskin suuruus | Riskin pääaiheuttajan tyyppi | | Pääasiallinen tilaa heikentävä aine |
|---|----------------|--|--|--|
| | | Kuvaus | Osatekijä | |
| Maa- ja metsätalous | 2 | Jonkin verran talousmetsää. Maataloutta vanhoilla taimitarhan pelloilla | Maatalouden aiheuttamat hajapäästöt | lannoitteet |
| Asutus ja maankäyttö | 2 | taajamaa ja haja-asutusta, öljyvarastot ja –säiliöt, viemäröinti ja kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät | Rakennettu ympäristö ja taajama Pistemäiset lähteet Haja-asutuksen aiheuttamat päästöt | öljy-yhdisteet, kemikaalit, ravinteet |
| Teollisuus ja yritystoiminta | 3 | taimitarha, jakeluasema, tiilitehdas, betonielementtitehdas | Pistemäiset lähteet Hajapäästölähteet | lannoitteet, torjunta-aineet, öljy-yhdisteet |
| Liikenne ja tienpito | 3 | vedenottamon vieressä tie ja rautatie, ratapiha | Liikenteen aiheuttamat päästöt | kloridi, PAH-yhdisteet |
| Kuljetukset maa- ja rautateillä | 3 | tie- ja rautatiekuljetukset, runsaasti | Liikenteen aiheuttamat päästöt | öljy-yhdisteet, kemikaalit |
| Maa-ainesten otto | 3 | Laajaa soranottoa, laajasti ilman maannoskerrosta | Maa-ainesten otto | sulfaatti, alumiini, kloridi |
| Ilmansaasteet | 2 | maan pintakerros poistettu laajoilta alueilta | Ilmansaasteet | typpi |
| Pilaantuneet maa-alueet | 3 | Entinen cca-kyllästämö (kunnostettu), entiset asfalttiasemat | Haitallisten aineiden suotautuminen pilaantuneilta maa-alueilta | kromi, kupari, arseeni, öljyt |
| Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta | 0 | | | |
| Pohjaveden otto | 2 | Jouduttu kuormittamaan paljon viime vuosina. Nykyinen ottomäärä kohtuullisempi. | Yhdyskuntien vedenotto | rauta, mangaani |
| Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta | 0 | | | |
| Kokonaisriski | 3 | | | |

Taulukko 5. Riskitekijät ja riskin suuruus Löytynlammen pohjavesialueella. Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski, eli ainetta ei välttämättä ole todettu pohjavedessä.

| Riskitekijät | Riskin suuruus | Riskin pääaiheuttajan tyyppi | | Pääasiallinen tilaa heikentävä aine |
|---|----------------|---|---|-------------------------------------|
| | | Kuvaus | Osatekijä | |
| Maa- ja metsätalous | 1 | Taloustmetsää. Ei maataloutta. | | |
| Asutus ja maankäyttö | 1 | Haja-asutusta hyvin vähän ja muutama loma-asunto Löytynlammen rannalla. | Haja-asutuksen aiheuttamat päästöt | |
| Teollisuus ja yritystoiminta | 2 | maa-ainesten oton oheistoiminnot, mm. murskaamot | Pistemäiset lähteet | öljy-yhdisteet, kemikaalit |
| Liikenne ja tienpito | 1 | Valtatie 23 kulkee läpi pohjavesialueen, ei suojauksia. Seurannassa ei ole ollut kloridipitoisuuksia. | Liikenteen aiheuttamat päästöt | kloridi |
| Kuljetukset maa- ja rautateillä | 2 | runsaasti kuljetuksia | Liikenteen aiheuttamat päästöt | öljy-yhdisteet, kemikaalit |
| Maa-ainesten otto | 2 | mittavaa maa-ainesten ottoa pohjoispäässä. Vanhoja maa-ainesten ottoalueita, joista otettu aineksia liian lähelle pohjavesipintaa (lammikoita ja kosteikkoo) | Maa-ainestenotto | sulfaatti, alumiini, kloridi |
| Ilmansaasteet | 1 | | | |
| Pilaantuneet maa-alueet | 2 | Vanha kaatopaikka johon tuotu öljyvahinkomaita, ei kuitenkaan ole löytynyt öljypitoisuuksia pohjavesinäytteissä. Maankaatopaikka maa-ainestenottoalueella, tuotu ylijäämämaita ja rakennusjätettä | Haitallisten aineiden suotautuminen pilaantuneilta maa-alueilta. Haitallisten aineiden suotautuminen kaatopaikoilta | öljy-yhdisteet |
| Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta | 0 | | | |
| Pohjaveden otto | 0 | | | |
| Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta | 0 | | | |
| Kokonaisriski | 2 | | | |

Selitykset:

1= Ei riskiä/riski merkityksetön

2= Kohtalainen riski

3=Riski on suuri

4.2 Toimenpidesuosituksset

Naarajärven pohjavesialue tulisi seuraavalla vesienhoitokaudella 2015-2020 luokitella riskikohteeksi, koska pohjavesialueella yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todetaan orgaanisia aineita (pitoisuus ylittää määritysrajan torjunta-aineiden kohdalla).

4.3 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

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

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

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. *Toimiva kohde*- luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. ¹⁾Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat *selvitystarve*- luokkaan. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa. *Arvioitavilla tai puhdistettavilla* alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan *ei puhdistustarvetta*. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

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

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

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

Tilanne Naarjärven pohjavesialueella

Taulukossa 6 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet Naarjärven pohjavesialueella ja osa sen nykyrajauksen ulkopuolella sijaitsevista kohteista (huom. nimet voivat olla eri kuin maaperän tilan tietojärjestelmä-rekisterissä). Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 6.

Taulukko 6. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet ja Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet ja yritystoimintakohde Naarjärven pohjavesialueella tai sen läheisyydessä, 4.6.2010 mukaiset. Huom. nimet voivat olla eri kuin maaperän tilan tietojärjestelmä-rekisterissä. Nimet eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Numero vastaa liitteessä 6 esitettyjä kohteiden sijaintia.

| Numero (karttaliitteessä 6) | Nimi | Tila | Laji /Käyttörajoite | Tietojärjestelmä |
|--|--|-----------|---|---|
| 1 | Savon Voima Oy:n siirrettävä kyllästämö, Linnatie, Naarjärvi | Lopetettu | Ei puhdistustarvetta / Maa-ainesten käyttörajoite | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 2 | Heinämäen S-A, Hiekka-alue II, Naarjärvi | Lopetettu | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 3 | Kullanmurun sora-alue, Hietämäki | Ei tietoa | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 4 | Palokin S-A, Harjula, Naarjärvi | Ei tietoa | Selvitystarve/ Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 5 | Öljysora-asema, Tieliikelaitos, Siilinkangas, Vilhula | Lopetettu | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 10 | Pieksämäen Betoni Oy | Lopetettu | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 6 | Shell Naarjärvi, Lomatrio, Kangasniementie 18 | Toimiva | Arvioitava tai puhdistettava / Maankäyttörajoite | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 7 | Liikennevirasto, Naarjärven ratapiha-alue | Toimiva | Arvioitava tai puhdistettava / Maankäyttörajoite | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 0 | Taimitarha- Naarjärvi | Toimiva | Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 8 | Naarjärven vankila, korjaamo, öljyvahinko | Toimiva | Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 9 | Lipa-betoni Oy | Toimiva | Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 11 (sijaitsee Naarjärven pohjavesialueen ulkopuolella) | Naaraharju Oy konepaja | | - | Hertta POVET-tietojärjestelmä |
| 12 (sijaitsee Naarjärven pohjavesialueen rajalla) | Piako Oy konepaja | | - | Hertta POVET-tietojärjestelmä |
| 13 | Maxit Oy Ab | | - | Hertta POVET-tietojärjestelmä |
| 18 | Marako-Metall Oy | | - | Ei Maaperän tilan tai Hertta- POVET-tietojärjestelmissä |

Taimitarha – Naarajärvi

Taimitarhatoimintaa on alueella ollut vuodesta 1968. Taimitarhatoimintaa alueella ovat harjoittaneet Metsänjalostussäätiö (vuosina 1968-1994), Taimikolmio Oy (vuodesta 1994), Forelia Oy (vuodesta 1999 ja vuosina 2007-2009). Vuosina 2000-2006 taimitarha on Fin Forelia Oy:n osalta toiminut jakelu- ja varastointipaikkana ja vuoden 2009 jälkeen toimintaa ei ole jatkettu. Lisäksi alueella on ilmeisesti harjoitettu pienimuotoista yritystoimintaa.

Maa- ja pohjaveden tilan selvitykset ovat parhaillaan käynnissä. Osittainen kunnostus on tehty 15.11.2004-16.11.2004, jolloin öljyllä lievästi pilaantuneita massoja poistettiin noin 32,80 tonnia. Kaksi maanalaista 50 m³:n öljysäiliötä on poistettu 2004.

Tällä hetkellä käytössä on 6x1500 litran maanpäällistä kevytpolttoöljysäiliötä, joista kaksi sijaitsee pannuhuoneessa ja loput neljä neljässä kasvihuoneessa, kussakin yksi kappale. Säiliöt ovat suoja-altaallisia (Keski-Savon ympäristötoimi 2009).

Alueella on käytetty lannoitteita ja torjunta-aineita vuodesta 1968, mutta 2000-luvulla torjunta-aineita ei ole käytetty. Taimitarhan alueelle asennettiin vuonna 2008 kolme havaintoputkea paikkoihin, joissa toiminnanharjoittajan mukaan on käytetty eniten lannoitteita ja torjunta-aineita. Pohjavedessä on havaittu pohjaveden laatu normit ylittäviä pitoisuuksia torjunta-aineita sekä kohonneita ravinnepitoisuuksia. Pohjaveden tilan tutkimukset, toiminnanharjoittajien ja muiden lähteiden mahdolliset vastuukysymykset sekä puhdistusmahdollisuuksiin liittyvä selvitystyö on käynnissä.

Jatkotoimenpiteenä selvitetään pohjaveden pilaantumisen laajuus ja aiheuttaja sekä kartoitetaan loput lähialueen yksityiset talousvesikaivot. Pohjaveden puhdistaminen tulisi kysymykseen mikäli se on teknisesti mahdollista. Jos päädytään luontaiseen puhdistumiseen niin pohjaveden puhdistusmenetelmien kehittymistä pitää kuitenkin seurata ja pohjavesi pitää puhdistaa mikäli uusia menetelmiä kehitetään. Pohjaveden laatua on seurattava.

Savon Voima Oy:n siirrettävä kyllästämö, Linnatie, Naarajärvi

Kohteessa ei ole puhdistustarvetta, mutta sillä on maa-ainesten käyttörajoite. Suolakyllästys ja varastoalue ovat lopetettu (toimintaa ollut vuosina 1962-1969). Kiinteistöllä on sijainneessa kyllästämössä kyllästysaineena on käytetty arseenia, kromia ja kuparia sisältänyttä liuosta. Aluetta on kunnostettu 17.11.2008-20.11.2008 ja kunnostetulle alueelle jääneet, yli valtioneuvoston asetuksen (214/2007) kynnyksarvojen, mutta alle ohjearvojen olevat, haitta-ainepitoisuudet eivät ennalta arvioiden aiheuta ympäristö- tai terveyshaittaa.

Öljysora-asetat, polttonesteiden varastointi ja käsittely

Heinämäen S-A, Hiekka-alue II, Naarajärvi

Kyseisen kohteen toiminta on loppunut (toimintaa ollut vuosina 1983-1987). Kohteessa on selvitystarve. Alueella on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä.

Kullanmurun sora-alue, Hietämäki

Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa. Kohteessa on selvitystarve. Alueella on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä.

Palokin S-A, Harjula, Naarajärvi

Kyseessä on öljysora-asema (toimintaa vuodesta 1975), mutta toiminnan nykytilasta ei ole tietoa. Kohteessa on selvitystarve. Alueella tehdään/on tehty polttonesteiden varastointia ja käsittelyä.

Öljysora-asema, Tieliikelaitos, Siilinkangas, Vilhula

Kyseisen kohteen toiminta on loppunut (toimintaa ollut vuodelle 1975 asti). Kohteessa on selvitystarve. Kohteessa on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä.

Liikenneviraston rautatieosasto, Naarajärven ratapiha-alue

Kyseessä on toimiva kohde (ratapiha), joka on arvioitava tai puhdistettava. Kohteella on maankäyttörajoite. Alueella on tehty tutkimuksia tammikuussa 2007. Raidealueen maaperästä on otettu maanäytteitä yhteensä 13 pisteestä pääosin syvyydeltä 0-0.5 metriä. Kahdesta näytteestä havaittiin SAMASE-ohjearvopitoisuuden 100 mg/kg ylittäviä pitoisuuksia kuparia. Ratapiha-alueella kunnostustöiden yhteydessä uusitaan 1 raide ja samalla uusitaan maaperän pintakerros raiteen alueelta noin 0.5 metrin syvyyteen saakka. Kunnostustyöt on tarkoitus tehdä lähivuosina.

Naarajärven vankila, korjaamo, öljyvahinko

Alueella toimii korjaamo, jossa korjataan moottoriajoneuvoja. Polttonesteiden jakelupiste on lopetettu. Aluetta on kunnostettu 10.08.2004.

Lämpölaitoksen sisällä on teräksinen 15 m³:n kevytpolttoöljysäiliö lattialla, jossa on valumahälytint. Varavoimakonehuoneessa on 2 m³:n muovisäiliö, jolla oma teräksinen valuma-allas. Pihalla katoksessa on 750 litran bensiini-, 1600 litran moottoripolttoöljy-, 1900 litran dieselöljy- ja 1000 litran jäteöljysäiliöt. Katos on varustettu korokkeellisella alustalla, joka on viemäroity maanalaiseen umpisäiliöön, jossa on hälytint.

Lipa-betoni Oy, Hietämäki

Lipa-betoni Oy on toiminut vuodesta 1976. Yrityksessä valmistetaan betonituotteita ja alueella läjitetään muotinpesuvesien laskeutusaltaan pohjahiekkoja sekä varastoidaan ja käsitellään polttonesteitä.

Lämmitysöljy säilytetään suoja-altaaseen sijoitetussa öljysäiliössä (7 m³), joka on tarkastettu vuonna 2009. Polttoaineeksi varatulle öljylle on varattu 8 m³:n säiliö, joka on sijoitettu suoja-altaaseen. Tankkauspiste (8 m³) öljysäiliö on tarkastettu 18.7.2005 ja säiliö kuuluu A-luokkaan. Alueen viemäröinti on järjestetty öljynerotuskaivon kautta ja kaivo on varustettu automaattisella hälytyslaitteistolla ja tämän jälkeen on sulkuventtiilein varustettu tarkkailukaivo (Keski-Savon ympäristötoimi 2009).

Pieksämäen Betoni Oy, Naarajärvi

Pieksämäen Betoni Oy:n toiminta on loppunut. Siellä valmistettiin betonielementtejä. Vanha betoniaseman tankkauspiste sijaitsi myös alueella. Pieksämäen Betoni Oy:llä on ollut öljysäiliöitä. Ramboll on tehnyt kesäkuussa 2009 maaperäselvityksen alueelta ja tutkimuksen perusteella alueella ei ole maaperän tai pohjaveden kunnostus- tai lisätutkimustarvetta (Lipa Betoni Oy ja Pieksämäen kaupunki 2008). Käytöstä poistetut öljysäiliöt on tyhjennetty.

Maxit Oy

Maxit Oy Ab:llä on Naarajärven pohjavesialueella kalkkihiekkatiilitehdas sekä maa-ainesten ottoalueita. Tehdas on perustettu alueelle noin 50 vuotta sitten ja koko toiminnan ajan tehtaan raaka-ainetarve on tyydytetty läheisten ottoalueiden hiekalla. Maxit Oy Ab:llä on Naarajärven pohjavesialueella tällä hetkellä 2 voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa (Maxit Oy Ab 2010). Ks. Kohta 4.7.

Maxit Oy Ab:n tiilitehtaalla on maanpäällinen 96 tonnin raskaspolttoöljysäiliö valuma-altaassa ja lisäksi yksi oma 2 m³ ja yksi urakoitsijan 2 m³ kevytpolttoöljysäiliö samassa valuma-altaassa (Keski-Savon ympäristötoimi 2009).

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

Taulukossa 7 on esitetty Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet Löytynlammen pohjavesialueella. Kohteiden sijainti on esitetty liitteessä 6.

Taulukko 7. Maaperän tilan tietojärjestelmäkohteet ja Hertta POVET-tietojärjestelmän riskikohteet Naarajärven pohjavesialueella, 4.6.2010 mukaiset. Huom. nimet voivat olla eri kuin maaperän tilan tietojärjestelmä-rekisterissä. Nimet eivät välttämättä vastaa alueen nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa/haltijaa. Numero vastaa liitteessä 6 esitettyjä kohteiden sijaintia.

| Numero (kartta-liitteessä 6) | Nimi | Tila | Laji /Käyttörajoite | Tietojärjestelmä |
|------------------------------|------------------------------------|--|--|---------------------------------|
| 14 | Hännisen sora-alue, Naarajärvi | Lopetettu | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 15 | Ruunapuron kaatopaikka, Pieksämäki | Lopetettu | Selvitystarve / Tarkista selvitystarve | Maaperän tilan tietojärjestelmä |
| 16 | Murskausasema | Ilmoitus siirrettävän murskausaseman toiminnasta 1.10-30.12.2009 | - | Hertta POVET-tietojärjestelmä |
| 17 | Maankaatopaikka | Toiminnassa 17.9.2008, mutta alueelle ei enää tuoda maita | - | Hertta POVET-tietojärjestelmä |

Hännisen sora-alue, Naarajärvi

Toiminta on loppunut vuonna 1981. Alueella on toiminut öljysora-asema (bitumien käsittelyä) ja murskaamo (polttonesteiden varastointia ja käsittelyä). Kohteessa on selvitystarve.

