

Vastaanottaja

**Terrafame Oy**

Asiakirjatyyppi

**Vuosiraportti**

Päivämäärä

**11.4.2017**

Viite

**1510023730 ja 1510024164**

# **TERRAFAME OY**

## **TERRAFAMEN KAIVOKSEN**

### **VELVOITETARKKAILU 2016**

#### **OSA VIII: POHJAVEDET**

**TERRAFAME OY**  
**TERRAFAMEN KAIVOKSEN VELVOITETARKKAILU 2016**  
**OSA VIII: POHJAVEDET**

Päivämäärä **11.4.2017**  
Laatija **Petra Ihanamäki, Ramboll Finland Oy**  
Tarkastaja **Katariina Koikkalainen, Ramboll Finland Oy**  
Hyväksyjä **Elina Salmela, Terrafame Oy**

Viite 1510023730 ja 1510024164

## SISÄLTÖ

|           |                                          |           |
|-----------|------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Johdanto</b>                          | <b>1</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Aluekuvaus</b>                        | <b>1</b>  |
| 2.1       | Kaivospiirin alueen geologia             | 1         |
| 2.2       | Nuasjärven purkuputken tarkkailualue     | 2         |
| <b>3.</b> | <b>Pohjavesitarkkailu</b>                | <b>2</b>  |
| 3.1       | Tarkkailupisteiden sijoittuminen         | 2         |
| 3.2       | Talousvesikaivot                         | 4         |
| 3.3       | Pohjaveden tarkkailuputket               | 5         |
| <b>4.</b> | <b>Kaivojen tarkkailutulokset</b>        | <b>7</b>  |
| 4.1       | Kaivoksen alueen tarkkailukaivot         | 7         |
| 4.2       | Nuasjärven purkuputken tarkkailukaivot   | 10        |
| <b>5.</b> | <b>Havaintoputkien tarkkailutulokset</b> | <b>10</b> |
| 5.1       | Pohjaveden virtauskuva kaivospiirissä    | 10        |
| 5.2       | Pohjaveden laatu kaivospiirin alueella   | 12        |
| 5.3       | Rimpilänniemen pohjavesialueen tarkkailu | 20        |
| <b>6.</b> | <b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b>      | <b>20</b> |

## LIITTEET

### Liite 1

Talousvesikaivojen ja pohjavesiputkien sijaintikartat

### Liite 2

Talousvesikaivot – Analyysitulokset 2014 – 2016

### Liite 3

Pohjavesiputket – Analyysitulokset 2014 - 2016

## 1. JOHDANTO

Terrafamen kaivos sijaitsee Sotkamon ja Kajaanin kuntien alueella, noin 23 km Sotkamon keskustasta lounaaseen. Kaivospiirin pinta-ala on noin 60 km<sup>2</sup>. Sotkamossa sijaitsevat esiintymät Kuusilampi ja Kolmisoppi muodostavat yhden Euroopan suurimmista sulfidisen nikkelin varannoista. Kaivoksen päätuotteet ovat nikkeli ja sinkki. Terrafamen kaivoksella malmin jalostuksen neljä vaihetta ovat louhinta avolouhokselta, malmin murskaus, biokasaliuotus ja metallien talteenotto.

Kaivoksen toiminnan alkuvuosina kaivoksen tarkkailua toteutettiin vuonna 2007 laaditun ja vuonna 2008 Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen ja Kainuun ympäristökeskuksen hyväksymiskirjeen perusteella täydennetyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Vuonna 2016 tarkkailua on toteutettu Kainuun ELY-keskuksen (24.2.2014 Dnro KAI-ELY/1/07.00/2013) ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen (24.2.2014 Dnro POSELY/206/07.00/2012 ja Dnro POSELY/1427/5720- 2012) hyväksymän tarkkailusuunnitelman (Pöyry, 27.6.2014) mukaisesti. Tarkkailuohjelmaan on lisätty pohjavesitarkkailun laajennussuunnitelma, jonka Kainuun ELY-keskus on eräin muutoksin hyväksynyt 10.6.2014 antamallaan päätöksellä (Dnro KAI-ELY/1707.00/2013).

Vuonna 2015 kaivoksen tarkkailuun liitettiin Nuasjärven purkuputken ympäristövaikutusten tarkkailu. Tarkkailuohjelma hyväksyttiin 18.12.2015 Kainuun ELY-keskuksen (KAIELY/752/2014) ja Lapin ELY-keskuksen (LAPELY/1147/5723-2015) päätöksellä. Ohjelmaan sisältyy Rimpilänniemen pohjavesialueelle laadittu erillinen pohjavesitarkkailuohjelma (Terrafame Oy, Rimpilänniemen pohjavesiputkien asennussuunnitelma 7.7.2016). Nuasjärven purkuputken pohjavesitarkkailutosten raportointi on yhdistetty kaivoksen pohjavesitarkkailun raportointiin.

Vuoden 2016 aikana toteutettiin selvitys pohjavesien pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta sekä primääriliuotusalueen maaperään kohdistuvista päästöistä. Selvitysraportti julkaistiin alkuvuodesta 2017 ja raportti on saatavilla verkosta Terrafamen kotisivuilta ([https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2017/selvitysraportti\\_terrafame\\_pohjavesi\\_ja\\_maapera\\_20170228.pdf](https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2017/selvitysraportti_terrafame_pohjavesi_ja_maapera_20170228.pdf)).

## 2. ALUEKUVAUS

### 2.1 Kaivospiirin alueen geologia

Pohjaveden laatuun vaikuttaa merkittävästi alueen geologiset olosuhteet. Kaivosalue sijoittuu Kainuun liuskejakson eteläosaan, jossa vallitsevat kivilajit ovat kvartsiitti, kiilleliuskeet sekä mustaliuskeet, joiden päämineraaleina ovat kvartsi, vaalea biotiitti, hienorakeinen grafiitti ja rikki- sekä magneettikiisu. Kaivoksella louhittava sulfidinen nikkelimalmi on mustaliusketta, joka sisältää nikkeliä (0,25–0,27 %), kuparia (0,13–0,15 %), sinkkiä (0,52–0,56 %) sekä kobolttia (0,02 %). Malmi sisältää rikkiä keskimäärin 9,1 %. Alueen esiintymissä mustaliusketta esiintyy myös sivukivenä, mikä eroaa hyödynnettävästä mustaliuskeesta alhaisempien metallipitoisuuksien perusteella. Muita sivukivilajeja on metakarbonaattikivi, kiilleliuske ja kvartsiitti.<sup>1</sup>

Malmin laatu vaikuttaa alueen pohjavesien ja moreenin laatuun ja esiintymien alueella pohjavesien, purovesien sekä puro- ja järvisedimenttien metallipitoisuudet ovat luontaisesti korkeammat kuin sen ulkopuolella. Pitoisuuksien on todettu olevan koko maan mediaanipitoisuuksia korkeampia. Mustaliuskeen rapautuessa ympäristöön liukenee metalleja sekä hapanta vettä, mikä voi happamoittaa ympäristön pinta- ja pohjavesien lisäksi myös maaperää.

<sup>1</sup> Pöyry Finland Oy, 2014. Talvivaara Sotkamo Oy, Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2013, Osa IV Pohjavesi. 24.4.2014, 16X154566, 16X170605.

Vallitsevana pintamaalajeina ovat moreeni ja turve esiintyvät kaivospiirin alueella kallion päällä ohuina, kerrospaksuudeltaan keskimäärin 1,8 metrin kerroksina. Moreeni on vallitseva maalaji korkeilla alueilla ja turvetta tavataan lähinnä alavilla alueilla. Pohjaveden päävirtaussuunta on eteläisen Kuusilammen eteläpuolelta sijaitsevalta vedenjakajalta pohjoiseen.

Kuusilammen ja Kolmisopen avolouhosten kuivatusvaikutuksen alue on arvioitu olevan noin 900–1300 metriä louhosten ympäristössä. Kuusilammen louhoksen osalta vaikutusalue on suhteellisen rajattu, sillä pohjavesien valuma-alue ulottuu louhoksen itä- ja länsipuolella vain noin 100–200 metrin päähän louhoksen reunasta. Isot ruhjevyöhykkeet kallioperässä ovat pääasiallisesti malmivyöhykkeen suuntaiset, eivätkä ne johda kalliopohjavettä laajemmalta alueelta idästä tai lännestä.

## 2.2 Nuasjärven purkuputken tarkkailualue

Kaivokselta purkuputkessa johdettavien vesien mahdollista vaikutusta pohjaveden laatuun tarkkaillaan Nuasjärven saarissa, Rimpilänniemen pohjavesialueella ja Matinmäki-Mustikkamäen pohjavesialueella sijaitsevalta Heterannan vedenottamolta.

Rimpilänniemen (1176514) ja Matinmäki-Mustikkamäen (1120501) pohjavesialueet ovat osia luode – kaakko – suuntaisesta pitkästä harjujaksosta, joka jatkuu Nuasjärven alueella Vuokatista Rimpilänniemeeseen ja edelleen Rehjan pohjoisosaan. Rimpilänniemen keskiosissa on kapea hiekkavaltainen alue, jossa esiintyy paikoin silttiä. Alueen itäosassa hiekkakerrokset ovat paikoin yli 20 metrisiä ja lounais- ja länsiosissa esiintyy sorakerrostumia. Pohjaveden virtaussuunta on itäosissa kohti Kekkolanlampea ja länsiosassa länteen päin. Matinmäki-Mustikkamäen pohjavesialueella maa-aines on pääasiassa hienoa tai keskikarkeaa hiekkaa sekä soraa tai kivistä soraa.

### 3. POHJAVESITARKKAILU

### 3.1 Tarkkailupisteiden sijoittuminen

Pohjavesitarkkailun tavoitteena on saada tietoa pohjaveden korkeuden ja vedenlaadun muutok-  
sista kaivostoiminnan aikana. Pohjavesitarkkailuun kuuluu kaivospiirin alueella 24 kalliopohja-  
vesiputkea ja kuusi maapohjavesiputkea sekä yksityiset talousvesikaivot, joista kuusi sijaitsee  
kaivospiirin itäpuolella ja kaksi kaivoa on kaivospiirin länsipuolella. Kaivospiirin ja tarkkailukaivo-  
jen sijainti on esitetty kuvassa 3-1.



**Kuva 3-1 Kaivoksen tarkkailuohjelmassa mukana olevat talousvesikaivot.**

Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmaan kuuluva talousvesikaivo Nuasjärven Lamposaassa liitettiin tarkkailuun elokuussa 2015. Rimpilänniemen pohjavesialueella sijaitseva Pohjavaaran vesiosuuskunnan vedenottamon kaivo ja tarkkailuputket sekä Heterannan vedenottamon kaivot Matinmäki-Mustikkamäen pohjavesialueella liitettiin tarkkailuun vuoden 2016 aikana. Nuasjärven purkuputken tarkkailukaivojen sijainti on esitetty kuvassa 3-2.



**Kuva 3-2 Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmassa mukana olevat kaivot.**

Kaivospiirin alueen pohjavesiputkien sijainti on esitetty kuvassa 3-3. Tehdasalueella sijaitsevat tarkkailupisteet P1 ja P1 uusi. Tehdasalueen eteläpuolella on primääriliuotusalue, jonka ympäristössä sijaitsevat tarkkailupisteet P7, P8, P9 ja P16. Primääriliuotuskentän eteläpuolelle suunniteltua havaintoputkea P15 ei ole vielä asennettu. Tehdasalueen itäpuolella sijaitsee sekundääriliuotusalue, jonka pohjoispuolella ovat tarkkailupisteet P6, P13 ja P14. Sekundääriliuotuskentän ja Kuusilammen avolouhoksen välisellä alueella ovat P5 ja P18. Vuonna 2016 asennettiin havaintoputki P19, joka sijaitsee Kuusilammen avolouhoksen pohjoispuolella.

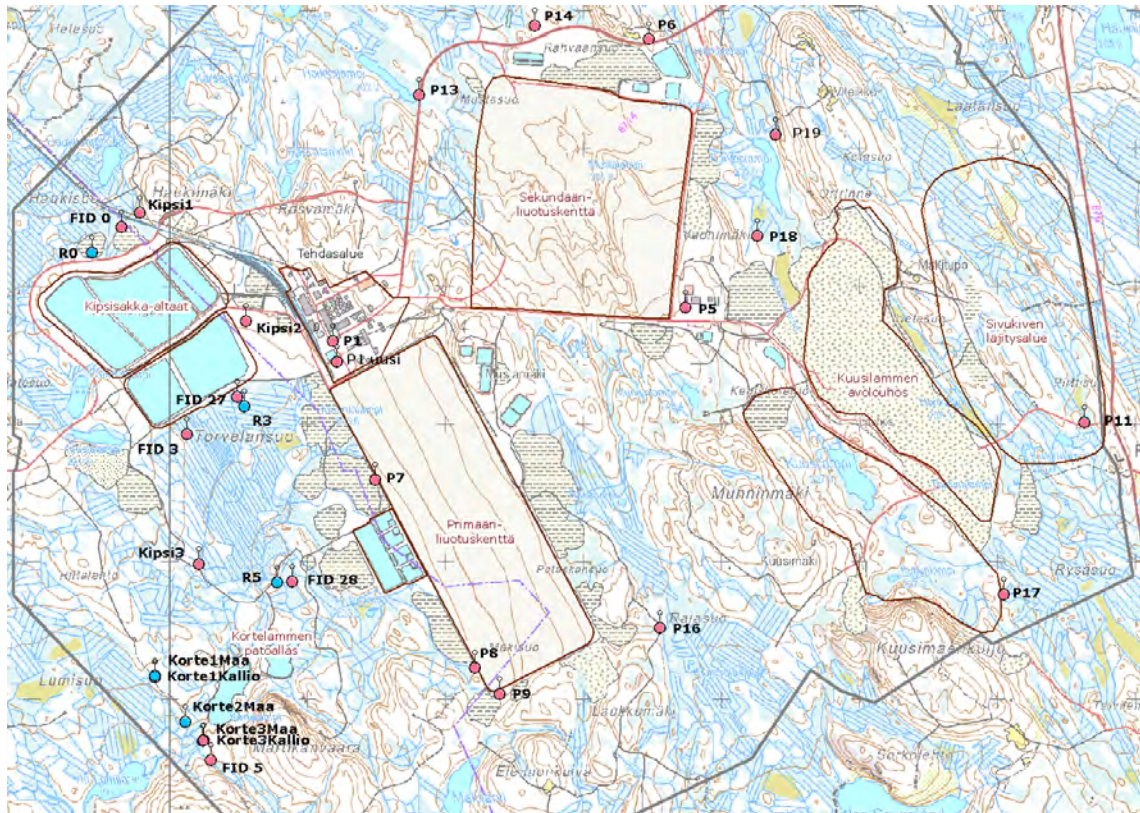
Kuusilammen avolouhoksen eteläpuolella sijaitsee tarkkailupiste P17 ja avolouhoksen itäpuolella, suunnitellun sivukiven läjitysalueen eteläosassa sijaitsee tarkkailuputki P11.

Tehdasalueen länsipuolella sijaitsevien kipsisakka-aitaiden alueen tarkkailuputkia ovat kalliopohjavesiputket Kipsi1 – 3, FID0, FID3 ja FID27 sekä maapohjavesiputket R0 ja R3.

Kortelammen alueen länsipuolella on kolme kalliopohjavesiputkea Korte1Kallio, Korte3Kallio ja FID5 sekä kolme maapohjavesiputkea Korte1Maa, Korte2Maa ja Korte3Maa. Kortelammen koillispuolella on maapohjavesiputki R5 ja kalliopohjavesiputki FID28.

Rimpilänniemen pohjavesialueella velvoitetarkkailuohjelmaan kuuluvat havaintoputket ovat pvp101 sekä syyskuussa asennetut RP1 ja RP2.





**Kuva 3-3 Tarkkailuputkien sijainti kaivospiirin alueella. Kalliopohjavesiputket on esitetty punaisella ja maapohjavesiputket sinisellä symbolilla.**

### 3.2 Talousvesikaivot

Kaivosalueen tarkkailuohjelmassa esitetysti talousvesikaivoista tutkitaan vedenlaatu kaksi kertaa vuodessa, maaliskuussa ja elokuussa. Kaivoista otettiin vesinäytteet 13.–14.4.2016 ja 21.9.2016. Puolivälin kaivonäyte otettiin 10.10.2016. Molemmilla näytteenotokierroksilla havaittiin hajuvirhe Lampilan ja Myllyniemen kaivojen vedessä, mutta muut näytteet olivat hajuttomia.

Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmaan kuuluvasta Lamposaaren kaivosta otettiin vesinäyte 24.10.2016. Heterannan vedenottamon ja Pohjavaaran vedenottamon vesinäytteet otettiin 21.9.2016. Näytteistä tutkittiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa taulukossa 3-2 esitetyt määritykset. Rimpilänniemen tarkkailuohjelmasta poiketen, Pohjavaaran kaivosta tehtiin kaivo-vesimääritys, mutta näytteestä ei tutkittu kokonaiskovuutta ja fluoridia.

**Taulukko 3-1 Tarkkailuohjelmaan kuuluvat talousvesikaivot**

| Paikka            | Kallioperä   | Tyyppi     | Koordinaatit (ETRS-TM35FIN) |        |
|-------------------|--------------|------------|-----------------------------|--------|
|                   |              |            | y                           | x      |
| <b>Taattola</b>   | kvartsiitti  | porakaivo  | 7097693                     | 554189 |
| <b>Paavola</b>    | mustaliuske  | kuilukaivo | 7096294                     | 555109 |
| <b>Lampila</b>    | kiilleliuske | kuilukaivo | 7098370                     | 553575 |
| <b>Myllyniemi</b> | kiilleliuske | hetekaivo  | 7097732                     | 553148 |
| <b>Sorsala</b>    | kiilleliuske | kuilukaivo | 7098792                     | 553487 |
| <b>Hakoranta</b>  | mustaliuske  | porakaivo  | 7097083                     | 553937 |
| <b>Puoliväli</b>  | arkeinen     | porakaivo  | 7093285                     | 541178 |
| <b>Pappila</b>    | arkeinen     | hetekaivo  | 7093887                     | 546703 |
| <b>Lamposaari</b> |              | porakaivo  | 7113890                     | 552070 |

**Taulukko 3-2 Määritykset talousvesikaivonäytteistä**

| <b>Kaivovesianalyysit</b>    |               |
|------------------------------|---------------|
| haju                         | arseeni (As)  |
| happipitoisuus               | alumiini (Al) |
| pH                           | antimoni (Sb) |
| alkaliteetti                 | rauta (Fe)    |
| sähkönjohtavuus              | mangaani (Mn) |
| sameus                       | kupari (Cu)   |
| väri                         | lyijy (Pb)    |
| nitraatti (NO <sub>3</sub> ) | nikkeli (Ni)  |
| nitriitti (NO <sub>2</sub> ) | kadmium (Cd)  |
| ammonium (NH <sub>4</sub> )  | koboltti (Co) |
| COD <sub>Mn</sub>            | kromi (Cr)    |
| kloridi (Cl)                 | sinkki (Zn)   |
| sulfaatti (SO <sub>4</sub> ) | elohopea (Hg) |
| natrium (Na)                 | seleeni (Se)  |
| kalsium (Ca)                 | uraani (U)    |
| magnesium (Mg)               | vanadiini (V) |
| kalium (K)                   |               |

Kaivovesitarkkailun analyysitulokset vuosilta 2014 – 2016 on esitetty liitteessä 2.

### 3.3 Pohjaveden tarkkailuputket

Kaivosalueen tarkkailuputkista mitataan vedenpinnan korkeus neljästi vuodessa ja tutkitaan pohjaveden laatu 1 – 4 kertaa vuodessa. Tarkkailuohjelman mukaiset näytteenottokierrokset sekä analyysit vesinäytteistä on esitetty oheisissa taulukoissa tarkkailupisteittäin (Taulukko 3-3 ja Taulukko 3-4).

Nuasjärven tarkkailuohjelmaan sisältyy Rimpilänniemen pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailu havaintoputkista pvp101, RP1 ja RP2 kuukausittain. Havaintoputkista RP1 ja RP2 otetaan vesinäytteet kerran vuodessa. Tarkkailuohjelman mukaan näytteistä määritetään lämpötila, ulkonäkö, haju, sameus, pH, väriluku, sähkönjohtavuus, alkaliteetti, happi, KMnO<sub>4</sub>-luku, COD<sub>Mn</sub>, kovuus, kloridi (Cl), fluoridi (F), sulfaatti (SO<sub>4</sub>), nitraatti (NO<sub>3</sub>), nitriitti (NO<sub>2</sub>), ammonium (NH<sub>4</sub>), mangaani (Mn), rauta (Fe) ja nikkeli (Ni). Vuonna 2016 pohjaveden pinnankorkeus mitattiin Rimpilänniemen pohjavesialueen havaintoputkista pvp101 ja pvp102 yhdeksän kertaa ja putkista RP1 ja RP2 kaksi kertaa.

Vuonna 2016 asennetuista havaintoputkista P1 (uusi) ja P19 otettiin vesinäytteet 15.9.2016 ja 7.12.2016. Rimpilänniemen pohjavesialueella sijaitsevista havaintoputkista RP1 ja RP2 otettiin vesinäytteet 20.9.2016. Näytteistä tutkittiin taulukon 3-4 mukaiset analyysipaketit 1 ja 2.



Taulukko 3-3 Kaivosalueen pohjaveden tarkkailuputket ja tarkkailuohjelma v. 2016

| Paikka              | Tyyppi | Koordinaatit (ETRS-TM35FIN) |        | Näytteenotto + vesipinta |      |          |        |
|---------------------|--------|-----------------------------|--------|--------------------------|------|----------|--------|
|                     |        | y                           | x      | Maalis-huhti             | Kesä | Elo-syys | Marras |
| <b>P1</b>           | kallio | 7094595                     | 549183 | 1+2                      | 3    | 1+2      | 3      |
| <b>P1 (uusi)</b>    | kallio | 7094444                     | 549211 |                          |      |          |        |
| <b>P5</b>           | kallio | 7094833                     | 551740 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P6</b>           | kallio | 7096783                     | 551471 | 1+2                      | 3    | 1+2      | 3      |
| <b>P7 (uusi)</b>    | kallio | 7093585                     | 549489 | 1+2                      | 3    | 1+2      | 3      |
| <b>P8 (uusi)</b>    | kallio | 7092223                     | 550212 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P9 (uusi)</b>    | kallio | 7092030                     | 550394 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P11 (uusi)</b>   | kallio | 7094001                     | 554631 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Kipsi1</b>       | kallio | 7095523                     | 547786 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Kipsi2</b>       | kallio | 7094737                     | 548552 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Kipsi3</b>       | kallio | 7092973                     | 548209 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Korte1Kallio</b> | kallio | 7092154                     | 547892 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Korte1Maa</b>    | maa    | 7092162                     | 547892 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Korte2Maa</b>    | maa    | 7091828                     | 548112 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Korte3Maa</b>    | maa    | 7091691                     | 548241 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>Korte3Kallio</b> | kallio | 7091696                     | 548245 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P13</b>          | kallio | 7096381                     | 549806 | vp                       | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P14</b>          | kallio | 7096885                     | 550647 | 1+2                      | vp   | 1+2      | 3      |
| <b>P15</b>          | kallio | ei asennettu                |        | vp                       | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P16</b>          | kallio | 7092513                     | 551552 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P17</b>          | kallio | 7092752                     | 554046 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P18</b>          | kallio | 7095357                     | 552257 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>P19</b>          | kallio | 7096092                     | 552404 |                          |      |          |        |
| <b>FID0</b>         | kallio | 7095422                     | 547648 |                          |      | 4        |        |
| <b>FID3</b>         | kallio | 7093915                     | 548124 | vp                       | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>FID5</b>         | kallio | 7091552                     | 548297 | 1+2                      | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>FID27</b>        | kallio | 7094189                     | 548490 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>FID28</b>        | kallio | 7092848                     | 548887 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>R0</b>           | maa    | 7095237                     | 547439 | vp                       | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>R3</b>           | maa    | 7094120                     | 548540 | 1                        | vp   | 1+2      | vp     |
| <b>R5</b>           | maa    | 7092841                     | 548776 | vp                       | vp   | 1+2      | vp     |

1,2,3,4 = analyysit, vesipinnan korkeus

vp = vesipinnan korkeus

Taulukko 3-4 Pohjaveden tarkkailuohjelman analyysiluettelot

| Analyysit 1                  |                              | Analyysit 2    | Analyysit 3                  | Analyysit 4   |
|------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|---------------|
| lämpötila                    | COD <sub>Mn</sub>            | magnesium (Mg) | pH                           | nikkeli (Ni)  |
| haju                         | kokonaistyyppi (N)           | arseeni (As)   | sähkönjohtavuus              | mangaani (Mn) |
| happipitoisuus               | ammonium (NH <sub>4</sub> )  | alumiini (Al)  | sulfaatti (SO <sub>4</sub> ) | natrium (Na)  |
| hopen kyllästysaste          | nitriitti (NO <sub>2</sub> ) | kadmium (Cd)   | ammonium (NH <sub>4</sub> )  |               |
| pH                           | nitraatti (NO <sub>3</sub> ) | mangaani (Mn)  | nitraatti (NO <sub>3</sub> ) |               |
| alkaliteetti                 | kokonaisfosfori (P)          | koboltti (Co)  |                              |               |
| sähkönjohtavuus              | fluoridi (F)                 | kupari (Cu)    |                              |               |
| sameus                       | kloridi (Cl)                 | nikkeli (Ni)   |                              |               |
| väri                         | natrium (Na)                 | rauta (Fe)     |                              |               |
| kokonaiskovuus               | kalium (K)                   | sinkki (Zn)    |                              |               |
| redox -potentiaali           | kalsium (Ca)                 | uraani (U)     |                              |               |
| sulfaatti (SO <sub>4</sub> ) |                              |                |                              |               |

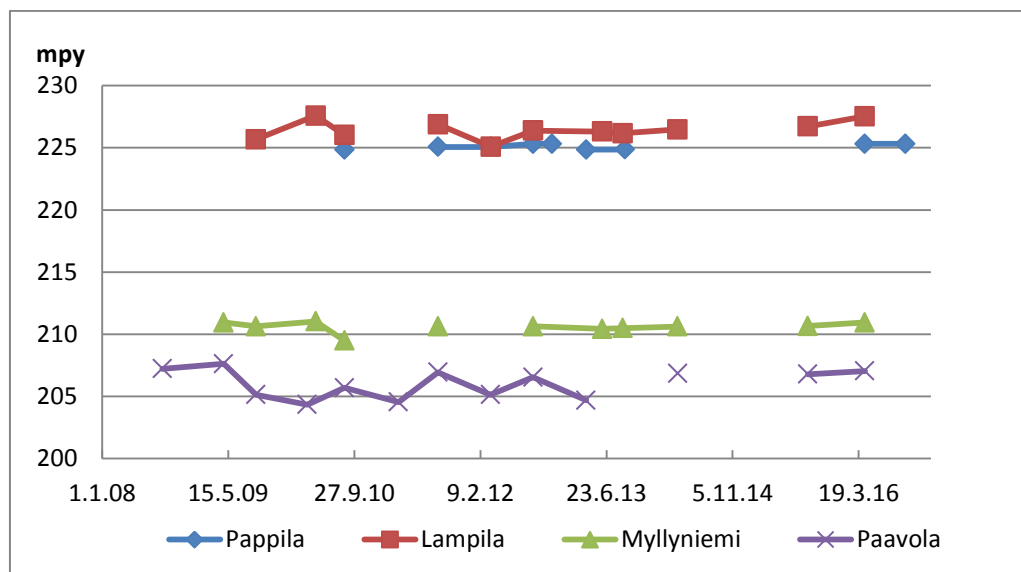
Pohjavesiputkista otettujen tarkkailunäytteiden analyysitulokset vuosilta 2014 - 2016 on esitetty liitteessä 3.

## 4. KAIVOJEN TARKKAILUTULOKSET

### 4.1 Kaivoksen alueen tarkkailukaivot

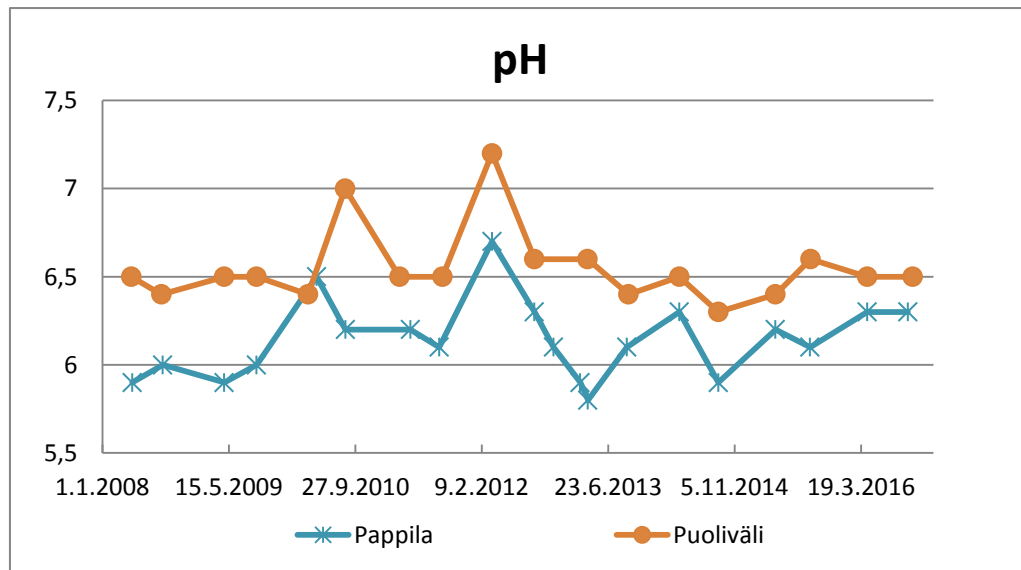
Kaivospiirin itäpuolella tarkkailussa olevat talousvesikaivot sijoittuvat Ahvenlammen (w +218,4) ja Hakosen (w +208,8) ympäristöön. Pintavesien korkeuden perusteella virtaus suuntautuu kaivospiirin ulkopuolella sijaitsevista pintavesialtaista kohti Pikku-Hakosta (w +206,5), joka sijaitsee kaivospiirin alueella.

Talousvesikaivojen vedenpinnan korkeus on mitattu näytteenoton yhteydessä neljästä kaivosta. Kaivospiirin länsireunalla sijaitsevan Pappilan kaivon vedenpinta on tasolla +225 mpy. Kaivospiirin itäpuolella Hakosen pohjoispuolella sijaitsevien kaivojen vedenpinnat ovat korkeammat kuin Hakosen vedenpinta, joten virtaussuunta on kaivoilta kohti järveä. Hakosen kaakkoispuolella sijaitsevassa Paavolan kaivossa vedenpinta on 2 metriä järvenpintaa alempana (Kuva 4-1).

