

Vastaanottaja  
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppi  
Neljännen vuosiraportti (3/4) 2019

Päivämäärä<sup>1</sup>  
15.11.2019

# TERRAFAME OY

## TERRAFAMEN KAI VOKSEN TARKKAILU VUONNA 2019 – Q3

POHJAVEDET:  
SIIVUKI VI ALUE KL2  
TEHDASALUE JA PRIMÄÄRI KENTTÄ  
KORTELAMMEN ALUE

**TERRAFAME OY**  
**TERRAFAMEN KAI VOKSEN TARKKAILU VUONNA 2019 – Q3**

Laatija	Elina Lampinen, Ramboll Finland	Ramboll
Tarkastaja	Katariina Koikkalainen, Ramboll Finland	Kirjastokatu 4 70100 KUOPIO
Hyväksyjä	Terrafame Oy	P +358 20 755 611
Kuvaus	Kaivoksen pohjavesitarkkailu 2019 – Neljännesvuosiraportti Pohjavedet: Tehdasalue ja primäärikenttä, Kortelammen alue ja sivukivialue KL2	F +358 20 755 6201 <a href="https://fi.ramboll.com">https://fi.ramboll.com</a>
Viite	1510049178	

## SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
2.	Aluekuvaus	3
2.1	Kaivospaikin alueen geologia	3
3.	Pohjavesitarkkailu	4
3.1	Tarkkailupisteiden sijoittuminen	4
3.2	Pohjavesien tarkkailuputket	4
4.	Havaintoputkien tarkkailutulokset Q3/2019	7
4.1	Sivukivialue KL2	7
4.2	Tehdasalue ja primäärikenttä	12
4.3	Kortelammen alue	18
5.	Jatkoraportointi	21
6.	Yhteenvetö ja johtopäätökset	22

## LIITTEET

Liite 1  
Pohjavesiputkien sijaintikuva

Liite 2  
Pohjavesiputket – Analyysitulokset 2014-2019

## 1. JOHDANTO

Terrafamen kaivos sijaitsee Sotkamon ja Kajaanin alueella, noin 23 km Sotkamon keskustasta Iounaaseen. Kaivospaikka pinta-ala on noin 60 km<sup>2</sup>. Sotkamossa sijaitsevat malmiesiintymät Kuusilampi ja Kolmisoppi muodostavat yhden Euroopan suurimmista sulfidisen nikkelin varannoista. Kaivoksen päätuotteet ovat nikkeli ja sinkki. Terrafamen prosessin neljä päävaihetta ovat louhinta avolouhokselta, malmin murskaus, biokasaliuotus ja metallien talteenotto.

Vuonna 2019 heinä-syyskuussa tarkkailua on toteutettu Kainuun ELY-keskuksen (24.2.2014 Drnro 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 tarkkailuohjelman (Pöyry, 28.11.2016, päivitetty 6.2.2017) mukaisesti.

Vuonna 2017 valmistui selvitys pohjavesien pilantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta sekä primääri liuotusalueen maaperään kohdistuvista päästöistä. Selvityksen yhteydessä primääri liuotusalueen keskikaistan alueelle asennettiin kaksi uutta pohjavesiputkea. Kesällä 2018 keskikaistan pohjavesiputkien välittömään läheisyyteen tehtiin myös toiset pohjavesiputket/kaivot. Keskikaistan putket ovat olleet mukana tarkkailussa asentamisesta lähtien. Vuonna 2018 pohjavesitarkkailuun lisättiin myös uuden sivukivialue KL2:n kuusi uutta pohjavesiputkea. Putket asennettiin vuonna 2018 ja lisäksi yksi alueella olemassa ollut putki korvattiin uudella putkella. Vuonna 2019 yhtiö on asennuttanut myös lisää pohjavesiputkia primääri liuotusalueen länsipuolelle sekä yhden putken KL2-alueen itäpuolelle.

Tarkkailuraportissa arvioidaan kaivoksen toiminnan ja toiminnan muutosten mahdollisia vaikuttuksia pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen tai virtaussuuntiin. Vuodesta 2019 alkaen primäärikentän, Kortelammen alueen ja sivukivialue KL2 pohjavesien tarkkailun tulokset raportoidaan neljä kertaa vuodessa. Kolmannessa neljännesvuosiraportissa (Q3) tarkastellaan heinä-syyskuussa otettujen pohjavesinäytteiden ja mittausten tuloksia.

## 2. ALUEKUVAUS

### 2.1 Kaivospiaarin 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 nikkeiliä (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 metallipitoisuksien perusteella. Muita sivukivilajeja on metakarbonaattikivi, kiilleliuske ja kvartsiitti.<sup>1</sup>

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

Vallitsevana pintamaalajeina olevat moreeni ja turve esiintyvät kaivospiaarin 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 ruhjevyöhykkeit kallioperässä ovat pääasiallisesti malmivyöhykkeen suuntaiset, eivätkä ne johda kalliohavettä laajemmalta alueelta idästä tai lännestä.

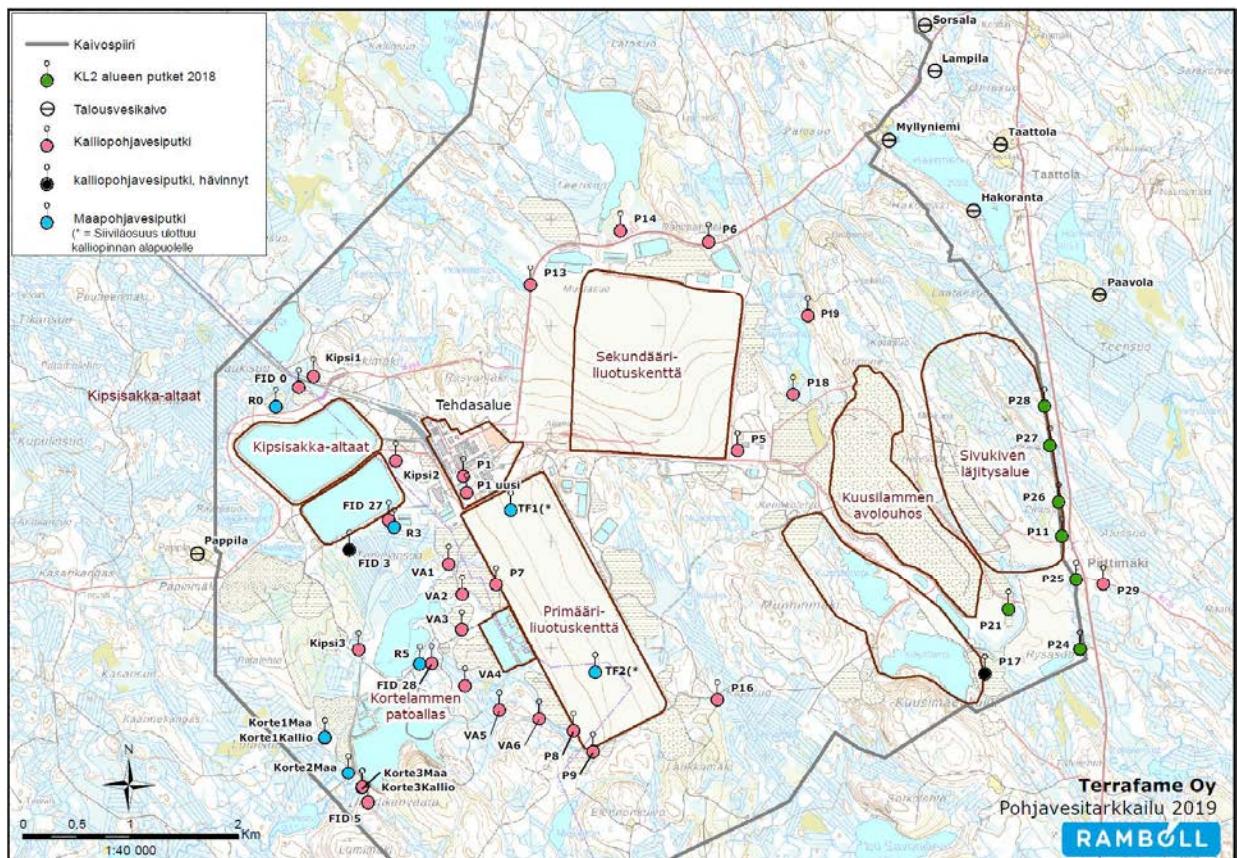
<sup>1</sup> Pöyry Finland Oy, 2014. Talvivaara Sotkamo Oy, Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2013, Osa IV Pohjavesi. 24.4.2014, 16X154566, 16X170605.

### 3. POHJAVESI TARKKAILU

#### 3.1 Tarkkailupisteiden sijoittuminen

Pohjavesitarkkailun tavoitteena on saada tietoa pohjaveden korkeuden ja vedenlaadun muutoksista kaivostoiminnan aikana. Pohjavesitarkkailuun kuuluu tällä hetkellä kaivospaan alueella 24 kalliopohjavesiputkea ja kahdeksan maapohjavesiputkea sekä yksityiset talousvesikaivot, joista kuusi sijaitsee kaivospaan itäpuolella ja kaksi kaivoa kaivospaan länsipuolella. Kevääällä 2019 alueelle asennettiin uusia kalliopohjavesiputkia. KL2-alueen itäpuolelle asennettiin putki P29 ja primäärikentän länsipuolelle kuusi uutta putkea, VA1-VA6.

Kaivospaan alueen pohjavesiputkien sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 3-1) sekä liitteessä 1.



Kuva 3-1 Pohjavesitarkkailun tarkkailuputkien sijainnit kaivospaan alueella.

Tässä raportissa esitetään heinä-syyskuussa 2019 otettujen näytteiden tulokset tehdasalueen, primäärikentän, Kortelammen alueen ja sivukivialue KL2:n pohjavesiputkista.

#### 3.2 Pohjavesien tarkkailuputket

Kaivosalueen tarkkailuputkista mitataan vedenpinnan korkeus neljä kertaa vuodessa ja tutkitaan pohjaveden laatu 1–4 kertaa vuodessa. Tarkkailuohjelman mukaiset näytteenottokierrokset sekä analyysit vesinäytteistä on esitetty oheisissa taulukoissa tarkkailupisteittäin (Taulukko 3-1 ja Taulukko 3-2). Velvoitetarkkailun lisäksi Terrafamen omassa käyttötarkkailussa seurataan joidenkin pohjavesiputkien vedenlaatua.