Ruunapuron kaatopaikka, Pieksämäki

Yhdyskuntajätteen kaatopaikka on ollut toiminnassa vuosina 1971-72. Kaatopaikka toimi lähinnä yhdyskuntajätteen sijoituspaikkana. Kaatopaikan toimintaan kuului kuitenkin myös öljynpolttoa. Öljyä on laskettu aikoinaan myös suoraan maastoon, jos polttoaltaat ovat olleet täynnä tai öljy ei ole syttynyt palamaan.

Vuonna 1976 Naarajärven pohjavedessä on havaittu öljyä. Ensimmäiset öljypitoiset pohjavesinäytteet on otettu noin 1,3 km Naarajärven vedenottamosta. Öljyvahingon tapahtumapaikka on kaatopaikka, joka sijaitsee 3,5 km päässä vedenottamosta. Välissä olevaa harjua ja kaatopaikkaa on myös tutkittu myös ja sieltä on löydetty öljyä. Kaatopaikkaa kunnostettiin kesällä 1977. Alueelta missä jäteöljyn polttoa oli harjoitettu poistettiin maata noin 5000 m³.

Havaintoputkesta 18-08, joka sijaitsee Ruunapuron kaatopaikalla, ei todettu mineraaliöljypitoisuuksia (C₁₀-C₂₁, C₂₁-C₄₀) 21.10.2008 otetussa näytteessä.

Murskausasema

Siirrettävän soranmurskausaseman toiminnasta ajalla 1.10-30.12.2009 on annettu päätös ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisesta ilmoituksesta. Murskattava määrä on 20 000- 30 000 tonnia. Päätöksessä on määrätty, että toiminnalle on haettava seuraavan kerran ympäristölupa maa-ainesluvan voimassaoloajan loppuun asti.

Maankaatopaikka

Maankaatopaikka on Hertan POVET-tietojärjestelmässä riskikohde (kuva 6). Alueen laajuus on 1600 m². Alueella on ylijäämämaita, rakennus- ja purkujätettä. Alueelle ei saa tuoda lisää maita.



Kuva 6. Maankaatopaikka Löytynlammen pohjavesialueella. Kuva: Anne Petäjä-Ronkainen, syyskuu 2008.

4.4 Asutus ja maankäyttö

4.4.1 Hautausmaat

Hautausmaat on usein perustettu hiekkaperäisille alueille, jotka samalla ovat usein hyviä pohjavesialueita. Hautausmaita pidetään yleisesti pohjavesiriskinä, mutta niiden vaikutusta pohjaveteen on kuitenkin tutkittu vähän. Mälkki et al. (1988) tutki Keuruun hautausma-alueen vaikutusta alueen pohjaveteen vuosina 1985-1987, kirjallisuusselvityksen lisäksi tehtiin maasto- ja laboratoriotutkimuksia. Lisäksi Kirkkohallitus on tutkituttanut hautausmaiden vaikutusta pohjavesiin.

Tutkimuksen mukaan mitkään yksittäiset laatuparametrit eivät yksiselitteisesti indikoivat hautausmaan vaikutusta pohjaveteen. Havainnot antoivat kuitenkin viitteitä pohjaveden luonnontilasta poikkeavasta koostumuksesta. Hautausmaan vaikutus tuli fysikaalis-

kemiallisten määritysten osalta selvimminkin esiin olosuhteisiin nähden oudon yleisenä esiintyvänä rikkivedyn hajusta sekä korkeista CODMn-, kok.N-, NO₃-, kok.P- ja PO₄ – arvoista. Viitteitä antavia olivat myös SO₄- ja Cl-pitoisuudet. Raskasmetalleista havaittiin vain merkkejä. Mikrobiologista likaantumista ei voitu selvästi osoittaa, mutta viitteelliset havainnot likaavasta vaikutuksesta ovat sopuinnussa fysikaalis-kemiallisista määrittämisistä saatujen tulosten kanssa.

Myös merkkejä hautausmaan vaikutuksiin viittaavista orgaanisista yhdisteistä esiintyi. Tutkimuksessa muistutetaan, että hautausmaiden haittavaikutuksia tutkittaessa tulisi ottaa huomioon kokonaisuus: sekä hydrogeologiset olosuhteet että alueen veden laatu, jotta hautausmaan vaikutus pystyttäisiin erottamaan.

Paitsi itse hautaaminen, myös muu hautausmaalla tehtävä toiminta kuten maaperän kerrosrakenteen rikkominen (ks. kohta Maa-ainesten otto), viherrakentaminen ja lannoitteiden käyttö aiheuttavat pohjavesissä muutoksia. Jos hautausmaasta aiheutuu terveyshaittaa, kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa alueen omistajaa tai haltijaa poistamaan epäkohdan tai jollei se ole mahdollista, kieltää alueen käytön hautaamiseen (Terveydensuojelulaki 42§). Hautausmaan alueellinen tai toiminnallinen laajentaminen edellyttää aina pohjavesitutkimuksia ja niihin perustuvaa tapauskohtaista harkintaa.

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Siilin hautausmaa sijaitsee aivan pohjavesi- ja muodostumisalueen reunalla ja sen etäisyys pohjavedenottamosta on lähimmillään n. 1,5 kilometriä. Pohjaveden virtaussuunta hautausmaan alueella on vedenottamosta poispäin (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Suhteellisen pieni hautausmäärä, edulliset maaperäolosuhteet ja hautaustoiminnan suuntautuminen vedenottamolta poispäin voitaneen katsoa päästöriskiä pienentäviksi seikoiksi. Hautausmaasta aiheutuvaa pohjaveden pilaantumisariskiä ei voida pitää kovin suurena, mutta hautausmaata ei kuitenkaan tule laajentaa vedenottamoon päin (Suunnittelukeskus Oy 1998).

4.4.2 Toimenpidesuosituks

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

4.4.3 Ravirata

Pohjavesialueen eteläosassa Hiekka-alue I:n ja maantien välissä sijaitseva ravirata toimii lähinnä harjoitteluradana. Radalla järjestetään ravit tavallisesti kerran vuodessa. Alueella ei ole hevostalleja (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Oman riskinsä muodostaa kilpailujen aikainen ajoneuvojen pysäköinti. Varsinaista pysäköintialuetta ei ole, vaan autot pysäköidään teiden varsille. Alue on sorapintainen,

joten suojaavaa maakerrosta ei ole. Tällöin maahan pääsevä öljy voi aiheuttaa vaaraa pohjavedelle (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Toiminnan jatkuessa nykyisellään, ei raviradasta ole haittaa pohjavedelle. Mikäli toiminta lisääntyy tai muuttuu huomattavasti, on tarvittaessa ryhdyttävä toimenpiteisiin pohjaveden suojelemiseksi (Suunnittelukeskus Oy 1998).

4.4.4 Jätevedet

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama uhka pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt että yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot. Toisaalta myös viemäriverkoston puuttuminen aiheuttaa haittaa pohjavedelle. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, ja siellä usein vieläkin jätevedet käsitellään johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua haitallisia mikro-organismeja, jotka saattavat säilyä pohjavedessä kuukausia. Myös pohjaveden typpi- ja kloridipitoisuus saattaa kohota jätevesipäästön seurauksena (Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010).

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Pohjavesialueella asutus on vähäistä ja keskittynyt pääasiassa sen eteläosiin. Kaikkia kiinteistöjä ei ole liitetty viemäriverkostoon (Keski-Savon ympäristötoimi 2010).

Naarajärven pohjavesialueen viemäriverkosto, yhteensä 2,5 km, on rakennettu vuosina 1966-1991. Pohjaveden virtaussuunnan mukaisesti vedenottamon yläpuolella olevat viemärit ovat kuitenkin kaikki alle 10 vuotta vanhoja (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Lisäksi pohjavesialueella on 5 kpl jätevedenpumppaamoita. Pumppaamoiden säiliötilavuudet ovat suuria, joten pumppujen käyntiaika on noin 4-5 h/vk. Pumppaamot on varustettu valohälyttimillä. Alueen viemäriverkosto koostuu lähes kokonaan muoviputkista. Verkoston kunto on hyvä (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

Alueella ei ole juurikaan asutusta, mutta loma-asuntoja on muutama.

4.4.5 Toimenpidesuosituksukset

Pohjavesialueilla sijaitsevan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Pohjavesialueella olevien viemäreiden kuntoa tulee valvoa painekokein ja kuvauksin. Viemäriverkosto tulisi laajentaa koko pohjavesialueelle. Jätevedenpumppaamoille tulee rakentaa ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniputket tulee saneerata. Kunnan 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.

Pohjavesialueella kaikille painevedellisille kiinteistöille pyritään ensisijaisesti järjestämään tai edistämistoimilla mahdollistamaan viemäriin liittyminen. Alueet sisällytetään vesihuoltolaitosten toiminta-alueisiin.

4.4.6 Hulevedet ja ojitus

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

Kaupungistuminen yleensä vähentää pintakerros- ja pohjavesivaluntaa. Kaupunkialueen päällystetyt pinnat vähentävät veden imeytymistä maaperään ja edelleen pohjaveteen. Tällöin pohjaveden pinta tavallisesti alenee ja pohjavesivirtaus uomiin pienenee (Walesh 1989).

4.4.7 Öljy- ja kemikaalisäiliöt

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

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista pyrkii puolestaan sekä taajama- että haja-asutuksen öljyvahingoista aiheutuvia pohjavesihaittoja. Tähän pyritään määrittelemällä öljysäiliöille riittävän tiheät tarkistusvälit. Öljysäiliö on korjattava tai poistettava käytöstä, jos määräaikaistarkastuksessa todetaan sen aiheuttavan öljyvahingonvaaraa. Välitöntä vaaraa aiheuttava öljysäiliö on heti poistettava käytöstä.

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

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössä Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään.

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Yksityisten öljysäiliöt

Yksityisten omistamista öljysäiliöistä ei ole tarkempaa tietoa.

Yritysten öljy- ja kemikaalisäiliöt

Öljysäiliötiedot on esitetty niiden yritysten kohdalla, jotka on esitetty yritysten, pilaantuneiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden yhteydessä kappaleessa 4.3. Lisäksi huolto- ja jakeluasemien yhteydessä kappaleessa 4.5 on esitetty huoltoaseman polttoainesäiliötiedot. Naarajärven pohjavesialueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien yritysten öljy- ja kemikaalisäiliötiedot on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Yritysten öljy- ja kemikaalisäiliötiedot Naarajärven pohjavesialueella tai sen läheisyydessä.

| Yritys | Säiliö ja tilavuus | Sijainti | Muuta |
|--|---|-----------------|--|
| Piako Oy konepaja | 4 kpl x 1,5 m ³ öljysäiliöitä | maan päällä | Suoja-altaalliset säiliöt. Yritys sijaitsee pohjavesirajan läheisyydessä. |
| Moilasen Leipomo (gluteeniton leipomo) | Kaasusäiliö 25 m ³ | | Yritys sijaitsee pohjavesialueella. |
| Naaraharju Oy | Polttoainesäiliö 1,5 m ³ | valuma-altaassa | Kiinteistö liitetty kaukolämpöön. Yritys sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella. |
| Moilas Oy Hietatie | Ei öljysäiliötä. Nestekaasusäiliö (30 m ³), 800 litran ammoniakkivarasto, hiilidioksidia ja typpeä | | Yritys sijaitsee pohjavesialueella. |

4.4.8 Toimenpidesuosituks

Öljysäiliöt on sijoitettava maan päälle ja varustettava tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti, ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastuksen 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. Neuvonnan lisääminen voisi tulla kysymykseen esim. tiedotuskampanjalla, jonka suojelusuunnitelman seurantaryhmä voisi organisoida.

Pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten poltto- ja dieselöljysäiliöiden tarkastuksessa on noudatettava kauppa- ja teollisuusministeriön päätöstä 344/83 (4 luku, 15 §; 15.2). Käytöstä poistetut polttoaine- ja kemikaalisäiliöt tulee kaivaa pois maasta I- ja II-luokan pohjavesialueilla, jos se on mahdollista rakennuksia vaurioittamatta. Käytöstä poistetuista säiliöistä tulee ilmoittaa sekä rakennusvalvonnalle että palo- ja pelastusviranomaisille (4 luku, 15 §; 15.3).

4.4.9 Kaukolämpö

Naarajärven pohjavesialueella ei ole kaukolämpöverkostoa, mutta lähimmillään verkosto sijaitsee pohjavesialueen rajan kaakkoispuolella (Naaraharju Oy:lle menevä kaukolämpölinja). Löytynlammen pohjavesialueella ei ole kaukolämpöverkostoa (Savon Voima Oyj 2010).

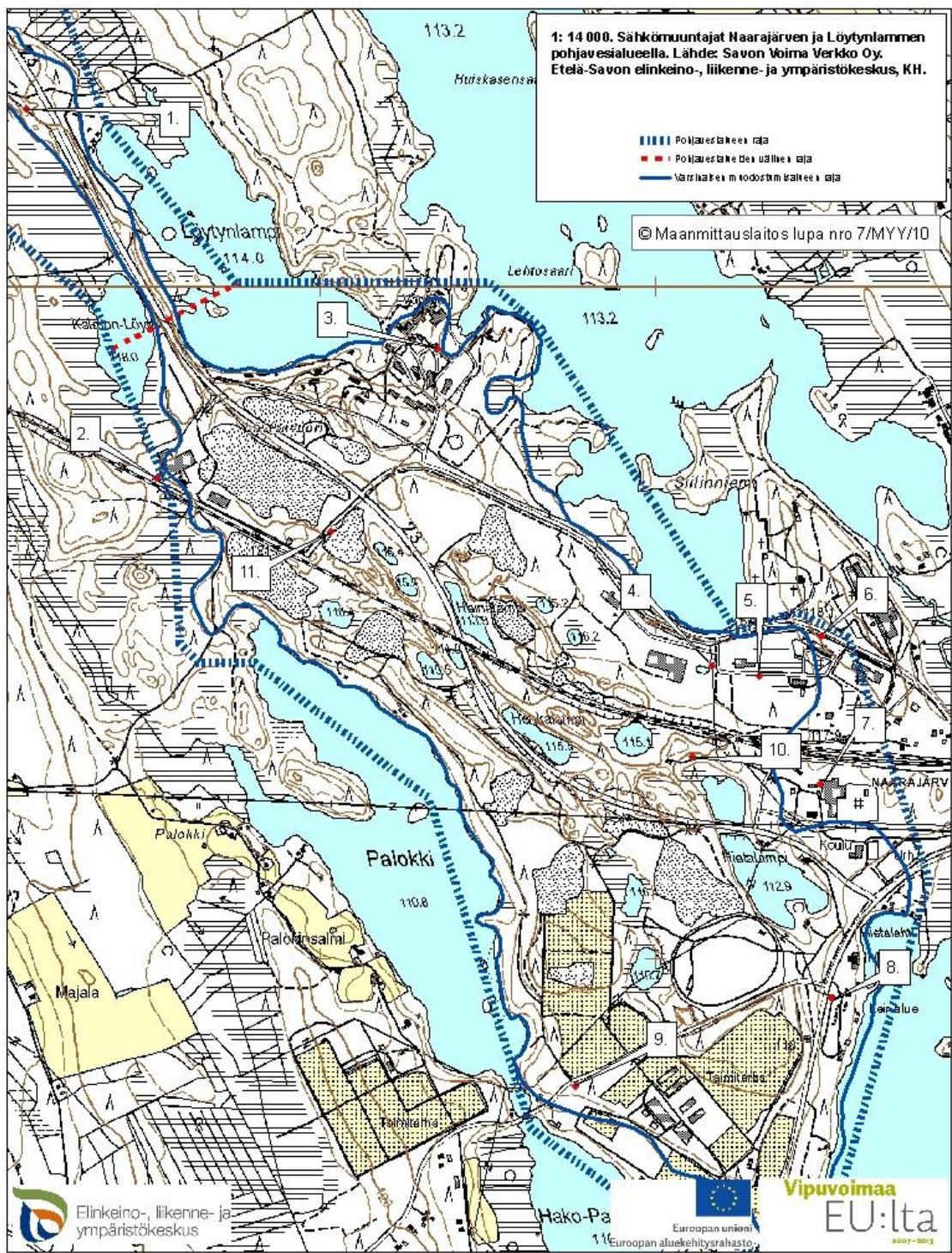
4.4.10 Sähkömuuntajat

Sähkömuuntajat ovat pohjavesiriski muuntajaöljynsä takia. Niissä on öljyä muuntajan koosta riippuen 80 litrasta aina 500 tai jopa 1000 litraan saakka. Öljynkiertosysteemi on suljettu eikä öljyä koskaan vaihdeta. Öljyvuohto voi tapahtua joko pitkäaikaisena vuotona tai muuntajan äkillisen vioittumisen seurauksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on yleensä rakennevika tai osien ikääntyminen. Pitkäaikaisessa vuodossa ympäristöön pääsee kuitenkin vain murto-osa muuntajan koko öljymäärästä, yleensä alle kymmenen litraa, koska muuntaja vioittuu pian eristeöljyn vähetessä ja vika havaitaan nopeasti.