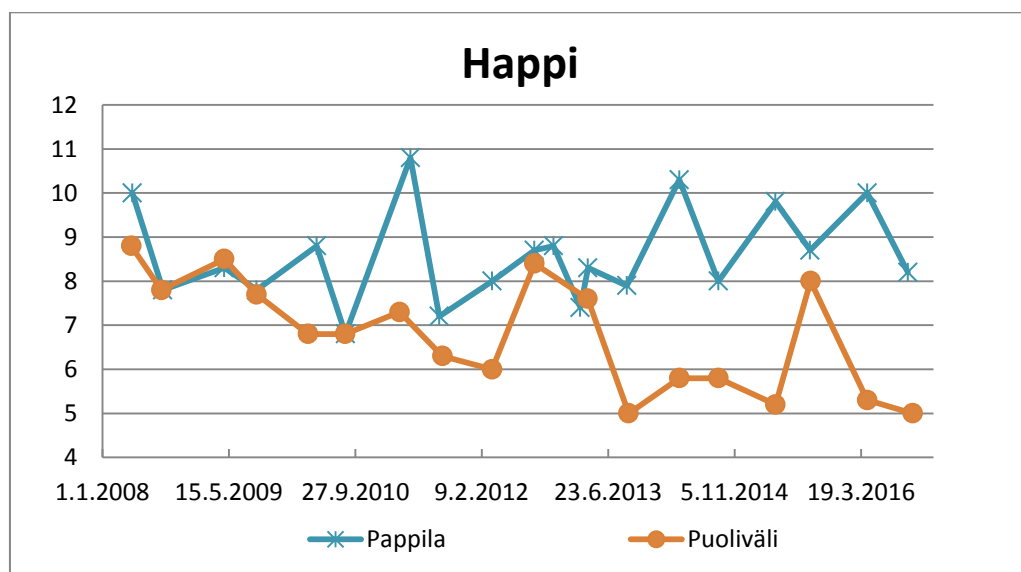


Kuva 4-1 Vedenpinnan korkeus talousvesikaivoissa.

Kaivospiirin länsipuolella sijaitsevilla Puolivälin ja Pappilan kaivoissa vesi oli lievästi hapanta (pH 6,3...6,5). Kaivospiirin länsireunan tuntumassa sijaitsevassa kaivossa Pappila veden pH-arvo oli hieman alempi kuin 5 km kauempana sijaitsevassa kaivossa Puoliväli, mutta ero happamuudessa on pienentynyt aikaisempien vuosien havaintoihin verrattuna (Kuva 4-2).



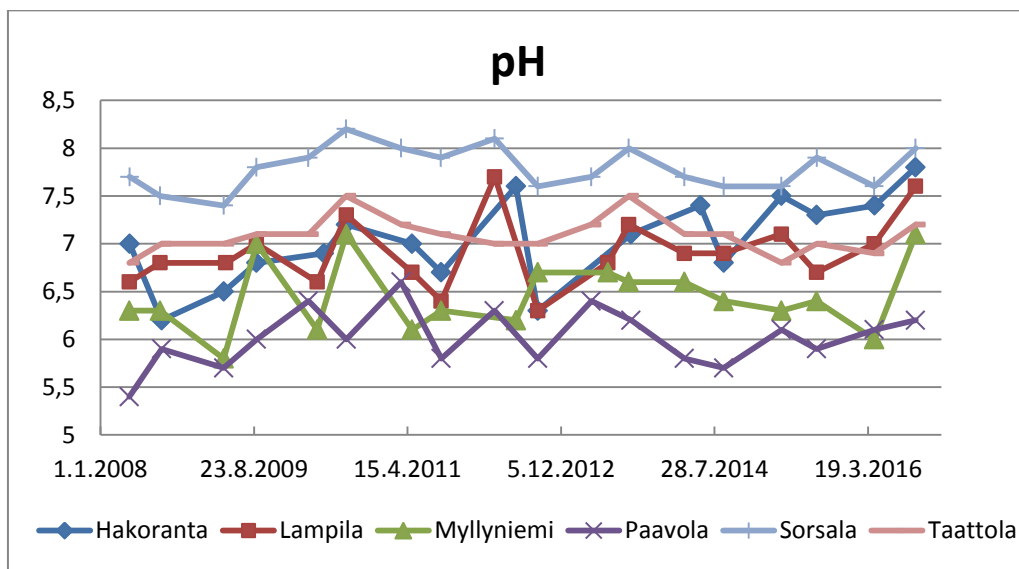
Kuva 4-2 Kaivospiirin länsipuolella sijaitsevien talousvesikaivojen vesi on lievästi hapanta.



Kuva 4-3 Veden happipitoisuus on hyvä Pappilan kaivossa.

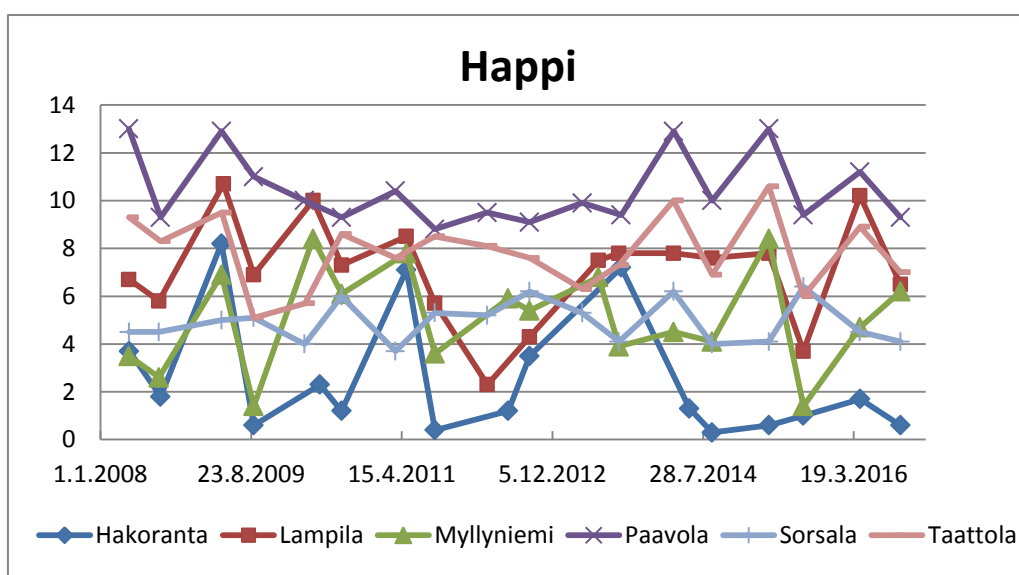
Puolivälin kaivon veden happipitoisuus oli 5,0...5,3 mg/l vuonna 2016. Pappilan kaivoveden happipitoisuus on pysynyt hyvänä, 7...10 mg/l, koko tarkkailujakson ajan (Kuva 4-3).

Kaivospiirin itäpuolella sijaitsevilla tarkkailukaivoissa veden pH kohosi vuonna 2016 aikaisempiin havaintoihin verrattuna. Kaivoissa Hakoranta, Lampila, Sorsala ja Taattola vesi oli neutraalia ja lievästi emäksistä, pH 6,9...8. Paavolan kaivon vesi oli lievästi hapanta, pH 6,1...6,2 (Kuva 4-4).



**Kuva 4-4 Sorsalan kaivon veden pH-arvo on korkeampi kuin muissa tarkkailukaivoissa.**

Kaivovesien happipitoisuus vaihteli heikosta hyvään. Paavolan kaivon happitilanne on ollut koko tarkkailun ajan hyvä, yli 8 mg/l. Kaivoissa Hakoranta, Lampila ja Myllyniemi vesi on ollut ajoittain lähes hapetonta, jolloin veden happipitoisuus on ollut alimmillaan 0,3...2,3 mg/l (Kuva 4-5). Veden happipitoisuus oli vuonna 2016 Taattolan kaivossa 7...8,9 mg/l, Myllyniemen kaivossa 4,5...6,2 mg/l ja Sorsalan kaivossa 4,1...4,5 mg/l.



**Kuva 4-5 Kaivovesien happipitoisuudessa on suurta vaihtelua.**

Veden matala happipitoisuus lisää raudan ja mangaanin liukenemista, mistä johtuen talousveden laatusuosituksen<sup>2</sup> raudalle (400 µg/l) ja mangaanille (100 µg/l) ajoittain ylittyivät Hakorannan ja Myllyniemen kaivoissa. Tutkituilta osin kaivojen vedenlaatu täytti talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Talousvesikaivojen tarkkailutulosten perusteella kaivostoiminnan ei havaittu aiheuttaneen muutoksia veden laatuun tai määrään.

<sup>2</sup> STM 401/2001 . Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

## 4.2 Nuasjärven purkuputken tarkkailukaivot

Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmaan kuuluvat Kajaanin Veden Heterannan vedenottamon kaivot 1 ja 2, Pohjavaaran vesiosuuskunnan vedenottamon kaivo ja Lamposaaren lauantien porakaivo.

Heterannan vedenottamon kaivojen 1 ja 2 vedenlaatu täytti tutkituilta osin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 1352/2015).

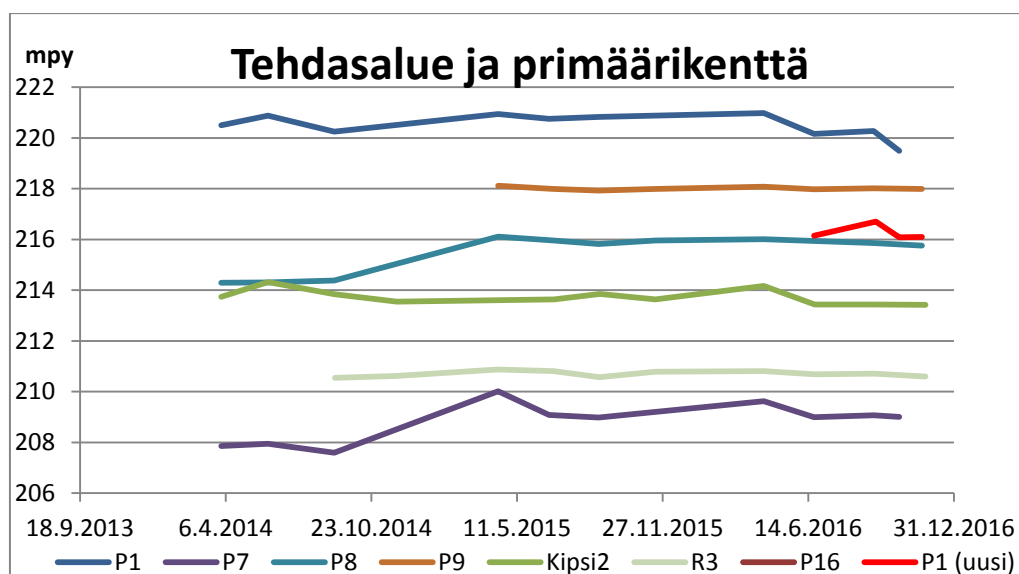
Pohjavaaran vesiosuuskunnan raakaveden rautapitoisuus  $470 \mu\text{g/l}$  ylitti talousveden laatusuosituksen enimmäispitoisuuden. Vedenottamon raakaveden korkea rautapitoisuus on todettu ennen purkuputken rakentamista eikä purkuputkesta johdettavien vesien ole havaittu vaikuttaneen veden laatuun. Vedenottamon kaivon vesi täytti tutkituilta osin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset.

Lamposaaren kaivon vesi oli lievästi emäksistä, pH 7,7 ja veden happipitoisuus oli alhainen, 3,6 mg/l. Veden matala happipitoisuus lisää mangaanin liukenemista ja Lamposaaren kaivon mangaanipitoisuus ( $1200 \mu\text{g/l}$ ) ylittää talousveden laatusuosituksen (STM 401/2001) mukaisen enimmäispitoisuuden. Kaivoveden mangaanipitoisuus on luontaisesti korkea, minkä vuoksi kaivossa on mangaanipoistojärjestelmä.

## 5. HAVAITOPUTKIEKIN TARKKAILUTULOKSET

### 5.1 Pohjaveden virtauskuva kaivospiirissä

Pohjaveden pinnankorkeusmittausten havaintojen perusteella kaivospiirin alueella korkein mitattu pohjaveden taso on avolouhoksen ja primääriliuotuskentän välissä sijaitsevassa kalliopohjavesiputkessa P16, jossa pohjaveden korkeus on noin +251 mpy. Pohjaveden pinnankorkeus on alempi pisteen P16 itäpuolella avolouhoksen alueella sekä länsipuolella primääriliuotuskentän ympäristössä. Primääriliuotuskentän eteläosassa pohjaveden korkeus laskee tarkkailupisteeltä P9 kohti pistettä P8 ja alin pinnankorkeus on kentän länsireunalla pisteessä P7, missä pohjaveden korkeus on noin +209 mpy. Tehdasalueella tarkkailupisteissä P1 ja P1 (uusi) pohjaveden korkeus on noin +216...+220 mpy (Kuva 5-1).

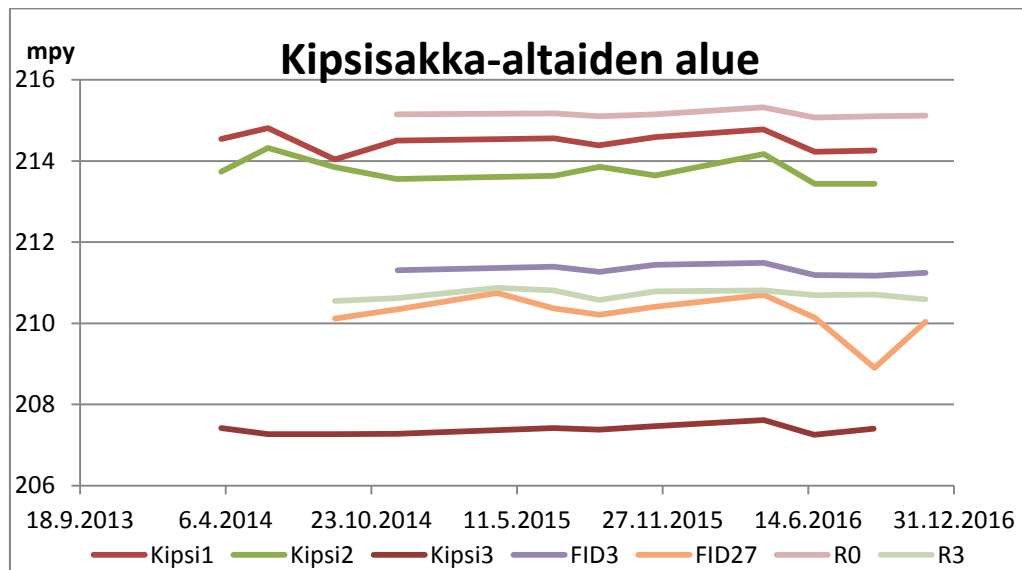


Kuva 5-1 Pohjaveden korkeus tehtaalla ja primääriliuotuskentän alueella. Putket P7, P8 ja P9 on uusittu alkuvuodesta 2015.

Kipsisakka-altaiden ympäristössä pohjaveden korkeus on alemmalla tasolla kuin tehdasalueella. Pinnankorkeushavaintojen perusteella pohjavesi on tasolla +213...+215 mpy altain pohjois- ja länsipuolella (R0, Kipsi1 ja Kipsi2) ja altain eteläpuolella pohjavesi on tason +212 mpy alapuo-

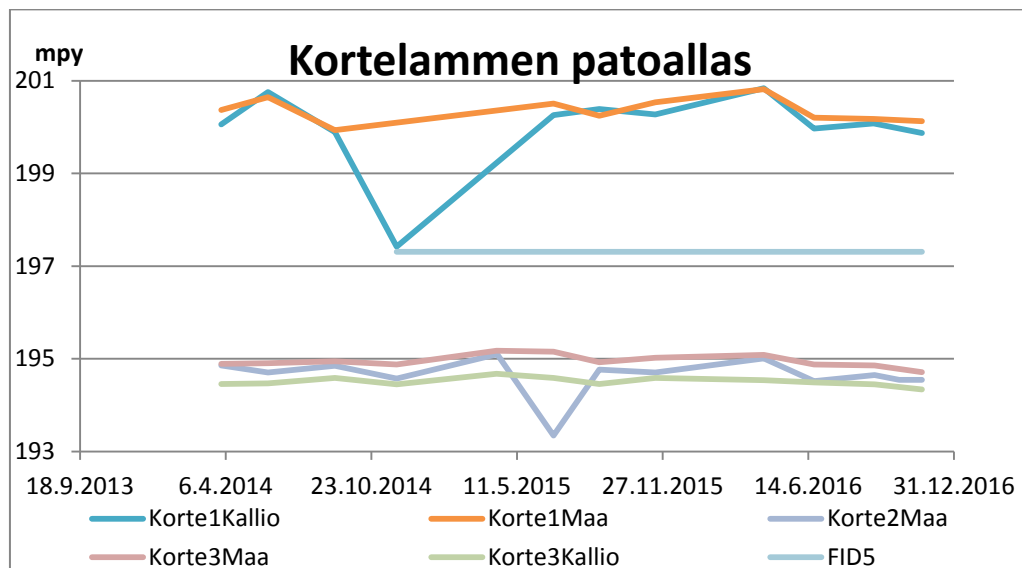


lella (FID3, FID27 ja R3). Kortelamman pohjoispuolella vedenpinta on noin +207 mpy (tarkkailupiste Kipsi3) (Kuva 5-2).



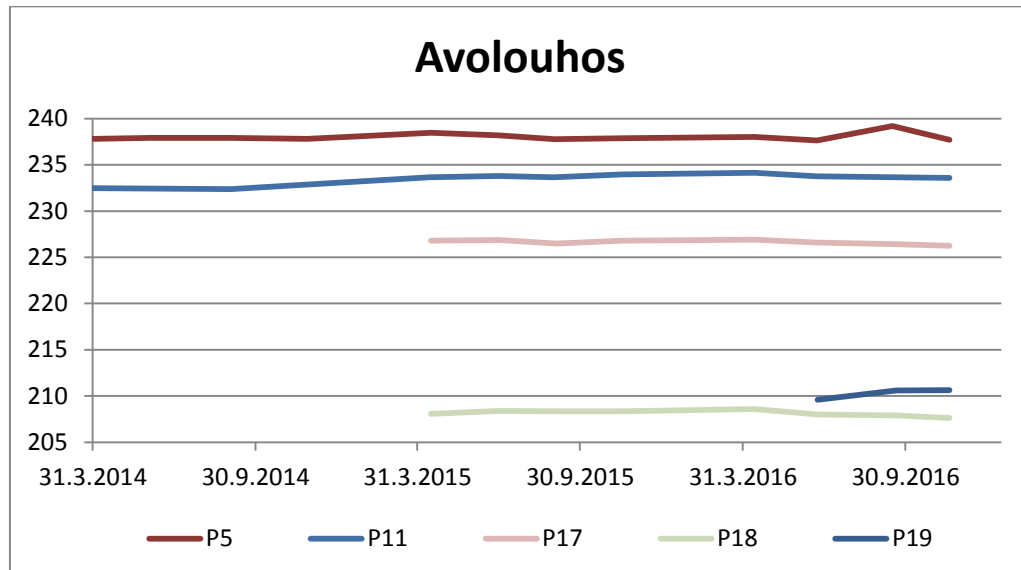
Kuva 5-2 Pohjaveden korkeus kipsisakka-altaiden ympäristössä

Kortelamman alueen länsireunalla tarkkailupisteissä Korte1Maa ja Korte1Kallio pohjaveden korkeus on noin +200 mpy. Pohjaveden virtaussuunta on kohti etelää ja tarkkailupisteitä Korte2 ja Korte3 (Kuva 5-3). Pohjavesi purkautuu kaivospiirin alueelta Ylä-Lumijärveen, jonka vedenpinnan korkeus on noin +191 mpy.



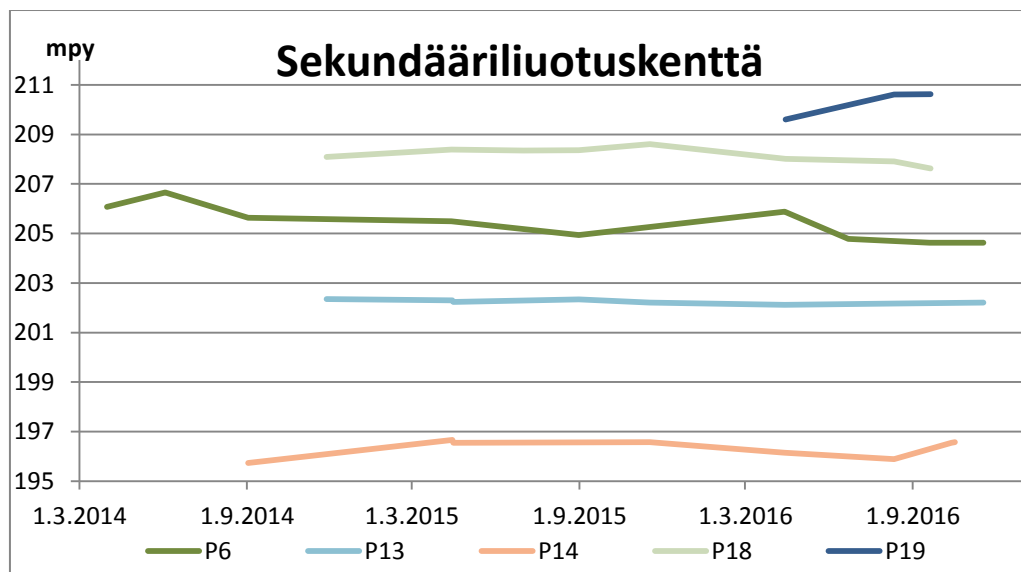
Kuva 5-3 Pohjaveden korkeus Kortelamman länsipuolella.

Kuusilammen avolouhoksen ympäristössä pohjaveden virtaussuunta on todennäköisesti kääntynyt paikallisesti kohti avolouhosta. Avolouhoksen pohjoispuolella (P18, P19) pohjaveden korkeus on noin +208...+209 mpy ja eteläpuolella (P17) noin +226 mpy. Tarkkailupisteet P17, P18 ja P19 sijoittuvat ruhjetulkinnan perusteella arvioituille kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeille, joissa vedenjohtavuus on tyypillisesti suurempi kuin tiiviissä kalliiossa. Pohjaveden taso on avolouhoksen itäpuolella (P11) +233 mpy ja luoteispuolella (P5) +238 mpy (Kuva 5-4).



Kuva 5-4 Pohjaveden korkeus avolouhoksen ympäristössä.

Pohjaveden päävirtaussuunta on sekundääriliuotuskentän alueella kohti pohjoista ja tarkkailupistettä P14, jossa pohjaveden korkeus on noin +196 mpy (Kuva 5-5). Pohjavesi purkautuu kaivospiirin keskiosasta luontaisesti kohti pohjoista ja pintavesialtaisiin (Kalliojärvi, Kolmisoppi), joiden vedenpinta on noin +180...+186 mpy.



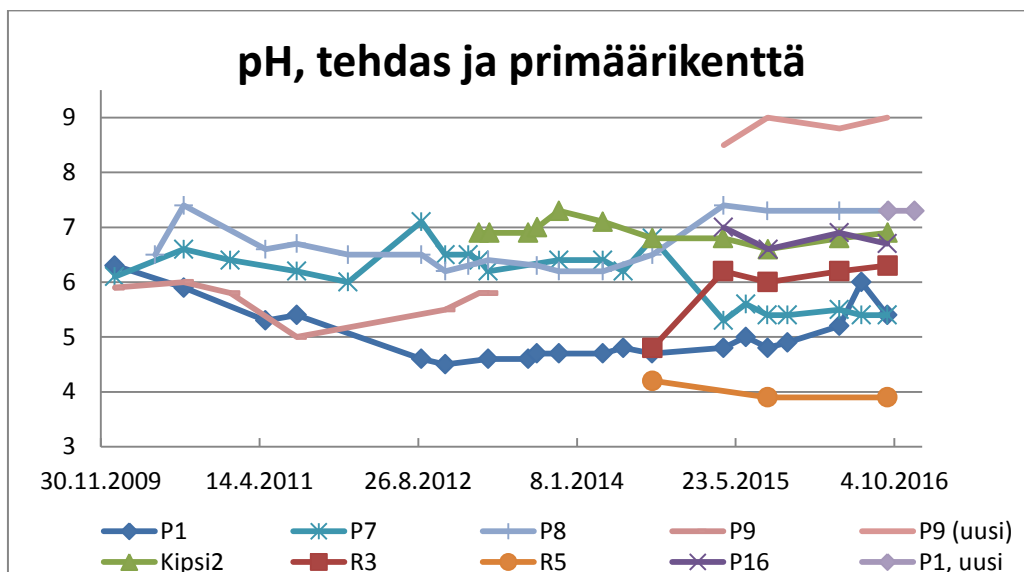
Kuva 5-5 Pohjaveden korkeus sekundääriliuotuskentän alueella.

## 5.2 Pohjaveden laatu kaivospiirin alueella

Kaivostoiminnan vaikutukset pohjaveden laatuun ovat selkeimmin havaittavissa tehdasalueella ja tehdasalueen länsipuolella sekä primääriliuotuskentän länsipuolella. Tehdasalueella sijaitsevassa tarkkailupisteessä P1 pohjavesi on hapanta ja vuoden 2016 vesinäytteissä oli veden pH 5,2...6. Veden pH on hieman noussut viimeisen kahden tarkkailuvuoden aikana. Tehdasalueen uudessa tarkkailupisteessä P1 (uusi) pohjavesi oli lievästi emäksistä, pH 7,1...7,3.

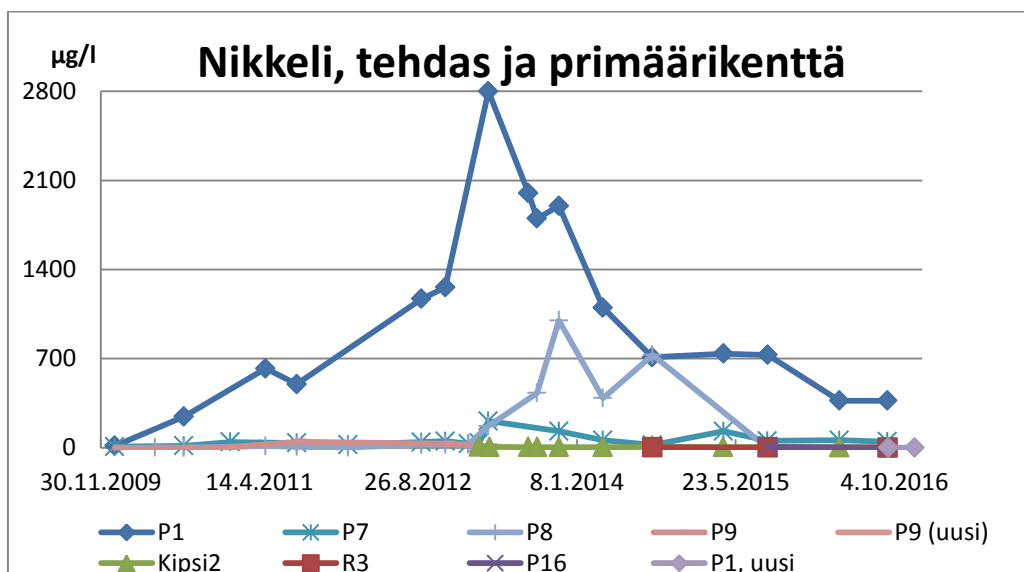
Primääriliuotuskentän länsireunalla sijaitsevasta tarkkailuputkesta P7 otettu vesinäyte oli myös selvästi hapanta, pH 5,4...5,5. Tarkkailuputkien P8 ja P9 vesinäytteet olivat emäksisiä, pH 7,3...9.

(Kuva 5-6). Primäärilentän itäpuolella, pohjaveden virtaussuunnassa yläpuolella tarkkailupisteessä P16 veden pH oli 6,7...6,9.

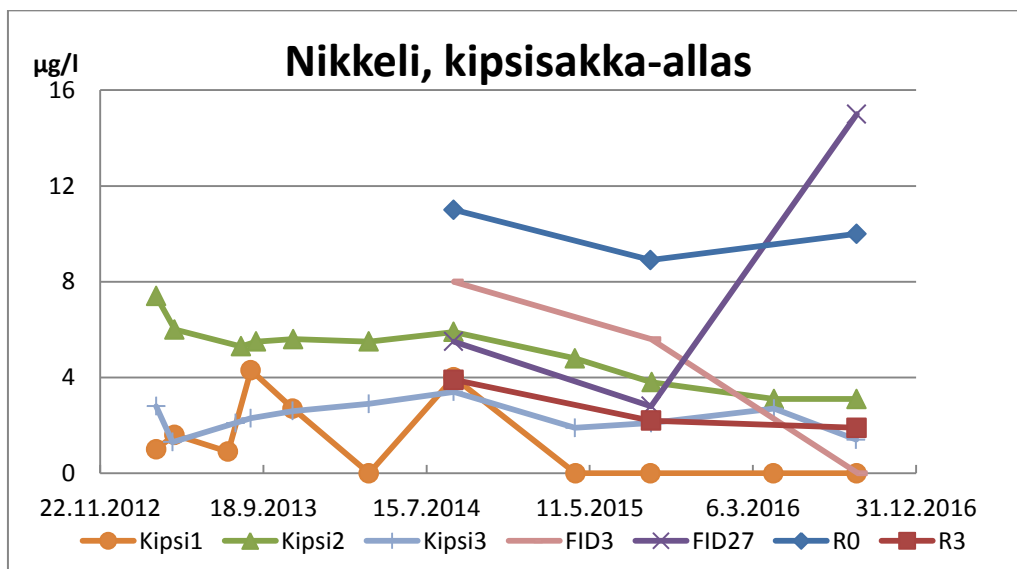


Kuva 5-6 Pohjaveden pH-arvot tehtaaseen ja primääriliuotuskentän alueella.

Pohjaveden metallipitoisuudet olivat korkeimmat tehdasalueella. Tarkkailupisteistä P1 otetuissa vesinäytteissä liuenneiden metallien (Cd 2,9 µg/l, Co 12 µg/l, Ni 370 µg/l, Zn 340 µg/l) pitoisuudet ovat selkeästi laskeneet vuoden 2012 tarkkailussa todetuista maksimipitoisuuksista, mutta alueen muihin tarkkailupisteisiin verrattuna ne ovat edelleen moninkertaisia. Nikkelin (48...59 µg/l) ja kadmiumin (0,39...0,52 µg/l) pitoisuudet olivat koholla tarkkailupisteessä P7, joka on pohjaveden virtaussuunnassa primääriliuotuskentän alapuolella (Kuva 5-7 ja Kuva 5-9).

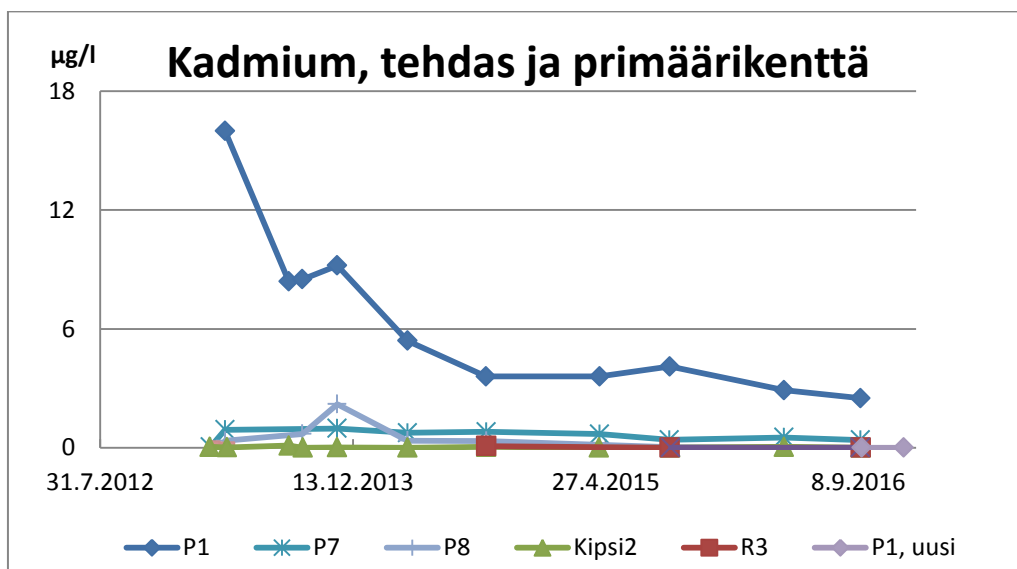


Kuva 5-7 Pohjaveden nikkelipitoisuus tehtaaseen ja primääriliuotuskentän alueella.