Taulukko 3-1 Kaivosalueen pohjaveden tarkkailuputket ja tarkkailuohjelma vuonna 2018

Paikka	Tyyppi	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Näytteenotto + vesipinta			
		y	x	Maalis-huhti	Kesä	Elo-syys	Marras
P1 (uusi)	kallio	7094444	549211	1+2	3	1+2	3
P5	kallio	7094833	551740	1	vp	1+2	vp
P6	kallio	7096783	551471	1+2	3	1+2	3
P7 (uusi)	kallio	7093585	549489	1+2	3	1+2	3
P8 (uusi)	kallio	7092223	550212	1	vp	1+2	vp
P9 (uusi)	kallio	7092030	550394	1	vp	1+2	vp
P11 (uusi)	kallio	7094001	554631	1+2	1+2	1+2	1+2
Kipsi1	kallio	7095523	547786	1+2	vp	1+2	vp
Kipsi2	kallio	7094737	548552	1+2	vp	1+2	vp
Kipsi3	kallio	7092973	548209	1+2	vp	1+2	vp
Korte1Kallio	kallio	7092154	547892	1+2	vp	1+2	vp
Korte1Maa	maa	7092162	547892	1+2	vp	1+2	vp
Korte2Maa	maa	7091828	548112	1+2	vp	1+2	vp
Korte3Maa	maa	7091691	548241	1+2	vp	1+2	vp
Korte3Kallio	kallio	7091696	548245	1+2	vp	1+2	vp
P13	kallio	7096381	549806	vp	vp	1+2	vp
P14	kallio	7096885	550647	1+2	vp	1+2	3
P15	kallio	ei asennettu		vp	vp	1+2	vp
P16	kallio	7092513	551552	1	vp	1+2	vp
P17	kallio	7092752	554046	putki tuhoutunut			
P18	kallio	7095357	552257	1+2	vp	1+2	vp
P19	kallio	7096092	552404				
P21		7096324	3554456	1+2	1+2	1+2	1+2
P24		7095951	3555124	1+2	1+2	1+2	1+2
P25		7096604	3555086	1+2	1+2	1+2	1+2
P26		7097327	3554925	1+2	1+2	1+2	1+2
P27		7097851	3554842	1+2	1+2	1+2	1+2
P28		7098217	3554791	1+2	1+2	1+2	1+2
F1 D0	kallio	7095422	547648			4	
F1 D3	kallio	7093915	548124	vp	vp	1+2	vp
F1 D5	kallio	7091552	548297	1+2	vp	1+2	vp
F1 D27	kallio	7094189	548490	1	vp	1+2	vp
F1 D28	kallio	7092848	548887	1	vp	1+2	vp
RO	maa	7095237	547439	vp	vp	1+2	vp
R3	maa	7094120	548540	1	vp	1+2	vp
R5	maa	7092841	548776	vp	vp	1+2	vp
TF1 putki	maa	7094273	549624	1+2	1+2	1+2	1+2
TF2 putki	maa	7092773	550418	1+2	1+2	1+2	1+2
RP1*	maa	7118735	550696			5	
RP2*	maa	7118649	550156			5	
101*	maa	7118883	549910			vp	

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

vp = vesipinnan korkeus

\*vp kuukausittain

Taulukko 3-2 Pohjavesistä tehtävät analyysit

	Analyysit 1	Analyysit 2	Analyysit 3
lämpötila	COD <sub>Mn</sub>	magnesium (Mg)	pH
haju	kokonaistyppi (N)	arseeni (As)	sähkönjohtavuus
happipitoisuus	ammonium (NH <sub>4</sub> )	alumiini (Al)	sulfaatti (SO <sub>4</sub> )
hapen 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> )			

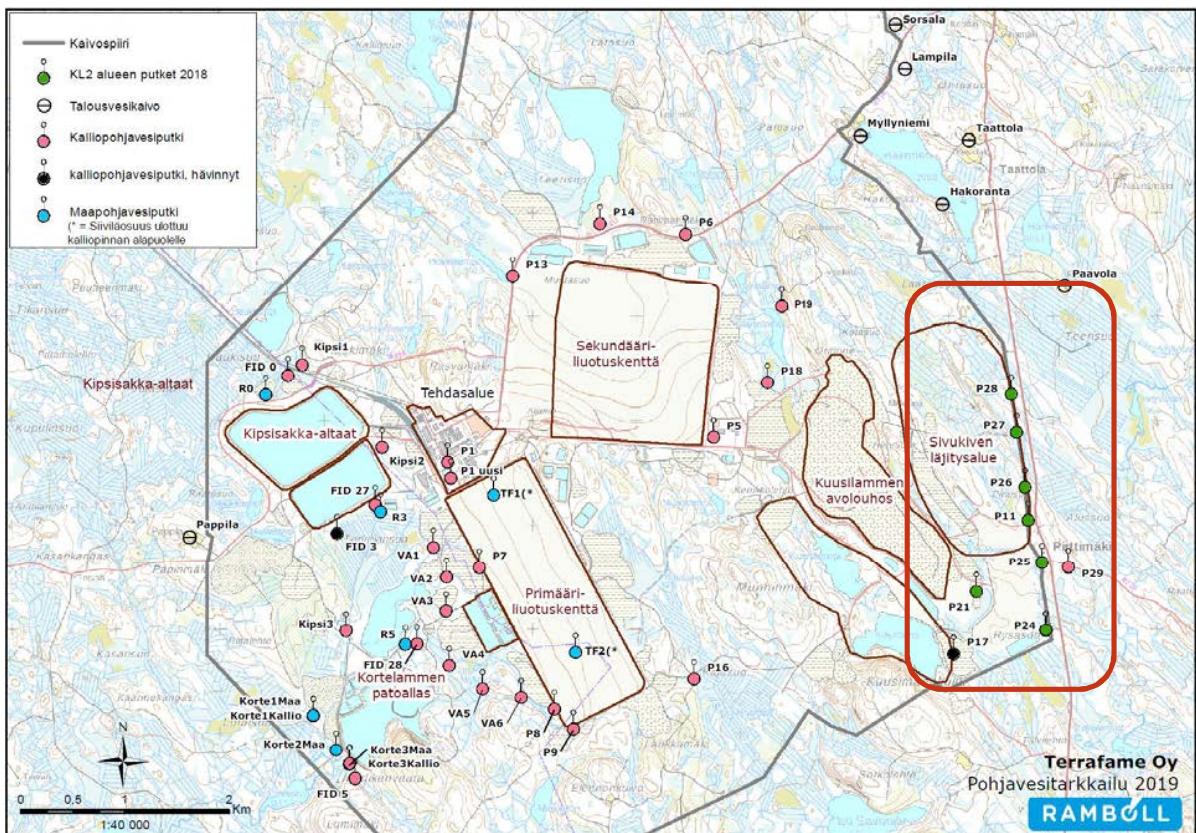
Pohjavesiputkista otettujen tarkkailunäytteiden analyysitulokset vuosilta vuodesta 2014 alkaen vuoden 2019 syyskuuhun saakka on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Keväällä 2019 asennetuista uusista pohjavesiputkista VA1-VA6 otetaan tällä hetkellä näytteet kaksi kertaa vuodessa ja niistä analysoidaan pH, Redox, COD<sub>Mn</sub>, sulfaatti, kalsium, ja magnesium, arseeni, kadmium, kupari ja nikkeli. Putki P29 on otettu osaksi KL2-tarkkailua.

## 4. HAVAIINTOPUTKIEN TARKKAI LUTULOKSET Q3/2019

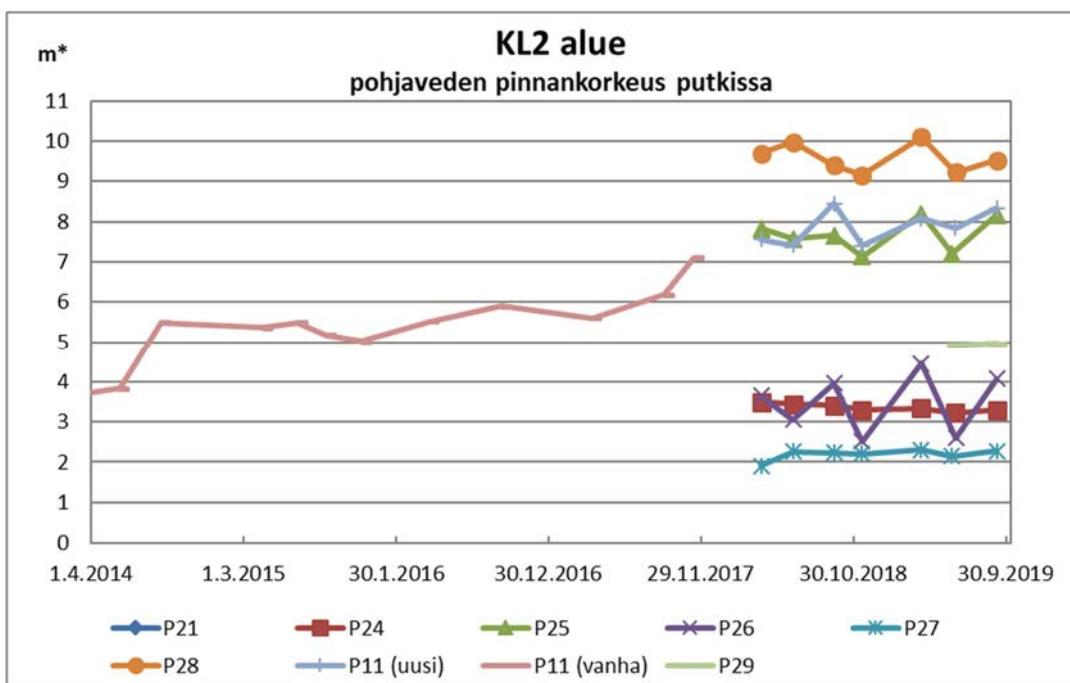
### 4.1 Sivukivialue KL2

Avolouhoksen itäpuolelle rakennetun sivukivialueen itäreunalle on asennettu 6 uutta pohjavesiputkea vuonna 2018. Lisäksi putki P11 on korvattu uudella putkella P11 (uusi), joka on hieman edellistä idempänä vanhan putken jäädessä sivukiven läjitysalueelle. Sivukivialueen itäreunalle on asennettu viisi uutta putkea, P24-P28, sekä yksi putki, P21, sivukivialueen länsipuolelle, geotuubikentien eteläpuolelle läheisyyteen. Kuvassa (Kuva 3-1) sivukivialue ja sen pohjaveden tarkkailuputket on rajattu kuvaan punaisella. Putki P17 on jäänyt pintamaiden läjitysalueen alle. Keväällä 2019 sivukivialueen itäpuolelle asennettiin yksi uusi pohjavesiputki P29, joka otettiin osaksi tarkkailua kesäkuussa.



Kuva 4-1 Pohjavesitarkkailun tarkkailuputkien sijainnit kaivospiiriin alueella, KL2-alue rajattu punaisella.

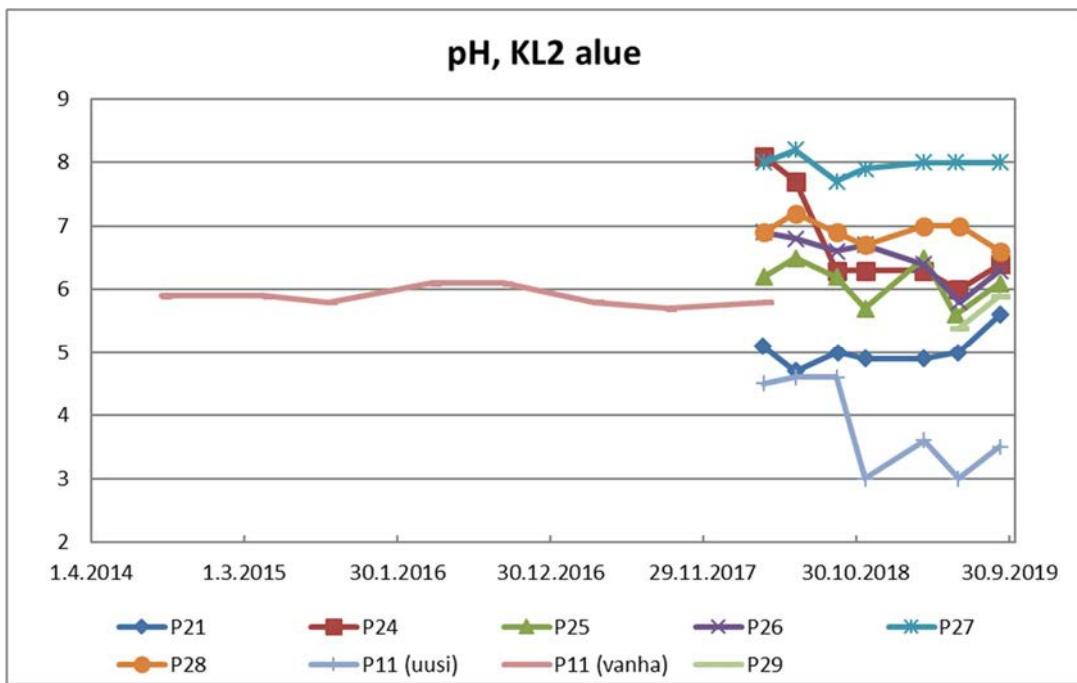
Sivukivialueelta otettiin pohjavesinäytteet 10.9.2019. Näytteet saatiin kaikista KL2-alueen putkista ja samalla mitattiin pohjaveden pinnankorkeus. Pinnankorkeudet on esitetty kuvassa (Kuva 4-2). Syyskuussa pohjaveden pinnankorkeudessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia edellisiin mittauksiin verrattuna.



\*putken kannesta mitattuna vedenpintaan

Kuva 4-2 Sivukivialue KL2:n pohjaveden vedenpinnan korkeus pohjavesiputkissa.