Todellinen ympäristöriski muodostuu tilanteessa, jossa muuntaja vaurioituu niin pahoin, että suurin osa tai koko muuntajaöljymäärä pääsee maaperään. Tällainen tilanne voi syntyä, jos muuntajan sisäinen eristys pettää esim. salaman aiheuttaman ylijännitteen seurauksena ja sisäinen valokaari puhkoo muuntajaöljysäiliöön reikiä tai aiheuttaa muuntajan räjähdysen. Myös ulkoisista valokaarista, ilkeivallasta tai varomattomasta metsästysaseen käytöstä voi aiheutua vaurioita, jotka johtavat äkilliseen vuotoon. Myös tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkon suojausten ansiosta.

Tilanne Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueella

Naarajärven pohjavesialueella sijaitsee yhdeksän sähkömuuntajaa ja yksi pohjavesialueen lähellä (10 metriä rajalta). Löytynlammen pohjavesialueella sijaitsee yksi sähkömuuntaja. Sähkömuuntajien sijainti on esitetty kuvassa 7 ja muuntamotiedot taulukossa 9 (Savon Voima Verkko Oy 2010). Savon Voima Verkko Oy uusii kriittisiä muuntamoja vuoden 2013 loppuun mennessä. Muut pohjavesialueilla sijaitsevat muuntamot uusitaan verkostotöiden yhteydessä, kun verkoston kunto tai sähkötekniset arviot sitä edellyttävät. Pohjavesialueille rakennettaviin uusiin muuntamoihin asennetaan öljyaltaallinen muuntamo. Näin toimitaan myös muuntamoiden uusimisen yhteydessä (Savon Verkko Voima Oy 2010).



Kuva 7. Sähkömuuntajien sijainti Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueella.

Taulukko 9. Sähkömuuntajien tiedot (Savon Voima Verkko Oyj 2010).

| Numero (kuvassa 7) | Muuntamotyyppi | Öljymäärä (kg) | Muutosajankohdat |
|--------------------|--------------------|----------------|--|
| 1. | Pylväsmuuntamo | 60-90 | |
| 2. | Pylväsmuuntamo | 255 | |
| 3. | Puistomuuntamo | 400-450 | |
| 4. | Puistomuuntamo | 525 | Muutettu v. 2002 |
| 5. | Pylväsmuuntamo | 200 | Suunniteltu muutettavaksi vuonna 2013 |
| 6. | Pylväsmuuntamo | 235 | |
| 7. | Kiinteistömuuntamo | 310-330 | |
| 8. | Pylväsmuuntamo | 200 | Suunniteltu muutettavaksi vuonna 2010, verkostotöiden yhteydessä |
| 9. | Pylväsmuuntamo | 125 | |
| 10. | Koppimuuntamo | 109 | Muutettu vuonna 2008, öljyallas muuntamossa |
| 11. | Pylväsmuuntamo | 255 | |

4.4.11 Toimenpidesuosituks

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

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

4.5 Huolto- ja jakeluasemat

Huoltoasemilla polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu, autojen huolto- ja pesu sekä muu toiminta voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Huoltoasemat voivat olla useita kymmeniä vuosia vanhoja, jolloin säiliöt eivät täytä rakenteeltaan nykyisiä vaatimuksia tai niiden suojauksesta ei välttämättä edes ole enää tietoa. Myös vuodonilmaisujärjestelmät saattavat puuttua. Huoltoasemien polttonestesäiliöt ovat nykyisin yleensä maanalaisia ja niiden koko vaihtelee muutamasta kuutiometrillä yli 60 kuutiometriin.

Huoltoasemilla syntyy polttonesteitä sisältäviä hulevesiä, autojen pesuvesiä ja jäteöljyä. Myös liuottimet, jäähdytys-, jarru- ja kytkinnesteet, akut jne. voivat olla haitallisia pohjavedelle. Polttoaineiden jakelualueen rakenteissa ja hulevesien johtamisessa voi olla puutteita. Esimerkiksi jakelualueen päällyste voi rakoilla, sadevesiviemärointi puuttua, pintavesiä pääsee virtaamaan myös muualle kuin sadevesikaivoihin, öljynerotuskaivo puuttuu tai sadevesiviemäreiden purkauspaikka ei ole tiedossa.

Öljyjätteitä syntyy mm. moottoriajoneuvojen voiteluöljyistä, öljysäiliöiden puhdistuksesta sekä öljynerottimien puhdistuksesta noin 1 – 15 tonnia vuodessa / huoltoasema. Nämä jätteet sisältävät mm. rikkiä, lyijyä, kloorattuja hiilivetyjä sekä PAH-yhdisteitä.

Uuden ongelman muodostaa bensiiniin 1990-luvun alusta lähtien lisätty metyyli-tertääributyylieetteri (MTBE). MTBE on hyvin vesiliukoinen ja etenee nopeasti pohjavedessä eikä pidäty maaperään. MTBE:tä on paikoin todettu pohjavedessä haitallisia määriä. Sen haju/makukynnys on noin 15-40 µg/l. MTBE:n rinnalla bensiinin lisäaineena käytetään usein myös tertääristä amyylimetyylieetteriä (TAME), joka on ominaisuuksiltaan lähellä MTBE:tä. TAME:n käyttö aloitettiin vuonna 1996.

Biopolttoaineiden valmistus ja käyttö lisääntyvät. Uudet biopolttoaineet tuovat lisävaatimuksia jakeluasemien polttoaineiden varastointi- ja käsittelylaitteille. Tältä osin standardin SFS 3352 muutostyö on käynnissä. Uudet varastointi- ja käsittelyvaatimukset tulee huomioida esim. jakeluasemien ympäristölupakäsittelyjen yhteydessä.

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella ja toimenpidesuosituksiset

Naarajärven pohjavesialueella on yksi toimiva huoltoasema.

Shell Naarajärvi, Lomatrio, Kangasniementie 18

Maaperän tila on arvioitava tai puhdistettava. Kohteella on maankäyttörajoite. Havaintoputkesta TRO7 vuonna 2005 analysoidusta vesinäytteestä havaittiin kokonaishiilivetyjä 970 µg/l, haihtuvia hiilivetyjä 949 µg/l ja naftaleenia muutamia µg/l. Taulukossa 10 on esitetty ympäristöluvan mukaiset polttoainesäiliöt.

Taulukko 10. Lomatrion polttoainesäiliöt.

| Yritys | Tila- vuus (m ³) | Sijainti | Kunto | Tark. pvm | Asennus- pvm. | Tyyppi | Laji |
|----------|------------------------------------|----------------------|----------|--------------|------------------|---------------------------------------|---|
| Lomatrio | 10 | maan alla | A-luokka | ei tietoa | v. 2002 | muovipinnoitettu metalli, 2-vaippa | Bensiini 98 |
| Lomatrio | 20 | maan alla | A-luokka | ei tietoa | v. 2002 | muovipinnoitettu metalli, 2-vaippa | Bensiini 95 |
| Lomatrio | 20 | maan alla | A-luokka | ei tietoa | v. 2002 | muovipinnoitettu metalli, 2-vaippa | Diesel |
| Lomatrio | 3 | kellari- tiloissa | | ei tietoa | | lasikuitu, 1-vaippa | Polttoöljy, kiinteistön lämmitysöljysäiliö, suojakaukalossa |

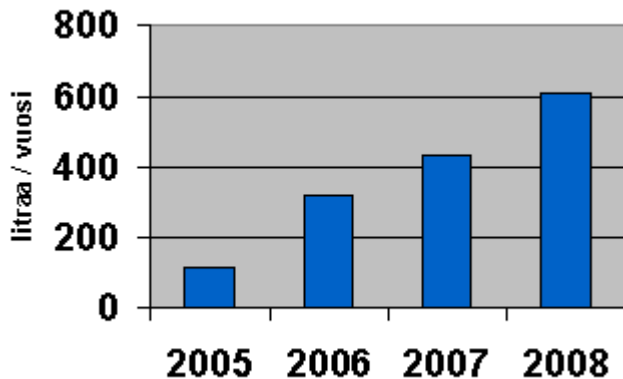
4.6 Liikenne

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

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie.

Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta (Etelä-Savon maakuntaliitto 2005).

Tiehallinnossa (nykyiset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset) koko maassa käytetyt torjunta-ainemäärät ovat nousussa (kuva 8). Torjunta-aineiden käyttö vesakontorjunnassa on lopetettu, ja niitä käytetään nykyisin lähinnä liikenteenjakkajien siistinä pitämiseen sekä muihin pienialaisiin erityiskohteisiin. Vesakontorjunta ja tienvarsien niitto hoidetaan mekaanisesti (Tiehallinto 2009).



Kuva 8. Tiehallinnon Suomessa käyttämät torjunta-ainemäärät vuosina 2005-2008.

4.6.1 Tiesuolaus

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

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

Valtatien 23 hoitoluokka Pieksämäen kohdalla on Ib, eli tie hoidetaan pääosin ilman suolaa (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2008). Suolaa käytetään liukkauden torjuntaan lähinnä syys- ja kevätliukkailla sekä liikenneturvallisuutta erityisesti vaarantavissa ongelmatilanteissa (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009a). Naarajärven pohjavesialueella kulkee myös yhdystie 15282, jota ei suolata.

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

Teiden suolaus on yksi pohjavesien laadun vaarantumista tai pilaantumista aiheuttavista riskeistä. Kloridipitoisuuden nousu lisää pohjaveden syövyttävyyttä. Syövyttävyydellä on merkitystä vesihuoltolaitteiden kunnan kannalta. Suomen pohjavedet ovat vähäkalkkisia ja

alkaliteettiarvot ovat matalia. Tällöin jo yli kymmenen milligramman kloridipitoisuus saattaa lisätä metallisten vesijohtojen syöpymistä. Putkista liukenee lähinnä rautaa, kuparia ja sinkkiä. Vesilaitoksilla voidaan veden syövyttävyyttä vähentää nostamalla veden pH:ta, jolloin alkaliteetti nousee (Suomen ympäristökeskus 2008).

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

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Tiehallinnon kloridiseurannan analyysituloksia on esitetty liitteessä 5.

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

4.6.2 Toimenpidesuosituks

Suolausta on pyrittävä vähentämään.

4.6.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset

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

Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset

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

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

Vaarallisten aineiden rautatiekuljetukset

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

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

Muut rautatieliikenteestä aiheutuvat riskit

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

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

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Alueella ei ole minkäänlaisia suojauksia onnettomuuksien varalta. Pohjavesialueen halki kulkeva rata on kuitenkin koko maata ajatellen luokitukseltaan paras mahdollinen, mm. betoniset ratapölkkyt, yhteen hitsatut kiskot ja kaarresäteet jotka mahdollistavat ajamisen 140 km/h (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Vaarallisten aineiden kuljetuksia (erilaisia happoja) kulkee noin 270 000 tonnia vuodessa. Pääosa kuljetuksista on ei vaarallisten aineiden kuljetuksia (VR 2010).

VR:llä on käytössään valmiussuunnitelma onnettomuustilanteiden varalle, jossa on valmistauduttu suojaamaan pohjavesi mahdollisten sitä vaarantavien onnettomuuksien tapahduttua. Radan hyvä kunto lisää osaltaan alueen kautta kulkevien kuljetusten turvallisuutta (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Seuraavan pohjavesialueella olevaa radanosaa koskevan perusparannustyön yhteydessä on kuitenkin radalle rakennettava suojaukset, mikäli alueen vedensaantia ei sitä ennen ole turvattu uuden pohjavedenottamon toiminnalla (Suunnittelukeskus Oy 1998).

Liikenneviraston rautatieosasto on tekemässä vuoden 2010 aikana pohjavesiriskitarkastelua.

Säiliövaunujen ja muita vaarallisia aineita sisältävien vaunujen varastointi pohjavesialueella tulee välttää ja mahdollista varastointia on valvottava. Ratapiha-alue sijoittuu osittain vedenottamon lähi- ja kaukosuoja-alueille. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen lähi- ja kaukosuoja-alueet on esitetty liitteessä 4. Päätöksen mukaiset lähisuoja-alueen ja kaukosuoja-alueen määräykset on otettava huomioon. Lähisuoja-alueella on kiellettyä mm. pohjaveden laatua vaarantavien nesteiden varastoiminen ja kaukosuoja-alueella on kiellettyä mm. liukenevia kemikaaleja sisältävien aineiden varastoiminen riittämättömästi suojatuissa paikoissa, öljyjen, fenolipitoisten aineiden, myrkkujen ja tuholaisten torjunta-aineiden varastoiminen riittämättömästi suojatuissa paikoissa.

4.6.4 Toimenpidesuosituks

Vaarallisten aineiden kuljetuksille etsitään vaihtoehtoinen kuljetusreitti tieliikenteen osalta mikäli mahdollista. Pohjavesialue merkki laitetaan kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden ja rautateiden varsille.

Suoja- ja säiliövaunuja ei ole syytä varastoida Naarajärven pohjavesialueella. Kemikaalien lastaus tai purku on syytä myös jatkossakin tehdä muualla kuin Naarajärven pohjavesialueella.

Ratapihan alueen pilaantuneisuus on arvioitava ja tarvittaessa puhdistettava.

4.6.5 Moottorikelkkareitit

Moottorikelkkareittien riski pohjavedelle on pieni, vaikutus pohjavesiin voinee tulla lähinnä onnettomuuden kautta (voiteluöljy ja bensiini).

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Kangasniemen raja- Taipale- Nykälä- Pohjalahti- Välijoki- Etelä-Niskämäki-Naarajärvi-Vangasjärvi moottorikelkkareitti kulkee noin kilometrin matkan Naarajärven pohjavesialueen eteläosassa. Lisäksi moottorikelkkauria kulkee ainakin Naarajärven pohjavesialueella noin 800 metriä Naarajärven vedenottamosta luoteeseen-länteen, valtatie 23 länsipuolella. Kyseessä on Häkärinteille ja Rautalammille menevä ura.

4.6.6 Toimenpidesuosituks

Mahdollisia uusia moottorikelkkareittejä ja -uria ei ole syytä sijoittaa vedenottamoiden kaivojen lähistölle.

4.7 Maa-ainesten otto

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

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

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

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

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin

lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranottoiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

Naarajärven pohjavesialueella maa-ainesten ottaminen on ollut melko runsasta ja ottamistoiminnan seurauksena on alueelle muodostunut laajoja kaivualueita. Laajamittainen soranottoiminta aloitettiin alueella 1960-luvulla. Maa-ainestenotto alueella on kuitenkin jatkuvasti vähenemässä ja tämän hetkisten soranottolupien mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 1 137 000 m³.

Naarajärven pohjavesialueella on 3 kpl voimassa olevia maa-ainesten ottolupia, jotka on esitetty taulukossa 11. Taulukossa 12 on esitetty vanhat maa-ainestenottoluvat. Alueiden sijainti on esitetty liitteessä 6. Maxit Oy Ab tarkkailee pohjaveden laatua (havaintoputket P9 ja P10) sekä pohjaveden pinnankorkeuksia useista eri havaintoputkista. Maxit Oy Ab:n ottamisalueiden yhteenlaskettu pinta-ala Naarajärven pohjavesialueella on noin 34 hehtaaria. Kokonaisuudessaan noin 1/3 ottamisalueiden pinta-alasta on ilman suojaavaa pintamaata ja kasvillisuutta (Maxit Oy Ab 2010).

Taulukko 11. Naarajärven pohjavesialueen voimassa olevat maa-ainestenottoluvat.

| Kiinteistö: | Numero karttaliitteessä 6: | Ottolupa m ³ ja laji: | Luvan voimassaolo | Maa-ainestenottaja | Lisätietoja |
|--|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|--|
| Lipa 5:36 | 5002205 | 75 000 karkearakeinen | 25.5.2005-31.8.2015 | Lipa-Betoni Oy | Ottoalueen pinta-ala 0,7 ha, alin ottotaso +116,50 |
| Hiekka-alue II 9:32 Ravirata 8:196 Harjula 6:37 Hiekka-alue II 6:31 | 5002213 | 872 000 karkearakeinen | 29.6.2005-30.9.2020 | Maxit Oy Ab | 3 eri ottoaluetta, suunnitellut alimmat pohjatasot: alue 1 +116,00, alue 2 +116...+117,5, alue 3 +116,00. Pohjavedenpintojen ja laadun tarkkailua. |
| Ollinmaa 9:37 | 5001980 | 190 000 karkearakeinen | 17.12.2001-31.12.2011 | Maxit Oy Ab | Ottoalueen pinta-ala 16 ha, suunniteltu pohjataso +116,40 |
| Yhteensä 1 137 000 m³ | | | | | |

Taulukko 12. Naarajärven pohjavesialueen vanhat maa-ainestenottoluvat.

| Numero karttaliitteessä 6: | Ottolupa m ³ ja laji: | Lupa päättyi: |
|---|----------------------------------|---------------|
| 5001858 | 200 000 karkearakeinen | 20.12.2009 |
| 5000552 | 100 000 karkearakeinen | 7.11.1993 |
| 5000541 | 15 000 karkearakeinen | 24.10.1993 |
| 5001151 | 485 000 karkearakeinen | 7.1.2002 |
| 5000558 | 180 000 karkearakeinen | 10.10.1996 |
| 5001402 | 45 500 karkearakeinen | 9.5.1994 |
| 5001550 | 600 000 karkearakeinen | 15.6.2005 |
| 5001549 | 790 000 karkearakeinen | 15.6.2005 |
| 5001551 | 105 000 karkearakeinen | 13.4.2005 |
| 5001542 | 85 000 karkearakeinen | 17.5.2005 |
| 5001032 | 10 000 karkearakeinen | 1.3.1992 |
| 5001543 | 315 000 karkearakeinen | 3.4.2005 |
| 5000554 | 36 000 karkearakeinen | 27.1.1991 |
| 5001234 | 600 000 karkearakeinen | 6.2.1994 |
| 5001233 | 600 000 karkearakeinen | 6.2.1994 |
| Yhteensä 4 166 500 m³ | | |

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

Löytynlammen pohjavesialueella on 1 kpl voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (taulukko 13). Alueen sijainti on esitetty liitteessä 6. Tämän hetkisen soranottoluvan mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 600 000 m³.