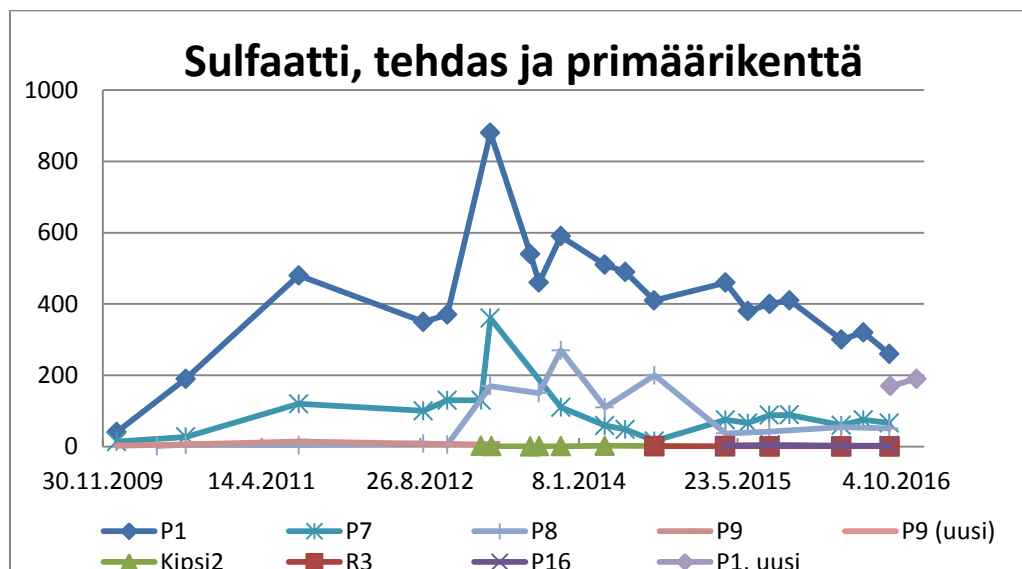
Kuva 5-8 Pohjaveden nikkelipitoisuus kipsisakka-altaan alueella.

Tarkkailupisteissä P8 ja P9 kadmiumpitoisuus oli alle määrittäysrajan ( $<0,03 \mu\text{g/l}$ ). Nikkelipitoisuus oli  $1,5 \mu\text{g/l}$  pisteessä P8 ja alitti määrittäysrajan ( $<1,0 \mu\text{g/l}$ ) pisteessä P9. Tehdasalueen länsipuolella, kipsisakka-altaan tarkkailupisteissä Kipsi2 ja R3 liuenneiden metallien pitoisuustaso on matala ja pitoisuuden vaihtelu vähäistä: Ni  $<5 \mu\text{g/l}$ , Cd  $<0,03 \mu\text{g/l}$ , Co  $\leq 2,2 \mu\text{g/l}$ , Zn  $\leq 20 \mu\text{g/l}$ . Tarkkailupisteessä FID27 metallipitoisuudet (Ni  $15 \mu\text{g/l}$ , Cd  $0,039 \mu\text{g/l}$ , Co  $5,3 \mu\text{g/l}$ , Zn  $2700 \mu\text{g/l}$ ) olivat kohonneet aikaisempiin tarkkailutuloksiin verrattuna (Kuva 5-8). Pohjaveden uraanipitoisuus oli tehdasalueen ja primääriliuotuskentän tarkkailupisteissä  $<0,1...1,6 \mu\text{g/l}$ .



Kuva 5-9 Pohjaveden kadmiumpitoisuus tehtaan ja primääriliuotuskentän alueella.

Pohjaveden sulfaattipitoisuus on laskenut tarkkailupisteessä P1 vuodesta 2013 lähtien ja vuonna 2016 pitoisuus oli  $260...320 \text{ mg/l}$ . Primääriliuotuskentän eteläpuolella pisteessä P8 ja pohjaveden virtaussuunnassa sen alapuolella pisteessä P7 sulfaattipitoisuudet ovat  $51...75 \text{ mg/l}$ , mikä on selvästi alhaisempi kuin vuonna 2013 todetut korkeimmat pitoisuudet (Kuva 5-10).



**Kuva 5-10 Pohjaveden sulfaattipitoisuus tehtaan ja primäärkentän tarkkailupisteissä.**

Primäärkentän länsipuolella ja pohjaveden virtaussuunnassa kentän alapuolella, Kortelammen pohjoispuolen tarkkailupisteessä R5 vesi oli erittäin hapanta, pH 3,9. Sulfaattipitoisuus (13 000 mg/l) ja metallipitoisuudet olivat selvästi laskeneet vuoden 2015 pitoisuuksiin verrattuna, mutta kadmiumin, koboltin, kuparin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat edelleen suurempia kuin riskiperusteisena suosituksena esitetyt pohjaveden laadun vertailuarvot<sup>3</sup> (Taulukko 5-1). Uraanipitoisuus oli syyskuussa 2016 otetussa näytteessä korkea 54 µg/l. WHO:n ohjeellinen raja-arvo talousveden uraanipitoisuudelle on 30 µg/l. Kortelammen alueen tarkkailuputken R5 vedenlaatuun vaikutti patoaltaassa varastoidun happaman ja metallipitoisen veden suotautuminen pohjaveeseen. Vuonna 2015 Kortelammen vedenpinta oli selvästi korkeammalla ja vesi ulottui havaintoputkelle R5 saakka. Pitoisuuksien lasku vuonna 2016 johtuu altaalla varastoidun veden määrän vähenemisestä ja altaan vedenpinnan laskusta.

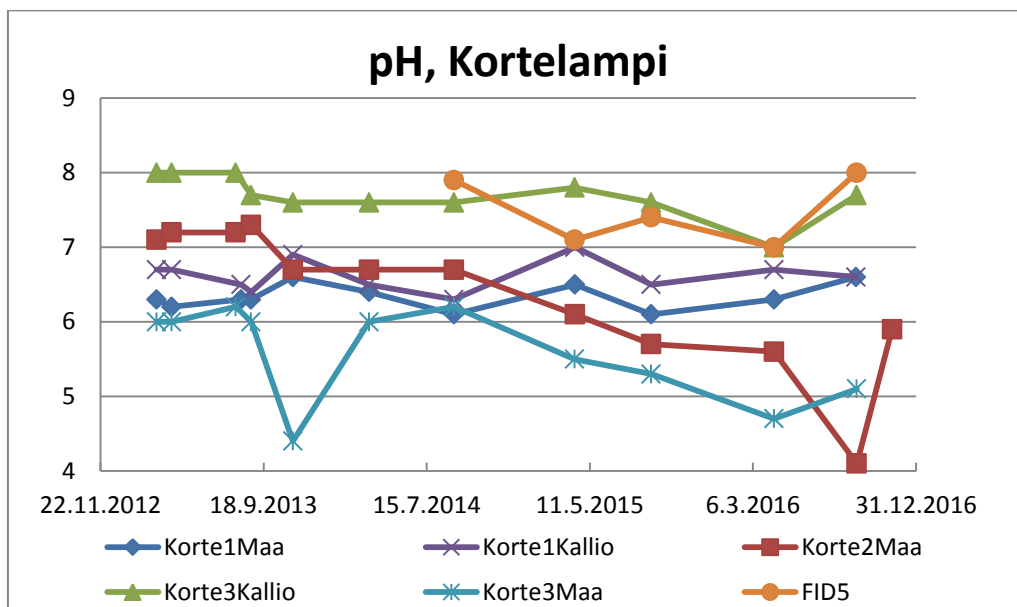
**Taulukko 5-1 Pohjaveden metallipitoisuudet vuosina 2015 ja 2016 pisteessä R5 ja Ympäristöhallinnon ohjeen 6/2014 mukainen vertailuarvo**

|                        | Cd (µg/l) | Co (µg/l) | Cu (µg/l) | Ni (µg/l) | Zn (µg/l) |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| OH 6/2014 vertailuarvo | 3         | 5         | 2 000     | 70        | 1 500     |
| R5 v. 2015             | 22        | 2 100     | 7 000     | 12 000    | 60 000    |
| R5 v. 2016             | 5,4       | 300       | 1 100     | 3 900     | 2 200     |

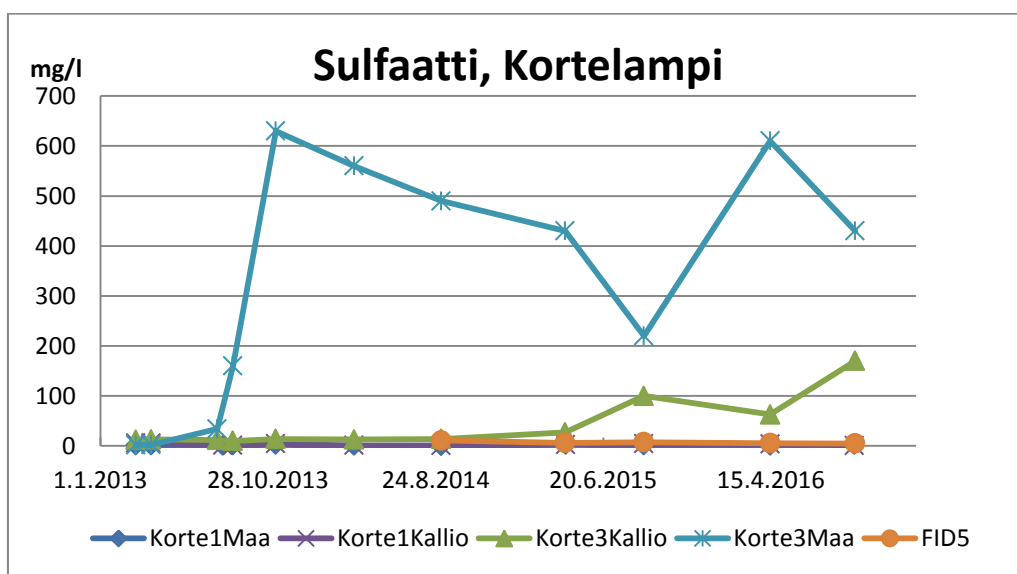
Kortelammen länsipuolella sijaitsevilla pohjaveden tarkkailupisteissä havaittu happamoitumistrendi pysähtyi vuoden 2016 aikana. Havaintopisteessä Korte2Maa vesi oli syyskuussa erittäin hapanta (pH 4,1), mutta uusintanäytteessä happamuus oli pisteelle tyypillinen pH 5,9 (Kuva 5-11).

Sulfaattipitoisuus nousi edelliseen vuoteen verrattuna Kortelammen länsipuolen tarkkailupisteissä Korte2Maa (4 900...8 800 mg/l) ja Korte3Maa (430...610 mg/l) sekä Korte3Kallio 63...170 mg/l (Kuva 5-12).

<sup>3</sup> Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014. Taulukko 3, s. 87



Kuva 5-11 Pohjaveden happamuus Kortelammen tarkkailupisteissä.



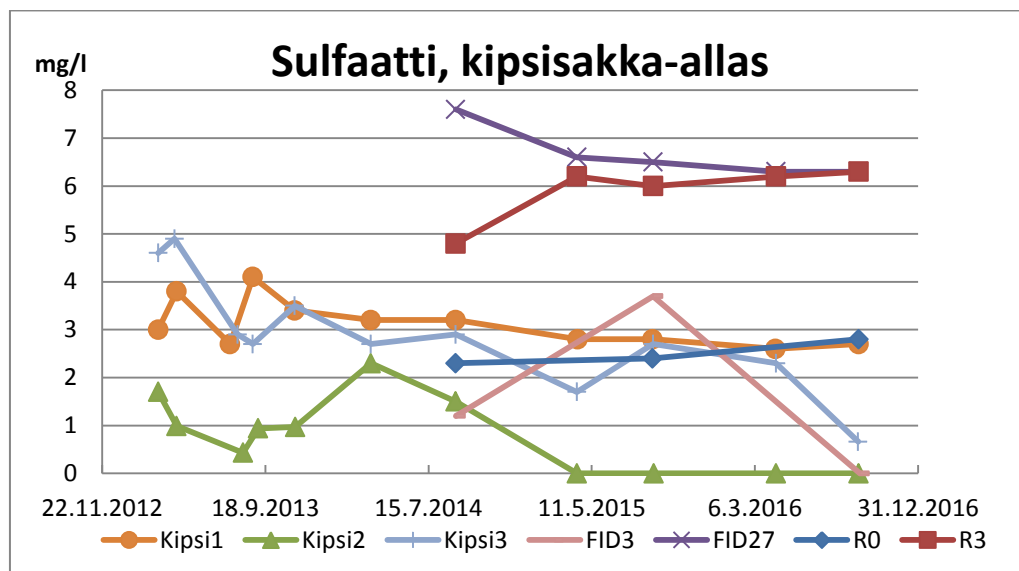
Kuva 5-12 Sulfaattipitoisuus Kortelammen tarkkailupisteissä lukuun ottamatta pistettä Korte2Maa, jossa pitoisuus oli 4900...8800 mg/l.

Tarkkailupisteissä Korte1Maa ja Korte1Kallio nikkelin, koboltin ja alumiinin pitoisuudet laskivat syksyn 2016 aikana tasolle Ni <1,0...3,2 µg/l, Co <0,5...0,99 µg/l, Al 200...620 µg/l. Tarkkailupisteessä Korte 2Maa nikkelin (1 000 µg/l) ja koboltin (45 µg/l) pitoisuudet ovat edelleen korkeat. Tarkkailupisteessä Korte3Kallio metallipitoisuudet palautuivat vuoden 2015 nousun jälkeen aikaisemmin vallinneelle pitoisuustasolle. Korte3Maa pitoisuudet (Ni 80...140 µg/l, Co 28...51 µg/l, Al 850...3100 µg/l) olivat aikaisempien vuosien tasolla.

Kortelammen patoaltaan vedenlaatu heijastuu havaintopisteissä Korte2Maa, Korte3Maa ja Korte3Kallio kohonneina sulfaatti-, nikkeli ja kobolttipitoisuutena. Patoaltaan vedenpinnan laskun seurauksena vedenlaatu on parantunut korkeammalla sijaitsevissa havaintopisteissä Korte1Maa ja Korte1Kallio.

Pohjaveden uraanipitoisuus oli tarkkailupisteessä Korte3Kallio (5,9...7,1 µg/l). Muissa Kortelammen alueen tarkkailupisteissä uraanipitoisuus oli <1,0 µg/l.

Kipsisakka-altaiden ympäristössä (Kipsi1, R0, FID3, R3, FID27) pohjavesi oli lievästi hapanta, pH 6,2...6,9. Etelämpänä sijaitsevassa tarkkailupisteessä Kipsi3 pohjavesi oli lievästi emäksistä, pH 7,1...7,2. Sulfaattipitoisuus oli kaikissa altaan ympäristön tarkkailupisteissä (Kipsi1, Kipsi2, Kipsi3, FID3, FID27, R0, R3) matala, alle 8 mg/l (Kuva 5-13).

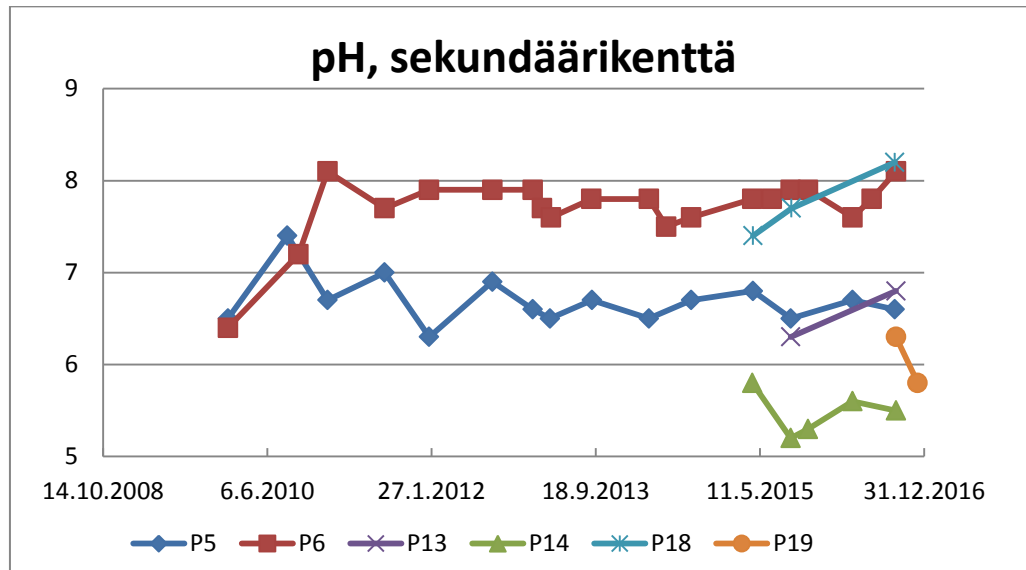


Kuva 5-13 Pohjaveden sulfaattipitoisuus kipsisakka-altaiden tarkkailupisteissä.

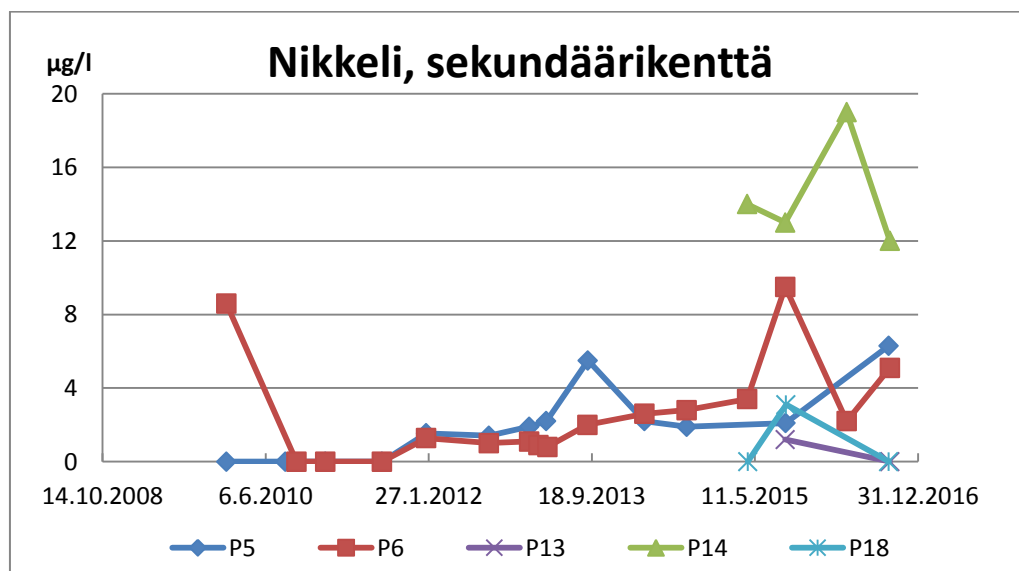
Pohjavesi oli hapetonta ( $<1$  mg/l  $O_2$ ) lukuun ottamatta altaiden pohjoispuolen tarkkailupistettä Kipsi1 (2,9...3,3 mg/l  $O_2$ ). Tarkkailupisteissä FID3, Kipsi3 ja R3, joissa happea oli niukasti, oli liuenneen raudan pitoisuus pohjavedessä korkea, 530...28 000  $\mu\text{g/l}$ . Altaiden ja tehdasalueen väliin sijoittuvassa tarkkailupisteessä Kipsi2 olivat sekä raudan (8 600...8 900  $\mu\text{g/l}$ ) että mangaanin (1 700  $\mu\text{g/l}$ ) pitoisuudet korkeat. Muiden tutkittujen metallien (Al, As, Cd, Co, Cu, Ni, Zn) liukoiset pitoisuudet kipsisakka-altaiden tarkkailupisteissä olivat pääosin pieniä. Tarkkailupisteessä FID27 metallipitoisuudet olivat korkeammat kuin muissa pisteissä (Ni, Al, Co, Zn). Uraanipitoisuus kipsisakka-altaiden tarkkailupisteissä oli  $<0,1...0,49$   $\mu\text{g/l}$ . Kipsisakka-altaiden alueen pohjaveden laadussa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia aiempien tarkkailuvuosien tuloksiin nähden. Pohjaveden pH on alueelle tyypillisellä tasolla ja pohjaveden metallipitoisuudet olivat vähäisiä. Kipsisakka-altaiden alueella toiminnan vaikutus ei heijastu alueen pohjaveden laatuun.

Sekundääriliuotuskentän pohjoispuolella sijaitsevilla tarkkailupisteissä P6 ja P18 vesi oli emäksistä, pH 7,6...8,2. Sekundääriliuotuskentän pohjoispuolella tarkkailupisteessä P14 vesi oli selvästi hapanta, pH 5,5...5,6 (Kuva 5-14). Pohjaveden happipitoisuus vaihteli heikosta hyvään (1,7...8,1 mg/l) pisteissä P6 ja P14. Pisteissä P5, P13 ja P18 pohjavesi oli hapetonta.





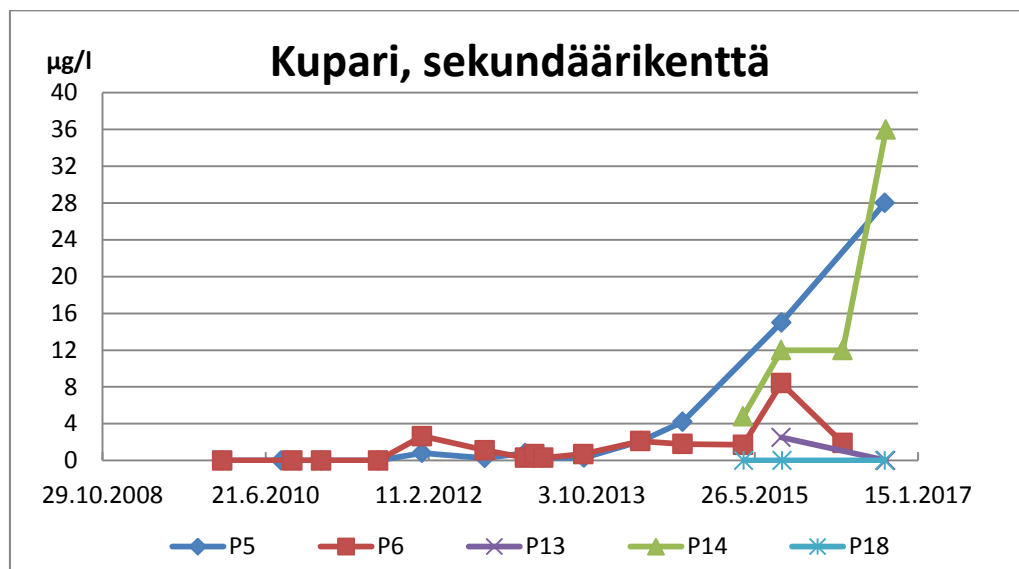
Kuva 5-14 Sekundääriliuotuskentän alueen pohjavesinäytteiden pH.



Kuva 5-15 Sekundääriliuotuskentän alueella pohjaveden nikkelpitoisuus on noussut pisteissä P5 ja P6.

Havaintopisteissä P13 ja P18 pohjaveden nikkelpitoisuus alitti määrittäysrajan  $<1,0 \mu\text{g/l}$ , mutta pisteissä P5, P6, P14 ja P19 pitoisuus oli  $2,2\text{--}22 \mu\text{g/l}$  (Kuva 5-15).

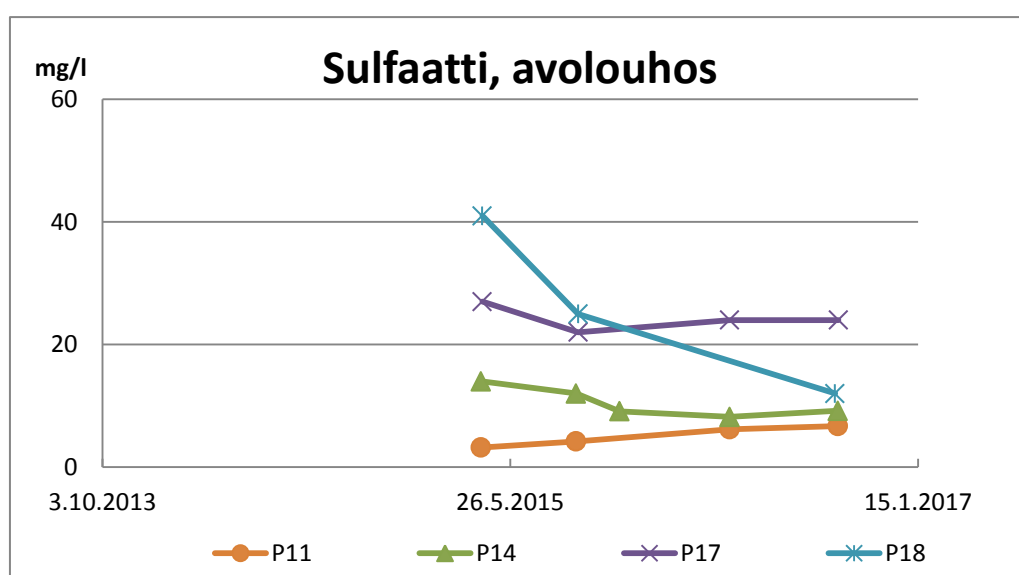
Liukoisien kuparin pitoisuuden nousu jatkui vuonna 2016 havaintopisteistä P5 ja P14 otetuissa pohjavesinäytteissä, joissa pitoisuus oli  $12\text{--}36 \mu\text{g/l}$  (Kuva 5-16). Kobolttin pitoisuus alitti määrittäysrajan  $<0,5 \mu\text{g/l}$  tarkkailupisteessä P18, ja muissa pisteissä pitoisuus oli  $0,72\text{--}7,8 \mu\text{g/l}$ . Pohjaveden uraanipitoisuus oli sekundääriliuotuskentän alueella  $<0,1\text{--}2,7 \mu\text{g/l}$ .



Kuva 5-16 Pohjaveden kuparipitoisuus kohosi vuosina 2015–2016 sekundääriliuotuskentän tarkkailupisteissä P5 ja P14.

Kuusilammen avolouhoksen itäpuolella, suunnitellulla sivukiven läjitysalueella sijaitsevassa tarkkailupisteessä P11 ja avolouhoksen eteläpuolella pisteessä P17 pohjavesi oli hapanta (pH 5,9...6,1). Avolouhoksen luoteispuolella (P18) vesi oli emäksistä, pH 8,2. Avolouhoksen itäpuolella (P11) veden happipitoisuus oli hyvä (8...11,9 mg/l) ja rauta- ja mangaanipitoisuus olivat alhaisia.

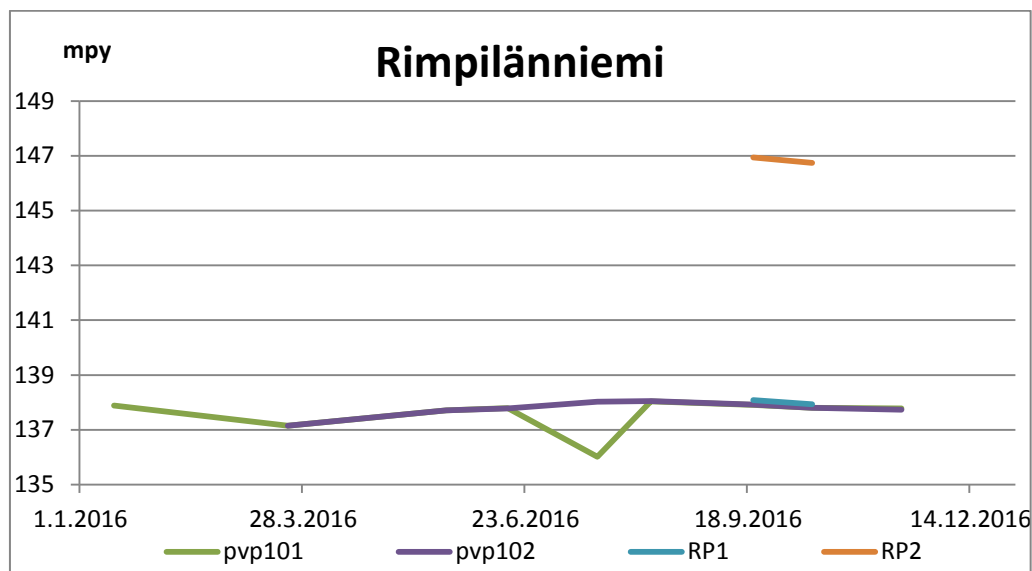
Avolouhoksen eteläpuolella (P17) pohjaveden liukoisen kadmiumin (5,8...28 µg/l), nikkelin (22...49 µg/l) ja sinkin (470...880 µg/l) pitoisuudet olivat selvästi korkeammat kuin avolouhoksen luoteispuolella (P18). Tarkkailupisteessä P17 sulfaattipitoisuus (24 mg/l) oli hieman koholla, mutta pitoisuus ei merkittävästi poikennut alueen muista tarkkailuhavainnoista (Kuva 5-17). Avolouhoksen ympäristössä pohjaveden uraanipitoisuus oli <0,1...0,89 µg/l. Kaivosalueen jälkikäsittelyalueella käsitellään ja varastoidaan avolouhoksen, kipsisakka-altaiden ja Kortelammen alueelle varastoituja vesiä, jotka voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun.



Kuva 5-17 Pohjaveden sulfaattipitoisuus avolouhoksen ympäristössä.

### 5.3 Rimpilänniemen pohjavesialueen tarkkailu

Rimpilänniemen pohjavesialueen tarkkailuputkessa RP2 pohjaveden korkeus on noin +147 mpy. Tarkkailupisteissä RP1, pvp101 ja pvp102 pohjaveden korkeus on lähes Nuasjärven pinnankorkeuden tasolla (Kuva 5-18).



Kuva 5-18 Pohjaveden korkeus Rimpilänniemen pohjavesialueen tarkkailuputkissa.

Tarkkailupisteissä RP1 ja RP2 pohjaveden happipitoisuus on hyvä 11,8...12,4 mg/l. Pisteeseen RP1 verrattuna pisteessä RP2 veden hapenkulutus on korkea, COD<sub>Mn</sub> 26 mg/l. Pisteessä RP2 todetut metallipitoisuudet olivat hieman korkeammat kuin pohjaveden virtaussuunnassa alempana sijaitsevassa tarkkailupisteessä RP1: arseeni 2,1 µg/l, kadmium 0,49 µg/l, koboltti 12 µg/l, kupari 50 µg/l, mangaani 510 µg/l, nikkeli 34 µg/l ja uraani 10 µg/l.

## 6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Terrafamen kaivoksen vuoden 2016 pohjavesitarkkailu toteutettiin vuonna 2014 hyväksytyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Nuasjärven purkuputken pohjavesitarkkailussa noudatettiin tarkkailusuunnitelmaa hyväksymispäätöksessä 18.12.2015 esitetyin lisäyksin. Vuonna 2016 asennettiin kaivosalueelle kaksi uutta pohjaveden tarkkailuputkea, joista "P1 uusi" asennettiin korvaamaan tehdasalueen tarkkailupisteen P1. Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelman mukaisesti Rimpilänniemen pohjavesialueelle asennettiin kaksi uutta tarkkailuputkea RP1 ja RP2.