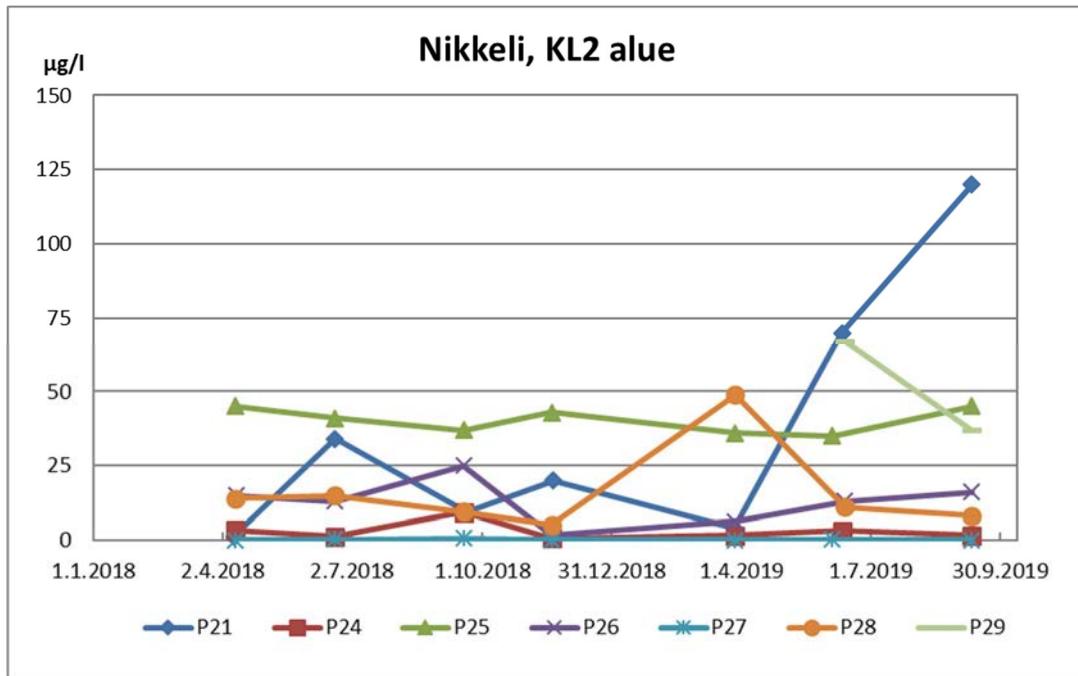
Sivukivialueella pH vaihtelee happamasta emäksiseen (Kuva 4-3). Syyskuussa alhaisin pH oli putkessa P11 (uusi). Putkessa P28 pH on hieman laskenut, kaikissa muissa alueen putkissa noussut edelliseen mittaukseen verrattuna. Korkein pH-arvo on putkessa P27.



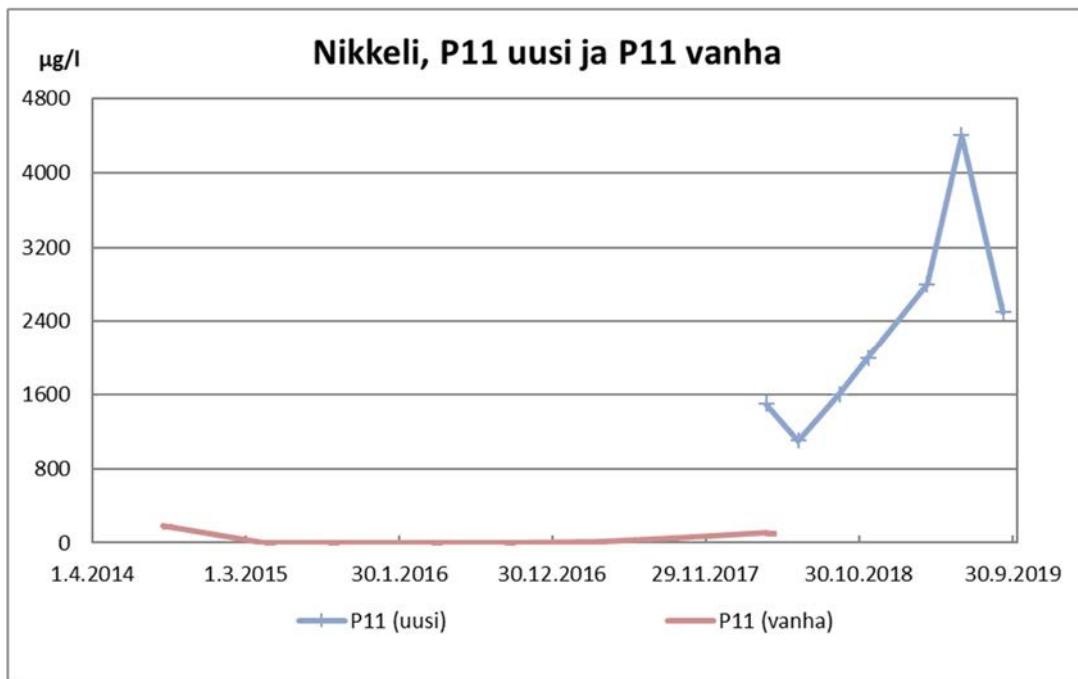
Kuva 4-3 Sivukivialue KL2:n pohjavesien pH.

Nikkeliptoisuudet syyskuussa vaihtelivat putkissa P21-P29 välillä <0,20... 120 µg/l (Kuva 4-4). Putkissa P24, P25 ja P27 nikkelipitoisuuden muutokset ovat olleet vähäisiä. Putkessa P21 nikkelipitoisuus on noussut edelleen ollen syyskuussa 120 µg/l. Uudessa putkessa P29 nikkelipitoisuus on laskenut kesäkuusta.

Putkessa P11 (uusi) nikkelipitoisuus oli syyskuussa 2 500 µg/l, joka on korkein nikkelipitoisuus KL2-alueella. Nikkelipitoisuus on laskenut kesäkuun pitoisuudesta (Kuva 4-5).



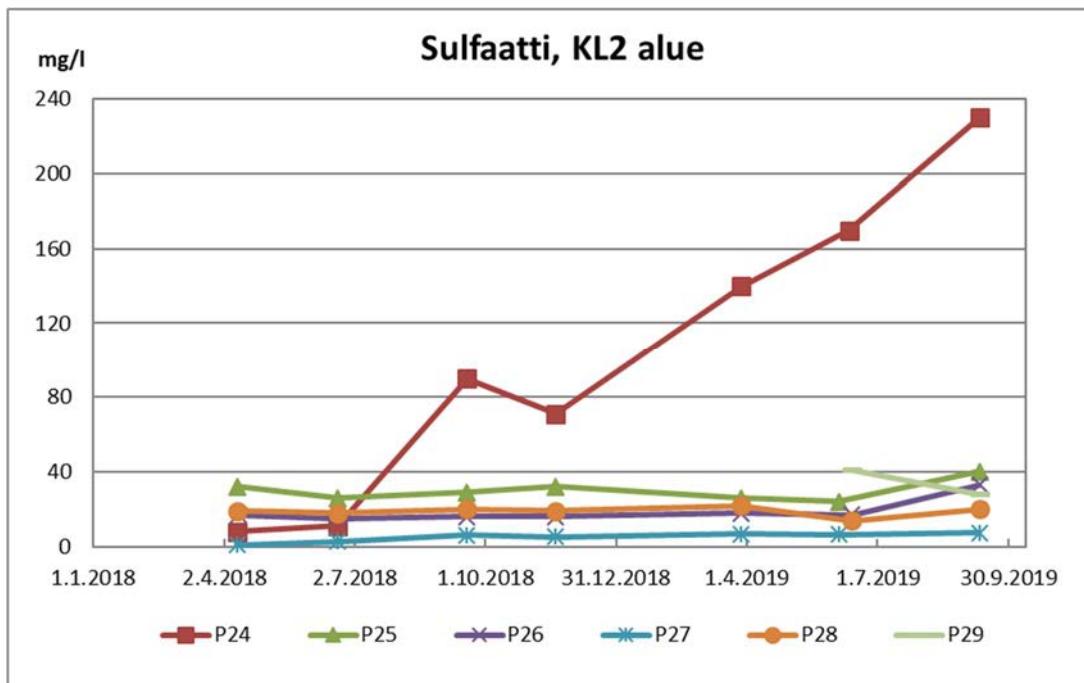
Kuva 4-4 Sivukivialue KL2:n pohjavesien nikkelipitoisuus.



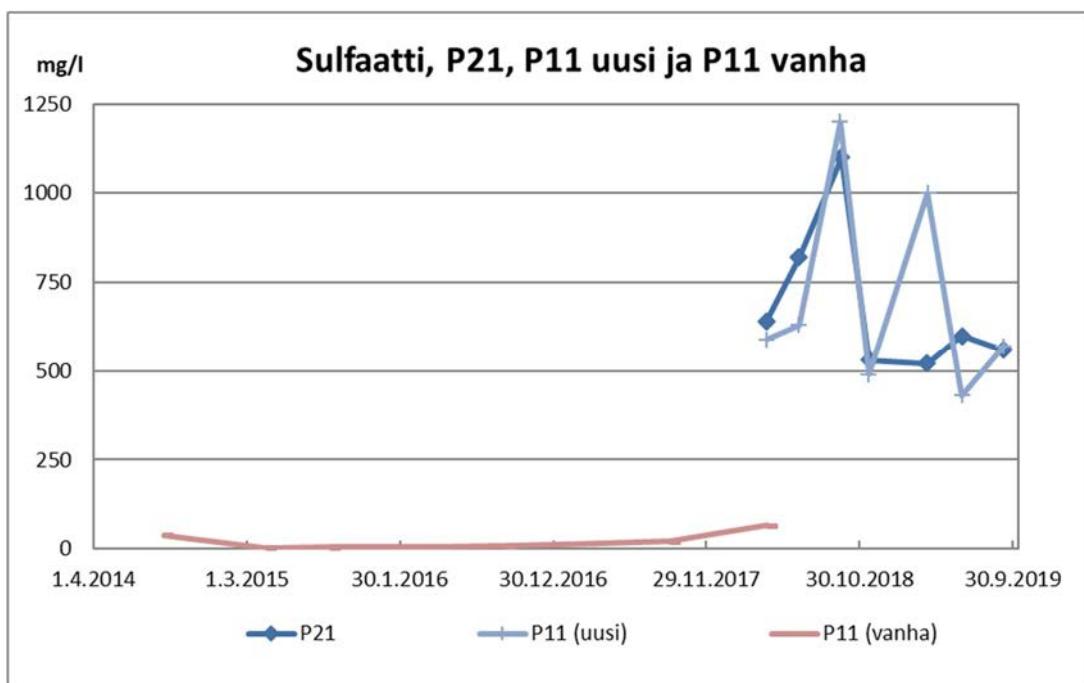
Kuva 4-5 Nikkelipitoisuus sivukivialue KL2:n pohjavesiputkessa P11.

Sivukivialueen pohjavesien sulfaattipitoisuudet ovat olleet tasaiset putkissa P27 ja P28 (Kuva 4-6). Putkissa P25 ja P26 sulfaattipitoisuus on hieman noussut ja putken P29 pitoisuus hieman laskenut. Putkessa P24 pitoisuus on kasvanut tasaisesti ollen syyskuussa tasolla 230 mg/l. Putkien P25-P29 pitoisuudet ovat välillä 7,4... 40 mg/l.

Putkissa P11 (uusi) ja P21 sulfaattipitoisuudet ovat korkeimmat, molemmissa putkissa syyskuussa 560 mg/l (Kuva 4-7). Kaikki mittaustulokset syyskuuhun 2019 saakka on esitetty liitteessä 2.