Taulukko 13. Löytynlammen pohjavesialueen maa-ainestenottoluvat (voimassa olevat ja vanhat).

| Kiinteistö: | Numero karttaliitteessä 6: | Ottolupa m ³ ja laji: | Luvan voimassaolo |
|--------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Koinmäki 4:8 | 3172019 | 600 000 | 31.7.2019 |
| | 5000570 | 50 000 karkearakeinen | 18.11.1998 |
| | 5001470 | 3400 karkearakeinen | 6.6.2004 |

4.8 Toimenpidesuosituks

Uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Maa-ainestenottoalueille on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastukset. Ottoalueilla ei saa varastoida tai käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita.

Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei pitäisi suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) lähisuoja-alueella on kielletty maanotto, joka ulottuu 4 metriä lähemmäksi ylintä luonnontilaista pohjavedenpintaa.

Muulla pohjavesialueella suojakerrokseksi tulee jättää vähintään 3-4 metriä. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen

aluehallintovirasto) kaukosuoja-alueella on kielletty maanotto, joka ulottuu 2 metriä lähemmäksi ylintä luonnontilaista pohjavedenpintaa. Suojakerroksien toteutumista tulee valvoa. Ottoalueilla on seurattava pohjaveden pintaa ja laatua. Ottoalueet tulee jälkihoitaa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Kotitarveottoa tulee seurata.

4.9 Maatalous

Maatalous voi vaikuttaa pohjavesiin monella eri tavalla ja eriasteisesti. Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa esimerkiksi peltolannoitus ja torjunta-aineiden käyttö sekä karjatalous. Vaikutukset riippuvat ratkaisevasti paikallisista hydrogeologisista olosuhteista. Erittäin alttiita pilaantumiselle ovat peltoviljelyn alle kokonaan tai osittain jääneet pohjavesialueet. Yleisin haitta on nitraattipitoisuuden nousu pohjavedessä.

Pitkäkestoisen pilaantumisriskin aiheuttavia tekijöitä ovat:

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

Pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja ovat:

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

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

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

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

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Alueella olevien peltojen yhteispinta-ala on noin 41,9 ha (11,2 %) ja muodostumisalueella 35,9 ha (13 %) (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000). Corine 2000-aineiston mukaan 35,94 ha (9,6 %) ja muodostumisalueella 32,37 ha (11,69 %). Alueen maaperä on pääosin hiekkaa, jolloin sadevedet imeytyvät maaperään.

Peltoalueet sijaitsevat pohjavesialueen lounais-eteläosassa, josta suurin osa on entistä taimitarha-alueita. Pelloilla on viljelty vuosina 2003-2004 perunaa ja vuosina 2005-2007 kevätvehnää, kevätiljaa, heinää, heinänsiementä, ohraa ja kuivaheinää sekä vuosina 2008-2009 kuivaheinää. Alueella on käytetty lannoitteita ja torjunta-aineita, lisäksi vuosina 2004-2005 myös kananlantaa.

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

Löytynlammen pohjavesialueella ei sijaitse peltoja.

4.10 Toimenpidesuosituks

Suojavyöhykkeet tulee perustaa tai sopimus pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuesta tulee tehdä. Tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitussuunnitelmien ajantasaisuus tulee tarkistaa. Viheralueiden ja tienpidon hoidossa on käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.

4.11 Metsätalous

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

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

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

Tilanne Naarajärven pohjavesialueella

Metsätaloutta on noin 172,6 hehtaaria (noin 46,1 %) pohjavesialueen pinta-alasta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Tilanne Löytynlammen pohjavesialueella

Metsätaloutta on noin 102,2 hehtaaria (66,8 %) pohjavesialueen pinta-alasta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

4.12 Toimenpidesuosituks

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

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

Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan.

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

4.13 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Talviaikaiset pohjavedenkorkeudet näyttäisivät nousevan, kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmas. Tämä kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden

muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002- 2003 kuivuuden aikana (Etelä-Savon ympäristökeskus 2009b).

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

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

Mikäli tulvaveden pääsyä viemäriverkostoon ei pystytä estämään, se aiheuttaisi ongelmia verkostossa ja jätevedenpuhdistamolla. Jätevedenohituksia jouduttaisiin siten tekemään sekä verkostosta ja jätevedenpuhdistamolla. Jätevesipumppaamojen lisäksi myös jätevesikaivot voivat joutua tulvaveden alle.

Suojelusuunnitelmassa tarkasteltavan alueen vesistöjen vedenkorkeuden vaihtelut ovat olleet melko pieniä. Ilmastonmuutos tuskin tulisi aiheuttamaan erityistä tulvavaaraa alueella.

5 Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta

5.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta

Tilanne Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueella

Taulukossa 14 on esitetty Naarajärven pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta helmikuun 2010 tilanteen mukaan. Pohjavesiseurantojen tilanne voi muuttua esim. pilaantuneisiin maa-alueisiin liittyvien kunnostusprosessien takia. Lisäksi Naarajärven vedenottamon varavedenottamoksi siirtymisen vuoksi VHS-seuranta ja vedenottamon käyttötarkkailuseuranta tulevat muuttumaan.

Taulukko 14. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.

| Seurantatyyppi | Seurattavat pisteet | Seurattavat aineet/pinnankorkeus | Tarkkailu-kertaa/v | Vastuutaho |
|--|--|---|------------------------------|---|
| Ympäristöhallinnon VHS-seuranta, perusseuranta | Vedenottamon raakavesi, havaintoputket NAA1, NAA3, 16-08 | happi, pH, sähkönjohtavuus, nitraatti, ammonium, kloridi | 2 | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pieksämäen Vesi |
| Ympäristöhallinnon VHS-seuranta, toiminnallinen seuranta | Havaintoputket NAA3, 13-08, 12-08, P10 | kloridi, sulfaatti, öljyhiilivedyt, CCA:t, torjunta-aineet | 2 | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |
| Vedenottamon käyttötarkkailu (pinnankorkeudet) | | Pinnankorkeuksien mittaus | jatkuva | Pieksämäen Vesi |
| Kloridiseuranta | havaintoputket NAA1, NAA3, 16-08 | Kloridipitoisuus | 1 | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |
| Kloridiseuranta | havaintoputket NAA1, NAA3, 16-08 | Sähkönjohtavuus | 3 | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |
| Kloridiseuranta | havaintoputket NAA1, NAA3, 16-08 | Pinnankorkeuksien mittaus | 3 | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |
| Maa-ainesten ottolupa | Havaintoputket 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, P8, P9, P10 | Pinnankorkeuksien mittaus | 4 | Maxit Oy Ab, Ramboll (tekijä) |
| Maa-ainesten ottolupa | Havaintoputket P9 ja P10 | pH, sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, sameus, väri, happi, lämpötila, haju ja maku, ammoniumtyppi (NH ₄ -N), nitraattityppi (NO ₃ -N), kloridi (Cl), sulfaatti (SO ₄), mangaani (Mn) ja rauta (Fe), kemiallinen hapenkulutus CODMn | 1 VOC tai THC 3 v. välein | Maxit Oy Ab, Ramboll (tekijä) |
| Pilaantuneen maa-alueen/pohjaveden seurantaan liittyvä tarkkailu | TRO3, TRO5, TRO7 ja TRO10 | Pohjaveden pinnankorkeuksien mittaus, kokonaishiilivetyttöisyys (THC) ja haihtuvien hiilivetyjen (TVOC) pitoisuudet. MTBE:n, TAME:n ja BTEX-yhdisteiden pitoisuudet tulee ilmetä analyysituloksista | ei tietoa | Shell Naarajärvi, Lomatrio |

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus vastaa Etelä-Savon alueen kloridiseurannoista. Kloridiseurannan analyysitulokset Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueilta vuosilta 1997-2009 (havaintoputket NAA1, NAA2, NAA3, NAA4, NAA5 ja NAA6) on esitetty liitteessä 5. Vuonna 2010 kloridiseurannassa ovat havaintoputket NAA1, NAA3 ja 16-08. Havaintoputkien sijainti on esitetty kuvassa 9.

Naarajärven pohjavesialueella seurattiin vuoden 2009 aikana neljää pohjaveden tarkkailuputkea (NAA1-NAA4). Vuonna 2009 Löytynlammen pohjavesialueella ei tehty

enää seuranta putkilla NAA5 ja NAA6. Kummankin putken kloridipitoisuus oli seurantajaksolla 1998–2008 ollut 1 mg/l luokkaa. Vuonna 2009 seurantaan liitettiin putki 16/08 (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009b).

Putkissa NAA2 ja NAA3 kloridipitoisuudet ovat olleet nousussa vuodesta 2000 lähtien. Putken NAA2 pitoisuus on vuodesta 2006 ollut alle 20 mg/l, vuonna 2009 pitoisuus oli 19 mg/l. Putken NAA3 pitoisuus on puolestaan jatkanut nousuaan, vuonna 2009 maksimipitoisuus oli 37 mg/l. Tarkkailuputkien NAA1, NAA4 kloridipitoisuudet ovat olleet koko tarkkailujakson pääasiassa alle 5 mg/l. Uuden putken 16/08 kloridipitoisuus vuonna 2009 oli 2,6 mg/l (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009b).

Pieksämäen Naarajärven vedenottamon kloridipitoisuus vuonna 2009 oli 8,4 mg/l. Pitoisuus nousi vuoden 2008 pitoisuudesta (2,3 mg/l). Aikaisempina vuosina (vuosina 1990, 1995, 2001–2006) pitoisuudet ovat olleet 8-14 mg/l väliltä. Vuonna 2007 pitoisuus oli 3 mg/l (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009b).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen pohjavesiseurannassa on löytynyt torjunta-aineita Naarajärven pohjavesialueen havaintoputkien ja yksityisten talousvesikaivojen pohjavedestä. Alueelle asennetuista pohjavesiputkista löytyi torjunta-ainepitoisuuksia lokakuussa 2008 otetuista pohjavesinäytteistä. Tämän jälkeen alueen talousvesikaivot on kartoitettu ja niiden vedestä on otettu näytteitä useaan otteeseen. Kolmesta talousvesikaivosta on todettu yli talousvesinormin olevia pitoisuuksia torjunta-aineita. Torjunta-aineita, joita on eniten todettu ovat heksatsinoni, terbutylatsiini, terbutylatsiini-desetyyli, atratsiini ja atratsiini-desetyyli (DEA) sekä lenasiili. Lisäksi kaivoista on todettu BAM:ia, joka on diklobeniilin hajoamistuote 2,6-diklooribentsoamidi.

Torjunta-aineet on analysoitu myös Naarajärven vedenottamon raakavesinäytteestä (kesä- ja joulukuu 2009), mutta siitä torjunta-aineita ei havaittu.

Naarajärven pohjavesialueella taimitarhan alueella pohjavedessä on havaittu pohjaveden laatuun ylittäviä pitoisuuksia torjunta-aineita sekä kohonneita ravinnepitoisuuksia. Talousveden raja-arvona ja pohjaveden hyvän kemiallisen tilan arviointiin käytetään yksittäisen torjunta-aineen tai sen hajoamistuotteen pitoisuutta 0,1 µg/l ja vastaavasti edellä mainittujen summalle 0,5 µg/l. Taulukossa 15 on esitetty havaintoputkista 12-08 ja 13-08 sekä taulukossa 16 kaivoista yli määräysrajan todetut torjunta-aineet. Havaintoputkesta 13-08 on todettu korkeimmat torjunta-ainepitoisuudet (4,55 µg/l).

Taulukko 15. Naarajärven pohjavesialueella sijaitsevista havaintoputkista todetut torjunta-aineet.

| Torjunta-aine | Putki 13-08 | | | | Putki 12-08 | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | 5.11.2008 | 14.5.2009 | 21.10.2009 | 19.5.2010 | 13.5.2009 | 21.10.2009 | 19.5.2010 |
| atratsiini, ug/l | | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,07 | 0,14 | 0,12 |
| atratsiini, -desetyyli (DEA), ug/l | | 0,02 | | | | 0,01 | 0,02 |
| atratsiini, -desetyyli- desisopropyli (DEDIA), ug/l | | | | | | | |
| BAM, ug/l | 0,03 | | 0,02 | | 0,13 | 0,1 | 0,07 |
| bromasiili, ug/l | | | | | | | |
| desetyylidesisopropyliatratsiini (DED), ug/l | 0,05 | | | | | | |
| desisopropyliatratsiini (DIA), ug/l | 0,02 | | 0,04 | 0,02 | | 0,02 | 0,02 |
| heksatsinoni, ug/l | 0,02 | 2,7 | 0,03 | 0,01 | | 0,02 | 0,10 |
| kvitsalofoppi-etyyli, ug/l | | | | | | | 0,03 |
| lenasiili, ug/l | | 0,64 | 0,2 | 0,11 | 0,08 | 0,03 | 0,06 |
| lindaani (gamma-HCH), ug/l | | | | | | | |
| pentaklooribentseeni, ug/l | | | 0,01 | | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| propatsiini, ug/l | | | | | | | |
| terbutylatsiini, ug/l | 1,4 | 0,19 | 1,9 | 0,53 | 0,02 | 0,14 | 0,37 |
| terbutylatsiini, -desetyyli, ug/l | 1,1 | 0,99 | 0,53 | 0,16 | 0,009 | 0,04 | 0,15 |
| Pestisidit yhteensä: | 2,62 | 4,55 | 2,77 | 0,85 | 0,319 | 0,52 | 0,95 |

Taulukko 16. Naarajärven pohjavesialueella sijaitsevista kaivoista todetut torjunta-aineet.

| Torjunta-aine | Kaivo K9 | | | Kaivo K14 | Kaivo K16 |
|------------------------------------|-------------|-------------|--|--------------|--|
| | 16.12.2008 | 14.5.2009 | 17-18.5.2009 | 14.5.2009 | 9.6.2010 |
| atrasiini, ug/l | | 0,02 | | | |
| atrasiini, -desetyyli (DEA), ug/l | | | | | alle määritysrajan olevia pitoisuuksia |
| desisopropyliatrasiini (DIA), ug/l | | 0,04 | | | |
| heksatsinoni, ug/l | | 0,12 | | | 0,21 |
| lenasiili, ug/l | | 0,29 | | | |
| pentaklooribentseeni, ug/l | 0,02 | 0,01 | alle määritysrajan olevia pitoisuuksia | | |
| terbutylatsiini, ug/l | 0,02 | 2,1 | | 0,01 | |
| terbutylatsiini, -desetyyli, ug/l | | 0,54 | | 0,005 | alle määritysrajan olevia pitoisuuksia |
| MCPA, ug/l | | | | | |
| Pestisidit yhteensä: | 0,04 | 3,12 | alle määritysrajan | 0,015 | 0,21 |

| Torjunta-aine | Kaivo K17 | |
|---|-------------|--------------|
| | 6.7.2009 | 17-18.5.2010 |
| atrasiini, ug/l | 0,43 | 0,36 |
| atrasiini, -desetyyli (DEA), ug/l | 0,3 | 0,30 |
| atrasiini, -desetyyli-desisopropyli (DEDIA), ug/l | | 0,05 |
| BAM, ug/l | 0,02 | |
| desisopropyliatrasiini (DIA), ug/l | 0,01 | 0,01 |
| heksatsinoni, ug/l | 0,1 | 0,08 |
| lenasiili, ug/l | | 0,07 |
| propatsiini, ug/l | 0,02 | |
| terbutylatsiini, ug/l | 0,2 | 0,13 |
| terbutylatsiini, -desetyyli, ug/l | 0,2 | 0,21 |
| Pestisidit yhteensä: | 1,33 | 1,21 |

5.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

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

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- kloridiseurannat
- tiefsuojaukset

Pieksämäen Vesi

- vastuu vedenoton seurannasta pohjavesimuodostumakohtaisesti

Pieksämäen kaupunki/ympäristöpalvelut

- terveysuojeluviranomainen: valvontatutkimusohjelma

Toiminnanharjoittajat

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

6 Pintavedet

6.1 Pintavesien vedenlaatu

Löytynlammesta tapahtuu rantaimetyymistä pv-muodostumaan. Pohjavettä purkautuu Palokkiin, Hako-Palokkiin ja Naarajärveen. Harjulammet eivät ole suorassa hydraulisessa yhteydessä pohjaveteen, mutta suotautumista voi tapahtua. Hietalammesta voi tapahtua rantaimetyymistä pohjavesimuodostumaan.