Kaivoksen pohjavesitarkkailuun kuuluvat yksityiset talousvesikaivot sijaitsevat kaivospiirin läheisyydessä. Kaivojen vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 2008 alkaen. Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmaan sisältyvä porakaivo Nuasjärven Lamposaareissa lisättiin tarkkailuun vuonna 2015 ja vuonna 2016 tarkkailuun lisättiin Pohjavaaran vesiosuuskunnan vedenottamon kaivo ja Heterannan vedenottamon kaksi kaivoa.

Talousvesikaivoissa ei havaittu normaalista vaihtelusta poikkeavia pitoisuusmuutoksia. Kaivojen vedenlaatu täytti tutkituilta osin talousveden laatuvaatimukset. Laatusuosituksen mukainen raudan tai mangaanin enimmäismäärä ylittyi Hakorannan, Lamposaaren ja Myllyniemen talousvesikaivoissa, joissa vesi oli lähes hapetonta. Talousvesikaivojen tarkkailun perusteella ei havaittu kaivostoiminnan vaikuttaneen pohjaveden laatuun tai määrään. Kaivovesinäytteissä todetut pienet metallipitoisuudet johtuvat paikallisista geologisista olosuhteista.

Kaivospiirin alueella Kortelammen alueen tarkkailupisteissä happamoitumistrendi on pysähtynyt vuonna 2016. Tarkkailupisteissä Korte2Maa ja Korte3Kallio sulfaattipitoisuus on noussut. Metallipitoisuudet ovat nousseet pisteessä Korte2Maa. Kortelammen alueella tarkkailupisteessä R5 metallipitoisuudet olivat laskeneet vuoteen 2015 verrattuna, mutta edelleen kadmiumin, kobolttin,

kuparin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat suurempia kuin riskiperusteisena suosituksena esitetty pohjaveden laadun vertailuarvot. Vedenlaatu on heikentynyt kipsisakka-altaan vuodon seurauksena maaperään joutuneen happaman ja metallipitoisen veden sekä Kortelammen altaaseen varastoitujen vesien pinnankorkeuden vaihtelun vaikutuksesta.

Tehdasalueella pisteessä P1 pohjavesi on selvästi hapanta ja metallipitoisuudet ovat muita tarkkailupisteitä korkeammat. Vuoden 2016 tarkkailuhavaintojen perusteella tehdasalueen metallipitoisuudet (Ni, Cd) ovat laskeneet.

Sekundääriliuotuskentän tarkkailupisteissä pohjaveden metallipitoisuudet olivat pääosin aikaisempien vuosien tarkkailutulosten tasolla. Pohjaveden virtaus suuntautuu liuotuskentältä kohti pistettä P14, jossa vesi on hapanta ja metallipitoisuudet ovat hieman kohonneet muihin pisteisiin verrattuna.

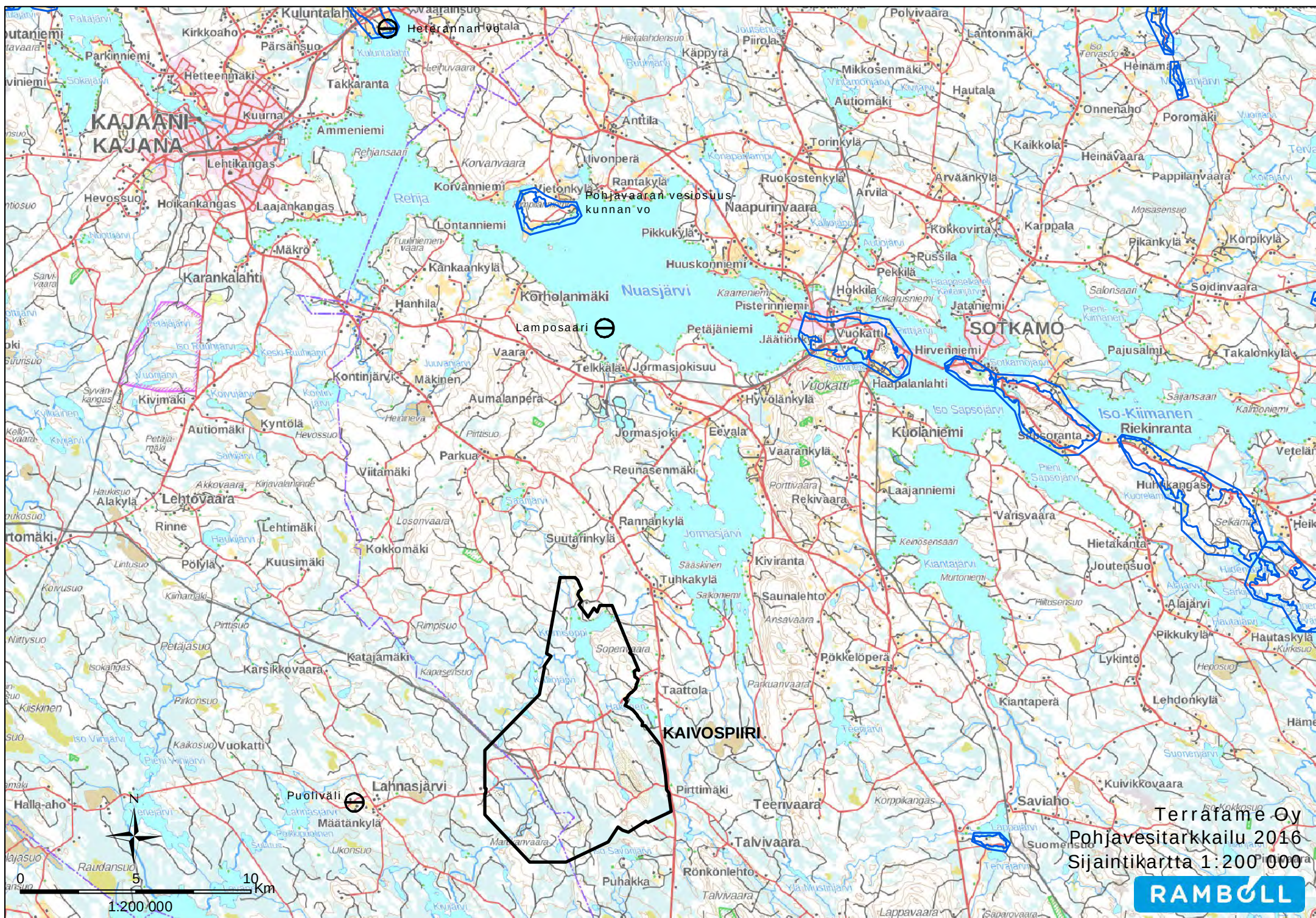
Kuusilammen avolouhoksessa on varastoitu happamia vesiä ( $\text{pH} < 4$ ), joiden metallipitoisuus on korkea. Veden varastointi on tarkkailuhavaintojen perusteella voinut vaikuttaa pohjaveden laatuun avolouhoksen eteläpuolella tarkkailupisteessä P17, missä vesi on lievästi hapanta ja liuenneiden metallien pitoisuudet kohonneet. Avolouhoksen luoteispuolella vaikutusta ei tarkkailutulosten perusteella ollut havaittavissa. Pohjaveden virtaussuunta on kohti avolouhosta, mikä vähentää varastoitavien vesien sekoittumista ympäristöön, mutta veden kulkeutuminen kalliorakojen suunnassa on mahdollista.

Kaivostoiminnan vaikutus on havaittavissa kaivospiirin alueella pohjaveden kohonneina metallipitoisuuksina. Pohjavesitarkkailutulosten vertailuarvona käytettyjen riskiperusteisten haitta-ainepitoisuuksien ylityksiä havaittiin tehdasalueen ja Kortelammen alueen välisellä alueella. Sekundääriliuotuskentän alueella sekä Kuusilammen avolouhoksen kaakkoispuolella todettiin kohonneita metallipitoisuuksia.

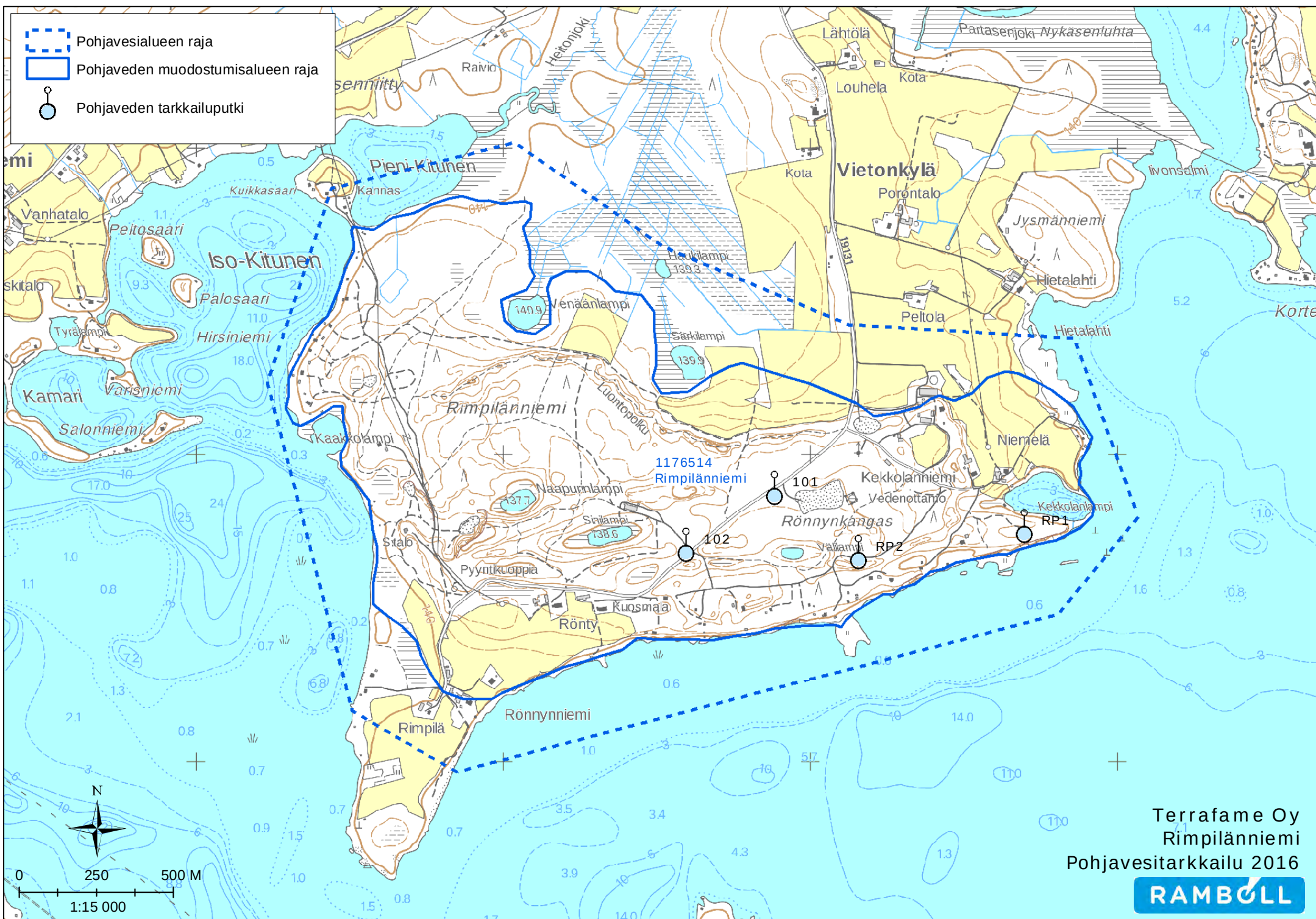
Tarkkailua jatketaan vuonna 2017 päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuun sisältyvät kaivoksen ja Nuasjärven purkuputken tarkkailuputket, kaivot ja vedenottamot.

**LIITE 1**  
**TALOUSVESIKAIVOJEN JA POHJAVESIPUTKIEN SIJAINNIKARTAT**

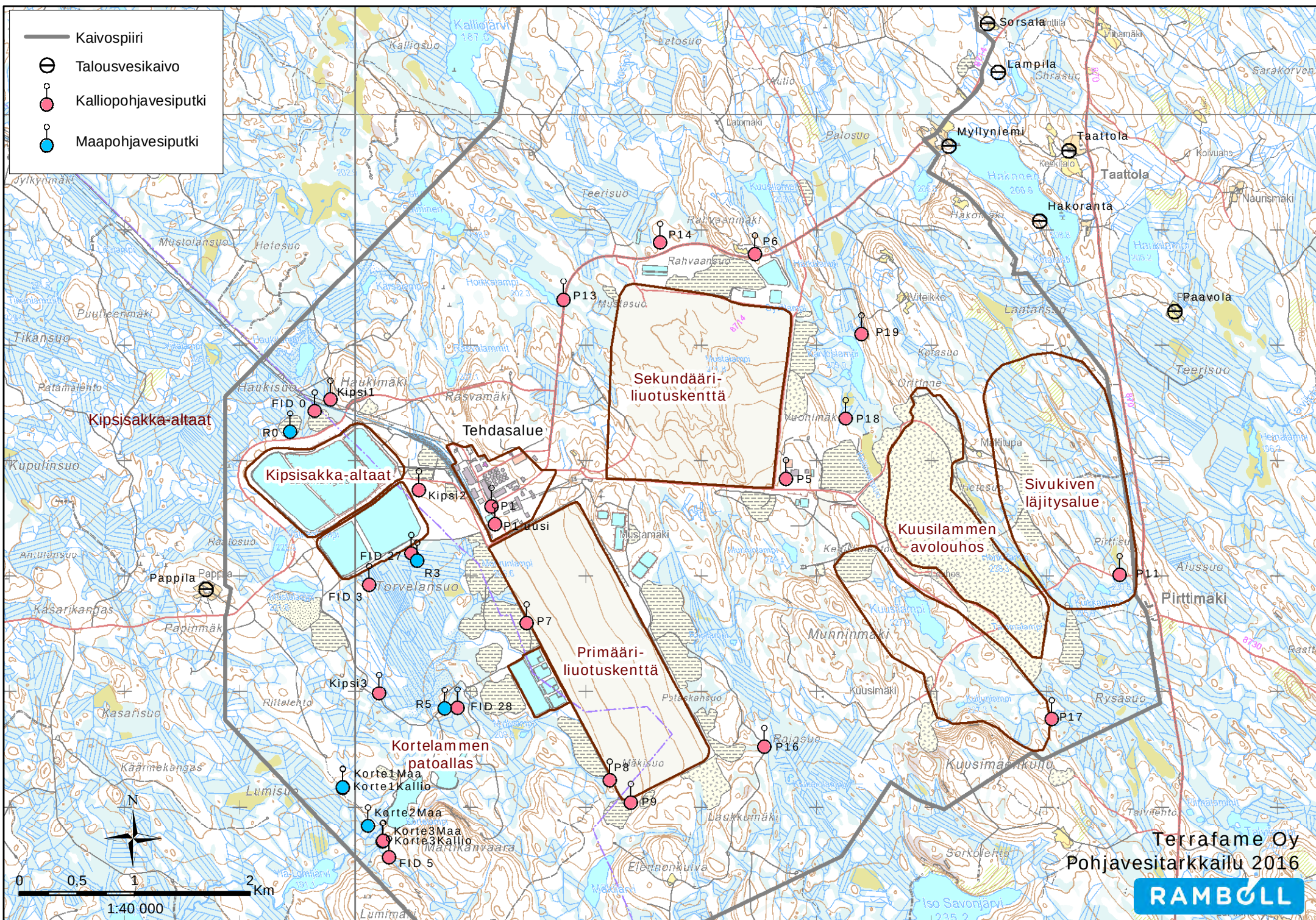


































**LIITE 2**  
**TALOUSVESIKAIVOT – ANALYYSITULOKSET 2014 - 2016**

| Ottopaikka                  | Ottopäivä  | Kallioperän<br>laatu | Kaivotyyppi | Veden-<br>pinnan<br>taso (N60)<br>m | Haju<br>Kenttät. | Lämpötila<br>Kenttäh.<br>°C | Redox<br>mV | Sameus<br>NTU | Väriluku<br>mg Pt/l | pH    | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Alkali-<br>teetti<br>mmol/l | Happi<br>(O2)<br>mg/l | Happi<br>(O2)<br>% | CODMn<br>mg/l | Kloridi<br>(Cl)<br>mg/l | Sulfaatti<br>(SO4<br>mg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>µg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>µg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>µg/l |
|-----------------------------|------------|----------------------|-------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------|---------------|---------------------|-------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| STM 1352/2015               |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        | 500                       |
| STM 1352/2015 laatuvaatimus |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        |                           |
| STM 1352/2015 laatusuositus |            |                      |             |                                     |                  |                             |             | 1             |                     | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    | 5             | 250                     |                           |                            |                            |                           |
| STM 401/2001 laatuvaatimus  |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        |                           |
| STM 401/2001 laatusuositus  |            |                      |             |                                     |                  |                             |             | 1             | 5                   | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    | 5             | 100                     |                           |                            |                            |                           |
| Lähteet ja lähdekaivot *)   |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               | <5                  | 6,4   | 7                            | 0,3                         |                       |                    |               |                         |                           | 1000                       |                            |                           |
| Moreeni, kuilukaivot *)     |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               | 10                  | 6,5   | 16,8                         | 0,76                        |                       |                    |               |                         |                           | 2900                       |                            |                           |
| Porakaivot *)               |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               | <5                  | 7,6   | 7,8                          | 1,7                         |                       |                    |               |                         |                           | 200                        |                            |                           |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Hakoranta                   | 3.6.2014   | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     |                  | 6,3                         |             | 20            | 20                  | 7,4   | 21                           | 0,89                        | 1,3                   |                    | 0,58          | 0,77                    | 48                        | <1000                      | <7                         | 29                        |
| Hakoranta                   | 2.9.2014   | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     |                  | 8,8                         |             | 31            | 60                  | 6,8   | 18                           | 0,61                        | 0,3                   |                    | <0,50         | 0,66                    | 52                        | <1000                      | <7                         | 39                        |
| Hakoranta                   | 16.4.2015  | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     | hajuton          | 3,9                         |             | 23            | 35                  | 7,5   | 20                           | 0,91                        | 0,6                   |                    | <0,50         | 0,79                    | 46                        | <20                        | <7                         | 40                        |
| Hakoranta                   | 31.8.2015  | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     | hajuton          | 6,3                         |             | 19            | 90                  | 7,3   | 20                           | 0,85                        | 1                     |                    | <0,50         | 0,77                    | 48                        | <20                        | <7                         | 40                        |
| Hakoranta                   | 14.4.2016  | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     | hajuton          |                             |             | 22            | 30                  | 7,4   | 21                           | 1                           | 1,7                   |                    | 0,56          | 0,77                    | 46                        | <20                        | <7                         | 30                        |
| Hakoranta                   | 21.9.2016  | Mustaliuske          | porakaivo   |                                     | hajuton          | 7,6                         |             | 3,9           | 30                  | 7,8   | 21                           | 0,93                        | 0,6                   |                    | <0,50         | 0,79                    | 48                        | <20                        | <7                         | 35                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Lampila                     | 1.4.2014   | Kiilleliuske         | kuilukaivo  | 226,48                              |                  | -                           |             | 0,69          | 7,5                 | 6,9   | 12                           | 0,84                        | 7,8                   |                    | 3,4           | 4,1                     | 15                        | 3000                       | <7                         | 35                        |
| Lampila                     | 2.9.2014   | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     |                  | 10,2                        |             | 0,5           | 7,5                 | 6,9   | 20                           | 1,5                         | 7,6                   |                    | 2,1           | 2,5                     | 14                        | 5700                       | 95                         | 180                       |
| Lampila                     | 16.4.2015  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 1,7                         |             | 0,2           | 5                   | 7,1   | 12                           | 0,84                        | 7,8                   |                    | 1,8           | 2,1                     | 11                        | 3500                       | < 7                        | 18                        |
| Lampila                     | 31.8.2015  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  | 226,72                              | hajuton          | 11,6                        |             | 0,3           | 10                  | 6,7   | 15                           | 1,2                         | 3,7                   |                    | 3,3           | 0,79                    | 13                        | 780                        | < 7                        | <6                        |
| Lampila                     | 13.4.2016  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | maamainen        | 1                           |             | 0,8           | 20                  | 7     | 16                           | 0,96                        | 10,2                  |                    | 4,9           | 4,3                     | 12                        | 2500                       | < 7                        | 65                        |
| Lampila                     | 21.9.2016  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | lievä hajuvirhe  | 9,5                         |             | 0,96          | 7,5                 | 7,6   | 26                           | 2                           | 6,5                   |                    | 1,8           | 2,2                     | 11                        | 7000                       | < 7                        | 30                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Myllyniemi                  | 1.4.2014   | Kiilleliuske         | hetekaivo   | 210,62                              |                  | 1,4                         |             | 0,8           | 15                  | 6,6   | 14                           | 0,71                        | 4,5                   |                    | 3,7           | 3,1                     | 27                        | 5400                       | <7                         | <6                        |
| Myllyniemi                  | 2.9.2014   | Kiilleliuske         | hetekaivo   |                                     |                  | 10                          |             | 0,58          | 20                  | 6,4   | 13                           | 0,65                        | 4,1                   |                    | 5,1           | 0,56                    | 24                        | 2300                       | <7                         | 7,9                       |
| Myllyniemi                  | 16.4.2015  | Kiilleliuske         | hetekaivo   |                                     | hajuton          | 0,5                         |             | 0,45          | 15                  | 6,3   | 13                           | 0,38                        | 8,4                   |                    | 4,3           | 1,2                     | 28                        | 8900                       | <7                         | <6                        |
| Myllyniemi                  | 31.8.2015  | Kiilleliuske         | hetekaivo   | 210,66                              | hajuvirhe        | 10,6                        |             | 1,8           | 45                  | 6,4   | 12                           | 0,65                        | 1,4                   |                    | 6,5           | <0,50                   | 18                        | 850                        | 15                         | 39                        |
| Myllyniemi                  | 13.4.2016  | Kiilleliuske         | hetekaivo   |                                     | maamainen        | 0,5                         |             | 0,97          | 25                  | 6     | 6,9                          | 0,21                        | 4,7                   |                    | 5             | 0,8                     | 13                        | 2500                       | <7                         | 13                        |
| Myllyniemi                  | 21.9.2016  | Kiilleliuske         | hetekaivo   |                                     | lievä hajuvirhe  | 8,7                         |             | 0,77          | 25                  | 7,1   | 14                           | 0,82                        | 6,2                   |                    | 4,8           | 0,77                    | 17                        | 72                         | <7                         | <6                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Paavola                     | 2.4.2014   | Mustaliuske          | kuilukaivo  | 206,84                              |                  | 2                           |             | 0,46          | <5                  | 5,8   | 5,1                          | 0,064                       | 12,9                  |                    | <0,50         | 1,2                     | 11                        | 5300                       | <7                         | <6                        |
| Paavola                     | 2.9.2014   | Mustaliuske          | kuilukaivo  |                                     |                  | 11,2                        |             | 0,46          | <5                  | 5,7   | 6,4                          | 0,12                        | 10                    |                    | 0,59          | 1,8                     | 13                        | 5400                       | <7                         | 6,2                       |
| Paavola                     | 16.4.2015  | Mustaliuske          | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 1,2                         |             | 0,85          | <5                  | 6,1   | 7,3                          | 0,16                        | 13                    |                    | <0,50         | 1,8                     | 14                        | 8100                       | <7                         | <6                        |
| Paavola                     | 31.8.2015  | Mustaliuske          | kuilukaivo  | 206,78                              | hajuton          | 10,9                        |             | 0,3           | <5                  | 5,9   | 6,3                          | 0,17                        | 9,4                   |                    | <0,50         | 1,7                     | 13                        | 3600                       | <7                         | <6                        |
| Paavola                     | 13.4.2016  | Mustaliuske          | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 2                           |             | 0,23          | <5                  | 6,1   | 7                            | 0,18                        | 11,2                  |                    | 0,61          | 1,2                     | 12                        | 5300                       | <7                         | <6                        |
| Paavola                     | 21.9.2016  | Mustaliuske          | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 9,3                         |             | 0,4           | <5                  | 6,2   | 6,8                          | 0,18                        | 9,3                   |                    | <0,50         | <0,50                   | 16                        | 3200                       | <7                         | <6                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Pappila                     | 1.4.2014   | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     |                  | 3                           |             | 2,5           | <5                  | 6,3   | 3,6                          | 0,19                        | 10,3                  |                    | 1,6           | 2,4                     | 4,1                       | 2200                       | <7                         | <6                        |
| Pappila                     | 2.9.2014   | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     |                  | 6,5                         |             | <0,20         | <5                  | 5,9   | 3,2                          | 0,15                        | 8                     |                    | <0,50         | 0,9                     | 4,1                       | 1400                       | <7                         | <6                        |
| Pappila                     | 16.4.2015  | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     | hajuton          | 3,8                         |             | 3,8           | <5                  | 6,2   | 3,4                          | 0,17                        | 9,8                   |                    | 1,6           | 1                       | 3,7                       | 1500                       | <7                         | <6                        |
| Pappila                     | 31.8.2015  | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     | hajuton          | 5,5                         |             | <0,20         | <5                  | 6,1   | 3,5                          | 0,19                        | 8,7                   |                    | <0,50         | 0,8                     | 3,8                       | 1500                       | <7                         | <6                        |
| Pappila                     | 13.4.2016  | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     | hajuton          | 3,2                         |             | 0,34          | <5                  | 6,3   | 3,3                          | 0,18                        | 10                    |                    | 0,58          | 0,89                    | 3,5                       | 1700                       | <7                         | <6                        |
| Pappila                     | 21.9.2016  | Arkeeminen           | hetekaivo   |                                     | hajuton          | 4,9                         |             | <0,20         | <5                  | 6,3   | 3,7                          | 0,19                        | 8,2                   |                    | 0,6           | 0,8                     | 3,7                       | 1600                       | <7                         | <6                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Puoliväli                   | 1.4.2014   | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     |                  | 8,1                         |             | <0,20         | <5                  | 6,5   | 13                           | 0,68                        | 5,8                   |                    | <0,50         | 14                      | 5,2                       | 8200                       | <7                         | <6                        |
| Puoliväli                   | 2.9.2014   | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     |                  | 6,7                         |             | <0,20         | <5                  | 6,3   | 13                           | 0,59                        | 5,8                   |                    | <0,50         | 14                      | 5,3                       | 8100                       | <7                         | <6                        |
| Puoliväli                   | 16.4.2015  | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     | hajuton          | 6,8                         |             | <0,20         | <5                  | 6,4   | 13                           | 0,59                        | 5,2                   |                    | <0,50         | 15                      | 5,3                       | 7800                       | <7                         | <6                        |
| Puoliväli                   | 2.9.2015   | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     | hajuton          | 9,6                         |             | <0,20         | <5                  | 6,6   | 13                           | 0,6                         | 8                     |                    | <0,50         | 13                      | 4,9                       | 7800                       | <7                         | 7                         |
| Puoliväli                   | 13.4.2016  | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     | hajuton          | 6,2                         |             | 0,52          | <5                  | 6,5   | 13                           | 0,6                         | 5,3                   |                    | <0,50         | 11                      | 3,7                       | 7300                       | <7                         | <6                        |
| Puoliväli                   | 10.10.2016 | Arkeeminen           | porakaivo   |                                     | hajuton          | 5                           |             | 0,41          | <5                  | 6,5   | 13                           | 0,6                         | 5                     |                    | <0,50         | 14                      | 5                         | 7200                       | <7                         | <6                        |
|                             |            |                      |             |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Sorsala                     | 1.4.2014   | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     |                  | -                           |             | <0,20         | <5                  | 7,7   | 17                           | 1,6                         | 6,2                   |                    | <0,50         | 2,6                     | 7,8                       | 2900                       | <7                         | <6                        |
| Sorsala                     | 2.9.2014   | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     |                  | 7,7                         |             | <0,20         | <5                  | 7,6   | 17                           | 1,6                         | 4                     |                    | <0,50         | 0,78                    | 8,1                       | 1500                       | <7                         | <6                        |
| Sorsala                     | 16.4.2015  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 4,9                         |             | 0,3           | <5                  | 7,6   | 17                           | 1,5                         | 4,1                   |                    | <0,50         | 0,76                    | 7,9                       | 2000                       | <7                         | <6                        |
| Sorsala                     | 1.9.2015   | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 8,3                         |             | 0,33          | <5                  | 7,9   | 18                           | 1,5                         | 6,4                   |                    | <0,50         | 0,81                    | 8,5                       | 990                        | <7                         | <6                        |
| Sorsala                     | 13.4.2016  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 4,2                         |             | 0,25          | <5                  | 7,6   | 17                           | 1,6                         | 4,5                   |                    | <0,50         | 0,78                    | 7,8                       | 480                        | <7                         | <6                        |
| Sorsala                     | 21.9.2016  | Kiilleliuske         | kuilukaivo  |                                     | hajuton          | 8,5                         |             | <0,20         | <5                  | 8     | 18                           | 1,5                         | 4,1                   |                    | <0,50         | 0,91                    | 8,5                       | 820                        | <7                         | <6                        |