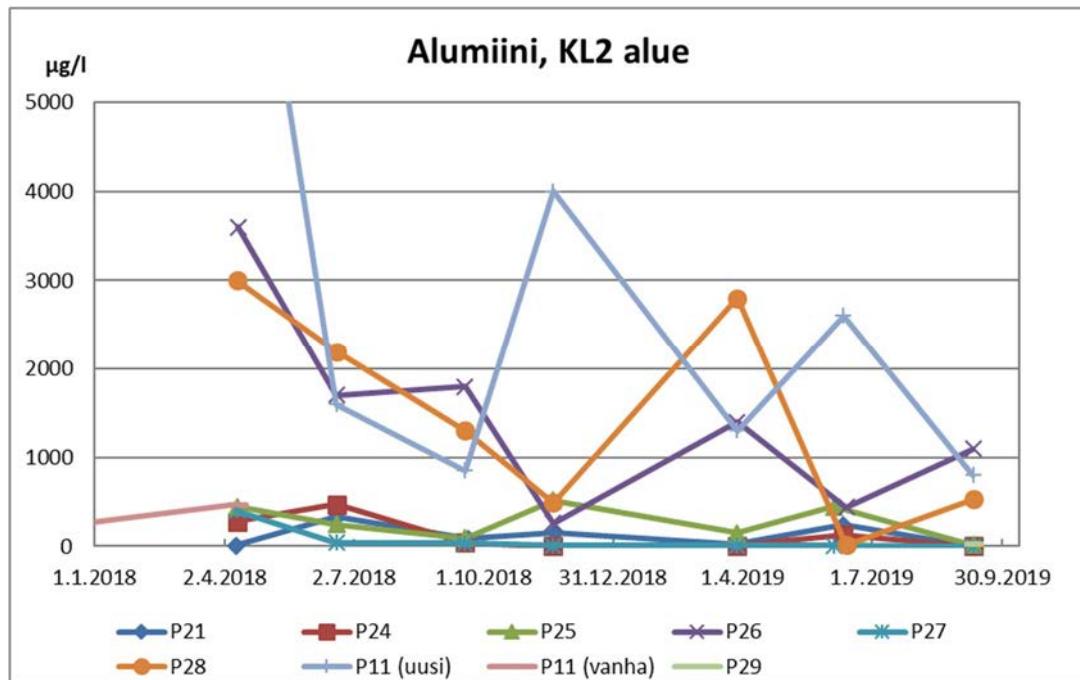
Kuva 4-6 Sivukivialue KL2:n sulfaattipitoisuus pohjavesissä.



Kuva 4-7 Sivukivialue KL2:n sulfaattipitoisuus pohjavesiputkissa P11 ja P21.

Putkessa P11 (uusi) uraanipitoisuus syyskuussa oli 1,9 µg/l. Muissa KL2-alueen pohjavesissä uraanipitoisuudet vaihtelivat välillä <0,1... 0,35 µg/l. Putkesta P29 analysoitiin uraani ensimmäistä kertaa syyskuussa ja pitoisuus oli alle määritysrajan <0,10 µg/l.

Alumiinipitoisuus KL2-alueen putkessa P11 (uusi) on laskenut ollen syyskuussa 800 µg/l (Kuva 4-8). Korkein pitoisuus syyskuussa oli putkessa P26, 1 100 µg/l. Putkessa P28 alumiinipitoisuus on hieman noussut. Muissa putkissa muutokset ovat olleet vähäisempiä ja niissä alumiinipitoisuudet vaihtelivat välillä <5... 26 µg/l. Putkesta P29 analysoitiin alumiini ensimmäisen kerran ja pitoisuus oli 26 µg/l.



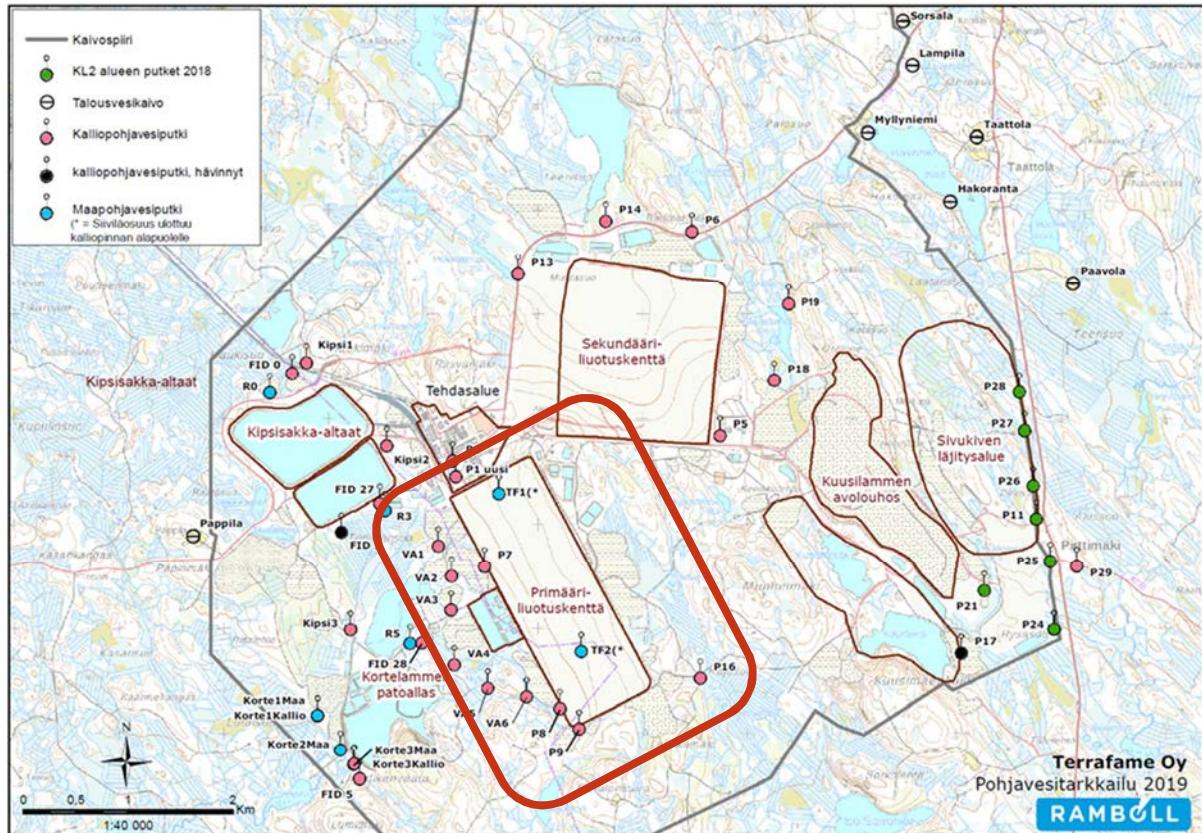
Kuva 4-8 Sivukivialue KL2:n alumiinipitoisuus pohjavesissä.

## 4.2 Tehdasalue ja primäärikenttä

Kaivostoiminnan vaikutukset pohjaveden laatuun ovat selkeimmin havaittavissa tehdasalueella ja tehdasalueen länsipuolella, primääriiliotuskentällä sekä primääriiliotuskentän länsipuolella. Primäärikentän länsipuolelle on asennettu keväällä 2019 kuusi uutta pohjavesiputkea, VA1-VA6. Alueen tarkkailussa olevat pohjavesiputket on rajattu karttaan (Kuva 4-9) punaisella.

Tehdasalueella sijaitsee tarkkailupiste P1 (uusi). Tehdasalueen eteläpuolella on primääriiliotusalue, jonka keskikaistalla sijaitsevat vuonna 2017 asennetut maapohjavesiputket TF1 ja TF2, joiden siiviläosat ulottuvat myös kallion pinnan alapuolelle. TF-putkien kokonaispituudet ovat vain noin 9 metriä, joen putkissa oleva vesi kuvailee primääriiliotusalueen alapuolella olevan veden laatu, eikä virtaa vettä pohjavettä varsinaisesti. Lisäksi näiden putkien vieressä on asennettu vuonna 2018 uudet siiviläputkikaivot TF1 kaivo ja TF2 kaivo. Kaivot asennettiin osana pohjavesivaikutusten tarkempaan seurantaan liittyvää projektia. Kaivoista otettiin näytteitä vuonna 2018 joilla varmistettiin niiden vastaavuus putkien kanssa, mutta ne eivät ole osa velvoitetarkkailua. Primääriiliotusalueen ympäristössä sijaitsevat tarkkailupisteet P7, P8, P9 ja P16.

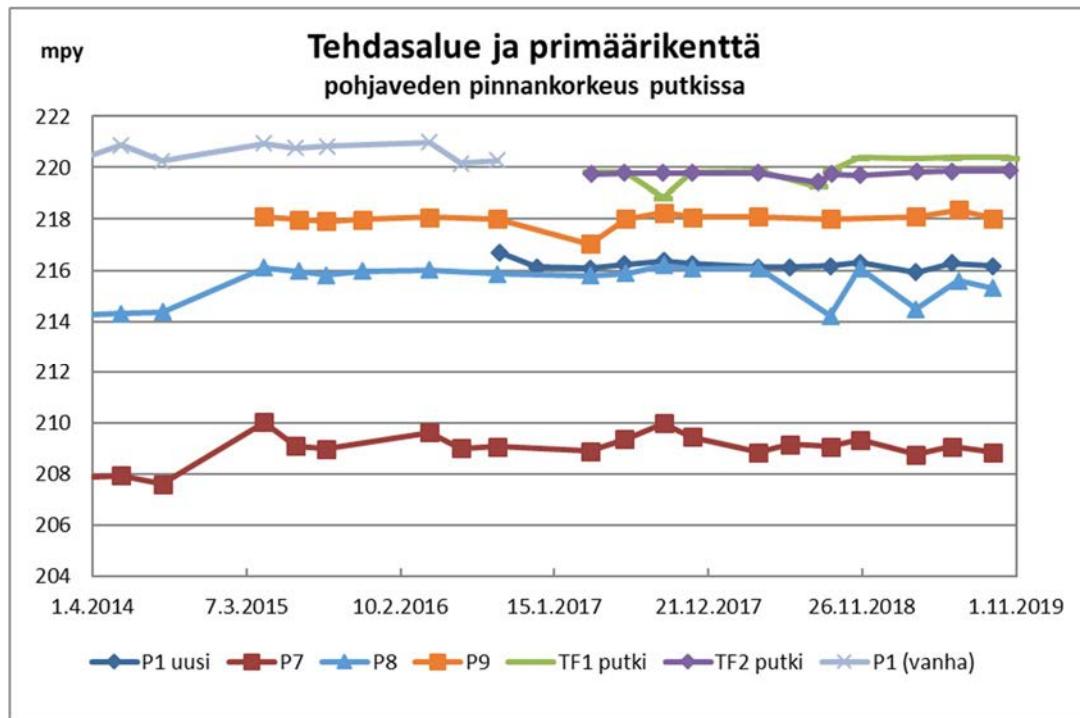
Terrafame oli havainnut kohonneita metallipitoisuksia primääriiliotuskentän läheisyydessä olevissa pohjaveden seuranta- ja suojaumpauspisteissä, minkä vuoksi primääriiliotusalueella käynnistettiin talven 2018-2019 aikana tarkempia teknisiä tutkimuksia. Tarkemmissa tutkimuksissa primäärikentän lohkolla 2 havaittiin tiivisrakenteen vaurioita. Vaurioita havaittiin muovikalvossa ja sen yläpuolisessa suojarakenteessa, mutta ei bentoniittimatossa kalvon alapuolella. Vaurion johdosta primäärikentän ympäristössä tehtäviä suojaumpauksia on tehostettu entisestään kontaminaation leviämisen ehkäisemiseksi. Alueelle on myös asennettu lisää pohjavesiputkia, putket VA1-VA6, mahdollisen vaikutuksen havaitsemiseksi.



Kuva 4-9 Pohjavesitarkkailun tarkkailuputkien sijaintit kaivospirin alueella, tehdasalueen ja primäärikentän alueen pohjavesiputket rajattu punaisella.