Löytynlampi on kirkasvetinen (väriarvo tasoa 10-20). Kyseessä on vähäravinteinen järvi (kokonaisfosfori tasoa 5-12 µg/l, kokonaistyyppi tasolla 320 µg/l). a- klorofylli on tasoa 2-5 µg/l. Lampea ei ole tyyteltä eikä luokiteltu (vhj/ekologisen luokitus), mutta "vanha" yleinen käyttökelpoisuusluokka on erinomainen. pH on 6,7-7,3 (talvi-kesä) ja alkaliniteetti/puskurikyky hyvä (0,26-0,33 mmol/l). Tyyppi on lähinnä matala ja vähähumuksinen ja muu asiantuntija-arvio tilasta on erinomainen.

Ala-Siili on tyyppiltään matala ja runsashumuksinen. Väriarvo on 120 (runsashumuksinen), kokonaisfosfori tasoa 24 µg P/l, kokonaistyyppi tasoa 590 µgN/l, a klorofylli tasoa 27 (luokkaa tyydyttävä, arvo on huomattavan korkea). Järvestä ei ole tehty ekologista

luokittelua. Muu asiantuntija-arvio tilasta on hyvä. Fysikaalis- kemiallinen arvioitu luokka on erinomainen, "vanha" yleinen käyttökelpoisuusluokka hyvä. pH on 6,2-6,9, joka on humusjärville tyyppinen. Alkaliniteetti / puskurikyky on tyydyttävä, mediaanitaso 0,12 mmol/l.

Naarajärvestä ja Hako-Palokista todettiin MCPA-nimistä torjunta-ainetta 12.1.2010 otetuista näytteistä. Päästölähde ei ole vielä selvillä. Pitoisuudet vaihtelivat 0,20 – 0,46 µg/l välillä. Pitoisuudet eivät ylitä pintavesien ympäristölaatumnormia, joka on 1,6 µg/l. MCPA:ta ei saa käyttää I- ja II-luokan pohjavesialueilla. MCPA on yleisesti käytetty rikkakasvien torjunta-aine (2-metyyli-4-kloorifenoksietikkahappo), jota myydään monilla eri kauppanimillä.

Keväällä 2010 otettiin vesinäytteet Palokki- ja Hako-Palokki – järvistä, Naarajärvestä, Ala-Siillistä sekä Naarajoesta. Ainoastaan Hako-Palokin näytteessä havaittiin pieniä pitoisuuksia atratsiinia ja terbutylatsiinia, jotka johtuvat ranta-alueelta purkautuvan torjunta-aineilla pilaantuneen pohjaveden vaikutuksesta. Alkuvuodesta 2010 havaittua MCPA-nimistä torjunta-ainetta ei löytynyt keväällä otetusta näytteestä.

6.2 Toimenpiteet

Selvitetään mistä pintavedestä todettu MCPA on peräisin ja seurataan pintaveden laatua.

7 Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa

Vesihuoltolaitos ilmoittaa välittömästi valvontaviranomaiselle (puhelin, sähköposti tai henkilökohtainen käynti) jos verkostossa, vedenottamalla tai sen ympäristössä on syytä epäillä tai on todettu veden saastumista tai sen uhkaa. Vedenkäyttäjille ilmoitetaan häiriöistä tai uhkista tapauskohtaisesti (radio, lehti-ilmoitus, kiinteistökohtainen ilmoitus tai henkilökohtainen yhteydenotto). Erityistilanteissa (sota, sodan uhka, taloudellinen kriisi, vaikea häiriötila) tiedottamisesta vastaa tilanteen vaatimalla tavalla valmiussuunnitelman mukainen johtoryhmä.

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

8 Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma on koottu liitteeseen 8. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien päivitykset käsitellään Pieksämäen kaupunginvaltuustossa. Suunnitelmien päivitysten hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien

työryhmät voidaan yhdistää. Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, vesilaitokselta, Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelman seurataan ja päivitetään vuosittain.

9 Yhteenveto ja johtopäätökset

Pohjavesialueilla on ollut ja on edelleen runsaasti pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimintoja. Suojelusuunnitelmat päivitetään nyt Naarajärven pohjavesialueelle ja laaditaan Löytynlammen pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteen hankkeen nimeltään Pohjavesien suojeleminen, Itä-Suomi yhteydessä.

Naarajärven pohjavesialueelta otettiin vuonna 2009 vettä keskimäärin 280 m³/d. Naarajärven vedenottamo on siirtynyt vuoden 2009 lopulla varavedenottamokäyttöön. Löytynlammen pohjavesialue on II- luokan pohjavesialue, jossa ei ole vedenottamoita.

Naarajärven pohjavesialue on luokiteltu vesipuitteiden direktiivin mukaiseksi selvityskohteeksi. Naarajärven pohjavesialue tulee luokitella riskikohteeksi, koska pohjavesialueella yhdessä tai useammassa havaintopaikassa todetaan torjunta-aineita (pitoisuus ylittää määritysrajan). Hyvää tilaa ei todennäköisesti saavuteta vuoteen 2015 mennessä.

Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialue ehdotetaan yhdistettäväksi yhdeksi pohjavesialueeksi. Löytynlammen pohjoispään voisi poistaa pohjavesialueluokituksen ja eteläpään liittää Naarajärven pohjavesialueeseen.

Pilaantuneet maa-alueet puhdistetaan, mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet tutkitaan ja lisäksi pilaantunut pohjavesi puhdistetaan mikäli se on teknisesti mahdollista. Jos päädytään luontaiseen puhdistumiseen niin pohjaveden puhdistusmenetelmien kehittymistä pitää kuitenkin seurata ja pohjavesi pitää puhdistaa mikäli uusia menetelmiä kehitetään. Pohjaveden laatua on seurattava.

Naarajärven pohjavesialueella maa-ainesten ottaminen on ollut melko runsasta ja ottamistoiminnan seurauksena on alueelle muodostunut laajoja kaivalueita. Laajamittainen soranotto toiminta aloitettiin alueella 1960-luvulla. Vuosien 1991-2009 päättyneissä maa-ainestenottoluvissa ottomäärä on ollut yhteensä 4 166 500 m³. Maa-ainestenotto alueella on kuitenkin jatkuvasti vähenemässä ja tämän hetkisten soranottolupien mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 1 137 000 m³. Löytynlammen pohjavesialueella on yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa, Tämän hetkisen soranottoluvan mukaisesti alueella voidaan ottaa soraa 600 000 m³. Uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei pitäisi suorittaa maa-ainestenottoa. Pohjavesialueella lähisuojavaikkeen ulkopuolella suojakerrokseksi tulisi jättää vähintään 3-4 metriä. Ottoalueilla on seurattava pohjaveden pintaa ja laatua. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida.

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

Suojelusuunnitelman yhteydessä laadittiin toimenpideohjelma, jossa esitetään toimenpidesuosituksot toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut (jos tiedossa). Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suojelusuunnitelma käsitellään kaupunginvaltuustossa.

LIITTEET

Yhteiset liitteet:

- Liite 1. Tarkasteltavien pohjavesialueiden sijaintikartta (1:70 000)
- Liite 2. Naarajärven ja Löytynlammen maaperäkartta (1: 24 000)
- Liite 3. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialuekartta (1:24 000)
- Liite 4. Suoja-aluerajat (Naarajärven vedenottamo) (1:20 000)
- Liite 5. Tiehallinnon kloridiseurannan analyysitulokset v. 1997-2009.
- Liite 6. Maaperän tilan tietojärjestelmässä ja Hertan POVET- tietojärjestelmässä olevien kohteiden sijainti sekä Maa-ainesten ottolupien sijainti (1:22 000)
- Liite 7. Naarajärven pohjavesialueen eteläpään pohjaveden pinnankorkeudet v. 2009
- Liite 8. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueen toimenpideohjelma

LÄHTEET

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

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

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

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

Etelä-Savon ympäristökeskus 2009a. Ehdotus Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmaksi. 30.10.2008.

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

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

Kaakkois-Suomen tiepiiri 2008. Internetsivut. Talvihoito maanteillä 1.10.2008 alkaen. <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/20706.PDF>.

Kaakkois-Suomen tiepiiri 2009a. Internetsivut. Hoitoluokat. www.tiehallinto.fi/hoitoluokat

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

Keski-Savon ympäristötoimi 2009. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, Hanna Kakriainen, 2.9.2009.

Keski-Savon ympäristötoimi 2010. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, Hanna Kakriainen, Ulla Huopainen 15.2.2010.

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

Liikennevirasto 2010. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, Susanna Koivujärvi, 18.3.2010.

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

Lipa Betoni Oy ja Pieksämäen kaupunki 2008. Taloelementtitehtaan maaperän haitta-ainetutkimus. 82117457 ja 82117702. Ramboll Finland Oy.

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

Maxit Oy Ab 2010. Kommentti Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden suojelemissuunnitelmasta. 17.3.2010.

Mälkki, E. , Hedlund, M., Heinonen-Tanski, H., Korhonen, L., Martikainen, P. ja Vartiainen, T. 1988. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen: III Hautausmaat. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 51. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki, 35 s.

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

Pieksänmaan kunta 2004. Valvontatutkimusohjelma. Tekninen palvelukeskus. 22.3.2004.

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

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

Savon Voima Oyj 2010. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, Risto Pohjolainen, 25.1.2010.

Savon Voima Verkko Oy 2010. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, Matti Huovinen, 25.1.2010, 10.2.2010.

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

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

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

Suunnittelukeskus Oy 2008. Naarajärven pohjaveden suojelusuunnitelma. Pieksämäen maalaiskunta. 0555-B7428. Jyväskylän aluetoimisto.

Tiehallinto 2005. Talvisten teiden hoitoluokat. Nettisivut. Sivulla vierailtu 14.4.2009. http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=75&_dad=julia&_schema=PORTAL30&_kieli=fi&_menu=6829&_pageid=71&_kieli=fi&_linkki=5209&_julkaisu=2350

Tiehallinto 2009. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 24.11.2009, Anita Eastwood.

VR 2010. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 3.3.2010, Markku Saha.

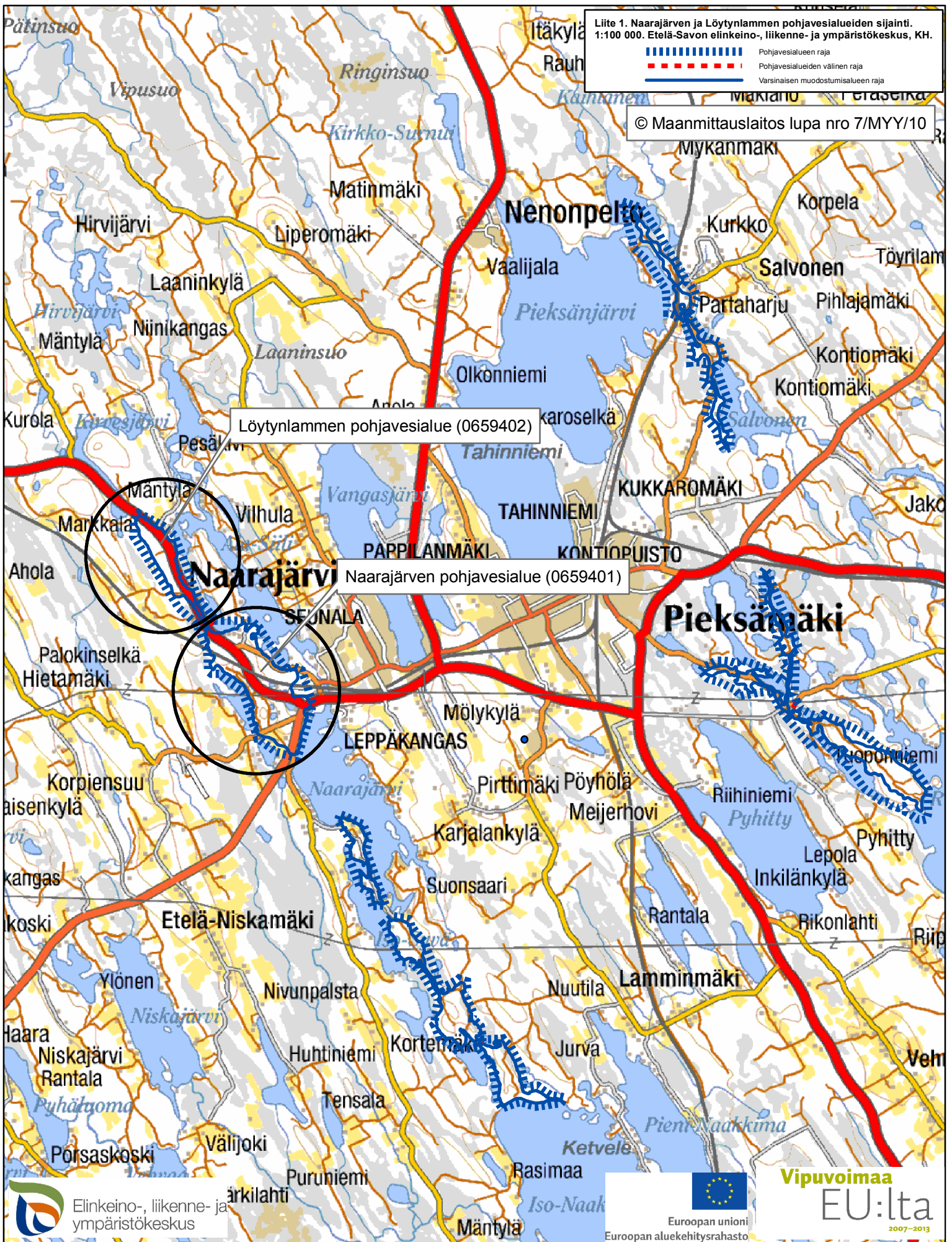
Veijalainen, N. 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistöissä Raportti 12.10.2006 Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.

Walesh, S.G. 1989. Urban surface water management. John Wiley & Sons, Inc. 518 s. ISBN 0-471-83719-9. (Viitt. Jormola, J. ym 2003). Teoksessa Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 3/2006, Hulevesien käsittely maankäytön suunnittelussa, Tornivaara-Ruikka R. 2006.




Ympäristöhallinto 2009. Hertta 5.2- tietojärjestelmä.

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

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



Liite 1. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden sijainti. 1:100 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

















 Pohjavesialueen raja
 Pohjavesialueiden välinen raja
 Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10

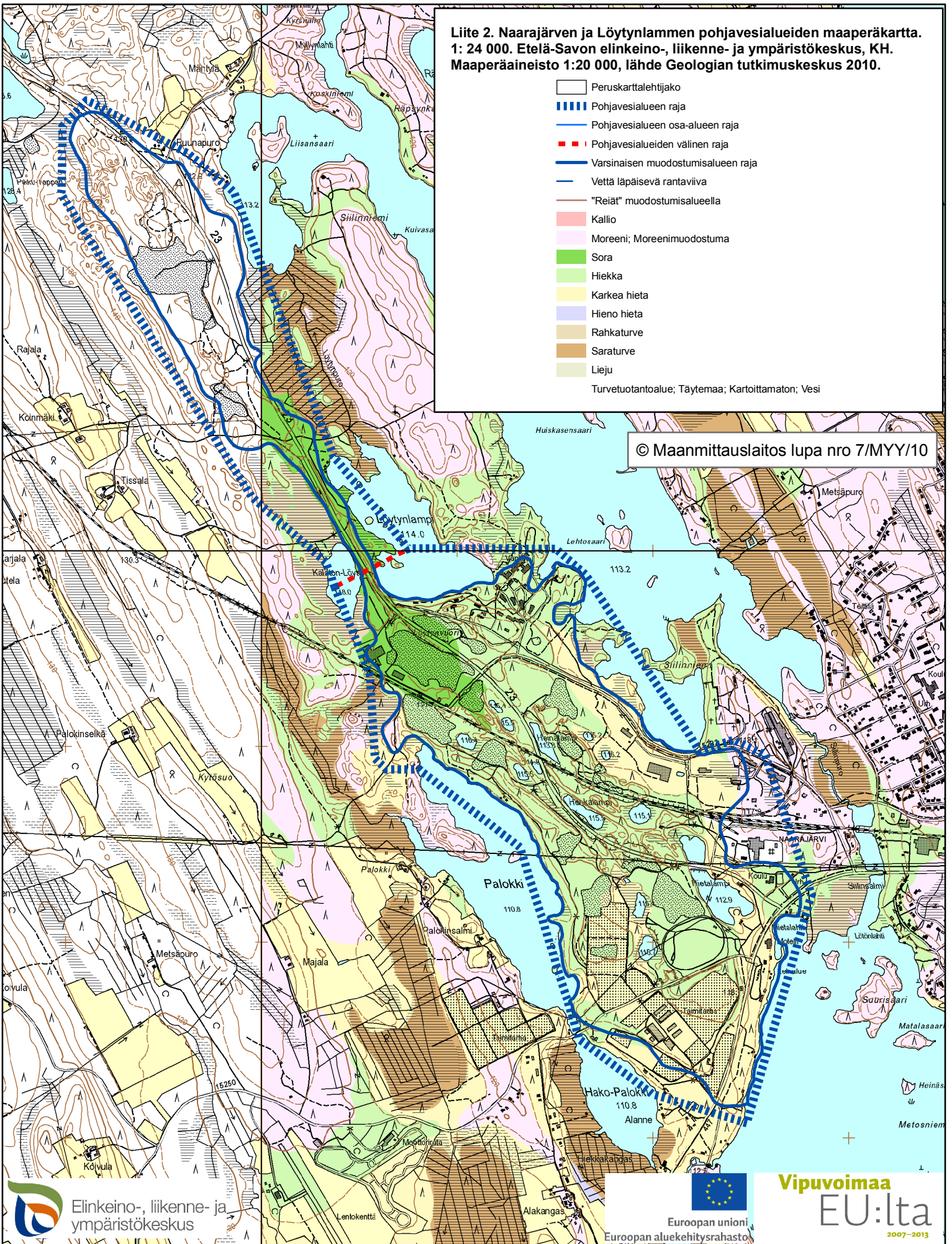
Löytynlammen pohjavesialue (0659402)