| Ottopaikka                  | Ottopäivä  | Alumiini     | Antimoni     | Arseeni      | Elohopea     | Kadmium      | Kalium      | Kalsium      | Koboltti     | Kromi        | Kupari       | Lyijy        | Magnesium    | Mangaani     | Natrium      | Nikkeli      | Rauta        | Seleen       | Sinkki       | Uraani      | Vanadiini   |
|-----------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|                             |            | (Al)<br>µg/l | (Sb)<br>µg/l | (As)<br>µg/l | (Hg)<br>µg/l | (Cd)<br>µg/l | (K)<br>µg/l | (Ca)<br>mg/l | (Co)<br>µg/l | (Cr)<br>µg/l | (Cu)<br>µg/l | (Pb)<br>µg/l | (Mg)<br>mg/l | (Mn)<br>µg/l | (Na)<br>mg/l | (Ni)<br>µg/l | (Fe)<br>µg/l | (Se)<br>µg/l | (Zn)<br>µg/l | (U)<br>µg/l | (V)<br>µg/l |
| STM 1352/2015               |            |              | 5            | 10           | 1            | 5            |             |              |              | 50           | 2000         | 10           |              | 50           | 200          | 20           | 200          | 10           |              |             |             |
| STM 1352/2015 laatuvaatimus |            |              |              | 10           |              | 5            |             |              |              |              | 2000         |              |              |              |              | 20           |              |              |              |             |             |
| STM 1352/2015 laatusuositus |            | 200          |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              | 50           |              |              | 200          |              |              |             |             |
| STM 401/2001 laatuvaatimus  |            |              |              | 10           |              | 5            |             |              |              |              | 2000         |              |              |              |              | 20           |              |              |              |             |             |
| STM 401/2001 laatusuositus  |            | 200          |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              | 100          |              |              | 400          |              |              |             |             |
| Lähteet ja lähdekaivot *)   |            |              | 0,03         | 0,13         |              | 0,03         | 1000        | 6,1          | 0,09         | 0,3          | 0,82         |              | 1,6          | 5,8          | 2,9          | 0,5          | <30          | <0,5         | 4,8          |             | 0,2         |
| Moreeni, kuilukaivot *)     |            |              | 0,05         | 0,26         |              | 0,06         | 3100        | 16,6         | 0,18         | 0,33         | 3,3          | 0,13         | 3,5          | 11,5         | 6            | 1,4          | 60           | <0,5         | 19,2         |             | 0,31        |
| Porakaivot *)               |            |              | 0,03         | 0,79         |              | <0,02        | 2500        | 20,5         | 0,05         | <0,02        | 4,7          | 0,14         | 5,6          | 33,7         | 16,3         | 0,4          | 50           | <0,5         | 18,7         |             | 0,19        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Hakoranta                   | 3.6.2014   | 46           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,073        | 2200        | 22           | <0,50        | <1,0         | 24           | 3,3          | 5,3          | 65           | 7,6          | 2,7          | 1400         | <1,0         | 35           | 0,27        | <1,0        |
| Hakoranta                   | 2.9.2014   | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,061        | 2000        | 19           | 0,53         | <1,0         | 3,8          | <0,50        | 4,2          | 110          | 5,2          | 11           | 3800         | <1,0         | 45           | 0,22        | <1,0        |
| Hakoranta                   | 16.4.2015  | 30           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,042        | 2100        | 20           | <0,50        | <1,0         | 8            | 1,1          | 5            | 65           | 7,4          | 3,7          | 2200         | <1,0         | 82           | 0,14        | <1,0        |
| Hakoranta                   | 31.8.2015  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 2100        | 19           | <0,50        | <1,0         | 3,1          | <0,50        | 4,7          | 77           | 7,3          | 2,5          | 1900         | <1,0         | 22           | 0,12        | <1,0        |
| Hakoranta                   | 14.4.2016  | 180          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,086        | 2100        | 21           | <0,50        | <1,0         | 48           | 5,5          | 4,7          | 63           | 8            | 2,7          | 4800         | <1,0         | 110          | 0,34        | <1,0        |
| Hakoranta                   | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1700        | 18           | <0,50        | <1,0         | 3,9          | <0,50        | 4,1          | 52           | 6,7          | <1,0         | 570          | <1,0         | 12           | 0,13        | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Lampila                     | 1.4.2014   | 45           | <0,50        | <1,0         | <0,050       | 0,041        | 1900        | 17           | <0,50        | <1,0         | 2,2          | <0,50        | 0,81         | 2,4          | 2            | 4,1          | 34           | <1,0         | 33           | <0,10       | <1,0        |
| Lampila                     | 2.9.2014   | 26           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 2700        | 31           | <0,50        | <1,0         | 2,6          | <0,50        | 0,7          | 18           | 3,1          | 4,3          | 88           | <1,0         | 68           | 0,15        | <1,0        |
| Lampila                     | 16.4.2015  | 15           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1900        | 18           | <0,50        | <1,0         | 1,9          | <0,50        | 0,36         | 2,3          | 1,6          | 2,8          | 29           | <1,0         | 6,8          | <0,10       | <1,0        |
| Lampila                     | 31.8.2015  | 35           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,032        | 2500        | 24           | <0,50        | <1,0         | 3,2          | <0,50        | 0,7          | 6,3          | 2,2          | 6            | 61           | <1,0         | 21           | <0,10       | <1,0        |
| Lampila                     | 13.4.2016  | 42           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,038        | 2100        | 22           | <0,50        | <1,0         | 2,1          | <0,50        | 0,75         | 5,1          | 4,3          | 3,4          | 55           | <1,0         | 33           | <0,10       | <1,0        |
| Lampila                     | 21.9.2016  | 15           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 2300        | 34           | <0,50        | <1,0         | 1,4          | <0,50        | 0,61         | 9,3          | 2,7          | 3,3          | 31           | <1,0         | 6,5          | 0,25        | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Myllyniemi                  | 1.4.2014   | 92           | <0,50        | <1,0         | <0,050       | 0,45         | 4200        | 20           | 1,1          | <1,0         | 11           | <0,50        | 1,7          | 23           | 2,1          | 23           | 89           | <1,0         | 110          | <0,10       | <1,0        |
| Myllyniemi                  | 2.9.2014   | 110          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,4          | 5000        | 19           | 1,3          | <1,0         | 14           | <0,50        | 1,4          | 27           | 2,1          | 20           | 120          | <1,0         | 83           | <0,10       | <1,0        |
| Myllyniemi                  | 16.4.2015  | 150          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,75         | 1900        | 16           | 4,1          | <1,0         | 12           | <0,50        | 2            | 38           | 2,2          | 40           | 44           | <1,0         | 170          | <0,10       | <1,0        |
| Myllyniemi                  | 31.8.2015  | 190          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,52         | 3600        | 15           | 7,1          | <1,0         | 14           | <0,50        | 1,3          | 160          | 1,3          | 33           | 1200         | <1,0         | 100          | 0,12        | <1,0        |
| Myllyniemi                  | 13.4.2016  | 220          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,78         | 3400        | 15           | 4,3          | <1,0         | 13           | <0,50        | 1,5          | 53           | 1,7          | 31           | 420          | <1,0         | 160          | <0,10       | <1,0        |
| Myllyniemi                  | 21.9.2016  | 76           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,22         | 3400        | 16           | 0,77         | <1,0         | 9,6          | <0,50        | 0,87         | 18           | 1,5          | 16           | 190          | <1,0         | 44           | <0,10       | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Paavola                     | 2.4.2014   | 200          | <0,50        | <1,0         | <0,050       | 0,33         | 720         | 4,4          | 2,6          | <1,0         | 5,7          | <0,50        | 0,66         | 20           | 0,97         | 28           | 15           | <1,0         | 110          | <0,10       | <1,0        |
| Paavola                     | 2.9.2014   | 150          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,48         | 1700        | 7            | 2,6          | <1,0         | 3,9          | <0,50        | 0,98         | 30           | 2,1          | 35           | <10          | <1,0         | 120          | <0,10       | <1,0        |
| Paavola                     | 16.4.2015  | 130          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,38         | 1200        | 7,7          | 2,3          | <1,0         | 4,8          | <0,50        | 1,1          | 19           | 2            | 39           | 25           | <1,0         | 100          | <0,10       | <1,0        |
| Paavola                     | 31.8.2015  | 180          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,43         | 1400        | 5,4          | 2,6          | <1,0         | 5            | <0,50        | 0,85         | 25           | 2,1          | 31           | <10          | <1,0         | 120          | <0,10       | <1,0        |
| Paavola                     | 13.4.2016  | 92           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,43         | 1300        | 8,9          | 1,6          | <1,0         | 2,9          | <0,50        | 1            | 18           | 2,2          | 31           | 16           | <1,0         | 100          | <0,10       | <1,0        |
| Paavola                     | 21.9.2016  | 100          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,44         | 1300        | 6,2          | 2            | <1,0         | 2,9          | <0,50        | 0,64         | 23           | 1,8          | 26           | <10          | <1,0         | 83           | <0,10       | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Pappila                     | 1.4.2014   | 69           | <0,50        | <1,0         | <0,050       | <0,030       | 1300        | 2            | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 1,1          | 2,4          | 1,7          | <1,0         | 48           | <1,0         | 6,4          | <0,10       | <1,0        |
| Pappila                     | 2.9.2014   | 16           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1100        | 1,9          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 0,91         | 1,8          | 1,7          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Pappila                     | 16.4.2015  | 12           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1300        | 1,9          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 1            | 1,1          | 1,8          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Pappila                     | 31.8.2015  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1300        | 1,9          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 1,1          | <1,0         | 1,8          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Pappila                     | 13.4.2016  | 15           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1200        | 2,1          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 1            | <1,0         | 1,8          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Pappila                     | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 970         | 1,8          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 0,82         | <1,0         | 1,5          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Puoliväli                   | 1.4.2014   | 97           | <0,50        | <1,0         | <0,050       | <0,030       | 1700        | 6,3          | <0,50        | <1,0         | 82           | 2,5          | 6,2          | <1,0         | 5,4          | <1,0         | <10          | <1,0         | 37           | 7,3         | <1,0        |
| Puoliväli                   | 2.9.2014   | 130          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1700        | 6,6          | <0,50        | <1,0         | 71           | 2,8          | 6,6          | <1,0         | 5,7          | 1            | <10          | <1,0         | 46           | 8,3         | <1,0        |
| Puoliväli                   | 16.4.2015  | 100          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1700        | 6,6          | <0,50        | <1,0         | 110          | 3,4          | 6,5          | <1,0         | 5,7          | 1,3          | <10          | <1,0         | 63           | 7,5         | <1,0        |
| Puoliväli                   | 2.9.2015   | 87           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1600        | 5,8          | <0,50        | <1,0         | 240          | 5            | 5,8          | 4            | 5            | 3,5          | 14           | <1,0         | 210          | 5,8         | <1,0        |
| Puoliväli                   | 13.4.2016  | 290          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,035        | 1600        | 6,9          | <0,50        | <1,0         | 350          | 13           | 6,1          | <1,0         | 5,6          | 3            | 52           | <1,0         | 210          | 10          | <1,0        |
| Puoliväli                   | 10.10.2016 | 160          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,049        | 1600        | 6,8          | <0,50        | <1,0         | 440          | 10           | 6,3          | 1,5          | 5,4          | 4,8          | 28           | <1,0         | 430          | 6,9         | <1,0        |
|                             |            |              |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |
| Sorsala                     | 1.4.2014   | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,050       | <0,030       | 3100        | 24           | <0,50        | <1,0         | 2,1          | <0,50        | 3,3          | <1,0         | 2,3          | <1,0         | <10          | <1,0         | 7            | 0,35        | <1,0        |
| Sorsala                     | 2.9.2014   | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 3000        | 25           | <0,50        | <1,0         | 1,9          | <0,50        | 3,6          | 1,9          | 2,8          | <1,0         | 27           | <1,0         | <5,0         | 0,42        | <1,0        |
| Sorsala                     | 16.4.2015  | 95           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 3000        | 23           | <0,50        | <1,0         | 2,1          | <0,50        | 3,3          | 6,4          | 2,5          | <1,0         | 200          | <1,0         | 5,2          | 0,41        | <1,0        |
| Sorsala                     | 1.9.2015   | 54           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 2800        | 22           | <0,50        | <1,0         | 2,3          | <0,50        | 3,4          | 1,9          | 2,6          | <1,0         | 100          | <1,0         | <5,0         | 0,4         | <1,0        |
| Sorsala                     | 13.4.2016  | 33           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,038        | 2800        | 25           | <0,50        | <1,0         | 1,4          | <0,50        | 3,3          | 2,9          | 2,6          | <1,0         | 71           | <1,0         | <5,0         | 0,44        | <1,0        |
| Sorsala                     | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 2400        | 21           | <0,50        | <1,0         | 20           | <0,50        | 2,7          | <1,0         | 2,3          | <1,0         | <10          | <1,0         | 5,7          | 0,39        | <1,0        |

| Ottopaikka                  | Ottopäivä  | Kallioperän<br>laatu | Kaivotyyppi            | Veden-<br>pinnan<br>taso (N60)<br>m | Haju<br>Kenttät. | Lämpötila<br>Kenttäh.<br>°C | Redox<br>mV | Sameus<br>NTU | Väriluku<br>mg Pt/l | pH    | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Alkali-<br>teetti<br>mmol/l | Happi<br>(O2)<br>mg/l | Happi<br>(O2)<br>% | CODMn<br>mg/l | Kloridi<br>(Cl)<br>mg/l | Sulfaatti<br>(SO4<br>mg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>µg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>µg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>µg/l |
|-----------------------------|------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------|---------------|---------------------|-------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| STM 1352/2015               |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        | 500                       |
| STM 1352/2015 laatuvaatimus |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        |                           |
| STM 1352/2015 laatusuositus |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    | 5             | 250                     |                           |                            |                            |                           |
| STM 401/2001 laatuvaatimus  |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           | 11000                      | 150                        |                           |
| STM 401/2001 laatusuositus  |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,5-9 | 250                          |                             |                       |                    | 5             | 100                     |                           |                            |                            |                           |
| Lähteet ja lähdekaivot *)   |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,4   | 7                            | 0,3                         |                       |                    |               |                         |                           | 1000                       |                            |                           |
| Moreeni, kuilukaivot *)     |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 6,5   | 16,8                         | 0,76                        |                       |                    |               |                         |                           | 2900                       |                            |                           |
| Porakaivot *)               |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     | 7,6   | 7,8                          | 1,7                         |                       |                    |               |                         |                           | 200                        |                            |                           |
| Taattola                    | 1.4.2014   | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     |                  | 5,1                         |             | 0,42          | <5                  | 7,1   | 15                           | 1,3                         | 10                    |                    | 0,51          | 0,79                    | 13                        | 2100                       | <7                         | <6                        |
| Taattola                    | 2.9.2014   | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     |                  | 10,6                        |             | <0,20         | <5                  | 7,1   | 21                           | 1,8                         | 6,9                   |                    | <0,50         | 0,5                     | 18                        | 1800                       | <7                         | <6                        |
| Taattola                    | 16.4.2015  | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     | hajuton          | 3,5                         |             | 0,62          | <5                  | 6,8   | 8,9                          | 0,62                        | 10,6                  |                    | 1,6           | 0,63                    | 9,7                       | 540                        | <7                         | <6                        |
| Taattola                    | 1.9.2015   | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     | hajuton          | 11,9                        |             | 0,67          | <5                  | 7     | 16                           | 1,4                         | 6                     |                    | <0,50         | 0,54                    | 13                        | 570                        | <7                         | <6                        |
| Taattola                    | 13.4.2016  | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     | hajuton          | 3,2                         |             | 0,6           | 15                  | 6,9   | 13                           | 0,91                        | 8,9                   |                    | 3,5           | 0,52                    | 5,7                       | 2500                       | <7                         | 240                       |
| Taattola                    | 21.9.2016  | Kvartsiitti          | porakaivo              |                                     | hajuton          | 11,5                        |             | <0,20         | <5                  | 7,2   | 19                           | 1,4                         | 7                     |                    | <0,50         | 0,79                    | 11                        | 8500                       | <7                         | <6                        |
|                             |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Lamposaari                  | 31.8.2015  |                      | porakaivo              |                                     | hajuton          | 18,6                        |             | 1,8           | 20                  | 8,5   | 34                           | 2,5                         | 1,3                   |                    | 1,9           | 32                      | 4,7                       | <20                        | <7                         | 100                       |
| Lamposaari                  | 17.11.2015 |                      | porakaivo              |                                     | hajuton          |                             |             | 3,4           | 15                  | 7,8   | 34                           | 2,3                         | 3,3                   |                    | 1,9           | 33                      | 5                         | <1000                      | <7                         | 100                       |
| Lamposaari                  | 24.10.2016 |                      | porakaivo<br>porakaivo |                                     | hajuton          | 7                           |             | 3,1           | 15                  | 7,7   | 34                           | 2,2                         | 3,6                   | 30                 | 1,8           | 33                      | 4,2                       | <1000                      | <7                         | 83                        |
|                             |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Heteranta kaivo 1           | 21.9.2016  |                      |                        |                                     | hajuton          | 7,9                         |             | <0,20         | <5                  | 7,2   | 12                           | 0,69                        | 5                     |                    | <0,50         | 5,9                     | 8,7                       | 1900                       | <7                         | 13                        |
|                             |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Heteranta kaivo 2           | 21.9.2016  |                      |                        |                                     | hajuton          | 5,9                         |             | <0,20         | <5                  | 8     | 12                           | 0,82                        | 3,8                   |                    | <0,50         | 1,3                     | 11                        | 300                        | <7                         | 9,8                       |
|                             |            |                      |                        |                                     |                  |                             |             |               |                     |       |                              |                             |                       |                    |               |                         |                           |                            |                            |                           |
| Rimpilänniemen vo           | 21.9.2016  |                      |                        |                                     | hajuton          | 6,9                         |             | 1,1           | 15                  | 7,6   | 11                           | 0,75                        | 10,5                  |                    | <0,50         | 6,7                     | 4,9                       | 420                        | <7                         | 11                        |



| Ottopaikka                  | Ottopäivä  | Alumiini     | Antimoni     | Arseeni      | Elohopea     | Kadmium      | Kalium      | Kalsium      | Koboltti     | Kromi        | Kupari       | Lyijy        | Magnesium    | Mangaani     | Natrium      | Nikkeli      | Rauta        | Seleen       | Sinkki       | Uraani      | Vanadiini   |
|-----------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|                             |            | (Al)<br>µg/l | (Sb)<br>µg/l | (As)<br>µg/l | (Hg)<br>µg/l | (Cd)<br>µg/l | (K)<br>µg/l | (Ca)<br>mg/l | (Co)<br>µg/l | (Cr)<br>µg/l | (Cu)<br>µg/l | (Pb)<br>µg/l | (Mg)<br>mg/l | (Mn)<br>µg/l | (Na)<br>mg/l | (Ni)<br>µg/l | (Fe)<br>µg/l | (Se)<br>µg/l | (Zn)<br>µg/l | (U)<br>µg/l | (V)<br>µg/l |
| STM 1352/2015               |            |              | 5            | 10           | 1            | 5            |             |              |              | 50           | 2000         | 10           |              | 50           | 200          | 20           | 200          | 10           |              |             |             |
| STM 1352/2015 laatuvaatimus |            |              |              | 10           |              | 5            |             |              |              |              | 2000         |              |              |              |              | 20           |              |              |              |             |             |
| STM 1352/2015 laatusuositus |            | 200          |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              | 50           |              |              | 200          |              |              |             |             |
| STM 401/2001 laatuvaatimus  |            |              |              | 10           |              | 5            |             |              |              |              | 2000         |              |              |              |              | 20           |              |              |              |             |             |
| STM 401/2001 laatusuositus  |            | 200          |              |              |              |              |             |              |              |              |              |              |              | 100          |              |              | 400          |              |              |             |             |
| Lähteet ja lähdekaivot *)   |            |              | 0,03         | 0,13         |              | 0,03         | 1000        | 6,1          | 0,09         | 0,3          | 0,82         |              | 1,6          | 5,8          | 2,9          | 0,5          | <30          | <0,5         | 4,8          |             | 0,2         |
| Moreeni, kuilukaivot *)     |            |              | 0,05         | 0,26         |              | 0,06         | 3100        | 16,6         | 0,18         | 0,33         | 3,3          | 0,13         | 3,5          | 11,5         | 6            | 1,4          | 60           | <0,5         | 19,2         |             | 0,31        |
| Porakaivot *)               |            |              | 0,03         | 0,79         |              | <0,02        | 2500        | 20,5         | 0,05         | <0,02        | 4,7          | 0,14         | 5,6          | 33,7         | 16,3         | 0,4          | 50           | <0,5         | 18,7         |             | 0,19        |
| Taattola                    | 1.4.2014   | 26           | <0,50        | <1,0         | <0,050       | 0,077        | 1200        | 23           | <0,50        | <1,0         | 68           | 0,51         | 1,6          | <1,0         | 1,7          | 6,2          | 14           | <1,0         | 64           | <0,10       | <1,0        |
| Taattola                    | 2.9.2014   | 25           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,054        | 1700        | 35           | <0,50        | <1,0         | 65           | 0,72         | 2,6          | <1,0         | 2,4          | 4,4          | 25           | <1,0         | 47           | 0,21        | <1,0        |
| Taattola                    | 16.4.2015  | 35           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,058        | 850         | 13           | <0,50        | <1,0         | 72           | 1,2          | 0,82         | 1,2          | 1,3          | 6,1          | 62           | <1,0         | 51           | <0,10       | <1,0        |
| Taattola                    | 1.9.2015   | 19           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,07         | 1200        | 23           | <0,50        | <1,0         | 63           | 0,83         | 1,8          | 2,9          | 2,1          | 6,2          | 24           | <1,0         | 57           | 0,11        | <1,0        |
| Taattola                    | 13.4.2016  | 130          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,11         | 1500        | 20           | <0,50        | <1,0         | 82           | 1,1          | 1,6          | 3,8          | 1,7          | 7,5          | 77           | <1,0         | 59           | 0,12        | <1,0        |
| Taattola                    | 21.9.2016  | 13           | <0,50        | <1,0         | <0,020       | 0,063        | 1200        | 26           | <0,50        | <1,0         | 76           | 0,61         | 1,6          | <1,0         | 2            | 4,6          | 10           | <1,0         | 53           | 0,1         | <1,0        |
| Lamposaari                  | 31.8.2015  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 3700        | 25           | <0,50        | <1,0         | 4,7          | <0,50        | 20           | 100          | 8,4          | <1,0         | 250          | <1,0         | <5,0         | 0,13        | <1,0        |
| Lamposaari                  | 17.11.2015 | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 3200        | 30           | <0,50        | <1,0         | 2,4          | <0,50        | 12           | 540          | 7,7          | 1,5          | 170          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Lamposaari                  | 24.10.2016 | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 3100        | 31           | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 11           | 1200         | 7,8          | <1,0         | 160          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Heteranta kaivo 1           | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1600        | 4,9          | <0,50        | <1,0         | 1,1          | <0,50        | 5,4          | 7,2          | 2,6          | 2,8          | <10          | <1,0         | 10           | <0,10       | <1,0        |
| Heteranta kaivo 2           | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1500        | 6,6          | <0,50        | <1,0         | <1,0         | <0,50        | 5,1          | 24           | 1,9          | <1,0         | <10          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |
| Rimpilänniemen vo           | 21.9.2016  | <10          | <0,50        | <1,0         | <0,020       | <0,030       | 1600        | 3,6          | <0,50        | 2,9          | <1,0         | <0,50        | 6,4          | 45           | 1,8          | 1,5          | 470          | <1,0         | <5,0         | <0,10       | <1,0        |

\*) Backman, B. Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. ja Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969–1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147- 261 s.

STM 1352/2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista  
STM 401/2001: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista