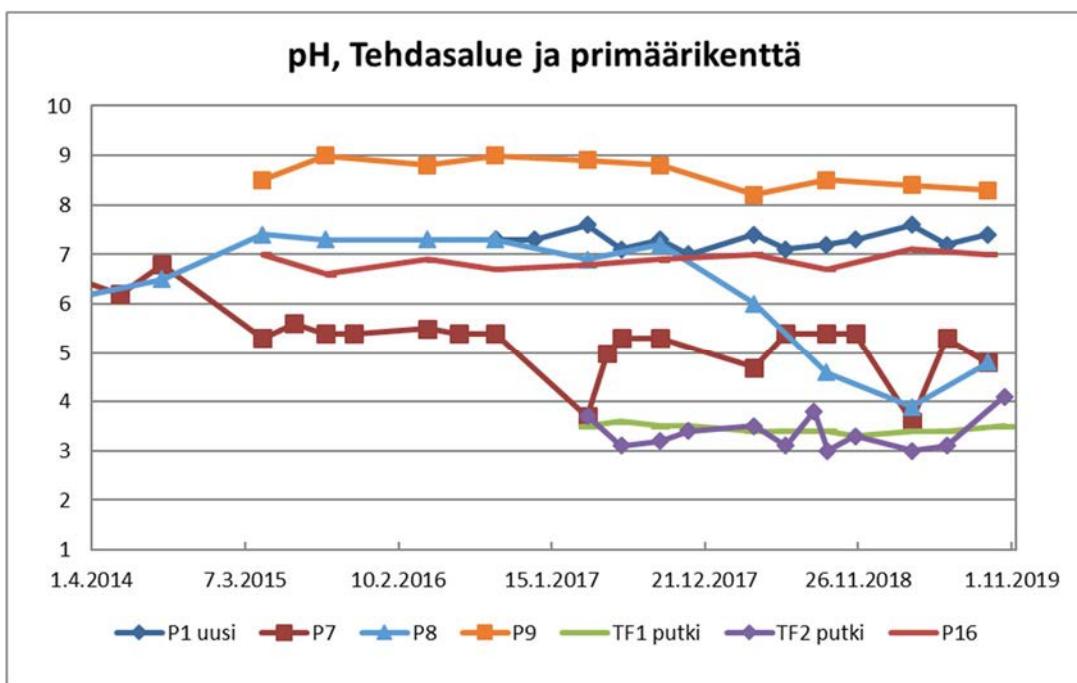
Tehdasalueelta otettiin pohjavesinäytteet 9.-11.9.2019 ja samalla mitattiin pohjaveden pinnankorkeus. Primäärikentän eksikaistan TF-putkista ei saatu näytteitä syyskuussa, sillä toinen putki oli hautautunut soran alle. TF-putkista otettiin näytteet lokakuussa, kun molemmat putket olivat jälleen käyttökuntoiset. TF-putkien näytteet otettiin 17.10.2019. Putkista VA1-VA6 ei otettu näytteitä syyskuussa. Seuraavat näytteet VA-putkista otetaan marraskuussa.

Pinnankorkeudet on esitetty kuvassa (Kuva 4-10). Syys-lokakuussa pohjaveden pinnankorkeudessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia edellisiin mittauksiin verrattuna. Myös pohjavesiputkessa P16 vedenpinnan taso on pysynyt tasaisesti välillä 250... 251 mpy.



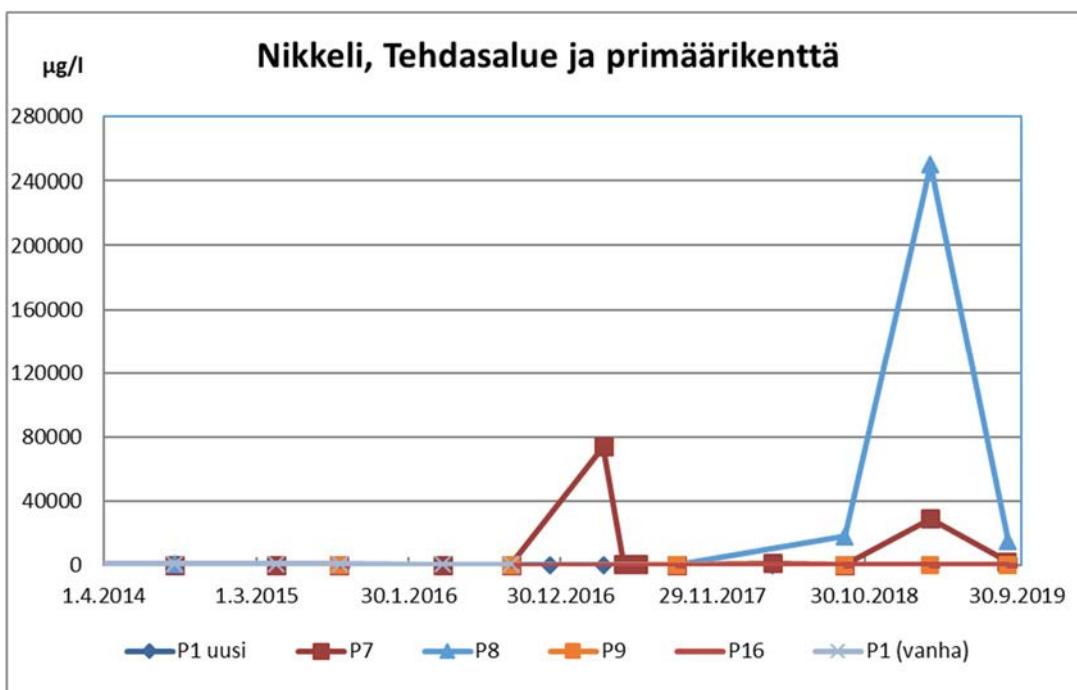
Kuva 4-10 Tehdasalueen ja primäärikentän alueen pohjaveden vedenpinnan korkeus pohjavesiputkissa.

Tehdasalueen ja primäärikentän pH-arvoja on esitetty kuvassa (Kuva 4-11). Tarkkailupisteissä P1 (uusi) ja P9 pohjavesi oli lievästi emäksistä. Primääriiliotuskentän putkissa TF1 ja TF2 pohjavesi on hapanta. Lokakuussa TF1-putken pH:ssa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta, putken TF2 pH on hieman noussut. Primääriiliotuskentän länsireunalla sijaitsevista tarkkailupisteestä P7 ja P8 otettujen näytteiden pH oli syyskuussa 4,9. Primäärikentän itäpuolella, pohjaveden virtaussuunnassa yläpuolella tarkkailupisteessä P16 veden pH on pysynyt noin tasolla 7.

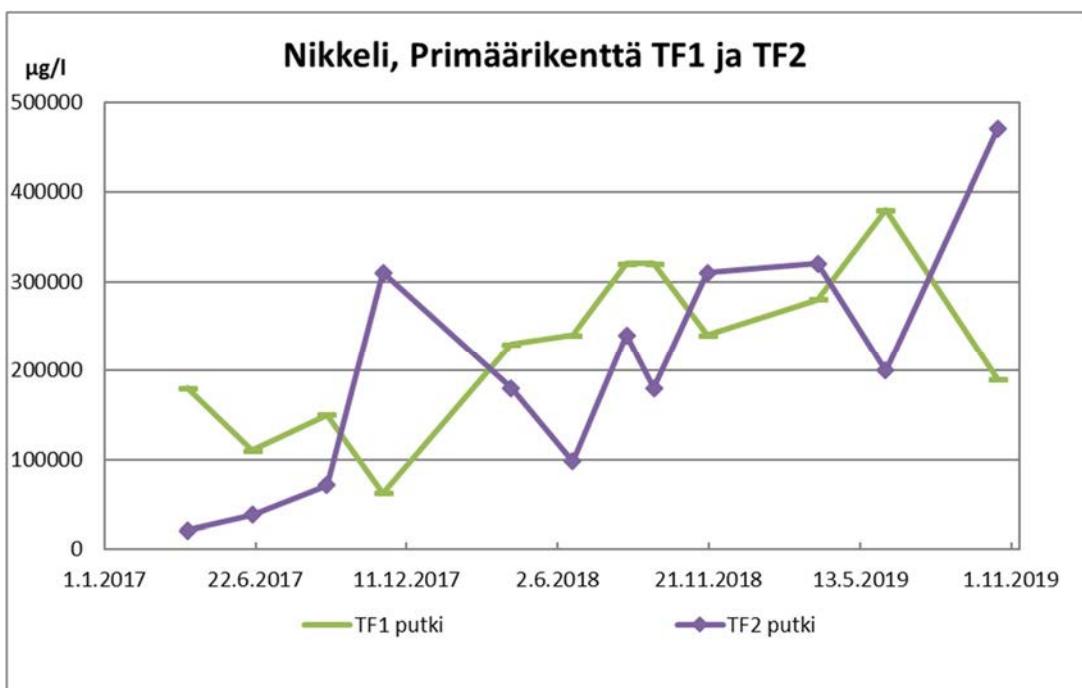


Kuva 4-11 Tehdasalueen ja primäärikentän pohjavesien pH-arvot.

Tehdasalueen ja primäärikentän alueen pohjavesiputkien nikkelipitoisuudet syyskuussa on esitetty kuvassa (Kuva 4-12). Putkista analysoitiin metallit viimeksi maaliskuussa. Putkissa P7 ja P8 nikkelipitoisuus on laskenut huomattavasti maaliskuun jälkeen. Putkessa P8 nikkelipitoisuus on syyskuussa 15 000 µg/l ja P7-putkessa 2 100 µg/l. P1 (uusi), P9 ja P16 putkissa nikkelipitoisuus oli 0,29... 6,8 µg/l. TF-putkien nikkelipitoisuudet on esitetty kuvassa (Kuva 4-13).

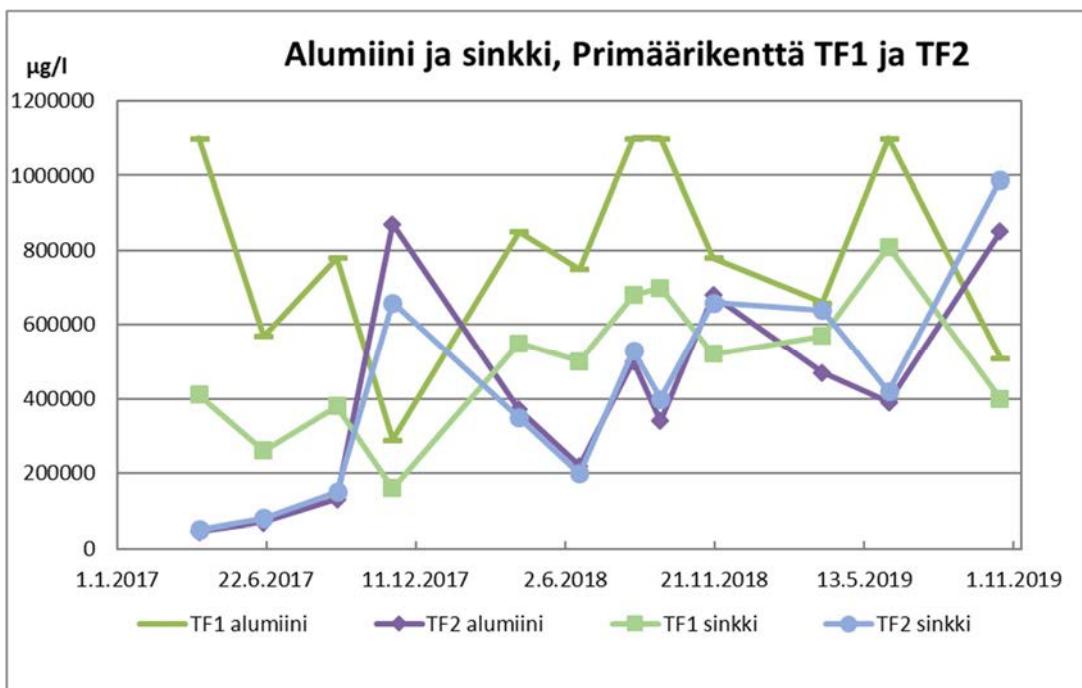


Kuva 4-12 Nikkelipitoisuudet tehdasalueen ja primäärikentän pohjaveden tarkkailupisteissä.