Naarajärven pohjavesialue (0659401)





**Liite 2. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden maaperäkartta.
1: 24 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.
Maaperäaineisto 1:20 000, lähde Geologian tutkimuskeskus 2010.**

-  Peruskarttalehtijako
-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjavesialueen osa-alueen raja
-  Pohjavesialueiden välinen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Vettä läpäisevä rantaviiva
-  "Reiät" muodostumisalueella
-  Kallio
-  Moreeni; Moreenimuodostuma
-  Sora
-  Hiekka
-  Karkea hieta
-  Hieno hieta
-  Rahkaturve
-  Saraturve
-  Lieju
-  Turvetuotantoalue; Täytemaa; Kartoittamaton; Vesi

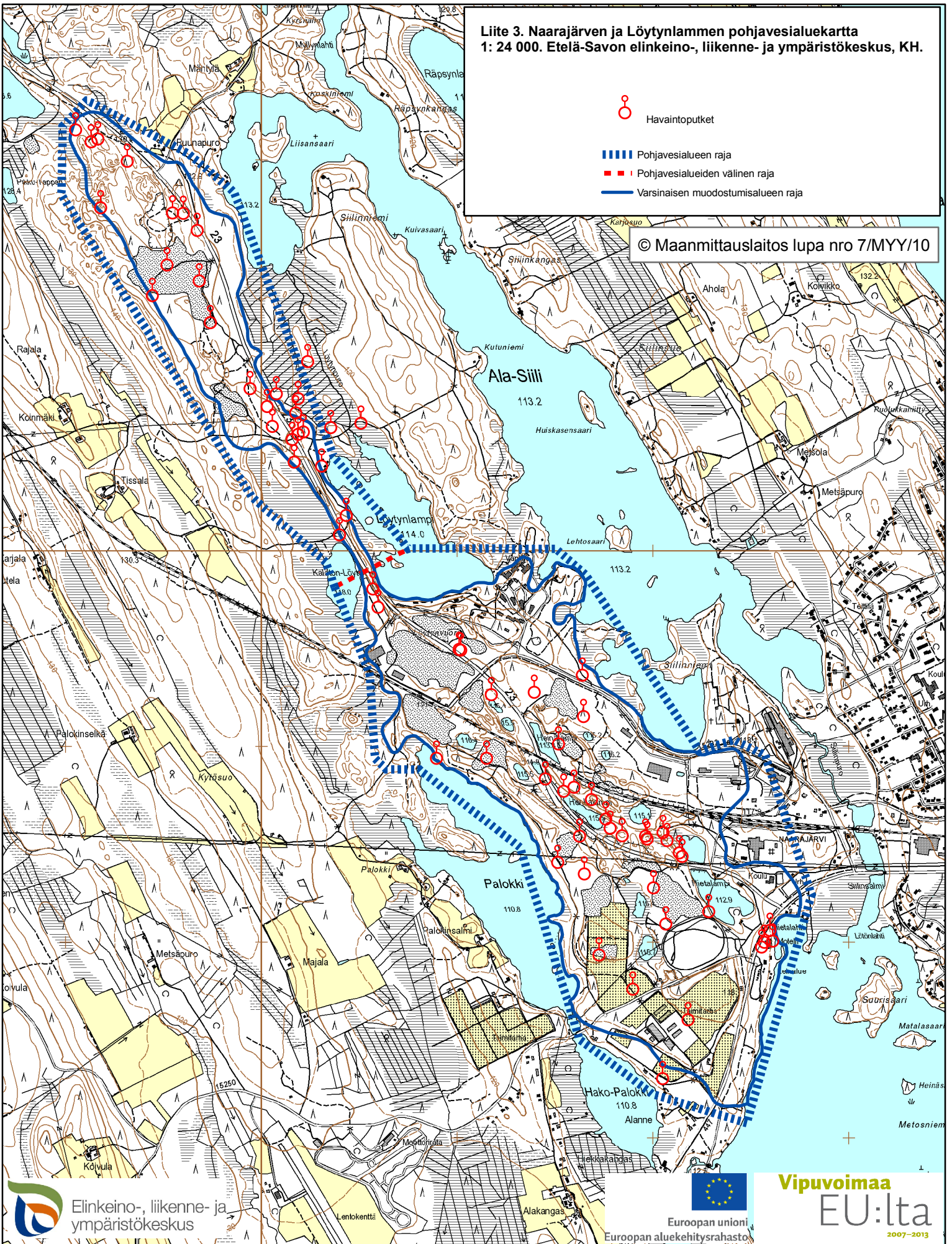
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10



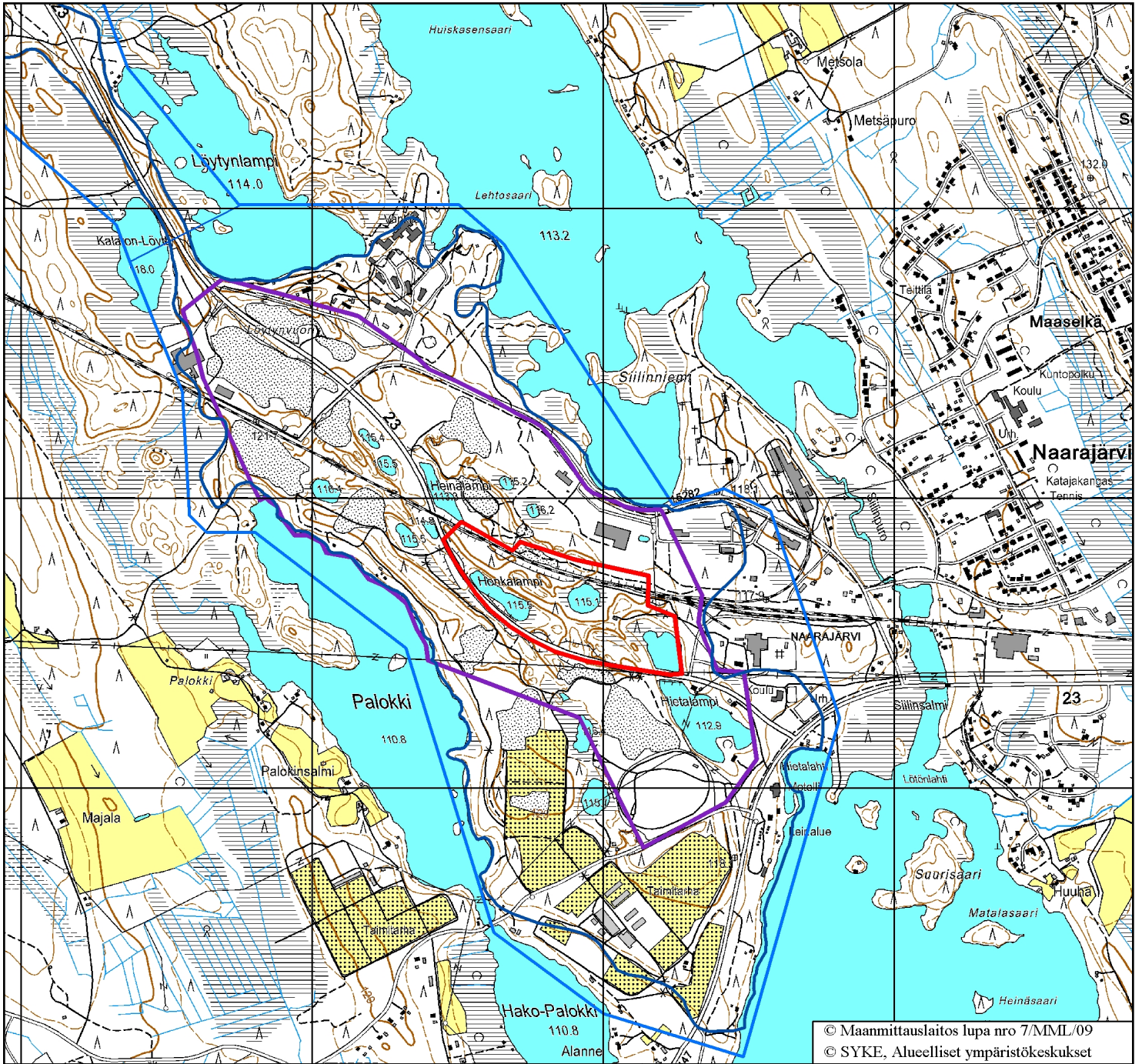
**Liite 3. Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialuekartta
1: 24 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.**

-  Havaintoputket
-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjavesialueiden välinen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10



Liite 4. Naarajärven vedenottamon suoja-alueajat (Itä-Suomen vesioikeuden päätös)

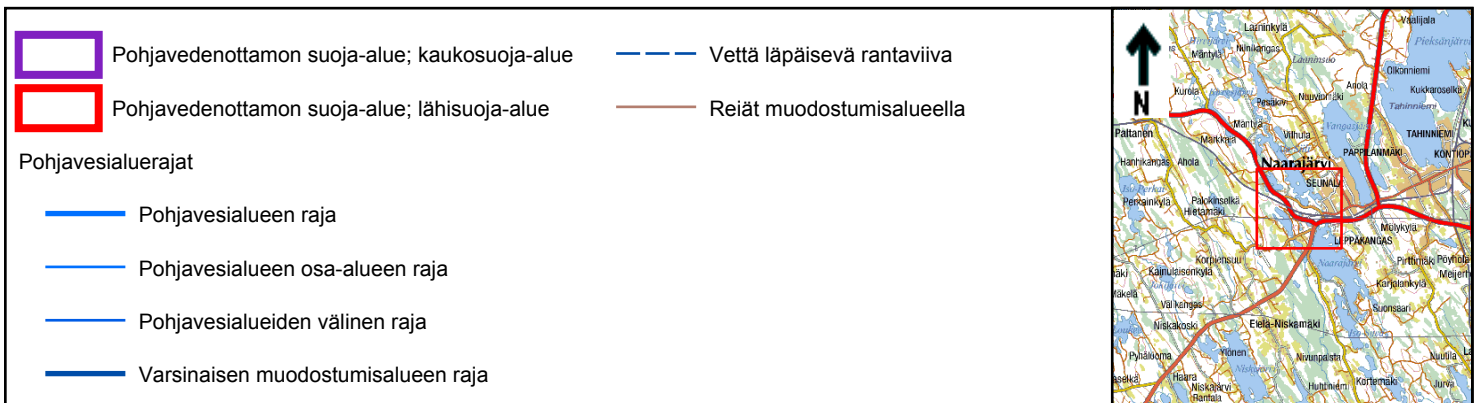


Mittakaava 1:20000 Ruutujako 1 km



Koordinaattijärjestelmä: KJY-94

Nurkkapisteen koordinaatit: 6907045:3499941 - 6910705:3503821



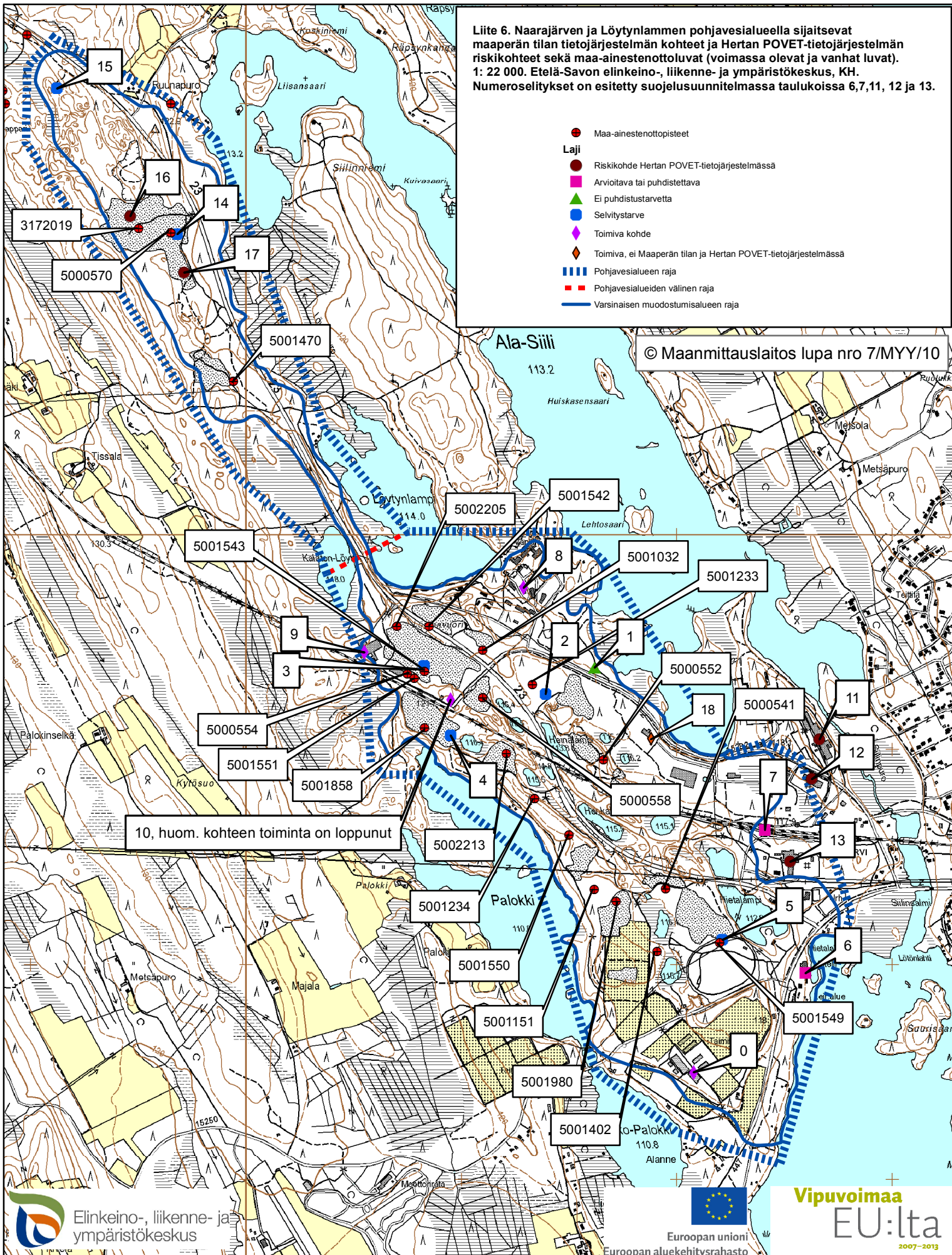
Liite 2. Pohjavesiputket Naarajärvi, Pieksämäki