**LIITE 3**  
**POHJAVESIPUTKET – ANALYYSITULOKSET 2014 - 2016**



| Ottopaikka                                                            | Ottopäivä  | Kallioperän<br>laatu | Kaivotyyppi | Pinnan<br>korkeus<br>m | Pinnan<br>taso (N60)<br>m | Haju                     | LT<br>Kenttäh.<br>°C | Redox<br>mV | Sameus<br>NTU | Väriluku<br>mg Pt/l | pH                | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Alkaliteetti<br>mmol/l | Happi<br>(O2)<br>mg/l | Happi<br>(O2)<br>% | CODMn<br>mg/l | Kloridi<br>(Cl)<br>mg/l | Sulfaatti<br>(SO4)<br>mg/l |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *)<br>Moreeni, kuilukaivot *)<br>Porakaivot *) |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               | <5<br>10<br><5      | 6,4<br>6,5<br>7,6 | 7<br>16,8<br>7,8             | 0,3<br>0,76<br>1,7     |                       |                    |               |                         |                            |
| FID0                                                                  | 3.9.2014   |                      |             | 0                      | 214,22                    | lievä metalli            | 5,9                  | -50         | 46            | 40                  | 7,3               | 24                           | 2,5                    | 0,5                   | 4                  | 1,9           | 0,93                    | 1,4                        |
| FID0                                                                  | 31.8.2015  |                      |             | 0                      |                           |                          | 5,1                  |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID0                                                                  | 13.9.2016  |                      |             | 0                      | 214,216                   |                          | 6,3                  |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID3                                                                  | 3.9.2014   |                      |             | 2,13                   | 211,12                    | selvä metalli            | 6,5                  | -550        | 150           | 400                 | 5,9               | 5,5                          | 0,24                   | 0,6                   | 5                  | 5,3           | 0,58                    | 1,2                        |
| FID3                                                                  | 15.4.2015  |                      |             | 1,95                   | 211,30                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID3                                                                  | 30.6.2015  |                      |             | 1,85                   | 211,40                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID3                                                                  | 1.9.2015   |                      |             | 1,98                   | 211,27                    | hajuvirhe                | 6,4                  | -430        | 270           | 250                 | 6,5               | 6,5                          | 0,27                   | 0,2                   | <2                 | 5,6           | 0,64                    | 3,7                        |
| FID3                                                                  | 17.11.2015 |                      |             | 1,8                    | 211,45                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID3                                                                  | 15.9.2016  |                      |             | 2,07                   | 211,18                    | kemikaalimainen          | 6,1                  | -150        | 15            | 450                 | 6,6               | 8,1                          | 0,72                   | 0,5                   | 4,2                | 8,5           | 0,56                    | <0,50                      |
| FID5                                                                  | 3.9.2014   |                      |             | 0                      | 197,31                    | hajuton                  | 7,2                  | -200        | 1,6           | 5                   | 7,9               | 17                           | 1,2                    | 0,8                   | 7                  | <0,50         | 10                      | 11                         |
| FID5                                                                  | 13.4.2015  |                      |             | 0                      |                           | hajuton                  | 4,2                  | -60         | 130           | 75                  | 7,1               | 11                           | 0,75                   | 0,5                   | 4                  | 3             | 5                       | 6,3                        |
| FID5                                                                  | 30.6.2015  |                      |             | 0                      |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID5                                                                  | 1.9.2015   |                      |             | 0                      |                           | hajuton                  | 4,4                  | -120        | 46            | 80                  | 7,4               | 14                           | 0,87                   | 0,5                   | 4                  | 1,8           | 6,8                     | 7,5                        |
| FID5                                                                  | 17.11.2015 |                      |             | 0                      |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID5                                                                  | 14.4.2016  |                      |             | 0                      | 197,31                    | hajuton                  | 4,3                  | -84         | 38            | 75                  | 7                 | 10                           | 0,7                    | <0,2                  | <2,0               | 1,4           | 4,3                     | 5,5                        |
| FID5                                                                  | 13.9.2016  |                      |             | 0                      | 197,31                    | hajuton                  | 4,9                  | 190         | 1,3           | <5                  | 8                 | 17                           | 1,2                    | 1                     | 8,2                | <0,50         | 6,7                     | 5                          |
| FID27                                                                 | 3.9.2014   |                      |             | 2,03                   | 210,12                    | selvä haju               | 5,7                  | -630        | 100           | 75                  | 7,6               | 8,2                          | 0,7                    | 0,5                   | 4                  | 1,6           | 0,71                    | <0,50                      |
| FID27                                                                 | 14.4.2015  |                      |             | 1,4                    | 210,75                    | hajuvirhe                | 4,8                  | -13         | 42            | 400                 | 6,6               | 18                           | 1,6                    | <0,2                  | <2                 | 22            | <0,50                   | 2,7                        |
| FID27                                                                 | 30.6.2015  |                      |             | 1,78                   | 210,37                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID27                                                                 | 1.9.2015   |                      |             | 1,94                   | 210,21                    | hajuvirhe                | 5                    | -110        | 38            | 450                 | 6,5               | 19                           | 1,5                    | <0,2                  | <2                 | 19            | <0,50                   | 2,6                        |
| FID27                                                                 | 17.11.2015 |                      |             | 1,74                   | 210,41                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID27                                                                 | 14.4.2016  |                      |             | 1,45                   | 210,7                     | tunkkainen<br>hajuvirhe, | 5,1                  | -82         | 10            | 600                 | 6,3               | 16                           | 1,7                    | <0,2                  | <2,0               | 27            | <0,50                   | 1,9                        |
| FID27                                                                 | 13.9.2016  |                      |             | 3,25                   | 208,9                     | ummehtunut               | 7,3                  | 34          | 120           | 800                 | 6,3               | 8,7                          | 0,82                   | 0,6                   | 5,2                | 37            | <0,50                   | 0,63                       |
| FID28                                                                 | 3.9.2014   |                      |             | 0                      | 207,07                    | hajuton                  | 5,7                  | -270        | 4,2           | 5                   | 7,7               | 59                           | 1,3                    | 1,1                   | 9                  | <0,50         | 2,7                     | 230                        |
| FID28                                                                 | 13.4.2015  |                      |             | putki veden peitossa   |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID28                                                                 | 30.6.2015  |                      |             | putki veden peitossa   |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID28                                                                 |            |                      |             | putki veden peitossa   |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID28                                                                 | 17.11.2015 |                      |             | putki veden peitossa   |                           |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| FID28                                                                 | 12.9.2016  |                      |             | 0                      | 207,07                    | hajuton                  | 6,4                  | 30          | 1,9           | 10                  | 7,3               | 210                          |                        | 0,9                   | 7                  | 0,72          | 3,7                     | 1100                       |
| Kipsi1                                                                | 31.3.2014  | Arkeeminen           | maa/kallio  | 2,02                   | 214,54                    | lievä hajuvirhe          | 2,9                  | 200         | 1,6           | <5                  | 6,5               | 3,6                          | 0,26                   | 4,2                   | 31                 | 0,61          | 0,71                    | 3,2                        |
| Kipsi1                                                                | 3.6.2014   | Arkeeminen           | maa/kallio  | 1,75                   | 214,81                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Kipsi1                                                                | 3.9.2014   | Arkeeminen           | maa/kallio  | 2,52                   | 214,04                    | hajuton                  | 7,1                  | 120         | 2,3           | 5                   | 6,3               | 3,8                          | 0,25                   | 5,3                   | 44                 | 0,6           | 0,77                    | 3,2                        |
| Kipsi1                                                                | 15.4.2015  | Arkeeminen           | maa/kallio  | 1,74                   | 214,82                    | l. hajuvirhe             | 4,4                  | 36          | 5,9           | 7,5                 | 6,3               | 4                            | 0,3                    | 2,2                   | 17                 | <0,50         | 0,66                    | 2,8                        |
| Kipsi1                                                                | 1.7.2015   | Arkeeminen           | maa/kallio  | 2                      | 214,56                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Kipsi1                                                                | 31.8.2015  | Arkeeminen           | maa/kallio  | 2,18                   | 214,38                    | hajuton                  | 4,8                  | 92          | 6,7           | 10                  | 6,2               | 3,8                          | 0,27                   | 3                     | 23                 | 0,58          | 0,63                    | 2,8                        |
| Kipsi1                                                                | 17.11.2015 | Arkeeminen           | maa/kallio  | 1,97                   | 214,59                    |                          |                      |             |               |                     |                   |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Kipsi1                                                                | 13.4.2016  | Arkeeminen           | maa/kallio  | 1,78                   | 214,78                    | lievä hiekka             | 4,9                  | 150         | 5,2           | 7,5                 | 6,5               | 3,9                          | 0,33                   | 2,9                   | 23                 | <0,50         | 0,62                    | 2,6                        |
| Kipsi1                                                                | 13.9.2016  | Arkeeminen           | maa/kallio  | 2,3                    | 214,26                    | hajuton                  | 5,6                  | 190         | 0,93          | <5                  | 6,5               | 4                            | 0,31                   | 3,3                   | 26                 | <0,50         | 0,59                    | 2,7                        |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Typpi<br>(N, kok.)<br>μg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>μg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>μg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>μg/l | Fosfori<br>(P, kok.)<br>μg/l | Fluoridi<br>mg/l | Kovuus<br>(Ca+Mg)<br>mmol/l | Alumiini<br>(Al)<br>μg/l | Arseeni<br>(As)<br>μg/l | Kadmium<br>(Cd)<br>μg/l | Kalium<br>(K)<br>μg/l | Kalsium<br>(Ca)<br>mg/l | Koboltti<br>(Co)<br>μg/l | Kupari<br>(Cu)<br>μg/l | Magnesium<br>(Mg)<br>mg/l | Mangaani<br>(Mn)<br>μg/l | Natrium<br>(Na)<br>mg/l | Nikkeli<br>(Ni)<br>μg/l | Rauta<br>(Fe)<br>μg/l | Sinkki<br>(Zn)<br>μg/l | Uraani<br>(U)<br>μg/l |
|---------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                            | 1000                       |                            |                           |                              |                  | 1,2                         |                          | 0,13                    | 0,03                    | 1000                  | 6,1                     | 0,09                     | 0,82                   | 1,6                       | 5,8                      | 2,9                     | 0,5                     | <30                   | 4,8                    |                       |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                            | 2900                       |                            |                           |                              |                  | 3,2                         |                          | 0,26                    | 0,06                    | 3100                  | 16,6                    | 0,18                     | 3,3                    | 3,5                       | 11,5                     | 6                       | 1,4                     | 60                    | 19,2                   |                       |
| Porakaivot *)             |            |                            | 200                        |                            |                           |                              |                  | 4,2                         |                          | 0,79                    | <0,02                   | 2500                  | 20,5                    | 0,05                     | 4,7                    | 5,6                       | 33,7                     | 16,3                    | 0,4                     | 50                    | 18,7                   |                       |
| FID0                      | 3.9.2014   | 50                         | <1000                      | <7                         | 9,2                       | 82                           | 0,14             | 0,86                        | 50                       | <1,0                    | <0,030                  | 3600                  | 17                      | <0,50                    | 2,7                    | 11                        | 640                      | 4,2                     | 2,9                     | 3800                  | 88                     | 3,6                   |
| FID0                      | 31.8.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           | 1300                     | 5                       | 3,5                     |                       |                        |                       |
| FID0                      | 13.9.2016  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           | 1300                     | 5                       | 1,5                     |                       |                        |                       |
| FID3                      | 3.9.2014   | 210                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 56                           | 0,13             | 0,11                        | 130                      | <1,0                    | 0,036                   | 1900                  | 2,5                     | 0,77                     | 6,3                    | 1,2                       | 310                      | 2,1                     | 8                       | 18000                 | 270                    | <0,10                 |
| FID3                      | 15.4.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID3                      | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID3                      | 1.9.2015   | 0,41                       | <20                        | <7                         | <6                        | 69                           | <0,10            | 0,13                        | 140                      | <1,0                    | <0,030                  | 1800                  | 2,8                     | 0,75                     | 3,3                    | 1,6                       | 300                      | 2,1                     | 5,6                     | 10000                 | 73                     | 0,29                  |
| FID3                      | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID3                      | 15.9.2016  | 400                        | <20                        | <7                         | 0,09                      | 65                           | <0,10            | 0,26                        | 61                       | <1,0                    | <0,030                  | 2100                  | 5,6                     | <0,50                    | <1,0                   | 2,9                       | 330                      | 2,5                     | <1,0                    | 14000                 | <5,0                   | 0,21                  |
| FID5                      | 3.9.2014   | <50                        | <1000                      | <7                         | 14                        | 3,8                          | 0,23             | 0,48                        | 100                      | <1,0                    | <0,030                  | 2500                  | 14                      | <0,50                    | 1,9                    | 3,1                       | 81                       | 9,3                     | 1,3                     | 9800                  | 74                     | 2,5                   |
| FID5                      | 13.4.2015  | 0,23                       | <20                        | <7                         | 30                        | 380                          | 0,12             | 0,3                         | 570                      | <1,0                    | <0,030                  | 2000                  | 8,2                     | 0,75                     | 5                      | 2,4                       | 110                      | 5,9                     | 1,5                     | 4200                  | 7,1                    | 0,59                  |
| FID5                      | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID5                      | 1.9.2015   | 0,2                        | <20                        | <7                         | 26                        | 190                          | 0,23             | 0,37                        | 1400                     | <1,0                    | <0,030                  | 2700                  | 9,5                     | 1,2                      | 8,5                    | 3,1                       | 120                      | 7                       | 2,2                     | 4600                  | 17                     | 0,82                  |
| FID5                      | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID5                      | 14.4.2016  | 180                        | <20                        | <7                         | 28                        | 140                          | 0,15             | 0,34                        | 1100                     | <1,0                    | <0,030                  | 2400                  | 9                       | 1,1                      | 7,7                    | 2,8                       | 120                      | 6,7                     | 2,2                     | 5200                  | 13                     | 0,64                  |
| FID5                      | 13.9.2016  | <50                        | <20                        | <7                         | 16                        | 3,9                          | 0,17             | 0,51                        | 49                       | <1,0                    | <0,030                  | 2600                  | 15                      | <0,50                    | 1,3                    | 3,4                       | 55                       | 11                      | <1,0                    | 220                   | <5,0                   | 0,66                  |
| FID27                     | 3.9.2014   | 190                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 22                           | <0,10            | 0,24                        | 23                       | <1,0                    | <0,030                  | 3000                  | 4,6                     | 0,63                     | 8,3                    | 3,1                       | 120                      | 3,3                     | 5,5                     | 12000                 | 160                    | <0,10                 |
| FID27                     | 14.4.2015  | 1200                       | <20                        | <7                         | 570                       | 82                           | <0,10            | 0,6                         |                          |                         |                         | 3000                  | 12                      |                          |                        |                           |                          | 2,9                     |                         |                       |                        |                       |
| FID27                     | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID27                     | 1.9.2015   | 820                        | <20                        | <7                         | 480                       | 110                          | <0,10            | 0,51                        | 130                      | <1,0                    | <0,030                  | 2600                  | 10                      | 1,6                      | <1,0                   | 6,3                       | 1000                     | 2,5                     | 2,8                     | 22000                 | 27                     | 0,16                  |
| FID27                     | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID27                     | 14.4.2016  | 860                        | <20                        | <7                         | 520                       | 110                          | <0,10            | 0,52                        |                          |                         |                         | 2700                  | 11                      |                          |                        |                           |                          | 2                       |                         |                       |                        |                       |
| FID27                     | 13.9.2016  | 1200                       | <20                        | <7                         | 790                       | 160                          | <0,10            | 0,33                        | 1200                     | <1,0                    | 0,039                   | 2400                  | 6,2                     | 5,3                      | 27                     | 4,2                       | 380                      | 2,1                     | 15                      | 20000                 | 2700                   | 0,49                  |
| FID28                     | 3.9.2014   | 54                         | <1000                      | <7                         | 43                        | 17                           | <0,10            | 2,1                         | 20                       | <1,0                    | 0,056                   | 4600                  | 49                      | <0,50                    | 1,4                    | 21                        | 830                      | 10                      | <1,0                    | 3100                  | 5,1                    | 2,1                   |
| FID28                     | 13.4.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID28                     | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID28                     | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| FID28                     | 12.9.2016  | 94                         | <20                        | <7                         | 110                       | 12                           | <0,10            | 12                          | <10                      | <1,0                    | 0,23                    | 8900                  | 270                     | <0,50                    | <1,0                   | 120                       | 6300                     | 38                      | <1,0                    | 190                   | <5,0                   | 5,1                   |
| Kipsi1                    | 31.3.2014  | 140                        | <1000                      | <7                         | 11                        | 20                           | <0,10            | 0,083                       | 13                       | <1,0                    | <0,030                  | 1300                  | 1,4                     | <0,50                    | <1,0                   | 1,1                       | 3,5                      | 2,2                     | <1,0                    | 20                    | 24                     | <0,10                 |
| Kipsi1                    | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi1                    | 3.9.2014   | 190                        | <1000                      | <7                         | 30                        | 31                           | <0,10            | 0,087                       | 49                       | <1,0                    | 0,088                   | 1700                  | 1,5                     | <0,50                    | 9,9                    | 1,2                       | 9,3                      | 2,4                     | 4                       | 160                   | 66                     | <0,10                 |
| Kipsi1                    | 15.4.2015  | <50                        | 130                        | <7                         | <6                        | 29                           | <0,10            | 0,1                         | 110                      | <1,0                    | <0,030                  | 1300                  | 1,7                     | <0,50                    | <1,0                   | 1,5                       | 24                       | 2,5                     | <1,0                    | 170                   | <5,0                   | <0,10                 |
| Kipsi1                    | 1.7.2015   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi1                    | 31.8.2015  | 50                         | 130                        | <7                         | <6                        | 29                           | <0,10            | 0,1                         | 120                      | <1,0                    | <0,030                  | 1300                  | 1,6                     | <0,50                    | 1,7                    | 1,5                       | 12                       | 2,4                     | <1,0                    | 110                   | 5,7                    | <0,10                 |
| Kipsi1                    | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi1                    | 13.4.2016  | <50                        | 120                        | <7                         | <6                        | 26                           | <0,10            | 0,12                        | 140                      | <1,0                    | <0,030                  | 1300                  | 1,9                     | <0,50                    | <1,0                   | 1,6                       | 15                       | 2,6                     | <1,0                    | 200                   | <5,0                   | <0,10                 |
| Kipsi1                    | 13.9.2016  | 51                         | 110                        | <7                         | <6                        | 24                           | <0,10            | 0,11                        | 53                       | <1,0                    | <0,030                  | 1300                  | 1,8                     | <0,50                    | <1,0                   | 1,6                       | 6,6                      | 2,6                     | <1,0                    | 45                    | 5,8                    | <0,10                 |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Kallioperän laatu | Kaivotyyppi | Pinnan korkeus | Pinnan taso (N60) | Haju                       | LT Kenttäh. | Redox mV | Sameus NTU | Väriluku mg Pt/l | pH  | Sähkön-johtavuus mS/m | Alkaliteetti mmol/l | Happi (O2) mg/l | Happi (O2) % | CODMn mg/l | Kloridi (Cl) mg/l | Sulfaatti (SO4) mg/l |
|---------------------------|------------|-------------------|-------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------|----------|------------|------------------|-----|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------|------------|-------------------|----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            | <5               | 6,4 | 7                     | 0,3                 |                 |              |            |                   |                      |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            | 10               | 6,5 | 16,8                  | 0,76                |                 |              |            |                   |                      |
| Porakaivot *)             |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            | <5               | 7,6 | 7,8                   | 1,7                 |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi2                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,34           | 213,73            | hajuvirhe                  | 2           | 79       | 7          | 40               | 7,1 | 19                    | 2                   | 0,7             | 5            | 4,9        | 3,2               | 2,3                  |
| Kipsi2                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 2,75           | 214,32            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi2                    | 3.9.2014   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,23           | 213,84            | lievä kipsi                | 10,6        | 120      | 3,3        | 15               | 6,8 | 16                    | 1,6                 | 1,1             | 10           | 4,3        | 1,5               | 1,5                  |
| Kipsi2                    | 14.4.2015  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 2,56           | 214,51            | lmt                        | 4,8         | 18       | 37         | 50               | 6,8 | 17                    | 1,7                 | 0,5             | 4            | 5          | 0,69              | <0,50                |
| Kipsi2                    | 1.7.2015   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,44           | 213,63            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi2                    | 2.9.2015   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,22           | 213,85            | hajuton                    | 5,5         | -21      | 26         | 160              | 6,6 | 17                    | 1,7                 | 0,2             | <2           | 6,5        | 0,64              | <0,50                |
| Kipsi2                    | 17.11.2015 | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,43           | 213,64            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi2                    | 14.4.2016  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 2,9            | 214,17            | lievä hajuvirhe            | 4,9         | -67      | 26         | 180              | 6,8 | 17                    | 1,7                 | <0,2            | <2,0         | 6,4        | 0,68              | <0,50                |
| Kipsi2                    | 13.9.2016  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,64           | 213,43            | lievä hajuvirhe            | 6,3         | -8,3     | 3,6        | 240              | 6,9 | 17                    | 1,8                 | 0,8             | 6,9          | 6,5        | 0,62              | <0,50                |
|                           |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi3                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,65           | 207,42            | hajuton                    | 2,6         | 160      | 1,6        | <5               | 7,3 | 9,4                   | 1                   | 6,5             | 48           | 0,83       | 0,74              | 2,7                  |
| Kipsi3                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,8            | 207,27            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi3                    | 3.9.2014   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,8            | 207,27            | hajuton                    | 8,3         | 120      | 0,8        | 5                | 7   | 9,3                   | 0,86                | 4,3             | 37           | 1,1        | 1                 | 2,9                  |
| Kipsi3                    | 14.4.2015  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,45           | 207,62            | lrv                        | 4,4         | 10       | 17         | 15               | 7   | 9,7                   | 0,85                | 0,2             | <2           | 1          | 0,53              | 1,7                  |
| Kipsi3                    | 30.6.2015  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,65           | 207,42            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi3                    | 1.9.2015   | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,69           | 207,38            | hajuton                    | 5,5         | 51       | 7,2        | 20               | 6,9 | 8,9                   | 0,79                | 0,6             | 5            | 1,4        | 0,56              | 2,7                  |
| Kipsi3                    | 17.11.2015 | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,6            | 207,47            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Kipsi3                    | 14.4.2016  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,45           | 207,62            | hajuton                    | 4,8         | -57      | 20         | 20               | 7,1 | 9,3                   | 0,82                | 0,3             | 2,3          | 1,4        | 0,59              | 2,3                  |
| Kipsi3                    | 12.9.2016  | Arkeeminen        | maa/kallio  | 3,66           | 207,41            | lievä hajuvirhe, rikkivety | 6,7         | 1        | 1,5        | 5                | 7,2 | 8,8                   | 0,81                | 1,2             | 9,5          | 1,1        | 0,7               | 0,66                 |
|                           |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Kallio              | 31.3.2014  | Arkeeminen        | kallio      | 3,43           | 200,06            | hajuton                    | 2,4         | 290      | 5,9        | <5               | 6,5 | 3,3                   | 0,29                | 9               | 66           | <0,50      | 0,6               | 0,95                 |
| Korte1Kallio              | 3.6.2014   | Arkeeminen        | kallio      | 2,73           | 200,76            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Kallio              | 3.9.2014   | Arkeeminen        | kallio      | 3,6            | 199,89            | hajuton                    | 7,8         | 150      | 2,1        | <5               | 6,3 | 2,8                   | 0,23                | 10,1            | 85           | 0,5        | 0,64              | 0,78                 |
| Korte1Kallio              | 14.4.2015  | Arkeeminen        | kallio      | 2,85           | 200,64            | l. hajuvirhe               | 4,4         | 82       | 610        | <5               | 7   | 9                     | 0,75                | 2               | 15           | 1,3        | <0,50             | 2,6                  |
| Korte1Kallio              | 30.6.2015  | Arkeeminen        | kallio      | 3,23           | 200,26            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Kallio              | 1.9.2015   | Arkeeminen        | kallio      | 3,1            | 200,39            | hajuton                    | 5,3         | 140      | 1600       |                  | 6,5 | 5,7                   | 0,44                | 4,4             | 35           | 2,1        | 0,66              | 4,1                  |
| Korte1Kallio              | 17.11.2015 | Arkeeminen        | kallio      | 3,22           | 200,27            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Kallio              | 14.4.2016  | Arkeeminen        | kallio      | 2,65           | 200,84            | hajuton                    | 4,6         | 58       | 500        | 380              | 6,7 | 7,3                   | 0,64                | 2,1             | 16           | 1,2        | 0,61              | 3,9                  |
| Korte1Kallio              | 12.9.2016  | Arkeeminen        | kallio      | 3,41           | 200,08            | hajuton                    | 7,9         | 120      | 43         | <5,0             | 6,6 | 3                     | 0,26                | 11,5            | 97           | <0,50      | 1,2               | 0,89                 |
|                           |            |                   |             |                |                   |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Maa                 | 31.3.2014  | Arkeeminen        | maa         | 3,13           | 200,37            | hajuton                    | 1,8         | 280      | 1,7        | <5               | 6,4 | 1,7                   | 0,15                | 12,9            | 93           | <0,50      | <0,50             | 0,56                 |
| Korte1Maa                 | 3.6.2014   | Arkeeminen        | maa         | 2,85           | 200,65            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Maa                 | 3.9.2014   | Arkeeminen        | maa         | 3,56           | 199,94            | lievä maa                  | 7,3         | 170      | 23         | 5                | 6,1 | 1,7                   | 0,13                | 11,7            | 97           | 0,76       | 0,65              | <0,50                |
| Korte1Maa                 | 14.4.2015  | Arkeeminen        | maa         | 2,95           | 200,55            | lmt                        | 4,4         | 110      | 370        | <5               | 6,5 | 3,9                   | 0,26                | 10,3            | 79           | 0,78       | 0,71              | 2,4                  |
| Korte1Maa                 | 30.6.2015  | Arkeeminen        | maa         | 2,99           | 200,51            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Maa                 | 1.9.2015   | Arkeeminen        | maa         | 3,25           | 200,25            | lievä hajuvirhe            | 5,9         | 170      | 600        |                  | 6,1 | 2,4                   | 0,19                | 11,2            | 90           | 1,1        | 0,68              | 0,96                 |
| Korte1Maa                 | 17.11.2015 | Arkeeminen        | maa         | 2,96           | 200,54            |                            |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| Korte1Maa                 | 14.4.2016  | Arkeeminen        | maa         | 2,68           | 200,82            | hajuton                    | 3,4         | -130     | 630        | 500              | 6,3 | 2,2                   | 0,2                 | 3,3             | 25           | 1,6        | 0,74              | 0,76                 |
| Korte1Maa                 | 12.9.2016  | Arkeeminen        | maa         | 3,32           | 200,18            | hajuton                    | 7,7         | 140      | 460        | <5,0             | 6,6 | 3                     | 0,21                | 13,8            | 116          | 1,3        | 0,75              | 2,7                  |



| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Typpi<br>(N, kok.)<br>μg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>μg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>μg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>μg/l | Fosfori<br>(P, kok.)<br>μg/l | Fluoridi<br>mg/l | Kovuus<br>(Ca+Mg)<br>mmol/l | Alumiini<br>(Al)<br>μg/l | Arseeni<br>(As)<br>μg/l | Kadmium<br>(Cd)<br>μg/l | Kalium<br>(K)<br>μg/l | Kalsium<br>(Ca)<br>mg/l | Koboltti<br>(Co)<br>μg/l | Kupari<br>(Cu)<br>μg/l | Magnesium<br>(Mg)<br>mg/l | Mangaani<br>(Mn)<br>μg/l | Natrium<br>(Na)<br>mg/l | Nikkeli<br>(Ni)<br>μg/l | Rauta<br>(Fe)<br>μg/l | Sinkki<br>(Zn)<br>μg/l | Uraani<br>(U)<br>μg/l |
|---------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                            | 1000                       |                            |                           |                              |                  | 1,2                         |                          | 0,13                    | 0,03                    | 1000                  | 6,1                     | 0,09                     | 0,82                   | 1,6                       | 5,8                      | 2,9                     | 0,5                     | <30                   | 4,8                    |                       |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                            | 2900                       |                            |                           |                              |                  | 3,2                         |                          | 0,26                    | 0,06                    | 3100                  | 16,6                    | 0,18                     | 3,3                    | 3,5                       | 11,5                     | 6                       | 1,4                     | 60                    | 19,2                   |                       |
| Porakaivot *)             |            |                            | 200                        |                            |                           |                              |                  | 4,2                         |                          | 0,79                    | <0,02                   | 2500                  | 20,5                    | 0,05                     | 4,7                    | 5,6                       | 33,7                     | 16,3                    | 0,4                     | 50                    | 18,7                   |                       |
| Kipsi2                    | 31.3.2014  | 250                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 15                           | 0,11             | 0,59                        | 90                       | <1,0                    | <0,030                  | 5200                  | 11                      | 1,5                      | 1,5                    | 7,8                       | 1500                     | 7                       | 5,5                     | 2100                  | 53                     | 0,19                  |
| Kipsi2                    | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi2                    | 3.9.2014   | 190                        | <1000                      | <7                         | 24                        | 12                           | 0,13             | 0,52                        | 79                       | <1,0                    | 0,042                   | 4400                  | 9,7                     | 1,6                      | 5,5                    | 6,8                       | 1400                     | 4,9                     | 5,9                     | 140                   | 82                     | <0,10                 |
| Kipsi2                    | 14.4.2015  | 140                        | <20                        | <7                         | 34                        | 78                           | <0,10            | 0,61                        | 210                      | <1,0                    | <0,030                  | 3900                  | 11                      | 1,8                      | 2,6                    | 8,3                       | 1600                     | 4,6                     | 4,8                     | 5000                  | 90                     | 0,15                  |
| Kipsi2                    | 1.7.2015   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi2                    | 2.9.2015   | 490                        | <20                        | <7                         | 6,7                       | 130                          | 0,12             | 0,62                        | 320                      | <1,0                    | <0,030                  | 3700                  | 11                      | 2                        | 5,6                    | 8,2                       | 1500                     | 3,4                     | 3,8                     | 8100                  | 37                     | 0,11                  |
| Kipsi2                    | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi2                    | 14.4.2016  | 190                        | 21                         | <7                         | 28                        | 83                           | <0,10            | 0,61                        | 170                      | <1,0                    | 0,044                   | 3500                  | 12                      | 2                        | 2,7                    | 7,6                       | 1700                     | 3,2                     | 3,1                     | 8600                  | 20                     | 0,1                   |
| Kipsi2                    | 13.9.2016  | 140                        | <20                        | <7                         | 37                        | 160                          | <0,10            | 0,7                         | 90                       | <1,0                    | <0,030                  | 3700                  | 13                      | 2,2                      | 1,5                    | 9                         | 1700                     | 3,7                     | 3,1                     | 9000                  | 10                     | <0,10                 |
|                           |            |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi3                    | 31.3.2014  | 160                        | <1000                      | 75                         | 36                        | 15                           | 0,12             | 0,27                        | 13                       | <1,0                    | <0,030                  | 3300                  | 5,6                     | 0,52                     | 5,9                    | 3                         | 250                      | 5,1                     | 2,9                     | 60                    | 97                     | <0,10                 |
| Kipsi3                    | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi3                    | 3.9.2014   | 260                        | <1000                      | <7                         | 12                        | 17                           | 0,15             | 0,27                        | <10                      | <1,0                    | <0,030                  | 3300                  | 5,7                     | <0,50                    | 3,8                    | 3                         | 270                      | 4,5                     | 3,4                     | 37                    | 83                     | <0,10                 |
| Kipsi3                    | 14.4.2015  | <50                        | <20                        | <7                         | 19                        | 62                           | 0,12             | 0,3                         | 95                       | <1,0                    | <0,030                  | 3200                  | 5,7                     | 1,1                      | <1,0                   | 3,8                       | 340                      | 3,8                     | 1,9                     | 530                   | 26                     | <0,10                 |
| Kipsi3                    | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi3                    | 1.9.2015   | 51                         | 32                         | <7                         | 14                        | 42                           | 0,18             | 0,28                        | 110                      | <1,0                    | <0,030                  | 3100                  | 5,3                     | 1                        | 1,8                    | 3,6                       | 330                      | 3,6                     | 2,1                     | 490                   | 29                     | <0,10                 |
| Kipsi3                    | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Kipsi3                    | 14.4.2016  | 50                         | <20                        | <7                         | <6                        | 76                           | 0,14             | 0,3                         | 320                      | <1,0                    | 0,042                   | 3200                  | 5,6                     | 1,4                      | 2,7                    | 3,3                       | 340                      | 3,2                     | 2,7                     | 880                   | 28                     | <0,10                 |
| Kipsi3                    | 12.9.2016  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 77                           | 0,1              | 0,32                        | 14                       | <1,0                    | <0,030                  | 3300                  | 6,5                     | 1,2                      | <1,0                   | 3,8                       | 350                      | 3,6                     | 1,4                     | 530                   | <5,0                   | <0,10                 |
|                           |            |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Kallio              | 31.3.2014  | 60                         | <1000                      | <7                         | <6                        | 11                           | <0,10            | 0,087                       | 89                       | <1,0                    | <0,030                  | 1000                  | 2,3                     | 1,1                      | 4,5                    | 0,7                       | 63                       | 2,1                     | 2,6                     | 210                   | 260                    | <0,10                 |
| Korte1Kallio              | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Kallio              | 3.9.2014   | 250                        | <1000                      | 11                         | 230                       | 21                           | <0,10            | 0,067                       | 99                       | <1,0                    | <0,030                  | 710                   | 1,8                     | 0,68                     | 2,1                    | 0,51                      | 26                       | 1,7                     | 1,1                     | 230                   | 99                     | <0,10                 |
| Korte1Kallio              | 14.4.2015  | 330                        | 23                         | <7                         | 190                       | 280                          | 0,1              | 0,37                        | 2200                     | <1,0                    | 0,047                   | 3500                  | 8                       | 3                        | 19                     | 4,2                       | 300                      | 3,8                     | 5,9                     | 3100                  | 26                     | 1,4                   |
| Korte1Kallio              | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Kallio              | 1.9.2015   | 2400                       | <20                        | <7                         | <6                        | 640                          | 0,13             | 0,63                        | 7100                     | 1,2                     | 0,14                    | 4000                  | 17                      | 9,2                      | 52                     | 5                         | 350                      | 3                       | 11                      | 5600                  | 47                     | 3,3                   |
| Korte1Kallio              | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Kallio              | 14.4.2016  | 140                        | 34                         | <7                         | <6                        | 250                          | <0,10            | 0,35                        | 4600                     | <1,0                    | 0,058                   | 4500                  | 5,8                     | 4                        | 27                     | 5                         | 230                      | 3,5                     | 13                      | 8500                  | 32                     | 0,97                  |
| Korte1Kallio              | 12.9.2016  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 61                           | 0,33             | 0,085                       | 200                      | <1,0                    | <0,030                  | 820                   | 2,4                     | <0,50                    | 1,3                    | 0,62                      | 20                       | 1,9                     | <1,0                    | 190                   | 32                     | <0,10                 |
|                           |            |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Maa                 | 31.3.2014  | 53                         | <1000                      | <7                         | <6                        | 4                            | <0,10            | 0,044                       | <10                      | <1,0                    | <0,030                  | 280                   | 1,3                     | <0,50                    | <1,0                   | 0,26                      | 3,5                      | 1,3                     | <1,0                    | < 10                  | 5                      | <0,10                 |
| Korte1Maa                 | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Maa                 | 3.9.2014   | 110                        | <1000                      | <7                         | 28                        | 32                           | <0,10            | 0,049                       | 110                      | <1,0                    | <0,030                  | 420                   | 1,4                     | <0,50                    | 7,8                    | 0,33                      | 8,2                      | 1,3                     | 4,4                     | 280                   | 32                     | <0,10                 |
| Korte1Maa                 | 14.4.2015  | 270                        | 32                         | <7                         | <6                        | 210                          | <0,10            | 0,24                        | 2400                     | <1,0                    | 0,05                    | 1400                  | 6,8                     | 3,5                      | 21                     | 1,8                       | 190                      | 2,3                     | 8,1                     | 4700                  | 34                     | 1,3                   |
| Korte1Maa                 | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Maa                 | 1.9.2015   | 1400                       | 190                        | <7                         | 31                        | 280                          | <0,10            | 0,19                        | 2400                     | <1,0                    | 0,046                   | 1600                  | 4,9                     | 2,4                      | 25                     | 1,5                       | 110                      | 1,9                     | 4,9                     | 4000                  | 30                     | 1                     |
| Korte1Maa                 | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte1Maa                 | 14.4.2016  | 170                        | 35                         | <7                         | <6                        | 370                          | <0,10            | 0,18                        | 4800                     | <1,0                    | 0,05                    | 2400                  | 2,6                     | 3,2                      | 28                     | 2,8                       | 99                       | 2                       | 10                      | 9300                  | 33                     | 0,87                  |
| Korte1Maa                 | 12.9.2016  | 280                        | <20                        | <7                         | <6                        | 310                          | <0,10            | 0,091                       | 620                      | <1,0                    | 0,034                   | 930                   | 2,3                     | 0,99                     | 6,4                    | 0,78                      | 83                       | 2                       | 3,2                     | 1100                  | 22                     | 0,37                  |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Kallioperän<br>laatu | Kaivotyyppi | Pinnan<br>korkeus<br>m | Pinnan<br>taso (N60)<br>m | Haju                           | LT<br>Kenttäh.<br>°C | Redox<br>mV | Sameus<br>NTU | Väriluku<br>mg Pt/l | pH  | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Alkaliteetti<br>mmol/l | Happi<br>(O2)<br>mg/l | Happi<br>(O2)<br>% | CODMn<br>mg/l | Kloridi<br>(Cl)<br>mg/l | Sulfaatti<br>(SO4)<br>mg/l |
|---------------------------|------------|----------------------|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------------|-----|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                      |             |                        |                           |                                |                      |             |               |                     | <5  | 6,4                          | 7                      | 0,3                   |                    |               |                         |                            |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                      |             |                        |                           |                                |                      |             |               |                     | 10  | 6,5                          | 16,8                   | 0,76                  |                    |               |                         |                            |
| Porakaivot *)             |            |                      |             |                        |                           |                                |                      |             |               |                     | <5  | 7,6                          | 7,8                    | 1,7                   |                    |               |                         |                            |
| Korte2Maa                 | 31.3.2014  | Arkeeminen           | maa         | 1,72                   | 194,86                    | lievä hajuvirhe                | 2                    | 290         | 23            | 10                  | 6,7 | 85                           | 0,5                    | 7                     | 51                 | 0,9           | 1                       | 430                        |
| Korte2Maa                 | 3.6.2014   | Arkeeminen           | maa         | 1,87                   | 194,71                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte2Maa                 | 3.9.2014   | Arkeeminen           | maa         | 1,73                   | 194,85                    | hajuton                        | 10,3                 | 190         | 6,5           | 5                   | 6,7 | 71                           | 0,39                   | 6,1                   | 54                 | 0,84          | 1,3                     | 350                        |
| Korte2Maa                 | 14.4.2015  | Arkeeminen           | maa         | 1,48                   | 195,10                    | hajuvirhe                      | 4                    | -21         | 200           | 35                  | 6,1 | 790                          | 0,81                   | <0,2                  | <2                 | 89            | 2,6                     | 5600                       |
| Korte2Maa                 | 30.6.2015  | Arkeeminen           | maa         | 3,23                   | 193,35                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte2Maa                 | 1.9.2015   | Arkeeminen           | maa         | 1,81                   | 194,77                    | lievä hajuvirhe                | 5,2                  | -28         | 260           |                     | 5,7 | 950                          | 0,68                   | <0,2                  | <2                 | 99            | 6,3                     | 7900                       |
| Korte2Maa                 | 17.11.2015 | Arkeeminen           | maa         | 1,87                   | 194,71                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte2Maa                 | 14.4.2016  | Arkeeminen           | maa         | 1,57                   | 195,01                    | metalli                        | 4,3                  | -81         | 530           | 500                 | 5,6 | 1100                         | 0,51                   | <0,2                  | <2,0               | 110           | 6,1                     | 4900                       |
| Korte2Maa                 | 13.9.2016  | Arkeeminen           | maa         | 1,93                   | 194,65                    | hajuvirhe,<br>kemikaali        | 7,6                  | 360         | 19            | 100                 | 4,1 | 920                          | <0,020                 | 0,3                   | 2,3                | 96            | 7                       | 8800                       |
| Korte2Maa                 | 17.11.2016 | Arkeeminen           | maa         | 2,03                   | 194,55                    |                                | 5,2                  |             | 240           | 250                 | 5,9 | 980                          | 0,97                   |                       |                    | 130           | 10                      | 13000                      |
| Korte3Kallio              | 31.3.2014  | Arkeeminen           | kallio      | 1,73                   | 194,46                    | hajuton                        | 1,8                  | 260         | 2,1           | <5                  | 7,6 | 18                           | 1,3                    | 5,7                   | 41                 | <0,50         | 11                      | 13                         |
| Korte3Kallio              | 3.6.2014   | Arkeeminen           | kallio      | 1,72                   | 194,47                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Kallio              | 3.9.2014   | Arkeeminen           | kallio      | 1,6                    | 194,59                    | hajuton                        | 11,6                 | 48          | 0,37          | <5                  | 7,6 | 18                           | 1,2                    | 7,8                   | 72                 | <0,50         | 11                      | 14                         |
| Korte3Kallio              | 13.4.2015  | Arkeeminen           | kallio      | 1,51                   | 194,68                    | hajuton                        | 2,6                  | 170         | 77            | <5                  | 7,8 | 22                           | 1,2                    | 3,5                   | 26                 | 1,2           | 12                      | 27                         |
| Korte3Kallio              | 30.6.2015  | Arkeeminen           | kallio      | 1,6                    | 194,59                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Kallio              | 1.9.2015   | Arkeeminen           | kallio      | 1,73                   | 194,46                    | hajuton                        | 5,4                  | 160         | 6,6           |                     | 7,6 | 36                           | 0,98                   | 8,2                   | 65                 | <0,50         | 9,4                     | 100                        |
| Korte3Kallio              | 17.11.2015 | Arkeeminen           | kallio      | 1,6                    | 194,59                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Kallio              | 14.4.2016  | Arkeeminen           | kallio      | 1,65                   | 194,54                    | lievä hajuvirhe                | 4,1                  | 210         | 14            | 20                  | 7   | 36                           | 1                      | 5,3                   | 41                 | 1,1           | 6,5                     | 63                         |
| Korte3Kallio              | 13.9.2016  | Arkeeminen           | kallio      | 1,74                   | 194,45                    | hajuton                        | 5,6                  | 210         | 3,9           | <5                  | 7,7 | 40                           | 0,98                   | 3,1                   | 24                 | <0,50         | 12                      | 170                        |
| Korte3Maa                 | 31.3.2014  | Arkeeminen           | maa         | 1,03                   | 194,90                    | hajuvirhe                      | 1,5                  | 190         | 140           | 200                 | 6   | 110                          | 0,57                   | 0,5                   | 4                  | 9,2           | 2,9                     | 560                        |
| Korte3Maa                 | 3.6.2014   | Arkeeminen           | maa         | 1,02                   | 194,91                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Maa                 | 3.9.2014   | Arkeeminen           | maa         | 0,98                   | 194,95                    | selvä maa                      | 13,7                 | 61          | 64            | 100                 | 6,2 | 85                           | 0,81                   | 0,8                   | 8                  | 7,9           | 2,4                     | 490                        |
| Korte3Maa                 | 13.4.2015  | Arkeeminen           | maa         | 0,75                   | 195,18                    | lievä hajuvirhe                | 3,6                  | 220         | 32            | 25                  | 5,5 | 84                           | 0,1                    | 4                     | 30                 | 3,2           | 2,4                     | 430                        |
| Korte3Maa                 | 30.6.2015  | Arkeeminen           | maa         | 0,77                   | 195,16                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Maa                 | 1.9.2015   | Arkeeminen           | maa         | 1                      | 194,93                    | hajuton                        | 11,9                 | 220         | 170           | 200                 | 5,3 | 48                           | 0,067                  | 3,1                   | 29                 | 3,4           | 1,1                     | 220                        |
| Korte3Maa                 | 17.11.2015 | Arkeeminen           | maa         | 0,9                    | 195,03                    |                                |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| Korte3Maa                 | 14.4.2016  | Arkeeminen           | maa         | 0,84                   | 195,09                    | hajuton                        | 1,5                  | 230         | 27            | 30                  | 4,7 | 170                          | <0,020                 | 6,2                   | 44                 | 3,4           | 2,5                     | 610                        |
| Korte3Maa                 | 13.9.2016  | Arkeeminen           | maa         | 1,07                   | 194,86                    | lievä hajuvirhe,<br>ummehtunut | 10,2                 | 310         | 21            | <5,0                | 5,1 | 80                           | <0,020                 | 6                     | 53                 | 2,1           | 1,2                     | 430                        |
| P1                        | 31.3.2014  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,48                   | 220,5                     | hajuton                        | 6,4                  | 280         | 0,43          | <5                  | 4,7 | 99                           | <0,020                 | 4                     | 32                 | 1,7           | 5,2                     | 510                        |
| P1                        | 3.6.2014   | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,1                    | 220,88                    |                                | 7,8                  |             |               |                     | 4,8 | 80                           |                        |                       |                    |               |                         | 490                        |
| P1                        | 2.9.2014   | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,73                   | 220,25                    | hajuton                        | 8,8                  | 240         | <0,20         | <5                  | 4,7 | 79                           | <0,020                 | 3,2                   | 28                 | 1,4           | 2,2                     | 410                        |
| P1                        | 15.4.2015  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,03                   | 220,95                    | hajuton                        | 7,4                  | 220         | 4,1           | <5                  | 4,8 | 86                           | 0,024                  | 5,1                   | 42                 | 1,1           | 1,6                     | 460                        |
| P1                        | 24.6.2015  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,22                   | 220,76                    |                                | 10,7                 |             |               |                     | 5   | 77                           |                        |                       |                    |               |                         | 380                        |
| P1                        | 1.9.2015   | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,15                   | 220,83                    | hajuton                        | 7,2                  | 270         | 0,74          | <5                  | 4,8 | 76                           | 0,02                   | 4,9                   | 41                 | 1,3           | 1                       | 400                        |
| P1                        | 3.11.2015  | Arkeeminen           | porakaivo   |                        |                           |                                | 8,6                  |             |               |                     | 4,9 | 69                           |                        |                       |                    |               |                         | 410                        |
| P1                        | 14.4.2016  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6                      | 220,98                    | hajuton                        | 7,9                  | 140         | 13            | 10                  | 5,2 | 72                           | 0,054                  | 5                     | 42                 | 1,4           | 2                       | 300                        |
| P1                        | 22.6.2016  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,82                   | 220,16                    |                                | 7,7                  |             |               |                     | 6   | 69                           |                        |                       |                    |               |                         | 320                        |
| P1                        | 12.9.2016  | Arkeeminen           | porakaivo   | 6,7                    | 220,28                    | hajuton                        | 9,3                  | 220         | 3,9           | 5                   | 5,4 | 63                           | 0,063                  | 3,4                   | 29                 | 0,88          | 2                       | 260                        |
| P1                        | 17.11.2016 | Arkeeminen           | porakaivo   | 7,49                   | 219,49                    |                                | 9,7                  |             |               |                     | 5,6 | 61                           |                        |                       |                    |               |                         | 280                        |
| P1, uusi                  | 15.9.2016  |                      |             | 1,17                   |                           | lievä hajuvirhe                | 6,5                  | -13         | 3,1           | 5                   | 7,3 | 49                           | 1,1                    | 1                     | 7,8                | 0,54          | 2,2                     | 170                        |
| P1, uusi                  | 17.11.2016 |                      |             | 1,79                   |                           |                                | 6,3                  |             |               |                     | 7,1 | 51                           |                        |                       |                    |               |                         | 190                        |
| P1, uusi                  | 7.12.2016  |                      |             | 1,74                   |                           | hajuton                        |                      | -28         | 28            | 38                  | 7,3 | 50                           | 1,1                    | 0,6                   | 4,9                | 0,73          | 2,2                     | 190                        |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Typpi<br>(N, kok.)<br>μg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>μg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>μg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>μg/l | Fosfori<br>(P, kok.)<br>μg/l | Fluoridi<br><br>mg/l | Kovuus<br>(Ca+Mg)<br>mmol/l | Alumiini<br>(Al)<br>μg/l | Arseeni<br>(As)<br>μg/l | Kadmium<br>(Cd)<br>μg/l | Kalium<br>(K)<br>μg/l | Kalsium<br>(Ca)<br>mg/l | Koboltti<br>(Co)<br>μg/l | Kupari<br>(Cu)<br>μg/l | Magnesium<br>(Mg)<br>mg/l | Mangaani<br>(Mn)<br>μg/l | Natrium<br>(Na)<br>mg/l | Nikkeli<br>(Ni)<br>μg/l | Rauta<br>(Fe)<br>μg/l | Sinkki<br>(Zn)<br>μg/l | Uraani<br>(U)<br>μg/l |
|---------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                            | 1000                       |                            |                           |                              | 1,2                  |                             |                          | 0,13                    | 0,03                    | 1000                  | 6,1                     | 0,09                     | 0,82                   | 1,6                       | 5,8                      | 2,9                     | 0,5                     | <30                   | 4,8                    |                       |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                            | 2900                       |                            |                           |                              | 3,2                  |                             |                          | 0,26                    | 0,06                    | 3100                  | 16,6                    | 0,18                     | 3,3                    | 3,5                       | 11,5                     | 6                       | 1,4                     | 60                    | 19,2                   |                       |
| Porakaivot *)             |            |                            | 200                        |                            |                           |                              | 4,2                  |                             |                          | 0,79                    | <0,02                   | 2500                  | 20,5                    | 0,05                     | 4,7                    | 5,6                       | 33,7                     | 16,3                    | 0,4                     | 50                    | 18,7                   |                       |
| Korte2Maa                 | 31.3.2014  | 290                        | <1000                      | <7                         | 70                        | 11                           | <0,10                | 3,4                         | 22                       | <1,0                    | 0,049                   | 5900                  | 78                      | 1,7                      | 3,6                    | 36                        | 3900                     | 9,9                     | 3,4                     | 230                   | 120                    | <0,10                 |
| Korte2Maa                 | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte2Maa                 | 3.9.2014   | 310                        | 1100                       | <7                         | <6                        | 9,2                          | <0,10                | 3,5                         | <10                      | <1,0                    | 0,035                   | 5500                  | 84                      | 1,6                      | 2,1                    | 33                        | 4300                     | 8,7                     | 3                       | 17                    | 71                     | <0,10                 |
| Korte2Maa                 | 14.4.2015  | 3700                       | <20                        | <7                         | 75                        | <2                           | <0,10                | 43                          | 130                      | <1,0                    | <0,030                  | 25000                 | 470                     | 47                       | <1,0                   | 750                       | 360000                   | 360                     | 1100                    | 58000                 | 15                     | 0,15                  |
| Korte2Maa                 | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte2Maa                 | 1.9.2015   | 2500                       | <20                        | <7                         | 62                        | 3,6                          | <0,10                | 54                          | 1700                     | <1,0                    | <0,030                  | 30000                 | 500                     | 35                       | 5,4                    | 910                       | 430000                   | 430                     | 730                     | 650000                | 25                     | 0,35                  |
| Korte2Maa                 | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte2Maa                 | 14.4.2016  | 8300                       | <20                        | <7                         | 43                        | 140                          | <0,10                | 52                          | 590                      | <1,0                    | 0,057                   | 30000                 | 400                     | 47                       | 3,5                    | 1000                      | 560000                   | 540                     | 1100                    | 820000                | 28                     | 0,22                  |
| Korte2Maa                 | 13.9.2016  | <2000                      | 48                         | <7                         | 250                       | <2                           | <0,10                | 49                          | 25                       | <1,0                    | 0,073                   | 27000                 | 390                     | 45                       | 17                     | 950                       | 450000                   | 480                     | 1000                    | 600000                | 82                     | 0,13                  |
| Korte2Maa                 | 17.11.2016 | <2000                      | <20                        | <7                         | <300                      | 52                           |                      | 64                          | 280                      | <1,0                    | <0,030                  | 33000                 | 430                     | 45                       | 1,4                    | 1300                      | 630000                   | 640                     | 1000                    | 850000                | 17                     | 0,11                  |
| Korte3Kallio              | 31.3.2014  | 110                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 8                            | 0,21                 | 0,39                        | 27                       | <1,0                    | 0,031                   | 3400                  | 10                      | <0,50                    | 4,8                    | 3,4                       | 25                       | 12                      | 2,3                     | 130                   | 85                     | 7,8                   |
| Korte3Kallio              | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Kallio              | 3.9.2014   | 110                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 7,4                          | 0,24                 | 0,39                        | 13                       | <1,0                    | 0,034                   | 3300                  | 10                      | <0,50                    | 3,8                    | 3,3                       | 22                       | 11                      | 2,1                     | 23                    | 50                     | 7,7                   |
| Korte3Kallio              | 13.4.2015  | 71                         | 110                        | 20                         | 6,5                       | 180                          | 0,21                 | 0,53                        | 520                      | <1,0                    | <0,030                  | 3800                  | 13                      | 0,64                     | 11                     | 5                         | 87                       | 15                      | 2                       | 1400                  | 9,4                    | 8                     |
| Korte3Kallio              | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Kallio              | 1.9.2015   | <50                        | 120                        | <7                         | <6                        | 6,2                          | 0,16                 | 0,94                        | 410                      | <1,0                    | 0,076                   | 4800                  | 22                      | 0,78                     | 53                     | 9,6                       | 160                      | 18                      | 4,4                     | 1600                  | 65                     | 5,7                   |
| Korte3Kallio              | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Kallio              | 14.4.2016  | 110                        | 74                         | <7                         | <6                        | 13                           | <0,10                | 1,1                         | 62                       | <1,0                    | 0,1                     | 5400                  | 27                      | <0,50                    | 5,3                    | 11                        | 60                       | 21                      | 2,5                     | 480                   | 1600                   | 5,9                   |
| Korte3Kallio              | 13.9.2016  | 59                         | 150                        | <7                         | <6                        | 4,6                          | 0,21                 | 1,2                         | 34                       | <1,0                    | <0,030                  | 5600                  | 30                      | <0,50                    | 3                      | 11                        | 25                       | 21                      | 1,5                     | 160                   | 120                    | 7,1                   |
| Korte3Maa                 | 31.3.2014  | 850                        | <1000                      | <7                         | 31                        | 26                           | 0,13                 | 5,5                         | 8000                     | 12                      | 0,63                    | 1700                  | 57                      | 140                      | 19                     | 100                       | 61000                    | 65                      | 240                     | 340000                | 230                    | 2,2                   |
| Korte3Maa                 | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Maa                 | 3.9.2014   | 270                        | <1000                      | <7                         | 26                        | 36                           | 0,15                 | 2,2                         | 570                      | 1,2                     | 0,28                    | 1300                  | 27                      | 51                       | 6                      | 36                        | 19000                    | 30                      | 68                      | 24000                 | 270                    | 0,21                  |
| Korte3Maa                 | 13.4.2015  | 280                        | 580                        | 8,1                        | 29                        | 20                           | 0,38                 | 2,9                         | 3400                     | 1,2                     | 0,41                    | 1500                  | 41                      | 55                       | 5,7                    | 45                        | 17000                    | 38                      | 120                     | 22000                 | 96                     | 0,78                  |
| Korte3Maa                 | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Maa                 | 1.9.2015   | 490                        | 430                        | <7                         | 14                        | 100                          | 0,2                  | 1,4                         | 1700                     | <1,0                    | 0,26                    | 1700                  | 21                      | 26                       | 37                     | 22                        | 6400                     | 23                      | 64                      | 7000                  | 51                     | 0,39                  |
| Korte3Maa                 | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| Korte3Maa                 | 14.4.2016  | 330                        | 510                        | <7                         | 18                        | 14                           | 0,38                 | 6                           | 3100                     | <1,0                    | 0,92                    | 2500                  | 130                     | 51                       | 7,1                    | 65                        | 12000                    | 110                     | 140                     | 2900                  | 260                    | 0,41                  |
| Korte3Maa                 | 13.9.2016  | 170                        | 330                        | <7                         | 6,5                       | 15                           | 0,33                 | 2,4                         | 850                      | <1,0                    | 0,53                    | 1700                  | 53                      | 28                       | 2,8                    | 27                        | 5800                     | 47                      | 80                      | 400                   | 83                     | 0,27                  |
| P1                        | 31.3.2014  | 2100                       | 8300                       | <7                         | 15                        | 3                            | 0,44                 | 2,7                         | 2900                     | 1,3                     | 5,4                     | 5800                  | 46                      | 40                       | 8,6                    | 37                        | 9800                     | 59                      | 1100                    | 20                    | 880                    | 0,52                  |
| P1                        | 3.6.2014   |                            | 7100                       |                            | <6                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1                        | 2.9.2014   | 1600                       | 7100                       | <7                         | <6                        | 26                           | 0,38                 | 1,9                         | 1500                     | <1,0                    | 3,6                     | 4800                  | 35                      | 23                       | 6                      | 25                        | 5700                     | 44                      | 710                     | 18                    | 570                    | 0,38                  |
| P1                        | 15.4.2015  | 1500                       | 6500                       | <7                         | 6,2                       | 5,1                          | 0,14                 | 2,6                         | 1800                     | <1,0                    | 3,6                     | 5300                  | 46                      | 25                       | 6,3                    | 34                        | 5700                     | 56                      | 740                     | 370                   | 520                    | 0,34                  |
| P1                        | 24.6.2015  |                            | 6900                       |                            | 11                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1                        | 1.9.2015   | 1400                       | 3600                       | <7                         | <6                        | <2                           | 0,15                 | 2,2                         | 2300                     | <1,0                    | 4,1                     | 4800                  | 37                      | 23                       | 12                     | 30                        | 5900                     | 40                      | 730                     | 85                    | 770                    | 0,44                  |
| P1                        | 3.11.2015  |                            | 5900                       |                            | <6                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1                        | 14.4.2016  | 1200                       | 1900                       | <7                         | 8,6                       | 11                           | 0,17                 | 2                           | 1000                     | <1,0                    | 2,9                     | 5600                  | 45                      | 12                       | 5,1                    | 22                        | 2800                     | 41                      | 370                     | 660                   | 340                    | 0,24                  |
| P1                        | 22.6.2016  |                            | 4800                       |                            | <6                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1                        | 12.9.2016  | 1000                       | 4000                       | <7                         | <6                        | 2,4                          | 0,14                 | 2                           | 910                      | <1,0                    | 2,5                     | 5300                  | 41                      | 12                       | 4,3                    | 23                        | 2800                     | 39                      | 370                     | 37                    | 330                    | 0,24                  |
| P1                        | 17.11.2016 |                            | 4100                       |                            | <6                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1, uusi                  | 15.9.2016  | 480                        | 1400                       | 430                        | <6                        | 6,5                          | 0,21                 | 1,9                         | 11                       | <1,0                    | <0,030                  | 3500                  | 33                      | <0,50                    | <1,0                   | 26                        | 710                      | 5,5                     | <1,0                    | 67                    | <5,0                   | 1,6                   |
| P1, uusi                  | 17.11.2016 |                            | <1000                      |                            | 20                        |                              |                      |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P1, uusi                  | 7.12.2016  | 250                        | 760                        | 250                        | 12                        | 11                           | <0,10                |                             | 66                       | <1,0                    | <0,030                  | 4400                  | 43                      | <0,50                    | <1,0                   | 30                        | 920                      | 6,2                     | 1,2                     | 2800                  | 6,4                    | 1,3                   |