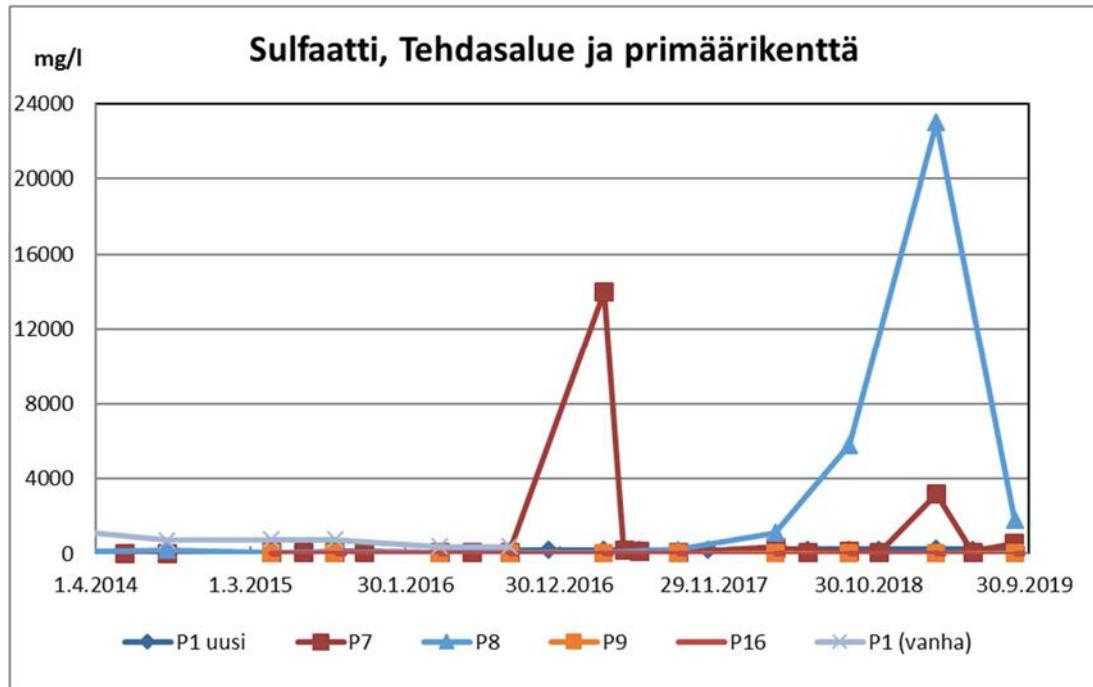
Kuva 4-13 Nikkelipitoisuudet tarkkailupisteissä TF1 ja TF2.

Primäärikentän keskikaistan putkissa TF1 ja TF2 nikkelin ja muiden metallien pitoisuudet ovat selvästi primäärikentän ympärillä olevien tarkkailuputkien pitoisuustasoa korkeammat. Lokakuussa putken TF2 nikkelipitoisuus on noussut mutta TF1-putken nikkelipitoisuus sen sijaan laskenut verrattuna edellisiin mittauksiin. Putkessa TF2 myös alumiini- ja sinkkipitoisuudet ovat nousseet. TF-putkien alumiini- ja sinkkipitoisuudet on esitetty kuvassa (Kuva 4-14).

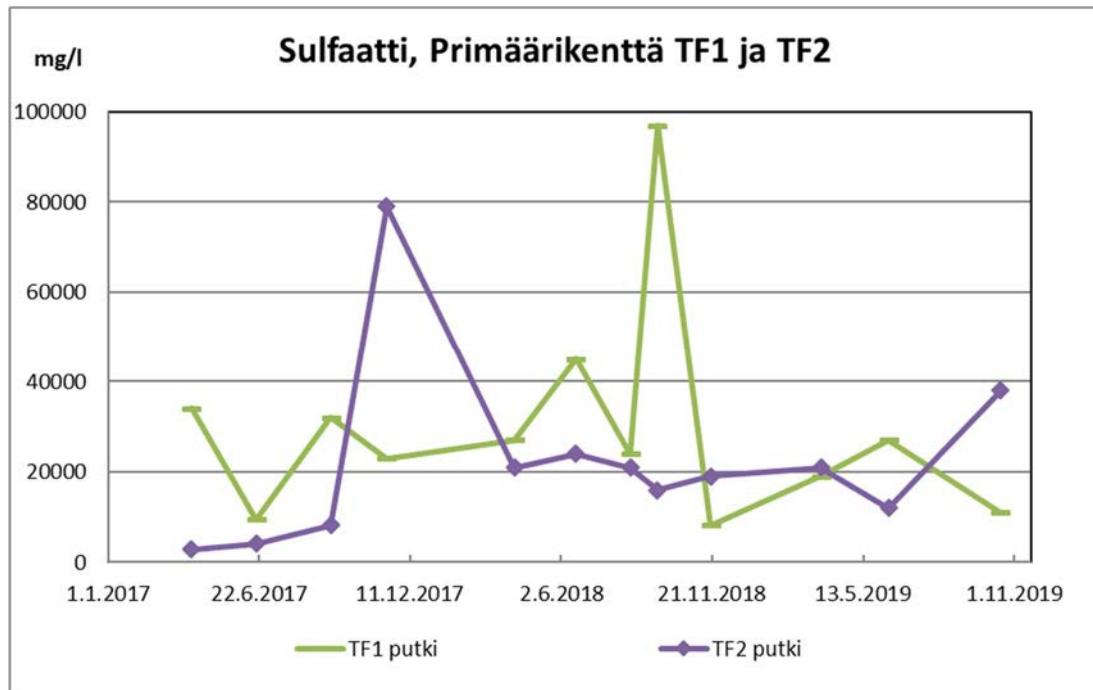


Kuva 4-14 Alumiini- ja sinkkipitoisuudet primäärikentän keskikaistan putkissa TF1 ja TF2

Tehdasalueen ja primäärikentän alueen pohjavesien sulfaattipitoisuksia on esitetty kuvassa (Kuva 4-15). TF-putkien sulfaattipitoisuksia on esitetty kuvassa (Kuva 4-16). TF2 sulfaattipitoisuus on noussut ja putken TF1 pitoisuus laskenut kesäkuusta. Putken P8 sulfaattipitoisuus on laskenut maaliskuun arvosta 23 000 mg/l tasolle 1 800 mg/l. Putkessa P7 sulfaattipitoisuus on hieman noussut kesäkuusta ollen syyskuussa 560 mg/l. Putkessa P1 (uusi) sulfaattipitoisuus on 290 mg/l.



Kuva 4-15 Sulfaattipitoisuus tehdasalueen ja primäärikentän alueen pohjavesissä.



Kuva 4-16 Sulfaattipitoisuus primäärikentän keskikaistan putkissa TF1 ja TF2.

Kesäkuun TF1 näytteessä happipitoisuus oli laskenut alle määritysrajan <2,0 kun aiemmin se oli vaihdellut välillä 1... 3,2. Kemiallinen hapenkulutus ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ) oli noussut ja oli kesäkuussa 300 mg/l kun edellisän vuosina kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut välillä 2,5... 65 mg/l. Lokakuussa TF1-putken happipitoisuus oli 4,8 mg/l ja  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  30 mg/l. Happipitoisuuden muutos on näkynyt myös raudan pitoisuudessa, rautapitoisuus kesäkuussa oli 2 300 000  $\mu\text{g}/\text{l}$ , kun se maaliskuussa oli 560 000  $\mu\text{g}/\text{l}$  ja nyt lokakuussa laskenut pitoisuuteen 280 000  $\mu\text{g}/\text{l}$ . Putkessa TF2 happipitoisuus on vaihdellut aiemmin välillä 35... 80 mg/l ja kemiallinen hapenkulutus ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ) välillä 1,5... 270 mg/l. Lokakuussa happipitoisuus oli laskenut ollen 2 mg/l ja  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  noussut 540 mg/l.

Kaikki analyysitulokset syyskuuhun (TF-putket lokakuuhun) 2019 saakka on esitetty liitteessä 2.

Terrafame seuraa primäärin keskikaistan pohjaveden pitoisuksia myös omilla mittauksilla. Terrafamen omat näytteet analysoidaan Terrafamen omassa akkreditoimattomassa laboratoriossa, joten tuloksia voidaan pitää suuntaa antavina. Taulukossa (Taulukko 4-1) on koottuna TF1 ja TF2 - putkista otettujen Terrafamen näytteiden tuloksia keskeisiltä osin. Elokuussa ei tehty Terrafamen omaa näytteenottoa TF1 ja TF2 -putkista.

**Taulukko 4-1 Terrafamen omat analyysit putkista TF1 ja TF2**

Pvm	pH	Sulfaatti mg/l	Al $\mu\text{g}/$	Ca mg/l	Cu $\mu\text{g}/$	Fe $\mu\text{g}/$	Mg mg/l	Mn $\mu\text{g}/$	Na mg/l	Ni $\mu\text{g}/$	Zn $\mu\text{g}/$
<b>TF1</b>											
22.1.2019	3,6	12 546	707 000	252	4 390	183 000	1 549	703 000	20,0	231 000	490 000
13.2.2019	3,5	25 727	992 000	236	4 990	348 000	2 066	940 000	20,9	303 000	633 000
29.4.2019	3,4	29 099	1 082 000	275	6 850	2 610 000	3 011	1 500 000	66,2	386 000	749 000
28.5.2019	3,4	24 993	958 000	251	5 650	1 674 000	2 509	1 306 000	41,2	339 000	670 000
9.7.2019	3,5	25 697	978 000	236	5 460	1 767 000	2 540	1 365 000	42,2	340 000	699 000
<b>TF2</b>											
22.1.2019	3,2	19 341	598 000	276	4 850	1 111 000	1 962	1 099 000	27,1	283 000	586 000
13.2.2019	2,7	31 814	800 000	251	5 970	1 375 000	2 518	1 279 000	22,2	384 000	771 000
29.4.2019	3,4	19 227	527 000	297	4 090	1 209 000	2 049	1 125 000	29,0	276 000	539 000
28.5.2019	3,2	15 589	481 000	267	3 380	775 000	1 736	914 000	27,1	248 000	471 000
9.7.2019	3,4	14 779	402 000	241	2 360	742 000	1 541	826 000	26,9	211 000	415 000

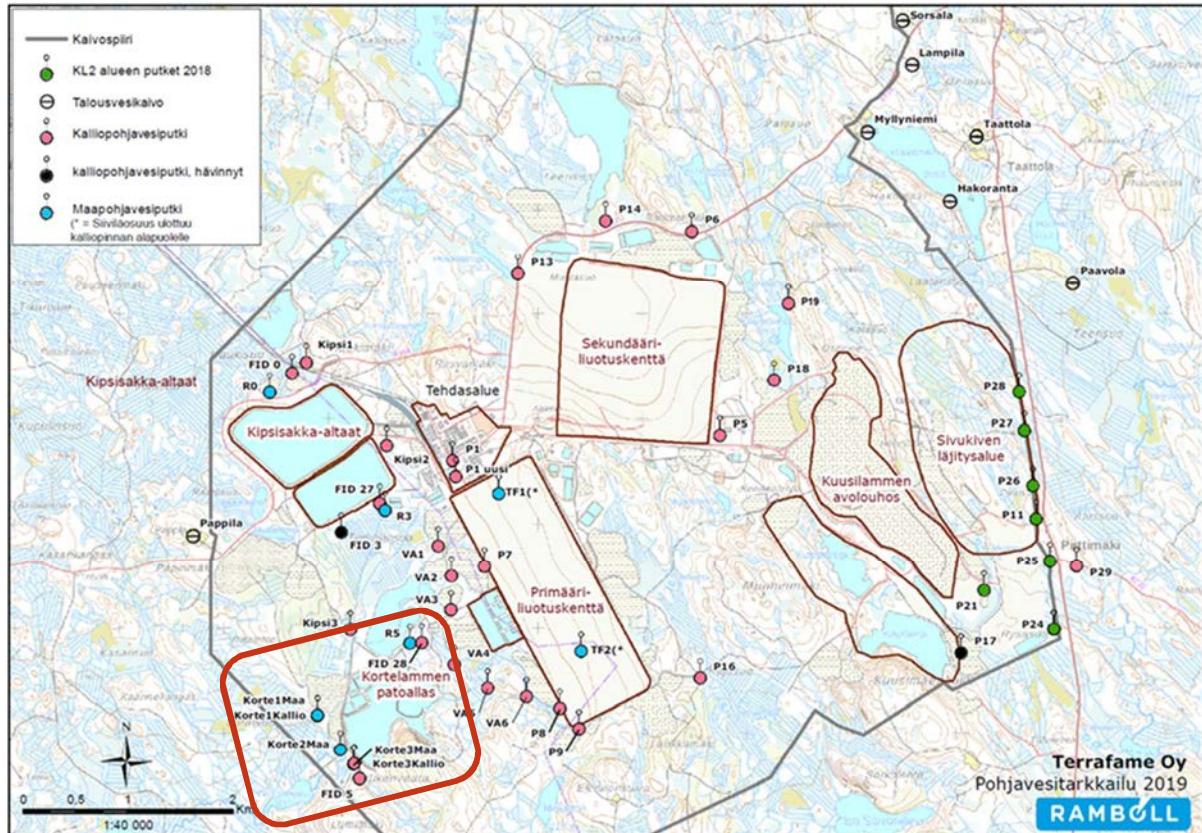
Primäärikentän länsipuolelle asennetuista kalliopohjavesiputkista VA1-VA6 otettiin ensimmäiset näytteet kesäkuussa. VA-putkista otetaan näytteet 2 kertaa vuodessa ja seuraava näytteenotto on marraskuussa. VA-putkien kesäkuun tuloksia on esitetty taulukossa (Taulukko 4-2). VA3 putken sulfaattipitoisuus 110 mg/l on sama kuin putkessa P7 kesäkuussa, samoin pH 5,6 on lähes sama kuin putken P7 pH 5,3. Muissa VA-putkissa pH on hieman korkeampi ja sulfaattipitoisuudet pienempia.