| PIEKSÄMÄEN POHJAVESIPUTKET NAARAJÄRVI | | | | | | 0659401P01 | | | | | 0659401P02 | | | | | 0659401P03 | | | | | 0659401P04 | | | | |
|--|-----|-----------------|------------------|--------|---------|---|-----------------|------------------|--------|---------|---|-----------------|------------------|--------|---------|--|-----------------|------------------|--------|---------|---|--------|--|--|--|
| | | | | | | NAA1 Putken pää: 117,61 Uusi korko 9/2008 117,67 | | | | | NAA2 Putken pää: 115,99 Uusi korko 9/2008 116,91 | | | | | NAA3 Putken pää: 116,16 Uusi korko 9/2008 117,1 | | | | | NAA4 Putken pää: 116,13 Uusi korko 9/2008 116,35 | | | | |
| PVM | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | syvyys | Wp m | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | syvyys | Wp m | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | syvyys | Wp m | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | syvyys | Wp m | | | | | |
| 10.11.1993 | 5,8 | 4,1 | | | 113,21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.3.1993 | 5,7 | 1,4 | | | 113,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.3.1993 | 5,8 | 7,1 | | | 112,91 | 6,6 | 21,0 | | | 113,39 | 6,8 | 21,0 | | | 113,36 | | | | | | | | | | |
| 25/27.5.1993 | 5,9 | 5,4 | | | 113,36 | 6,5 | 22,0 | | | 113,39 | 6,8 | 23,0 | | | 113,36 | | | | | | | | | | |
| 23.8.1993 | | | | | | 6,5 | 13,0 | | | 113,34 | 6,7 | 23,0 | | | 113,51 | | | | | | | | | | |
| 10.11.1993 | | | | | | 6,5 | 14,0 | | | 112,99 | 6,7 | 23,0 | | | 113,16 | | | | | | | | | | |
| 16.3.1994 | 5,8 | 5,5 | | | 113,01 | 6,6 | 15,0 | | | 112,89 | 6,7 | 21,0 | | | 113,06 | | | | | | | | | | |
| 8.6.1994 | 5,9 | 5,0 | | | 113,51 | 6,6 | 11,0 | | | 113,44 | 6,8 | 19,0 | | | 113,61 | | | | | | | | | | |
| 30.8.1994 | | | | | | 6,5 | 9,7 | | | 113,19 | 6,7 | 19,0 | | | 113,36 | | | | | | | | | | |
| 28.9.1994 | 6,2 | 3,0 | | | 113,21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.11.1994 | | | | | | 6,5 | 7,4 | | | 113,34 | 6,7 | 18,0 | | | 113,51 | | | | | | | | | | |
| 14.11.1994 | 6,2 | 5,1 | | | 113,26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.3.1995 | 6,1 | 3,9 | | | 113,11 | 6,5 | 8,4 | | | 113,04 | 6,7 | 16,0 | | | 113,21 | | | | | | | | | | |
| 30.5.1995 | 6,2 | 3,3 | | | 113,61 | 6,5 | 8,9 | | | 113,54 | 6,7 | 16,0 | | | 113,71 | | | | | | | | | | |
| 15.8.1995 | 6,2 | 2,7 | | | | 6,5 | 7,6 | | | 113,29 | 6,7 | 16,0 | | | 113,46 | | | | | | | | | | |
| 1.11.1995 | 6,2 | 1,8 | | | 113,46 | 6,5 | 5,0 | | | 113,24 | 6,7 | 15,0 | | | 113,41 | | | | | | | | | | |
| 19.3.1996 | 6,2 | 3,2 | | | | 6,6 | 8,8 | | | | 6,8 | 14,0 | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.1997 | 6,5 | 2,7 | | | 112,39 | 6,9 | 6,5 | | | 112,16 | 7,1 | 11,0 | | | 112,21 | | | | | | | | | | |
| 30.5.1997 | | | | | | 6,6 | 7,4 | | | 112,28 | 6,6 | 6,8 | | | 112,34 | | | | | | | | | | |
| 9.7.1997 | 6,1 | 3,4 | | | | | | | | | | | | | | 5,9 | 0,7 | | | | | | | | |
| 19.8.1997 | 5,9 | 1,9 | | | 112,23 | 6,9 | 5,5 | | | 112,08 | 7,1 | 11,0 | | | 112,21 | | | | | | | | | | |
| 8.12.1997 | 5,9 | 2,5 | | | 112,01 | 6,8 | 8,8 | | | 113,28 | 6,7 | 14,0 | | | 113,09 | 5,7 | 0,8 | | | | | | | | |
| 10.3.1998 | 5,9 | 2,3 | | | 111,93 | 6,7 | 8,3 | | | 112,86 | 6,7 | 10,0 | | | 112,95 | 5,6 | 1 | 3,7 | | | 113,61 | | | | |
| 19.8.1998 | 5,9 | 2,3 | 5,9 | | 112,24 | 6,7 | 5 | 8,4 | | 113,28 | 6,6 | 9,9 | 9,9 | | 113,31 | 5,8 | 1,0 | | | | 113,66 | | | | |
| 17.11.1998 | 5,9 | 2,1 | | | 112,35 | 6,8 | 6,2 | | | 113,30 | 6,7 | 10,3 | | | 113,32 | | | | | | | | | | |
| 22.3.1999 | 6,2 | 2,0 | | | 112,07 | 6,6 | 10,0 | | | 112,88 | 6,8 | 6,7 | | | 112,92 | 5,7 | 0,8 | | | | 113,45 | | | | |
| 31.5.1999 | 5,2 | 2,6 | | | 112,47 | 6,7 | 7,2 | | | 113,26 | 6,6 | 10 | | | 113,30 | 5,7 | 1,2 | | | | 113,61 | | | | |
| 9.8.1999 | 6,2 | 2,3 | | | 112,40 | 6,7 | 5,7 | | | 113,15 | 6,7 | 11 | | | 113,20 | 5,8 | 1,2 | | | | 113,46 | | | | |
| 1.11.1999 | 6,1 | 3,4 | 6,1 | | 112,24 | 6,8 | 7 | 8,6 | | 113,07 | 6,7 | 10 | 9,7 | | 113,11 | 5,9 | 1 | 3,6 | | | 113,50 | | | | |
| 27.3.2000 | | 2,8 | 6,8 | | 112,13 | | 8,6 | 9 | | 112,88 | | 13 | 11 | | 112,94 | | 1 | 3,9 | | | 113,48 | | | | |
| 2.6.2000 | | 3 | 5,9 | | 112,63 | | 4,6 | 7,6 | | 113,47 | | 11 | 10 | | 113,52 | | 1 | 3,5 | | | 113,78 | | | | |
| 1.8.2000 | | 3 | 7,6 | | 112,43 | | 6,9 | 8,7 | | 113,21 | | 11 | 9,8 | | 113,26 | | 0,9 | 4,9 | | | 113,49 | | | | |
| 13.11.2000 | | 3,8 | 7,4 | | 112,61 | | 8,1 | 8,9 | | 113,19 | | 12 | 10 | | 113,24 | | 1,1 | 3,6 | | | 113,38 | | | | |
| 28.5.2001 | | 2,8 | 6,1 | | 112,68 | | 7 | 8,4 | | 112,53 | | 15 | 11 | | 112,55 | | 0,68 | 3,1 | | | 113,69 | | | | |
| 18.5.2002 | | 2,2 | 5,8 | 4,74 | 112,87 | | 11 | 12 | 3,22 | 112,77 | | 20 | 14 | 3,4 | 112,76 | | 0,7 | 3,3 | 2,13 | | 114,00 | | | | |
| 26.8.2002 | | | 12,4 | | 112,67 | | | 26,4 | | 113,30 | | | 28,4 | | 113,33 | | | 7,1 | | | 113,41 | | | | |
| 25.12.2002 | | | 10,3 | | 112,24 | | | 28 | | 113,30 | | | 18,7 | | 113,33 | | | 9,3 | | | 113,41 | | | | |
| 27.3.2003 | | | 9,8 | | 112,03 | | | 25,3 | | 112,74 | | | 25,1 | | 112,79 | | | 7,4 | | | 113,18 | | | | |
| 22.5.2003 | | 4,1 | 19 | 5,26 | 112,35 | | 9,8 | 15 | 3,68 | 112,31 | | 15 | 3,79 | | 112,37 | | 0,79 | 3,6 | 2,47 | | 113,66 | | | | |
| 18.8.2003 | | | 11,8 | 5,28 | 112,33 | | | 26,1 | 3,78 | 112,21 | | 30,1 | 3,93 | | 112,23 | | | 6,4 | 2,68 | | 113,45 | | | | |
| 27.11.2003 | | | 10,2 | 5,32 | | | | 27,4 | 3,53 | 112,29 | | 31,5 | 3,65 | | 112,51 | | | 9,5 | 2,75 | | 113,38 | | | | |
| 29.3.2004 | | | | | | | | | | | | 3,5 | 3,18 | | 112,98 | | | | | | | | | | |
| 2.6.2004 | | 0,86 | 5 | 4,95 | | | 14 | 14 | 3,48 | 112,51 | 6,7 | 22 | 16 | 3,64 | 112,52 | | 0,88 | 3,6 | 2,41 | | 113,72 | | | | |
| 23.8.2004 | | | 10,2 | 4,93 | | | | 28,4 | 2,58 | 113,41 | | 33,9 | 2,7 | | 113,46 | | | 8,4 | 2,54 | | 113,59 | | | | |
| 24.11.2004 | | | 17,1 | 4,92 | 112,69 | | | 13,8 | 2,6 | 113,39 | | 31,5 | 2,73 | | 113,43 | | | 30,6 | 2,52 | | 113,61 | | | | |
| 23.3.2005 | | | | | | | | | | | | | 20 | 3,88 | 112,28 | | | | | | | | | | |
| 22.5.2005 | | 0,62 | 4,8 | 3,58 | 114,03 | | 14 | 14 | 2,34 | 113,65 | | 28 | 18 | 2,44 | 113,72 | | 0,71 | 3 | 1,26 | | 115,38 | | | | |
| 30.8.2005 | | | 19,6 | 4,73 | 112,88 | | | 30,6 | 2,41 | 113,58 | | | 36,5 | 2,55 | 113,61 | | | 16,6 | 2,58 | | 113,55 | | | | |
| 30.11.2005 | | | 4,1 | 4,88 | 112,73 | | | 11,8 | 2,53 | 113,46 | | | 15,5 | 2,68 | 113,45 | | | 3,2 | 2,68 | | 113,48 | | | | |
| 11.6.2006 | | 1 | | | 112,61 | | 21 | | | 112,45 | | 35 | | | 112,47 | | 1 | | | | 113,58 | | | | |
| 26.8.2006 | | | | | 112,32 | | | | | 112,16 | | | | | 112,17 | | | | | | | 113,33 | | | |
| 17.11.2006 | | | | | 112,15 | | | | | 112,17 | | | | | 112,22 | | | | | | | 113,5 | | | |
| 14.3.2007 | | | | | | | | | | | | | 19,7 | 3,81 | 113,29 | | | | | | | | | | |
| 2.-3.5.2007 | | 1,5 | 5,16 | | 112,61 | | 16 | 13,3 | 3,51 | 113,40 | 6,8 | 34 | 19,7 | 3,66 | 113,44 | | 0,8 | 3,22 | 2,42 | | 113,93 | | | | |
| 30.7.-1.8.2007 | | 2,3 | 5 | | 112,71 | | 16 | 14,1 | 3,38 | 113,53 | | 31 | 2 | 3,53 | 113,57 | | 1,1 | 3 | 2,37 | | 113,98 | | | | |
| 29.-30.10.2007 | | | 4,43 | | 112,77 | | | 12,99 | 3,42 | 113,49 | | | 19,15 | 3,56 | 113,54 | | | 3,3 | 2,66 | | 113,69 | | | | |
| 12.3.2008 | | | | | | | | | | | | | 20,2 | 3,67 | 113,43 | | | | | | | | | | |
| 14.5.2008 | | <1,0 | 6,2 | 4,53 | 113,14 | | 18 | 13,9 | 4,06 | 112,85 | 6,7 | 34 | 19,8 | 3,26 | 113,84 | | <1,0 | 3,2 | 2,25 | | 114,10 | | | | |
| 13.8.2008 | | <1,0 | 5,2 | 4,64 | 113,03 | | 11 | 4 | 3,3 | 113,61 | | 35 | 19,4 | 3,45 | 113,65 | | <1,0 | 3,2 | 2,51 | | 113,84 | | | | |
| 3.-4.11.2008 | | | 4,7 | 4,69 | 112,98 | | | 11,31 | 3,3 | 113,61 | | | 20,1 | 3,45 | 112,71 | | | 3,32 | 2,35 | | 114,00 | | | | |
| 3.3.2009 | | | | | | | | | | | | | 20,1 | 3,56 | 113,54 | | | | | | | | | | |
| 14.-25.5.2009 | | <1,0 | 6,7 | 4,58 | 113,09 | | 18 | 13,6 | 3,3 | 113,61 | 6,7 | 37 | 20,7 | 3,45 | 113,65 | | <1,0 | 3,7 | 2,41 | | 113,94 | | | | |
| 3.-4.8.2009 | | <1,0 | 5,24 | 4,76 | 112,91 | | 19 | 13,85 | 3,53 | 113,38 | | 37 | 18,92 | 3,68 | 113,42 | | <1,0 | 3,17 | 2,65 | | 113,70 | | | | |
| 23.-27.11.2009 | | | 5,24 | 4,99 | 112,68 | | | 14,94 | 3,68 | 113,23 | | | 18,88 | 3,81 | 113,29 | | | 3,11 | 2,75 | | 113,6 | | | | |

Liite 2. Pohjavesiputket Naarajärvi, Pieksämäki

| PIEKSÄMÄEN POHJAVESIPUTKET NAARAJÄRVI | | | | | 0659401P06 | | | | | Seurannassa vuodesta 2009 | | | |
|---|--|-----------------|------------------|-------------|---|-----------------|------------------|-------------|-----------------|---------------------------|---------|--------|--|
| 0659401P05 | | | | | 0659401P06 | | | | | Putken pää: 16/08. | | | |
| Putken pää: 116,64 Uusi korko 9/2008 116,83 | | | | | Putken pää: 119,17 Uusi korko 9/2008 124,67 | | | | | Putken pää: 115,76 | | | |
| PVM | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | Wp m | pH | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | Wp m | Kloridi mg/l | Sähkönj. mS/m | Wp m | | |
| 10.11.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 28.3.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 29.3.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 25/27.5.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 23.8.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 10.11.1993 | | | | | | | | | | | | | |
| 16.3.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 8.6.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 30.8.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 28.9.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.11.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 14.11.1994 | | | | | | | | | | | | | |
| 15.3.1995 | | | | | | | | | | | | | |
| 30.5.1995 | | | | | | | | | | | | | |
| 15.8.1995 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.11.1995 | | | | | | | | | | | | | |
| 19.3.1996 | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.1997 | | | | | | | | | | | | | |
| 30.5.1997 | | | | | | | | | | | | | |
| 9.7.1997 | | | | | | | | | | | | | |
| 19.8.1997 | | | | | | | | | | | | | |
| 8.12.1997 | | | | | | | | | | | | | |
| 10.3.1998 | 6,5 | 0,8 | | | 6,7 | 0,8 | | | | | | | |
| 19.8.1998 | 6,5 | 0,8 | 3,3 | 114,67 | 6,3 | 0,7 | 3,1 | 114,43 | | | | | |
| 17.11.1998 | | | | | | | | | | | | | |
| 22.3.1999 | 6,2 | 0,9 | | | 6,3 | 0,9 | | | | | | | |
| 31.5.1999 | 6,1 | 0,9 | | 114,72 | 6,2 | 1,0 | | 114,49 | | | | | |
| 9.8.1999 | 6,2 | 0,9 | | 114,41 | 6,2 | 1 | | 114,36 | | | | | |
| 1.11.1999 | 6,2 | 1 | 3,9 | 114,28 | 6,3 | 0,9 | 3,9 | 114,70 | | | | | |
| 27.3.2000 | | 1,1 | 3,2 | 114,12 | | 1,1 | 3 | 114,25 | | | | | |
| 2.6.2000 | | 1 | 3,4 | 115,19 | | 1,1 | 3 | 114,82 | | | | | |
| 1.8.2000 | | 0,9 | 3,9 | 114,47 | | 0,9 | 3,4 | 114,36 | | | | | |
| 13.11.2000 | | 1 | 4,1 | 114,44 | | 1 | 4,3 | 114,61 | | | | | |
| 28.5.2001 | | 0,72 | 3,6 | 114,96 | | 0,84 | 3,1 | 114,76 | | | | | |
| 18.5.2002 | | 0,78 | 3,8 | 1,32 115,32 | | 1,1 | 3,2 | 4,01 115,16 | | | | | |
| 26.8.2002 | | | 8,8 | 114,25 | | | 7,8 | 114,23 | | | | | |
| 25.12.2002 | | | 8,8 | 114,25 | | | 6,1 | 114,23 | | | | | |
| 27.3.2003 | | | 7,9 | 114,17 | | | 6,5 | 114,30 | | | | | |
| 22.5.2003 | | 0,85 | 3,5 | 1,84 114,80 | | 0,95 | 3,6 | 4,36 114,81 | | | | | |
| 18.8.2003 | | | 7,1 | 2,30 114,34 | | | 6,8 | 4,83 114,34 | | | | | |
| 27.11.2003 | | | 13,6 | 2,25 114,39 | | | 8,2 | 4,83 114,34 | | | | | |
| 29.3.2004 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6.2004 | | 0,75 | 3,8 | 1,63 115,01 | | 0,86 | 3,2 | 4,44 114,73 | | | | | |
| 23.8.2004 | | | 8,2 | 1,87 114,77 | | | 8,6 | 4,56 114,61 | | | | | |
| 24.11.2004 | | | 42,2 | 1,95 114,69 | | | 38,1 | 4,63 114,54 | | | | | |
| 23.3.2005 | | | | | | | | | | | | | |
| 22.5.2005 | | 0,71 | 4 | 1,26 115,38 | | 0,72 | 3,1 | 3,94 115,23 | | | | | |
| 30.8.2005 | | | 18,5 | 2,07 114,57 | | | 7,9 | 4,83 114,34 | | | | | |
| 30.11.2005 | | | 3,9 | 2,25 114,39 | | | 2,7 | 4,88 114,29 | | | | | |
| 11.6.2006 | | 1 | | 114,74 | | 1 | | 114,61 | | | | | |
| 26.8.2006 | | | | 114,09 | | | | 114,17 | | | | | |
| 17.11.2006 | | | | 114,27 | | | | 114,33 | | | | | |
| 14.3.2007 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.-3.5.2007 | | 0,77 | 4,01 | 2,62 114,21 | | 0,75 | 3,16 | 4,45 120,22 | | | | | |
| 30.7.-1.8.2007 | | | 4 | 1,57 115,26 | | | 4 | 4,45 120,22 | | | | | |
| 29.-30.10.2007 | | | 4,2 | 1,92 114,91 | | | 4,24 | 4,74 119,93 | | | | | |
| 12.3.2008 | | | | | | | | | | | | | |
| 14.5.2008 | | <1,0 | 4,5 | 1,25 115,58 | | <1,0 | 3,4 | 4,33 120,34 | | | | | |
| 13.8.2008 | | | 3,8 | 1,99 114,84 | | | 2,9 | 4,8 119,87 | | | | | |
| 3.-4.11.2008 | | | 40,8 | 1,88 114,76 | | | 4,06 | 4,63 114,54 | | | | | |
| 3.3.2009 | | | | | | | | | | | | | |
| 14.-25.5.2009 | poistettu seurannasta, tilalle putki 16/08 | | | | poistettu seurannasta, tilalle putki 16/08 | | | | 2,6 | 6,1 | 1,74 | 114,02 | |
| 3.-4.2009 | | | | | | | | | 5,59 | 2,01 | 113,75 | | |
| 23.-27.11.2009 | | | | | | | | | 6,04 | 1,98 | 113,78 | | |

Liite 6. Naarjärven ja Löytynlammen pohjavesialueella sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet ja Hertan POVET-tietojärjestelmän riskikohteet sekä maa-ainestenottoluvat (voimassa olevat ja vanhat luvat). 1: 22 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH. Numeroselitykset on esitetty suojelusuunnitelmassa taulukoissa 6,7,11, 12 ja 13.