| Ottopaikka                                                            | Ottopäivä  | Kallioperän laatu | Kaivotyyppi | Pinnan korkeus              | Pinnan taso (N60) | Haju            | LT Kenttäh. °C | Redox mV | Sameus NTU | Väriluku mg Pt/l | pH                | Sähkön-johtavuus mS/m | Alkaliteetti mmol/l | Happi (O2) mg/l | Happi (O2) % | CODMn mg/l | Kloridi (Cl) mg/l | Sulfaatti (SO4) mg/l |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|-------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------|------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------|------------|-------------------|----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *)<br>Moreeni, kuilukaivot *)<br>Porakaivot *) |            |                   |             |                             |                   |                 |                |          |            | <5<br>10<br><5   | 6,4<br>6,5<br>7,6 | 7<br>16,8<br>7,8      | 0,3<br>0,76<br>1,7  |                 |              |            |                   |                      |
| P5                                                                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,08                        | 237,82            | lievä hajuvirhe | 4,2            | 250      | 39         | 25               | 6,5               | 19                    | 0,17                | 2,3             | 18           | <0,50      | 1,9               | 68                   |
| P5                                                                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 3                           | 237,9             |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P5                                                                    | 2.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 3                           | 237,9             | lievä metalli   | 11             | 15       | 61         | 30               | 6,7               | 21                    | 0,29                | 1,3             | 12           | <0,50      | <0,50             | 71                   |
| P5                                                                    | 15.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,43                        | 238,47            | hajuton         | 5,6            | 200      | 180        | 200              | 6,8               | 22                    | 0,24                | 1,8             | 14           | 0,71       | <0,50             | 58                   |
| P5                                                                    | 30.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,72                        | 238,18            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P5                                                                    | 1.9.2015   | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,13                        | 237,77            | hajuton         | 6,3            | 220      | 160        | 2000             | 6,5               | 14                    | 0,37                | 0,9             | 7            | 1          | <0,50             | 43                   |
| P5                                                                    | 17.11.2015 | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,01                        | 237,89            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P5                                                                    | 13.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,9                         | 238               | maamainen       | 5,5            | 200      | 360        | 200              | 6,7               | 12                    | 0,19                | 5,4             | 43           | 0,69       | <0,50             | 26                   |
| P5                                                                    | 15.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 1,7                         | 239,2             | selvä metalli   | 9,3            | 110      | 520        | 600              | 6,6               | 22                    | 0,23                | 2,9             | 25           | 6,9        | <0,50             | 77                   |
|                                                                       |            |                   |             |                             |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P6                                                                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,6                         | 206,08            | lievä hajuvirhe | 3,9            | 230      | 2,5        | <5               | 7,8               | 22                    | 1,5                 | 8,5             | 65           | 1,1        | 2,8               | 41                   |
| P6                                                                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,02                        | 206,66            |                 | 4,9            |          |            |                  | 7,5               | 21                    |                     |                 |              |            |                   | 34                   |
| P6                                                                    | 2.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 6,05                        | 205,63            | hajuton         | 8,9            | 4,9      | 1,8        | <5               | 7,6               | 27                    | 1,6                 | 5,2             | 45           | <0,50      | 2,6               | 53                   |
| P6                                                                    | 13.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 6,19                        | 205,49            | lievä hajuvirhe | 5,1            | 200      | 15         | 10               | 7,8               | 31                    | 1,7                 | 1,7             | 13           | 0,59       | 1,6               | 70                   |
| P6                                                                    | 24.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 6,78                        | 204,9             |                 | 6,9            |          |            |                  | 7,8               | 20                    |                     |                 |              |            |                   | 30                   |
| P6                                                                    | 31.8.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 6,74                        | 204,94            | hajuton         | 5,9            | 180      | 11         | 10               | 7,9               | 23                    | 1,4                 | 5,9             | 47           | 1,4        | 1,4               | 37                   |
| P6                                                                    | 3.11.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   |                             |                   |                 | 6,9            |          |            |                  | 7,9               | 26                    |                     |                 |              |            |                   | 43                   |
| P6                                                                    | 13.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,8                         | 205,88            | hajuton         | 5              | -12      | 3,1        | <5               | 7,6               | 24                    | 1,4                 | 6,9             | 54           | 0,53       | 2,8               | 43                   |
| P6                                                                    | 22.6.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 6,9                         | 204,78            |                 | 5,6            |          |            |                  | 7,8               | 25                    |                     |                 |              |            |                   | 33                   |
| P6                                                                    | 19.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 7,05                        | 204,63            | lievä hajuvirhe | 7              | 170      | 6,4        | <5               | 8,1               | 31                    | 1,5                 | 5,2             | 42           | 0,75       | 1,9               | 37                   |
| P6                                                                    | 23.11.2016 | Arkeeminen        | porakaivo   | 7,05                        | 204,63            |                 | 6,4            |          |            |                  | 7,6               | 35                    |                     |                 |              |            |                   | 85                   |
|                                                                       |            |                   |             |                             |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P7                                                                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,58                        | 207,86            | hajuvirhe       | 2              | 55       | 310        | 50               | 6,4               | 18                    | 0,42                | 2               | 14           | 2          | 1,8               | 59                   |
| P7                                                                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,5                         | 207,94            |                 | 6,9            |          |            |                  | 6,2               | 19                    |                     |                 |              |            |                   | 48                   |
| P7                                                                    | 3.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,85                        | 207,59            | metalli         | 11,5           | -77      | 210        | 300              | 6,8               | 11                    | 0,71                | 0,6             | 6            | 1,2        | <0,50             | 16                   |
| P7 (uusi)                                                             | 15.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,65                        | 210,02            | hajuton         | 3,5            | 190      | 10         | 10               | 5,3               | 24                    | 0,11                | 8,4             | 63           | 0,86       | <0,50             | 75                   |
| P7 (uusi)                                                             | 24.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,58                        | 209,09            |                 | 6,6            |          |            |                  | 5,6               | 20                    |                     |                 |              |            |                   | 66                   |
| P7 (uusi)                                                             | 31.8.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,69                        | 208,98            | l.hajuvirhe     | 8,5            | 220      | 87         | 40               | 5,4               | 25                    | 0,25                | 3               | 26           | 2,3        | 0,61              | 88                   |
| P7 (uusi)                                                             | 3.11.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   |                             |                   |                 | 7,6            |          |            |                  | 5,4               | 26                    |                     |                 |              |            |                   | 89                   |
| P7 (uusi)                                                             | 14.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,04                        | 209,63            | hajuton         | 4,2            | 120      | 310        | 400              | 5,5               | 17                    | 0,093               | 7               | 54           | 2,1        | <0,50             | 60                   |
| P7 (uusi)                                                             | 22.6.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,67                        | 209               |                 | 5,5            |          |            |                  | 5,4               | 22                    |                     |                 |              |            |                   | 75                   |
| P7 (uusi)                                                             | 12.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,6                         | 209,07            | lievä hajuvirhe | 9,4            | 210      | 7,1        | 15               | 5,4               | 27                    | 0,2                 | 3,4             | 30           | 0,72       | <0,50             | 66                   |
| P7 (uusi)                                                             | 17.11.2016 | Arkeeminen        | porakaivo   | 4,66                        | 209,01            |                 | 6,2            |          |            |                  | 4,9               | 70                    |                     |                 |              |            |                   | 380                  |
|                                                                       |            |                   |             |                             |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P8                                                                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,82                        | 214,29            | hajuvirhe       | 2,7            | 140      | 13         | 60               | 6,2               | 30                    | 0,67                | 5,1             | 38           | 3,1        | 2,7               | 110                  |
| P8                                                                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,8                         | 214,31            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P8                                                                    | 3.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,73                        | 214,38            | hajuton         | 11,5           | 69       | 6,1        | 20               | 6,5               | 45                    | 0,4                 | 4,4             | 40           | 1,8        | 1,3               | 200                  |
| P8 (uusi)                                                             | 15.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,72                        | 216,11            | hajuton         | 5,2            | 180      | 29         | 30               | 7,4               | 23                    | 1,3                 | 2,1             | 17           | 0,52       | 4,4               | 37                   |
| P8 (uusi)                                                             | 30.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,87                        | 215,96            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P8 (uusi)                                                             | 31.8.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,01                        | 215,82            | hajuton         | 6,9            | 200      | 36         | 50               | 7,3               | 23                    | 1,3                 | 0,8             | 7            | 1,5        | 4                 | 42                   |
| P8 (uusi)                                                             | 17.11.2015 | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,87                        | 215,96            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P8 (uusi)                                                             | 14.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,82                        | 216,01            | hajuton         | 4,2            | -69      | 95         | 50               | 7,3               | 27                    | 1,5                 | 0,4             | 3,4          | 0,9        | 2,5               | 55                   |
| P8 (uusi)                                                             | 12.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 2,97                        | 215,86            | hajuvirhe       | 9,5            | 62       | 26         | 50               | 7,3               | 24                    | 1,2                 | 3               | 26           | 0,86       | 1,9               | 51                   |
|                                                                       |            |                   |             |                             |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9                                                                    | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | Rikki, uusittavien listalla |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9                                                                    | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | Rikki, uusittavien listalla |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9                                                                    | 3.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | Rikki, uusittavien listalla |                   |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9 (uusi)                                                             | 15.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,06                        | 218,11            | hajuton         | 4,6            | 310      | 16         | 15               | 8,5               | 20                    | 2                   | 0,5             | 4            | 0,57       | 2,5               | 3,1                  |
| P9 (uusi)                                                             | 30.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,18                        | 217,99            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9 (uusi)                                                             | 31.8.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,25                        | 217,92            | hajuton         | 5,9            | 390      | 13         | 25               | 9                 | 18                    | 1,6                 | 0,6             | 5            | 0,68       | 2,3               | 3,4                  |
| P9 (uusi)                                                             | 17.11.2015 | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,18                        | 217,99            |                 |                |          |            |                  |                   |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P9 (uusi)                                                             | 14.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,09                        | 218,08            | hajuton         | 4,9            | -270     | 11         | 15               | 8,8               | 17                    | 1,6                 | 0,3             | 2,4          | 0,66       | 2,3               | 1,8                  |
| P9 (uusi)                                                             | 12.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,16                        | 218,01            | lievä hajuvirhe | 7,9            | -150     | 3          | 5                | 9                 | 16                    | 1,5                 | 2,4             | 20           | <0,50      | 2,3               | 0,52                 |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Typpi<br>(N, kok.)<br>μg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br>μg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br>μg/l | Ammonium<br>(NH4)<br>μg/l | Fosfori<br>(P, kok.)<br>μg/l | Fluoridi<br>mg/l | Kovuus<br>(Ca+Mg)<br>mmol/l | Alumiini<br>(Al)<br>μg/l | Arseeni<br>(As)<br>μg/l | Kadmium<br>(Cd)<br>μg/l | Kalium<br>(K)<br>μg/l | Kalsium<br>(Ca)<br>mg/l | Koboltti<br>(Co)<br>μg/l | Kupari<br>(Cu)<br>μg/l | Magnesium<br>(Mg)<br>mg/l | Mangaani<br>(Mn)<br>μg/l | Natrium<br>(Na)<br>mg/l | Nikkeli<br>(Ni)<br>μg/l | Rauta<br>(Fe)<br>μg/l | Sinkki<br>(Zn)<br>μg/l | Uraani<br>(U)<br>μg/l |
|---------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                            | 1000                       |                            |                           |                              |                  | 1,2                         |                          | 0,13                    | 0,03                    | 1000                  | 6,1                     | 0,09                     | 0,82                   | 1,6                       | 5,8                      | 2,9                     | 0,5                     | <30                   | 4,8                    |                       |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                            | 2900                       |                            |                           |                              |                  | 3,2                         |                          | 0,26                    | 0,06                    | 3100                  | 16,6                    | 0,18                     | 3,3                    | 3,5                       | 11,5                     | 6                       | 1,4                     | 60                    | 19,2                   |                       |
| Porakaivot *)             |            |                            | 200                        |                            |                           |                              |                  | 4,2                         |                          | 0,79                    | <0,02                   | 2500                  | 20,5                    | 0,05                     | 4,7                    | 5,6                       | 33,7                     | 16,3                    | 0,4                     | 50                    | 18,7                   |                       |
| P5                        | 31.3.2014  | 110                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 6                            | <0,10            | 0,49                        | <10                      | <1,0                    | 0,037                   | 10000                 | 10                      | 2,9                      | 2,1                    | 5,6                       | 390                      | 3,2                     | 2,2                     | 1300                  | 31                     | <0,10                 |
| P5                        | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P5                        | 2.9.2014   | <50                        | <1000                      | <7                         | 130                       | 35                           | <0,10            | 0,48                        | 19                       | <1,0                    | 0,083                   | 11000                 | 10                      | 1,7                      | 4,2                    | 5,4                       | 410                      | 3,5                     | 1,9                     | 4400                  | 13                     | <0,10                 |
| P5                        | 15.4.2015  | 300                        | 340                        | <7                         | <6                        | 21                           | <0,10            | 0,56                        |                          |                         |                         | 11000                 | 12                      |                          |                        |                           |                          | 4                       |                         |                       |                        |                       |
| P5                        | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P5                        | 1.9.2015   | 360                        | <20                        | <7                         | 7,8                       | 38                           | <0,10            | 0,37                        | 360                      | <1,0                    | <0,030                  | 8800                  | 7,5                     | 2,6                      | 15                     | 4,3                       | 340                      | 3                       | 2,1                     | 12000                 | 6,8                    | 0,23                  |
| P5                        | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P5                        | 13.4.2016  | 290                        | 650                        | <7                         | 14                        | 7,7                          | <0,10            | 0,33                        |                          |                         |                         | 6900                  | 7,3                     |                          |                        |                           |                          | 1,6                     |                         |                       |                        |                       |
| P5                        | 15.9.2016  | 320                        | 290                        | <7                         | 15                        | 210                          | <0,10            | 0,58                        | 190                      | <1,0                    | 0,087                   | 12000                 | 12                      | 7,8                      | 28                     | 6,7                       | 310                      | 3,8                     | 6,3                     | 5300                  | 9,7                    | 0,18                  |
| P6                        | 31.3.2014  | 210                        | <1000                      | <7                         | <6                        | 6                            | <0,10            | 0,91                        | 49                       | <1,0                    | <0,030                  | 4000                  | 34                      | <0,50                    | 2,1                    | 1,2                       | 4,6                      | 1,2                     | 2,6                     | 180                   | 7,1                    | 0,91                  |
| P6                        | 3.6.2014   |                            | <1000                      |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P6                        | 2.9.2014   | 230                        | <1000                      | <7                         | 6                         | 41                           | <0,10            | 1,1                         | 280                      | <1,0                    | <0,030                  | 5700                  | 40                      | 0,87                     | 1,8                    | 1,7                       | 14                       | 1,3                     | 2,8                     | 900                   | 6,2                    | 0,5                   |
| P6                        | 13.4.2015  | 55                         | 92                         | <7                         | <6                        | 13                           | <0,10            | 1,2                         | 110                      | <1,0                    | <0,030                  | 6200                  | 46                      | 1,1                      | 1,7                    | 2                         | 60                       | 1,6                     | 3,4                     | 850                   | <5,0                   | 0,72                  |
| P6                        | 24.6.2015  |                            | 110                        |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P6                        | 31.8.2015  | 97                         | 210                        | <7                         | <6                        | 41                           | <0,10            | 1,1                         | 2100                     | <1,0                    | 0,035                   | 6200                  | 38                      | 5,4                      | 8,4                    | 3                         | 140                      | 1,3                     | 9,5                     | 6300                  | 16                     | 0,31                  |
| P6                        | 3.11.2015  |                            | <1000                      |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P6                        | 13.4.2016  | 110                        | 190                        | <7                         | <6                        | 2,3                          | <0,10            | 1                           | 320                      | <1,0                    | 0,048                   | 4800                  | 39                      | 0,72                     | 1,9                    | 1,6                       | 11                       | 1,3                     | 2,2                     | 900                   | <5,0                   | 0,31                  |
| P6                        | 22.6.2016  |                            | 230                        |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P6                        | 19.9.2016  | 100                        | 350                        | <7                         | <6                        | 14                           | <0,10            | 1,3                         | 1800                     | <1,0                    | <0,030                  | 6800                  | 49                      | 2                        | 2,7                    | 3                         | 65                       | 1,6                     | 5,1                     | 3400                  | 8,3                    | 0,4                   |
| P6                        | 23.11.2016 |                            | <1000                      |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P7                        | 31.3.2014  | 290                        | <1000                      | 47                         | 14                        | 9                            | <0,10            | 0,54                        | 26                       | <1,0                    | 0,75                    | 3400                  | 17                      | 1,9                      | 1,3                    | 2,7                       | 760                      | 1,2                     | 59                      | 6000                  | 120                    | <0,10                 |
| P7                        | 3.6.2014   |                            | <1000                      |                            | 360                       |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P7                        | 3.9.2014   | 900                        | <1000                      | <7                         | 820                       | 16                           | <0,10            | 0,56                        | 32                       | <1,0                    | 0,8                     | 3700                  | 16                      | 1,1                      | 1,9                    | 3,9                       | 1200                     | 2                       | 21                      | 39000                 | 120                    | <0,10                 |
| P7 (uusi)                 | 15.4.2015  | 3200                       | 14000                      | <7                         | 6,8                       | 4,7                          | <0,10            | 0,77                        | 360                      | <1,0                    | 0,69                    | 3300                  | 17                      | 6,5                      | 3,6                    | 8,4                       | 1600                     | 3,4                     | 130                     | 930                   | 250                    | <0,10                 |
| P7 (uusi)                 | 24.6.2015  |                            | 9000                       |                            | 45                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P7 (uusi)                 | 31.8.2015  | 2500                       | 10000                      | 9,8                        | <6                        | 53                           | <0,10            | 0,84                        | 270                      | <1,0                    | 0,4                     | 4100                  | 19                      | 2,9                      | 5,7                    | 8,7                       | 1100                     | 4                       | 54                      | 4700                  | 93                     | 0,19                  |
| P7 (uusi)                 | 3.11.2015  |                            | 11000                      |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P7 (uusi)                 | 14.4.2016  | 1400                       | 2200                       | <7                         | <6                        | 44                           | <0,10            | 0,51                        | 640                      | <1,0                    | 0,52                    | 3000                  | 12                      | 5,3                      | 5                      | 5,1                       | 1000                     | 2                       | 59                      | 33000                 | 140                    | 0,18                  |
| P7 (uusi)                 | 22.6.2016  |                            | 6800                       |                            | <6                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P7 (uusi)                 | 12.9.2016  | 2200                       | 10000                      | <7                         | <6                        | 3,8                          | <0,10            | 1                           | 140                      | <1,0                    | 0,39                    | 4500                  | 26                      | 1,7                      | 1,7                    | 9,5                       | 690                      | 4,4                     | 48                      | 250                   | 85                     | <0,10                 |
| P7 (uusi)                 | 17.11.2016 |                            | 10000                      |                            | 27                        |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P8                        | 31.3.2014  | 400                        | 1200                       | <7                         | 10                        | 42                           | <0,10            | 1,3                         | 100                      | <1,0                    | 0,36                    | 3700                  | 24                      | 24                       | 2,6                    | 16                        | 4400                     | 3,4                     | 390                     | 4700                  | 380                    | 0,35                  |
| P8                        | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P8                        | 3.9.2014   | 440                        | 1700                       | <7                         | 13                        | 23                           | 0,18             | 1,8                         | 250                      | <1,0                    | 0,34                    | 4800                  | 36                      | 34                       | 6                      | 22                        | 6900                     | 3,8                     | 730                     | 3800                  | 1600                   | 0,38                  |
| P8 (uusi)                 | 15.4.2015  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 13                           | <0,10            | 0,82                        |                          |                         |                         | 4200                  | 19                      |                          |                        |                           |                          | 7,4                     |                         |                       |                        |                       |
| P8 (uusi)                 | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P8 (uusi)                 | 31.8.2015  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 26                           | 0,1              | 0,81                        | 160                      | <1,0                    | 0,037                   | 4400                  | 18                      | <0,50                    | 2,4                    | 8,5                       | 330                      | 6,9                     | <1,0                    | 1000                  | <5,0                   | 2,9                   |
| P8 (uusi)                 | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P8 (uusi)                 | 14.4.2016  | 120                        | <20                        | <7                         | 7,7                       | 91                           | <0,10            | 0,97                        |                          |                         |                         | 4100                  | 24                      |                          |                        |                           |                          | 6,6                     |                         |                       |                        |                       |
| P8 (uusi)                 | 12.9.2016  | 50                         | <20                        | <7                         | 33                        | 9,4                          | <0,10            | 0,96                        | 310                      | <1,0                    | <0,030                  | 4100                  | 23                      | 0,51                     | <1,0                   | 9,2                       | 540                      | 6,2                     | 1,5                     | 740                   | <5,0                   | 1,2                   |
| P9                        | 31.3.2014  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P9                        | 3.6.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P9                        | 3.9.2014   |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P9 (uusi)                 | 15.4.2015  | <50                        | <20                        | < 7                        | <6                        | 6,7                          | <0,10            | 0,71                        |                          |                         |                         | 4700                  | 15                      |                          |                        |                           |                          | 9                       |                         |                       |                        |                       |
| P9 (uusi)                 | 30.6.2015  |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P9 (uusi)                 | 31.8.2015  | <50                        | <20                        | < 7                        | <6                        | 5,3                          | 0,14             | 0,55                        | 42                       | <1,0                    | <0,030                  | 6200                  | 10                      | <0,50                    | <1,0                   | 7,3                       | 67                       | 11                      | <1,0                    | 680                   | <5,0                   | 0,36                  |
| P9 (uusi)                 | 17.11.2015 |                            |                            |                            |                           |                              |                  |                             |                          |                         |                         |                       |                         |                          |                        |                           |                          |                         |                         |                       |                        |                       |
| P9 (uusi)                 | 14.4.2016  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 9,2                          | 0,13             | 0,4                         |                          |                         |                         | 7500                  | 7,1                     |                          |                        |                           |                          | 11                      |                         |                       |                        |                       |
| P9 (uusi)                 | 12.9.2016  | <50                        | <20                        | <7                         | <6                        | 5,5                          | 0,14             | 0,38                        | 11                       | <1,0                    | <0,030                  | 8800                  | 6,6                     | <0,50                    | <1,0                   | 5,2                       | 36                       | 14                      | <1,0                    | 160                   | <5,0                   | <0,10                 |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Kallioperän laatu | Kaivotyyppi | Pinnan korkeus | Pinnan taso (N60) | Haju            | LT Kenttäh. | Redox mV | Sameus NTU | Väriluku mg Pt/l | pH  | Sähkön-johtavuus mS/m | Alkaliteetti mmol/l | Happi (O2) mg/l | Happi (O2) % | CODMn mg/l | Kloridi (Cl) mg/l | Sulfaatti (SO4) mg/l |
|---------------------------|------------|-------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------|----------|------------|------------------|-----|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------|------------|-------------------|----------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            | <5               | 6,4 | 7                     | 0,3                 |                 |              |            |                   |                      |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            | 10               | 6,5 | 16,8                  | 0,76                |                 |              |            |                   |                      |
| Porakaivot *)             |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            | <5               | 7,6 | 7,8                   | 1,7                 |                 |              |            |                   |                      |
| P10                       | 31.3.2014  |                   |             | 0              | 237,22            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P10                       | 3.6.2014   |                   |             | 0              | 237,22            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11                       | 12.11.2013 | Arkeeminen        | porakaivo   |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11                       | 31.3.2014  | Arkeeminen        | porakaivo   | Lumikasan alla |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11                       | 3.6.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,73           | 232,47            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11                       | 2.9.2014   | Arkeeminen        | porakaivo   | 3,83           | 232,37            | selvä metalli   | 7,7         | 190      | 2800       | 1000             | 5,9 | 13                    | 0,65                | 6               | 50           | 130        | 0,67              | 38                   |
| P11 (uusi)                | 13.4.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,49           | 233,67            | hajuton         | 3,8         | 190      | 6,3        | <5               | 5,9 | 1,9                   | 0,061               | 12,4            | 94           | 0,83       | 0,77              | 3,2                  |
| P11 (uusi)                | 30.6.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,36           | 233,80            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11 (uusi)                | 31.8.2015  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,49           | 233,67            | hajuton         | 6,5         | 97       | 1,2        | <5               | 5,8 | 2,3                   | 0,083               | 7,5             | 61           | 0,6        | 0,97              | 4,2                  |
| P11 (uusi)                | 17.11.2015 | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,18           | 233,98            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P11 (uusi)                | 13.4.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,02           | 234,14            | lievä hajuvirhe | 3,6         | 160      | 2,7        | <5               | 6,1 | 2,5                   | 0,073               | 11,9            | 90           | <0,50      | 0,72              | 6,2                  |
| P11 (uusi)                | 19.9.2016  | Arkeeminen        | porakaivo   | 5,52           | 233,64            | hajuton         | 9,4         | 170      | 1,2        | <5               | 6,1 | 3,3                   | 0,081               | 8               | 70           | 0,51       | 0,81              | 6,7                  |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P12                       | 31.3.2014  |                   |             | 0              | 212,41            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P12                       | 3.6.2014   |                   |             | 0              | 212,41            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P13                       | 15.4.2015  |                   |             | 2,89           | 202,35            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P13                       | 1.7.2015   |                   |             | 2,93           | 202,31            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P13                       | 31.8.2015  |                   |             | 3              | 202,24            | l.hajuvirhe     | 5,8         | -8,6     | 9,1        | 130              | 6,3 | 15                    | 1,4                 | <0,2            | <2           | 11         | 1,5               | <0,50                |
| P13                       | 17.11.2015 |                   |             | 2,9            | 202,34            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P13                       | 13.4.2016  |                   |             | 3,03           | 202,21            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P13                       | 19.9.2016  |                   |             | 3,07           | 202,17            | ummehtunut      | 8           | 1,5      | 1,8        | 180              | 6,8 | 13                    | 1,2                 | 1               | 8,5          | 11         | 1,5               | <0,50                |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P14                       | 13.4.2015  |                   |             | 2,89           | 195,74            | hajuvirhe       | 5,3         | 130      | 80         | 50               | 5,8 | 5,3                   | 0,053               | 8,1             | 64           | 7,7        | 1,1               | 14                   |
| P14                       | 31.8.2015  |                   |             | 2,08           | 196,55            | l.hajuvirhe     | 4,6         | 210      | 51         | 700              | 5,2 | 4,2                   | 0,032               | 2,3             | 18           | 20         | 0,76              | 12                   |
| P14                       | 1.7.2015   |                   |             | 1,96           | 196,67            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P14                       | 3.11.2015  |                   |             |                |                   |                 | 4,9         |          |            |                  | 5,3 | 3,5                   |                     |                 |              |            |                   | 9,1                  |
| P14                       | 13.4.2016  |                   |             | 2,05           | 196,58            | maamainen       | 5           | 170      | 130        | 300              | 5,6 | 3,1                   | 0,048               | 5               | 39           | 16         | 0,79              | 8,2                  |
| P14                       | 19.9.2016  |                   |             | 2,74           | 195,89            | metallimainen   | 8           | 47       | 1300       | 2500             | 5,5 | 4,5                   | 0,11                | 13              | 112          | 100        | 0,54              | 9,2                  |
| P14                       | 23.11.2016 |                   |             | 2,05           | 196,58            |                 | 3,4         |          |            |                  | 5,6 | 4                     |                     |                 |              |            |                   | 11                   |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P16                       | 15.4.2015  |                   |             | 4,65           | 251,07            | hajuton         | 4,7         | 32       | 7,5        | 25               | 7   | 8,2                   | 0,77                | 0,6             | 5            | 0,82       | <0,50             | 2,3                  |
| P16                       | 30.6.2015  |                   |             | 4,63           | 251,09            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P16                       | 3.9.2015   |                   |             | 4,79           | 250,93            | hajuton         | 6,3         | 170      | 62         | 250              | 6,6 | 4,8                   | 0,36                | 2,2             | 18           | 1,8        | <0,50             | 4,5                  |
| P16                       | 17.11.2015 |                   |             | 4,63           | 251,09            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P16                       | 14.4.2016  |                   |             | 4,49           | 251,23            | hajuton         | 4,8         | 77       | 29         | 130              | 6,9 | 6,2                   | 0,57                | 1               | 7,9          | 1,3        | <0,50             | 2,3                  |
| P16                       | 12.9.2016  |                   |             | 4,74           | 250,98            | hajuton         | 6,7         | 110      | 4          | 20               | 6,7 | 4,7                   | 0,35                | 1,4             | 11           | 0,74       | <0,50             | 2,8                  |
|                           |            |                   |             |                |                   |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P17                       | 15.4.2015  |                   |             | 2,45           | 226,81            | hajuton         | 4,5         | -5,4     | 18         | 20               | 6,4 | 8                     | 0,15                | 0,3             | 2            | 1,1        | 0,51              | 27                   |
| P17                       | 30.6.2015  |                   |             | 2,37           | 226,89            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P17                       | 3.9.2015   |                   |             | 2,75           | 226,51            | hajuton         | 4,5         | -59      | 44         | 30               | 5,8 | 6,3                   | 0,056               | 0,8             | 6            | 0,89       | <0,50             | 22                   |
| P17                       | 17.11.2015 |                   |             | 2,46           | 226,80            |                 |             |          |            |                  |     |                       |                     |                 |              |            |                   |                      |
| P17                       | 13.4.2016  |                   |             | 2,34           | 226,92            | hajuton         | 4,7         | 47       | 12         | 15               | 6,1 | 6,9                   | 0,068               | 0,2             | <2,0         | <0,50      | <0,50             | 24                   |
| P17                       | 20.9.2016  |                   |             | 2,85           | 226,41            | hajuton         | 7,2         | 68       | 2,8        | <5               | 5,9 | 6,5                   | 0,052               | 1,5             | 12           | <0,50      | <0,50             | 24                   |





| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Kallioperän<br>laatu | Kaivotyyppi | Pinnan<br>korkeus<br>m | Pinnan<br>taso (N60)<br>m | Haju                     | LT<br>Kenttäh.<br>°C | Redox<br>mV | Sameus<br>NTU | Väriluku<br>mg Pt/l | pH  | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Alkaliteetti<br>mmol/l | Happi<br>(O2)<br>mg/l | Happi<br>(O2)<br>% | CODMn<br>mg/l | Kloridi<br>(Cl)<br>mg/l | Sulfaatti<br>(SO4)<br>mg/l |
|---------------------------|------------|----------------------|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------------|-----|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               | <5                  | 6,4 | 7                            | 0,3                    |                       |                    |               |                         |                            |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               | 10                  | 6,5 | 16,8                         | 0,76                   |                       |                    |               |                         |                            |
| Porakaivot *)             |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               | <5                  | 7,6 | 7,8                          | 1,7                    |                       |                    |               |                         |                            |
| P18                       | 15.4.2015  |                      |             | 2,62                   | 208,08                    | hajuton                  | 4,2                  | -86         | 73            | 130                 | 7,4 | 32                           | 2,2                    | <0,2                  | <2                 | 1,3           | 3,8                     | 41                         |
| P18                       | 30.6.2015  |                      |             | 2,31                   | 208,39                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| P18                       | 3.9.2015   |                      |             | 2,35                   | 208,35                    | l.hajuvirhe              | 11,3                 | -51         | 48            | 160                 | 7,7 | 25                           | 2                      | 1                     | 9                  | 2,1           | 4,6                     | 25                         |
| P18                       | 17.11.2015 |                      |             | 2,34                   | 208,36                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| P18                       | 13.4.2016  |                      |             | 2,1                    | 208,60                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| P18                       | 15.9.2016  |                      |             | 2,8                    | 207,90                    | kivi/hiekka              |                      | -130        | 13            | 30                  | 8,2 | 24                           | 2,2                    | 1,5                   |                    | 2             | 4,5                     | 12                         |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| P19                       | 19.9.2016  |                      |             | 3,97                   |                           | ummehtunut               | 7,1                  | -18         | 45            | 250                 | 6,3 | 7,8                          | 0,45                   | 0,5                   | 4,4                | 6,6           | 0,65                    | 11                         |
| P19                       | 7.12.2016  |                      |             | 4,8                    |                           | hajuton                  | 5                    | 40          | 360           | 1000                | 5,8 | 8,4                          | 0,28                   | 5,4                   | 42                 | 17            | 0,63                    | 18                         |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R0                        | 3.9.2014   |                      |             | 1,75                   | 215,09                    | selvä maa                | 6,5                  | 53          | 280           | 450                 | 6,6 | 32                           | 3,4                    | 2,1                   | 17                 | 25            | 1,9                     | 2,3                        |
| R0                        | 15.4.2015  |                      |             | 1,67                   | 215,17                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R0                        | 1.7.2015   |                      |             | 2,47                   | 214,37                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R0                        | 31.8.2015  |                      |             | 1,74                   | 215,10                    | l.hajuvirhe              | 5,6                  | -13         | 50            | 200                 | 6,4 | 35                           | 3,5                    | 0,3                   | 2                  | 6             | 1,9                     | 2,4                        |
| R0                        | 17.11.2015 |                      |             | 1,69                   | 215,15                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R0                        | 13.4.2016  |                      |             | 1,52                   | 215,32                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R0                        | 13.9.2016  |                      |             | 1,74                   | 215,10                    | hajuvirhe,<br>kemikaali  | 6                    | 23          | 17            | 160                 | 6,9 | 34                           | 3,5                    | 0,9                   | 6,9                | 4,8           | 1,7                     | 2,8                        |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R3                        | 3.9.2014   |                      |             | 2,73                   | 210,55                    | lievä maa                | 7,5                  | 81          | 8,4           | 650                 | 4,8 | 5,8                          | 0,022                  | <0,2                  | <2                 | 130           | 0,89                    | 1                          |
| R3                        | 14.4.2015  |                      |             | 2,41                   | 210,87                    | lmt                      | 4,7                  | 24          | 3,1           | 350                 | 6,2 | 13                           | 1,2                    | <0,2                  | <2                 | 40            | 0,59                    | 0,88                       |
| R3                        | 30.6.2015  |                      |             | 2,47                   | 210,81                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R3                        | 1.9.2015   |                      |             | 2,71                   | 210,57                    | hajuvirhe                | 5                    | -6,9        | 76            | 650                 | 6   | 10                           | 0,73                   | <0,2                  | <2                 | 72            | 1,4                     | 0,53                       |
| R3                        | 17.11.2015 |                      |             | 2,49                   | 210,79                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R3                        | 14.4.2016  |                      |             | 2,47                   | 210,81                    | tunkkainen<br>hajuvirhe, | 4,4                  | -60         | 9,2           | 440                 | 6,2 | 14                           | 1,4                    | <0,2                  | <2,0               | 38            | 0,66                    | <0,50                      |
| R3                        | 13.9.2016  |                      |             | 2,57                   | 210,71                    | öljymäinen               | 5                    | 29          | 3,8           | 900                 | 6,3 | 9                            | 0,82                   | 0,3                   | 2                  | 36            | 0,56                    | <0,50                      |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R5                        | 3.9.2014   |                      |             | 1,83                   | 204,33                    | selvä maa                | 7,6                  | 110         | 120           | 180                 | 4,2 | 340                          | <0,020                 | 1,5                   | 13                 | 9,3           | 3,5                     | 2700                       |
| R5                        | 15.4.2015  |                      |             | 1,24                   | 204,92                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R5                        | 30.6.2015  |                      |             | 1,3                    | 204,86                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R5                        | 1.9.2015   |                      |             | 1,29                   | 204,87                    | hajuvirhe                | 8,8                  | 230         | 100           | 200                 | 3,9 | 1500                         | <0,020                 | 0,3                   | 3                  | 81            | 13                      | 23000                      |
| R5                        | 17.11.2015 |                      |             | 1,16                   | 205,00                    |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| R5                        | 12.9.2016  |                      |             | 1,16                   | 205,00                    | ummehtunut               | 9,4                  | 160         | 3             | 25                  | 3,9 | 850                          | <0,020                 | 0,5                   | 4,8                | 78            | 5                       | 13000                      |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| RP1                       | 20.9.2016  |                      |             | 6,02                   | 138,08                    | hajuton                  | 5,7                  | 39          | 48            | 45                  | 7,5 | 6,5                          | 0,53                   | 11,8                  | 94                 | 0,7           | 0,78                    | 3,3                        |
|                           |            |                      |             |                        |                           |                          |                      |             |               |                     |     |                              |                        |                       |                    |               |                         |                            |
| RP2                       | 20.9.2016  |                      |             | 5,06                   | 146,94                    | hajuton                  | 7,2                  | 100         | 3800          | 10                  | 6,5 | 2,2                          | 0,16                   | 12,4                  | 103                | 26            | <0,50                   | 3,1                        |

| Ottopaikka                | Ottopäivä  | Typpi<br>(N, kok.)<br><br>µg/l | Nitraatti<br>(NO3)<br><br>µg/l | Nitriitti<br>(NO2)<br><br>µg/l | Ammonium<br>(NH4)<br><br>µg/l | Fosfori<br>(P, kok.)<br><br>µg/l | Fluoridi<br><br>mg/l | Kovuus<br>(Ca+Mg)<br><br>mmol/l | Alumiini<br>(Al)<br><br>µg/l | Arseeni<br>(As)<br><br>µg/l | Kadmium<br>(Cd)<br><br>µg/l | Kalium<br>(K)<br><br>µg/l | Kalsium<br>(Ca)<br><br>mg/l | Koboltti<br>(Co)<br><br>µg/l | Kupari<br>(Cu)<br><br>µg/l | Magnesium<br>(Mg)<br><br>mg/l | Mangaani<br>(Mn)<br><br>µg/l | Natrium<br>(Na)<br><br>mg/l | Nikkeli<br>(Ni)<br><br>µg/l | Rauta<br>(Fe)<br><br>µg/l | Sinkki<br>(Zn)<br><br>µg/l | Uraani<br>(U)<br><br>µg/l |
|---------------------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Lähteet ja lähdekaivot *) |            |                                | 1000                           |                                |                               |                                  |                      | 1,2                             |                              | 0,13                        | 0,03                        | 1000                      | 6,1                         | 0,09                         | 0,82                       | 1,6                           | 5,8                          | 2,9                         | 0,5                         | <30                       | 4,8                        |                           |
| Moreeni, kuilukaivot *)   |            |                                | 2900                           |                                |                               |                                  |                      | 3,2                             |                              | 0,26                        | 0,06                        | 3100                      | 16,6                        | 0,18                         | 3,3                        | 3,5                           | 11,5                         | 6                           | 1,4                         | 60                        | 19,2                       |                           |
| Porakaivot *)             |            |                                | 200                            |                                |                               |                                  |                      | 4,2                             |                              | 0,79                        | <0,02                       | 2500                      | 20,5                        | 0,05                         | 4,7                        | 5,6                           | 33,7                         | 16,3                        | 0,4                         | 50                        | 18,7                       |                           |
| P18                       | 15.4.2015  | 240                            | <20                            | <7                             | 61                            | 75                               | 0,15                 | 0,99                            | 53                           | <1,0                        | <0,030                      | 2500                      | 22                          | <0,50                        | <1,0                       | 11                            | 280                          | 15                          | <1,0                        | 5400                      | 14                         | <0,10                     |
| P18                       | 30.6.2015  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| P18                       | 3.9.2015   | 260                            | <20                            | <7                             | <6                            | 72                               | 0,41                 | 0,61                            | 62                           | <1,0                        | <0,030                      | 2300                      | 14                          | <0,50                        | <1,0                       | 6,3                           | 250                          | 17                          | 3,1                         | 4800                      | 40                         | <0,10                     |
| P18                       | 17.11.2015 |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| P18                       | 13.4.2016  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| P18                       | 15.9.2016  | 160                            | <20                            | <7                             | 99                            | 87                               | 0,34                 | 0,76                            | <10                          | <1,0                        | <0,030                      | 2600                      | 18                          | <0,50                        | <1,0                       | 7,6                           | 240                          | 18                          | <1,0                        | 900                       | <5,0                       | <0,10                     |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| P19                       | 19.9.2016  | 340                            | <20                            | <7                             | 120                           | 130                              | 0,11                 | 0,2                             | 260                          | 2,3                         | 0,13                        | 680                       | 6,1                         | <0,50                        | 1,2                        | 1,3                           | 110                          | 2,4                         | <1,0                        | 18000                     | 5,9                        | 0,15                      |
| P19                       | 7.12.2016  | 0,11                           | <20                            | <7                             | 71                            | 870                              | <0,10                |                                 | 7800                         | 13                          | 1,1                         | 800                       | 7,5                         | 5,6                          | 36                         | 1,6                           | 160                          | 2,3                         | 22                          | 92000                     | 81                         | 2,7                       |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R0                        | 3.9.2014   | 420                            | <1000                          | <7                             | 15                            | 1600                             | 0,1                  | 1,2                             | 590                          | 3,7                         | 0,084                       | 4600                      | 24                          | 4                            | 54                         | 14                            | 530                          | 6,3                         | 11                          | 16000                     | 2200                       | 1,5                       |
| R0                        | 15.4.2015  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R0                        | 1.7.2015   |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R0                        | 31.8.2015  | 700                            | <20                            | < 7                            | <6                            | 100                              | 0,14                 | 1,5                             | 110                          | <1,0                        | <0,030                      | 4600                      | 29                          | 4,3                          | 7,2                        | 20                            | 600                          | 7,5                         | 8,9                         | 7200                      | 1300                       | 0,56                      |
| R0                        | 17.11.2015 |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R0                        | 13.4.2016  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R0                        | 13.9.2016  | 250                            | <20                            | <7                             | 210                           | 50                               | 0,13                 | 1,5                             | 120                          | <1,0                        | <0,030                      | 4400                      | 29                          | 4,5                          | <1,0                       | 19                            | 600                          | 6,5                         | 10                          | 5400                      | 340                        | 0,53                      |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R3                        | 3.9.2014   | 3300                           | <1000                          | <7                             | 1900                          | 1000                             | <0,10                | 0,12                            | 1400                         | 1,2                         | 0,08                        | 1500                      | 3,1                         | 1,3                          | 7,2                        | 1,1                           | 84                           | 1,4                         | 3,9                         | 10000                     | 350                        | 0,29                      |
| R3                        | 14.4.2015  | 1200                           | <20                            | < 7                            | 680                           | 210                              | <0,10                | 0,29                            |                              |                             |                             | 990                       | 6,8                         |                              |                            |                               |                              | 3,3                         |                             |                           |                            |                           |
| R3                        | 30.6.2015  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R3                        | 1.9.2015   | 1800                           | <20                            | < 7                            | 620                           | 320                              | <0,10                | 0,2                             | 500                          | <1,0                        | <0,030                      | 920                       | 4,7                         | 1,4                          | 1,9                        | 2                             | 200                          | 2,3                         | 2,2                         | 18000                     | 58                         | 0,17                      |
| R3                        | 17.11.2015 |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R3                        | 14.4.2016  | 900                            | <20                            | <7                             | 500                           | 180                              | <0,10                | 0,29                            |                              |                             |                             | 1100                      | 7,1                         |                              |                            |                               |                              | 3                           |                             |                           |                            |                           |
| R3                        | 13.9.2016  | 960                            | <20                            | <7                             | 590                           | 170                              | <0,10                | 0,32                            | 160                          | <1,0                        | <0,030                      | 1100                      | 7,6                         | 1,9                          | <1,0                       | 3,1                           | 320                          | 3,4                         | 1,9                         | 28000                     | 13                         | 0,12                      |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R5                        | 3.9.2014   | 4900                           | <1000                          | <7                             | 3700                          | 180                              | 1,4                  | 13                              | 22000                        | 8                           | 5,8                         | 8200                      | 130                         | 340                          | 1800                       | 240                           | 150000                       | 230                         | 910                         | 30000                     | 12000                      | 4,6                       |
| R5                        | 15.4.2015  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R5                        | 30.6.2015  |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R5                        | 1.9.2015   | 3800                           | 46                             | < 7                            | 580                           | <2                               | 25                   | 92                              | 490000                       | 1,9                         | 22                          | 35000                     | 380                         | 2100                         | 7000                       | 2000                          | 1100000                      | 1200                        | 12000                       | 1100000                   | 60000                      | 190                       |
| R5                        | 17.11.2015 |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| R5                        | 12.9.2016  | 2000                           | 53                             | <7                             | 1800                          | <2                               | 3,3                  | 37                              | 120000                       | <1,0                        | 5,4                         | 12000                     | 290                         | 300                          | 1100                       | 730                           | 400000                       | 510                         | 3900                        | 430000                    | 2200                       | 54                        |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| RP1                       | 20.9.2016  | 85                             | 220                            | <7                             | 25                            | 37                               | <0,10                | 0,24                            | 200                          | <1,0                        | <0,030                      | 1400                      | 1,5                         | 0,75                         | 1,8                        | 5                             | 17                           | 1,3                         | 4,9                         | 530                       | <5,0                       | <0,10                     |
|                           |            |                                |                                |                                |                               |                                  |                      |                                 |                              |                             |                             |                           |                             |                              |                            |                               |                              |                             |                             |                           |                            |                           |
| RP2                       | 20.9.2016  | 2000                           | 80                             | <7                             | <6                            | 2100                             | <0,10                | 0,43                            | 7000                         | 2,1                         | 0,49                        | 4800                      | 10                          | 12                           | 50                         | 4,1                           | 510                          | 1,1                         | 34                          | 7400                      | 39                         | 10                        |

\*) Backman, B. Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. ja Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969–1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147- 261 s.