**Taulukko 4-2 Kesäkuun VA-putkien tulokset**

Pvm	Nimi	pH	Lämpötila °C	Sulfaatti mg/l	$\text{COD}_{\text{Mn}}$ mg/l	Redox mV	As $\mu\text{g}/$	Ca mg/l	Cu $\mu\text{g}/$	Mg mg/l	Ni $\mu\text{g}/$
10.6.2019	VA1	8,1	7,0	8,2	0,59	250	0,25	24,0	5,7	12,0	2,30
10.6.2019	VA2	6,9	5,5	12,0	2,80	170	<0,20	35,0	<0,50	23,0	1,00
10.6.2019	VA3	5,6	5,1	110,0	1,50	210	<0,20	12,0	5,9	8,6	7,90
10.6.2019	VA4	6,4	5,4	3,5	3,70	-68	0,72	9,3	3,1	4,7	0,62
10.6.2019	VA5	6,9	4,7	4,7	<0,50	57	<0,20	2,3	<0,50	1,3	<0,20
10.6.2019	VA6	6,2	4,1	6,8	2,50	46	0,97	3,6	33,0	2,7	7,70

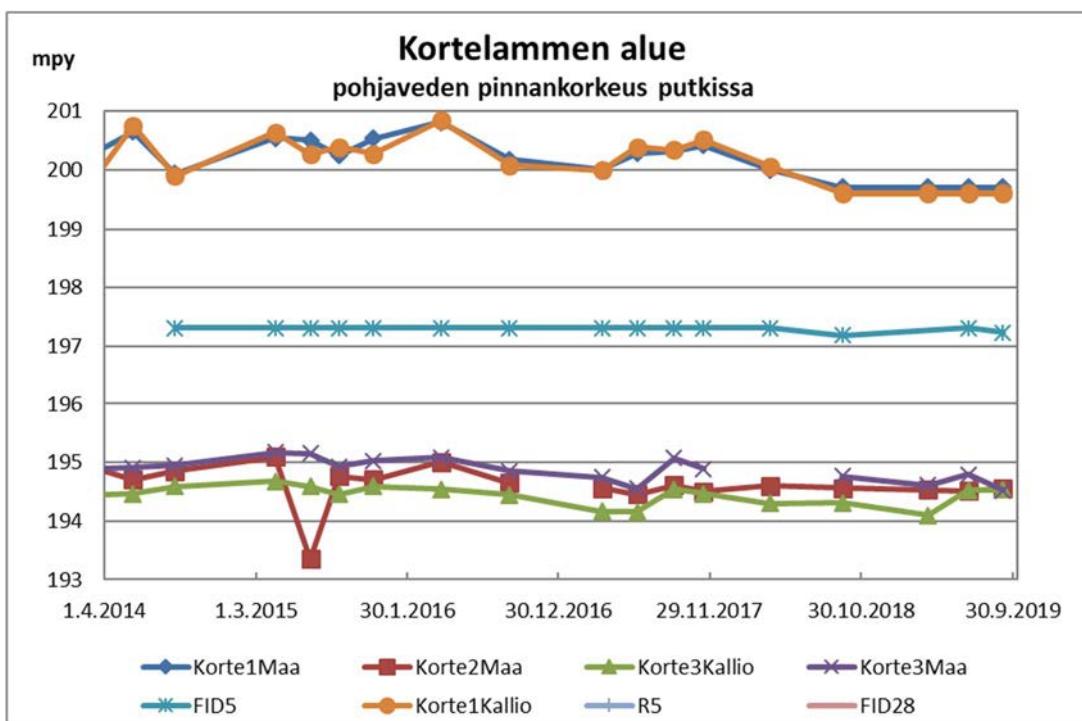
#### 4.3 Kortelammen alue

Kortelammen patoaltaan ympäristön pohjavesiputket on rajattu karttaan punaisella (Kuva 4-17). Kortelammen alueen pohjavesiputket ovat Korte1Maa, Korte1Kallio, Korte2Maa, Korte3Maa, Korte3Kallio, FID5, sekä Kortelammen pohjoispuolella, lähellä primäärikenttää sijaitsevat R5 ja FID28.



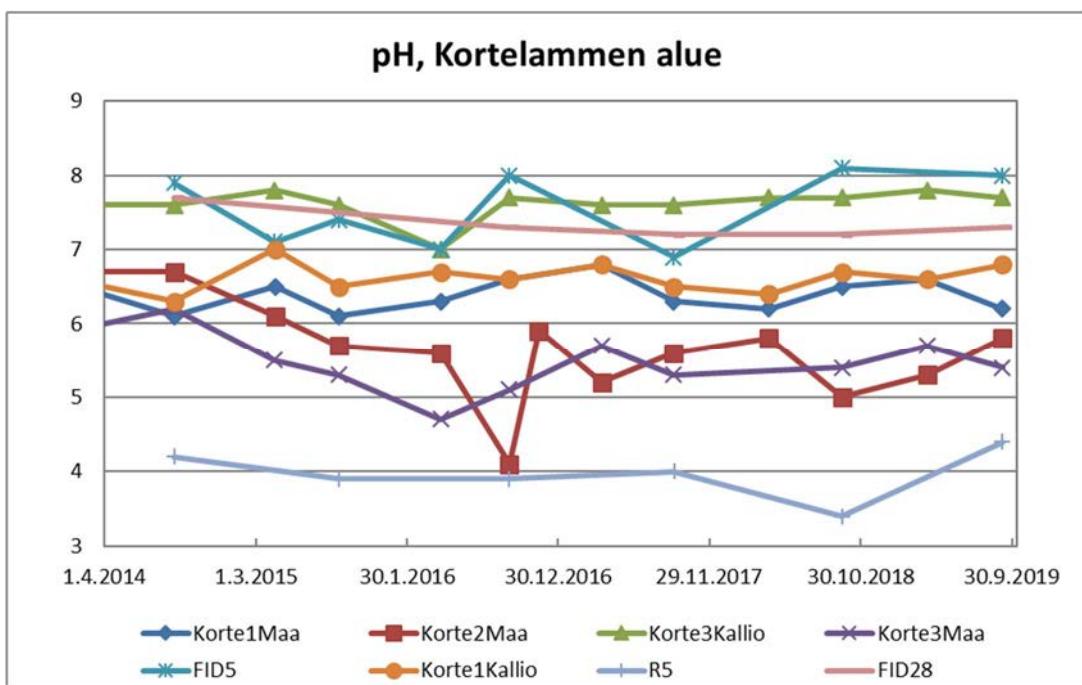
Kuva 4-17 Pohjavesitarkkailun tarkkailuputken sijainnit kaivospirin alueella, Kortelammen alueen pohjavesiputket rajattu punaisella.

Kortelammen alueelta otettiin pohjavesinäytteet 9.9.2019. Pinnankorkeudet on esitetty kuvassa (Kuva 4-18). Sykuussa pohjaveden pinnankorkeudessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia edellisiin mittauksiin verrattuna.



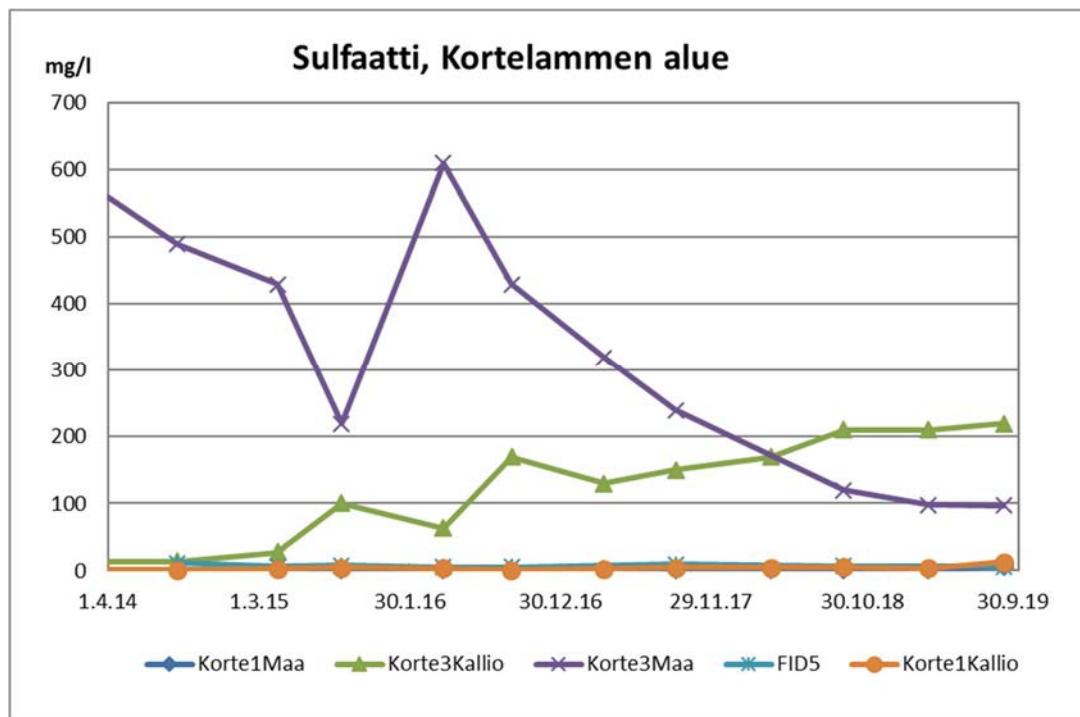
Kuva 4-18 Kortelammen alueen pohjaveden vedenpinnan korkeus pohjavesiputkissa.

Kortelammen patoaltaan ympäristön pohjavesissä pH vaihtelee välillä 5,4... 8. Edellisiin vuosiin nähden veden pH on pysynyt syyskuussa samalla tasolla kaikissa putkissa (Kuva 4-19). Putkessa R5, lähempänä primäärikenttää, pH on hieman alhaisempi 4,4, joka on kuitenkin korkeampi kuin putken pH-arvo edellisinä mittauskertoina. Putken FID28 pH on 7,3.