Naarajärven pohjavesialueen eteläpään pohjaveden
pinnankorkeudet v. 2009

Liite 7

| Tyyppi | Tunnus | Pvm | z (pinnankorkeudet, N60) |
|------------------|--------|-----------|-----------------------------|
| Havaintoputki | 13-08 | 10.8.2009 | 113,36 |
| Havaintoputki | 12-08 | 10.8.2009 | 113,14 |
| Havaintoputki | 2 | 10.8.2009 | 112,81 |
| Havaintoputki | 1 | 11.8.2009 | 112,75 |
| Havaintoputki | 14 PP | 10.8.2009 | 112,7 |
| Havaintoputki | 6 | 11.8.2009 | 112,49 |
| Havaintoputki | 7 | 10.8.2009 | 112,48 |
| Havaintoputki | P10 | 11.8.2009 | 112,39 |
| Havaintoputki | 11-08 | 10.8.2009 | 112,16 |
| Havaintoputki | 3 | 11.8.2009 | 111,86 |
| Havaintoputki | TRO7 | 11.8.2009 | 111,28 |
| Kaivo | K19 | 11.8.2009 | 113,5 |
| Kaivo | K7 | 10.8.2009 | 111,51 |
| Kaivo | K16 | 10.8.2009 | 111,41 |
| Kaivo | K13 | 10.8.2009 | 111,21 |
| Kaivo | K12 | 10.8.2009 | 110,81 |
| Kaivo | K8 | 10.8.2009 | 110,77 |
| Kaivo | K9 | 10.8.2009 | 110,77 |
| Kaivo | K17 | 10.8.2009 | 110,7 |
| Kaivo | K18 | 10.8.2009 | 110,7 |
| Kaivo | K11 | 10.8.2009 | 110,64 |
| Kaivo | K10 | 10.8.2009 | 110,58 |
| Kaivo | K15 | 10.8.2009 | 110,56 |
| Kaivo | K14 | 10.8.2009 | 110,54 |
| Hietalampi pohj. | | 10.8.2009 | 112,73 |
| Hietalampi etelä | | 10.8.2009 | 112,61 |
| Naarajärvi | | 10.8.2009 | 110,54 |
| Hako-Palokki | | 11.8.2009 | 110,62 |

| TOIMENPIDEOHJELMA NAARAJÄRVI JA LÖYTYNLAMPI. | | | | | Liite 8. |
|--|---|--|------------|--|----------|
| 30.7.2010. | | | | | |
| Toimenpidesuosituksset toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja | |
| Asutus: | | | | | |
| jätevesi | | | | | |
| Jätevedenpumppaamoille ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät | Pieksämäen Vesi | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010-2014 | | |
| Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010-2014 | Jätevesiasetus | |
| Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet | kiinteistöjen omistaja/ haltija | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | 2010-2014 | Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet | |
| Viemäreiden kunnan valvonta painekokein ja kuvauksin | Pieksämäen Vesi | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | ajoittain | | |
| Raportti viemäriverkoston häiriöistä pohjavesialueella | Pieksämäen Vesi | ympäristöluvan valvontaviranomainen, suojelusuunnitelman seurantaryhmä | vuosittain | Selvitys sisällytettävä ympäristölupaan (erillinen määräys) | |
| Viemäriverkoston tarkastus, kunnossapito ja kunnostus | Pieksämäen Vesi | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | Selvitys kunnostuksen kiireellisyysjärjestyksestä. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniputket tulee saneerata. | |
| Ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamien tulvien pääsyn esto viemäriverkostoon | Pieksämäen Vesi | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | | | |
| öljysäiliöt | | | | | |
| Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010-2011 | | |
| Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen | kiinteistöjen omistaja/ haltija | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen | 2010-2015 | | |
| Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010-2011 | | |
| Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajan tasalla pitäminen | pelastuslaitos | kaupungin pelastusviranomainen | jatkuvasti | Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat) | |
| Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset | kiinteistöjen omistaja/ haltija | kaupungin pelastusviranomainen | jatkuvasti | Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein | |
| Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle, säiliöissä oltava suoja-allas | kiinteistöjen omistaja/ haltija | kaupungin rakennusvalvontaviranomainen | 2010- | Lisättävä ympäristönsuojelumääräyksiin. | |
| maa- ja kaukolämpö | | | | | |
| Maa- ja kaukolämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja | kaupungin rakennusvalvontaviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | | |
| muut | | | | | |
| Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010 | | |

| Toimenpidesuosittukset toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja |
|---|---|--|------------|---|
| Hautausmaa: | | | | |
| Ei uusia hautausmaita eikä nykyisten laajennuksia pohjavesialueille. Lannoituksen ja torjunta-aineiden käytön minimoiminen ja torjunta-aineiden käyttörajoitusten huomioiminen. Uurnahautaus suositeltavaa. | seurakunta | kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | jatkuvasti | www.evira.fi |
| Huolto- ja jakeluasemat: | | | | |
| Huoltoasema, Kangasniementie 18, toimiva kohde. Arvioitava tai puhdistettava. Maankäyttörajoite. Pohjavesitarkkailun selvittäminen. | toiminnanharjoittaja | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Havaintoputkesta TRO7 vuonna 2005 analysoidusta vesinäytteestä havaittiin kokonaishiilivetyä 970 µg/l, haihtuvia hiilivetyjä 949 µg/l ja naftaleenia muutamia µg/l. |
| Kaavoitus: | | | | |
| Pohjavesialue- ja pohjavedenottamerkinnot sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin | Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | | Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa. |
| Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä | Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | | |
| Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia | Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | |
| Liikenne, tienpito: | | | | |
| Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen/siirtyminen vähemmän pilaavien liikkaidentorjunta-aineiden käyttöön | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | |
| Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon. | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | www.evira.fi |
| Vaarallisten aineiden kuljetuksille vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | |
| Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille | Pieksämäen kaupunki | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010 | |
| Kloridiseuranta | Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Suoja- ja säiliövaunuja ei ole syytä varastoida Naarajärven pohjavesialueella. | Liikenneviraston rautatieosasto | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | |







| Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja |
|---|---|--|------------|---|
| Maa-ainesten otto: | | | | |
| Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia luonnontilaisille alueille | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | POSKI. Maisemointit ^o tapauskohtaisesti. |
| Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei ottotoimintaa | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) vedenottamon lähisuoja-alueella on kielletty maanotto, joka ulottuu 4 metriä lähemmäksi ylintä luonnontilaista pohjavedenpintaa. |
| Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita | Ottaja | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Pohjavesialueella suojakerrokseksi tulee jättää vähintään 3-4 m, suojakerroksien toteutumista tulee valvoa | Ottaja | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | Itä-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan ilman vesioikeuden lupaa (nykyisin Itä-Suomen aluehallintovirasto) vedenottamon kaukosuoja-alueella on kielletty maanotto, joka ulottuu 2 metriä lähemmäksi ylintä luonnontilaista pohjavedenpintaa. |
| Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua | Ottaja | Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Ottoalueet tulee jälkihoitaa | Ottaja | Kunnan rakennusvalvontaviranomainen | jatkuvasti | |
| Vanh ^o jen maa-ainesottoalueiden kunnostus ja maisemointi | Maanomistajat | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Kotitarveoton seuranta | kaupungin rakennusvalvontaviranomainen | kaupungin rakennusvalvontaviranomainen | jatkuvasti | Maa-aineslaki |
| Maatalous ja viheralueet: | | | | |
| Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä | tilojen omistajat, Pro Agria | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Til ^o jen viljavuusanalyysien ja lannoitus ^u sunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen | tilojen omistajat | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | jatkuvasti | |
| Viheralueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon. | Pieksämäen kaupunki | Suojelusuunnitelman seurantar ^y hmä | jatkuvasti | www.evira.fi |

| Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja |
|--|---|---|-----------|--|
| Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet: | | | | |
| Savon Voima Oy:n siirrettävä kyllästämö, Linnatie. Ei puhdistustarvetta. Maa-ainesten käyttörajoite. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kohteessa ei ole puhdistustarvetta, mutta sillä on maa-ainesten käyttörajoite. Suolakyllästys ja varastoalue ovat lopetettu (toimintaa ollut vuosina 1962-1969). Aluetta on kunnostettu 17.11.2008-20.11.2008. |
| Heinämäen S-A, Hiekka-alue II, Naarajärvi. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseisessä kohteessa toimintaa on ollut vuosina 1983-1987 ja kohteessa on selvitystarve. Alueella on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä. |
| Kullanmurun sora-alue, Hietämäki. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kohteen toiminnan tilasta ei ole tietoa. Kohteessa on selvitystarve. Alueella on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä. |
| Palokin S-A, Harjula, Naarajärvi. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseessä on öljysora-asema (toimintaa vuodesta 1975?), mutta toiminnan nykytilasta ei ole tietoa. Kohteessa on selvitystarve. Alueella tehdään/on tehty polttonesteiden varastointia ja käsittelyä. |
| Öljysora-asema, Tieliikelaitos, Siilinkangas, Vilhula. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseisen kohteen toiminta on loppunut (toimintaa ollut vuodelle 1975 asti). Kohteessa on selvitystarve. Kohteessa on ollut polttonesteiden varastointia ja käsittelyä. |
| Liikenneviraston rautatieosasto, Naarajärven ratapiha-alue. Arvioitava tai puhdistettava. Maankäyttörajoite. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseessä on toimiva kohde (ratapiha), joka on arvioitava tai puhdistettava. Kohteella on maankäyttörajoite. Alueella on tehty tutkimuksia (15.02.2007). |
| Hännisen sora-alue, Naarajärvi. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseisen kohteen toiminta on loppunut vuonna 1981. Kohteessa on toiminut öljysora-asema (bituminen käsittelyä) ja murskaamo (polttonesteiden varastointia ja käsittelyä). |
| Ruunapuron kaatopaikka, Pieksämäki. Selvitystarve. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseessä on yhdyskuntajätteen läjitys- ja kaatopaikka, jonka toiminta on loppunut vuosina 1971-72. Vuonna 1976 Naarajärven pohjavedessä on havaittu öljyä. Ensimmäiset öljypitoiset pohjavesinäytteet on otettu noin 1,3 km Naarajärven vedenottamosta. Öljyvahingon tapahtumapaikka on kaatopaikka, joka sijaitsee 3,5 km vedenottamosta. Välissä olevaa harjua ja kaatopaikkaa on myös tutkittu myös ja sieltä on löydetty öljyä. Alueella on tehty osittainen kunnostus (31.12.1977). |
| Taimitarha- Naarajärvi. Toiminta loppunut. Maaperän ja pohjaveden tilan selvitykset käynnissä. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Pohjavedestä todettu yli raja-arvojen olevia torjunta-ainepitoisuuksia. Ravinteet ovat myös koholla. Polttoainesäiliöitä alueella. |
| Naarajärven vankila, korjaamo, öljyvahinko. Toimiva kohde. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Alueella toimii korjaamo, jossa tehdään moottoriajoneuvojen huolto- ja korjausta. Öljysäiliöitä alueella. |

| Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja |
|--|---|---|-----------|--|
| Lipa-betoni Oy, Hietämäki. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Betonituotteiden valmistusta, alueella läjitetään muotinpesuvesien laskeutusaltaan pohjahiekkoja. Polttonesteiden varastointia ja käsittelyä. |
| Pieksämäen Betoni Oy. Toiminta loppunut. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseessä on betonielementtitehdas, jonka toiminta on loppunut. Vanha betoniaseman tankkauspiste. Ramboll on tehnyt kesäkuussa 2009 maaperäselvityksen alueelta. |
| Naaraharju Oy konepaja. Toimiva. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Sijaitsee pohjavesirajan ulkopuolella. |
| Piako Oy konepaja. Toimiva. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Sijaitsee pohjavesirajan läheisyydessä. |
| Marako Metall Oy. Toimiva. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | |
| Maxit Oy Ab. Toimiva kohde. Maankäytön muuttuessa tai ympäristö- tai terveyshaitan ilmetessä maaperän laatu selvitettävä. | toiminnanharjoittaja | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Kyseessä on tiilitehdas, joka toimii alueella. Polttoainesäiliöitä. Maa-ainesten ottolupaan liittyvä pohjavesitarkkailuohjelma (pinnankorkeus havaintoputkista 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, P8, P9, P10 ja pohjaveden laatu havaintoputkista P9 ja P10). |
| Murskausasema, joka sijaitsee Löytynlammen pohjavesialueella. Ympäristöluvan hakeminen jos toimintaa suunnitellaan jatkettavaksi 30.12.2009 jälkeen. | toiminnanharjoittaja | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen | | Siirrettävän soranmurskausaseman toiminnasta ajalla 1.10-30.12.2009 on annettu päätös ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisesta ilmoituksesta. Murskattava määrä on 20 000- 30 000 tonnia. Päätöksessä on määrätty, että toiminnalle on haettava seuraavan kerran ympäristölupa maa-ainesluvan voimassaoloajan loppuun asti. |
| Maankaatopaikka. Jätteiden tuonnin lopettaminen. | toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija | | | Alueen laajuus 1600 m ² . Alueella on ylijäämämaita, rakennus- ja purkujätettä. |
| Yritykset ja selvitys niiden mahdollisesti käyttämistä tai varastoimista kemikaaleista, öljyistä ja liuottimista. On selvitettävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle olla. | Yritykset | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | | |

| Toimenpidesuosittukset toiminnottain | Vastuutaho | Valvontavastuu | Aikataulu | Tarkennuksia ja lisätietoja |
|---|---|--|------------|--|
| Metsätalous: | | | | |
| Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella | metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus | jatkuvasti | |
| Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella | metsänomistajat | neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus | jatkuvasti | Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Itä-Suomen vesioikeuden päätöksessä vedenottamon suoja-alueita koskien kaukosuoja-alueella on kiellettyä sellainen ojien tai muu kaivaminen, josta voi aiheutua pohjaveden likaantumista, pohjaveden haitallista purkautumista tai pintavesien haitallista imeytymistä maaperään. |
| Pohjaveden ottaminen: | | | | |
| Raakaveden ja pohjaveden laadun tarkkailu | Pieksämäen Vesi, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pieksämäen kaupungin terveysuojeluviranomainen | jatkuvasti | on VHS-seurannassa ja vesilaitoksen käyttötarkkailussa |
| Pohjaveden määrällisen tilan tarkkailu | Pieksämäen Vesi | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristösuojeluviranomainen | jatkuvasti | on vesilaitoksen käyttötarkkailussa |
| Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelma | Pieksämäen Vesi | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristösuojeluviranomainen | | Valmiuslaki 1080/1991, kunnalliset laitokset |
| Analyysitulosten toimittaminen ja tallentaminen ympäristöhallinnon Hertta POVET-tietojärjestelmään | Pieksämäen Vesi, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristösuojeluviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | Tiedot tallennetaan Hertan POVET-tietojärjestelmään Etelä-Savon ELY:n toimesta. |
| Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli vedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja | toiminnanharjoittaja | | | Itä-Suomen vesioikeuden päätös (N:o 29/Va II/87) voimassa suoja-alueista |
| Sähkömuuntajat: | | | | |
| Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet | Savon Voima Verkko Oy | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010 | |
| Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla | Savon Voima Verkko Oy | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | jatkuvasti | |
| Muut | | | | |
| Pohjavesialueeseen rajausmuutos | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010 | Pohjavesialueen rajausta ehdotetaan muutettavaksi siten, että Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueet yhdistetään yhdeksi pohjavesialueeksi ja Löytynlammen pohjoispää jää pohjavesirajan ulkopuolelle. |
| Pintaveden laadun seuranta Hako-Palokista, Palokista ja Naarajärvestä. Selvitetään vedestä todettujen torjunta-aineiden alkuperä. | Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kaupungin ympäristösuojeluviranomainen | Suojelusuunnitelman seurantaryhmä | 2010 | Hako-Palokin näytteessä on havaittu pieniä pitoisuuksia atratsiinia ja terbutylatsiinia, jotka johtuvat ranta-alueelta purkautuvan torjunta-aineilla pilaantuneen pohjaveden vaikutuksesta. Alkuvuodesta 2010 havaittua MCPA-nimistä torjunta-ainetta ei löytynyt keväällä otetusta näytteestä. |

Lisäys Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden suojeleusuunnitelmaan (30.7.2010): kartta pohjavesialueiden kaavoituksesta, 1: 22 000. Korvaa kuvan 5, sivulla 15. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjavesialueiden välinen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Valmistilla olevat yleiskaavat
-  Ranta-asemakaavat
-  Asemakaavoitettu alue (1.1.2001)

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/10