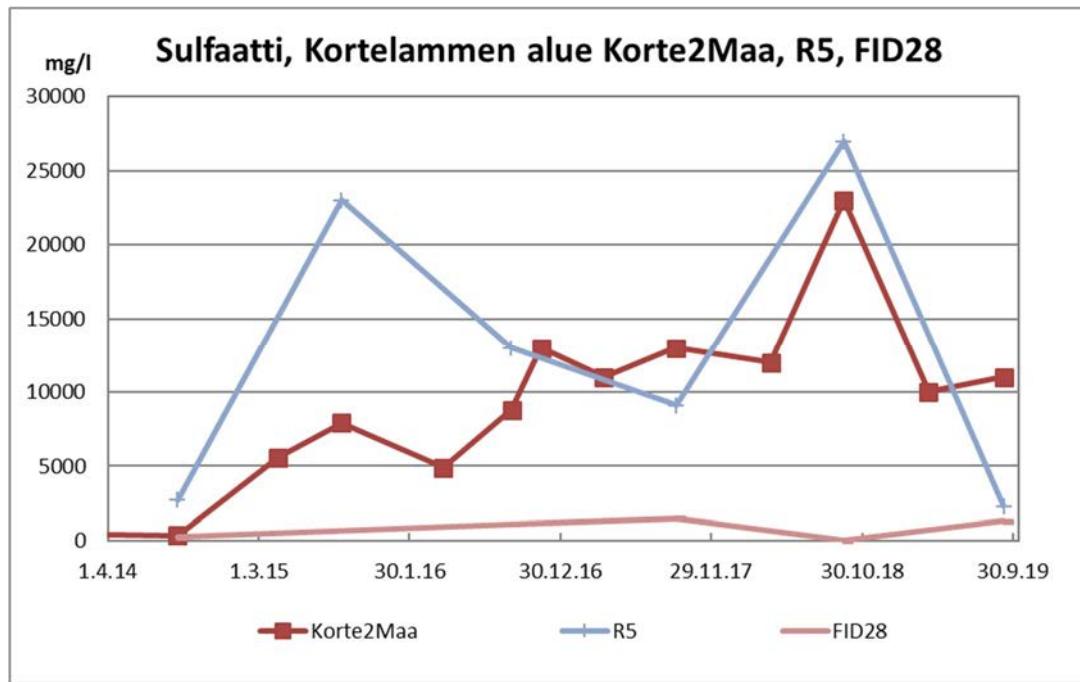


Kuva 4-19 Pohjaveden pH-arvoja Kortelammen ympäristössä

Kortelammen alueen sulfaattipitoisuksia syyskuuhun saakka on esitetty kuvassa (Kuva 4-20). Pitoisuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia. Putkien Korte2Maa, R5 ja FID28 sulfaattipitoisuudet ovat korkeampia ja ne on esitetty kuvassa (Kuva 4-21). Putken R5 sulfaattipitoisuus on laskenut huomattavasti edellisestä mittauksesta ollen syyskuussa 2 300 mg/l. Korkein sulfaattipitoisuus oli putkessa Korte2Maa, 11 000 mg/l.



Kuva 4-20 Pohjaveden sulfaattipitoisuudet Kortelammen ympäristössä



Kuva 4-21 Sulfaattipitoisuudet Korte2Maa -putkessa

Kortelammen patoaltaan vaikutus pohjaveden laatuun on nähtävissä havaintopisteissä Korte2Maa, Korte3Maa ja Korte3Kallio kohonneina sulfaatti-, nikkelin ja kobolttipitoisuutena. Tarkkailupisteessä Korte1Maa vuonna 2018 alumiinin, nikkelin ja koboltin pitoisuudet laskivat hieman vuoden 2017 kevään pitoisuksista. Syyskuussa 2019 pitoisuudet ovat nousseet vuoden 2017 tasolle. Vuonna 2018 Korte1Kallio-putkessa nikkelin ja raudan pitoisuudet olivat nousseet edellisiin vuosiin nähden (Ni 4,7...13 µg/l, Fe 3 900...9 600 µg/l), mutta syyskuussa 2019 pitoisuudet ovat hieman matalampia (Ni 7,3 µg/l, Fe 5 800 µg/l).

Tarkkailupisteessä Korte2Maa alumiinipitoisuus on noussut syyskuussa arvoon 2 800 µg/l, kun se maaliskuussa oli 550 µg/l. Nikkelin ja koboltin arvot ovat samassa tasossa edellisten mittausten kanssa.

Tarkkailupisteessä Korte3Kallio metallipitoisuudet ovat pysytelleet vuoden 2018 tasolla, lukuun ottamatta mangaania, jonka pitoisuus on edelleen noussut ollen syyskuussa 260 µg/l. Korte3Maa nikkelin, mangaanin ja koboltin pitoisuudet (Ni 30 µg/l, Mn 1 500 µg/l, Co 13 µg/l) ovat jonkin verran laskeneet aiempien vuosien tasolta. Kaikki tulokset on esitetty liitteessä 2.

Pohjaveden uraanipitoisuus oli maaliskuussa tarkkailupisteessä Korte3Kallio 5,6 µg/l ja Korte1Kallio 2 µg/l. Muissa Kortelammen alueen tarkkailupisteissä uraanipitoisuus oli 1,4... 1,9 µg/l. Uraanipitoisuudet ovat hieman nousset.

## 5. JATKORAPORTointi

Pohjavesitarkkailu jatkuu suunnitelman mukaan. Seuraava näytteenottokierros on marraskuussa, jolloin otetaan näytteet kaikista tarkkailussa olevista putkista sekä uusista VA-putkista.

## 6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Terrafamen kaivoksen vuoden 2019 kolmannen kvartaalin aikainen pohjavesitarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti, lukuun ottamatta putkien TF1 ja TF2 näytteenottoa. Primäärikentän keksikaistan TF-putkista ei saatu näytteitä syyskuussa, sillä toinen putki oli hautautunut soran alle. TF-putkista otettiin näytteet lokakuussa, kun molemmat putket olivat jälleen käyttökuntoiset. Kevällä asennettu uusi putki P29 on otettu osaksi KL2-tarkkailua ja siitä otettiin näyte syyskuussa ohjelman mukaisesti. Vuonna 2019 aloitettiin pohjavesitarkkailun tulosten raportointi kvartaaleittain tehdas- ja primäärikentän, Kortelammen alueen sekä sivukivialue KL2:n pohjavesien osalta.

KL2-alueen pohjavesiputkia on tarkkailtu vuodesta 2018 alkaen. Syyskuussa pH-arvoissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia edelliseen näytteenottokertaan verrattuna. Sulfaattipitoisuus on noussut edelleen putkessa P24, mutta on edelleen alhaisempi kuin putkessa P11 (uusi). Putken P11 (uusi) sulfaattipitoisuus on vaihdellut huomattavasti mittaushistorian aikana ja oli syyskuussa hieman edellistä mittautua korkeampi. Muissa putkissa sulfaattipitoisuus ei ole juuri muuttunut. Alumiinipitoisuksissa KL2-alueella ei ole yhtä suuria vaihteluita, kun aiemmilla mittauskerroilla, mutta putkissa P11 (uusi), P26 ja P28 alumiinipitoisuus on korkeampi kuin muissa putkissa.

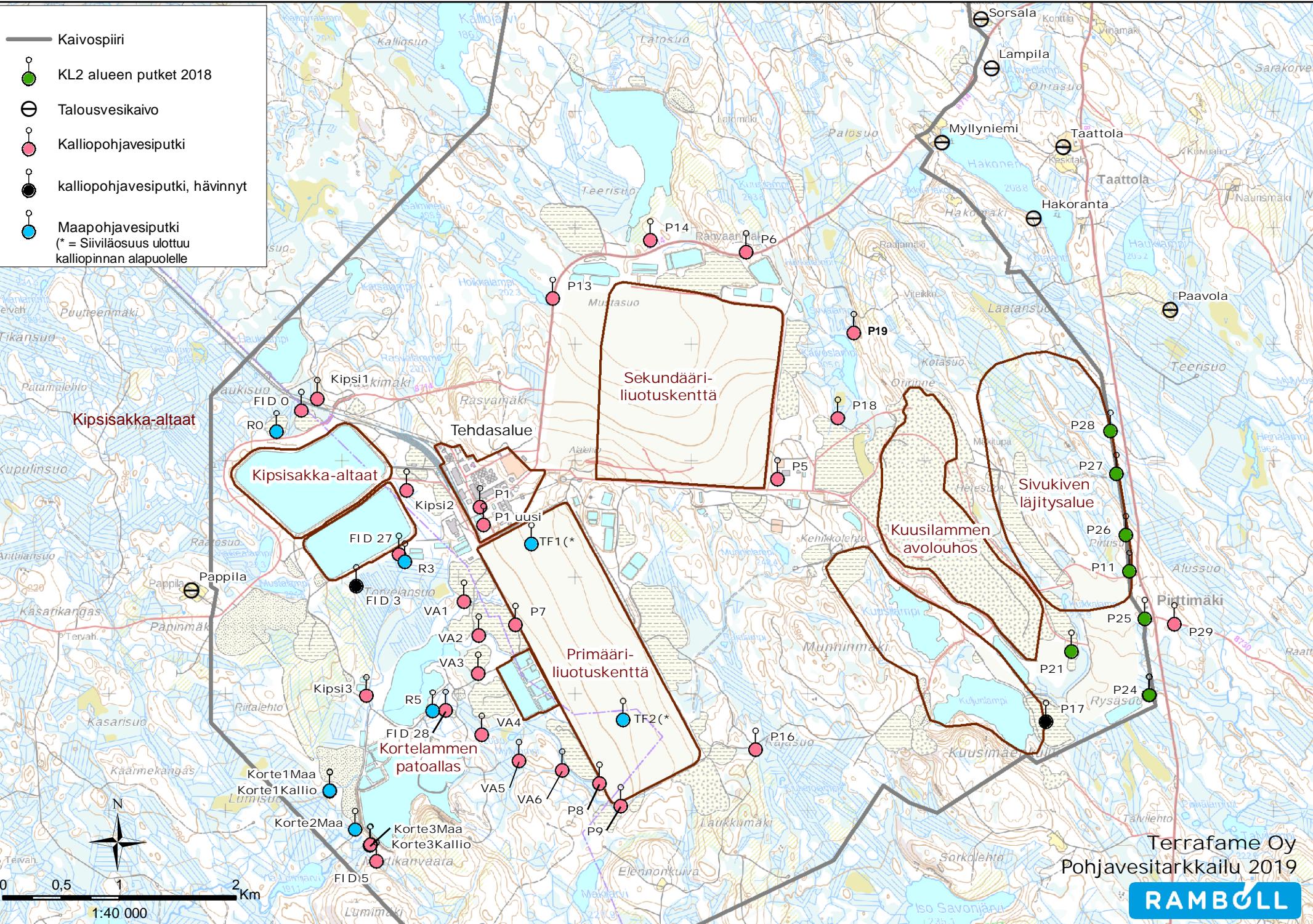
Primääriiliotusalueen tarkkailupisteissä TF1 putki ja TF2 putki pohjavesi on selvästi hapanta ja metallipitoisuudet ovat huomattavasti muita tarkkailupisteitä korkeammat. Pitoisuksissa on samankaltaisuuksia PLS-liuoksen koostumuksen kanssa, erityisesti metallien Al, Co, Fe, Ni, U, Zn osalta, joskin pienempinä pitoisuksina. Pöyryn laatiman pohjavesiselvityksen mukaan pohjavedessä todetut pitoisuudet voisivat mahdollisesti olla peräisin erilaisista poikkeamatilanteista, kuten kalvottomalle alueelle päässeistä ylivuodoista. Lokakuussa TF1-putken happitilanne on parantunut edelliseen mittaukseen verrattuna, sen sijaan putkessa TF2 happipitoisuus on laskenut. TF2-putkessa myös nikkelipitoisuus oli noussut.

Primäärikentän ympäristön putkissa P7 ja P8 pH on hieman noussut matalimmasta maaliskuun arvosta. Myös metallien pitoisuudet ovat laskeneet. Muissa alueen putkissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia. Maaliskuussa havaittu kalvorikko primääriiliotuskentän 2 lohkolla on voinut vaikuttaa pohjaveden laatuun primäärikentän välittömässä läheisyydessä tarkkailuputkilla P7 ja P8. Korjaavat toimenpiteet on aloitettu. Primäärikentän länsipuolelle asennetuista uusista pohjavesiputkista VA1-VA6 putkista ei otettu näytteitä syyskuussa.

Kortelammen alueella ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Kaivostoiminnan vaiketus on havaittavissa kaivospaikin alueella pohjaveden kohonneina metallipitoisuksina erityisesti tehdasalueella, primääriiliotusalueella ja Kortelammen alueella. Pohjavesitarkkailutulosten vertailuarvona käytettyjen riskiperusteisten haitta-aineepitoisuksien ylityksiä havaittiin primääriiliotuskentällä. Sivukivialueen itäpuolelle asennetun havaintoputken P11 (uusi) vedenlaadussa näkyi todennäköisesti alueella luontaisesti esiintyvän mustaliuskeen vaikutusta.

LIITE 1  
POHJAVESI PUTKIEN SIJAINTI KUVA



**LIITE 2  
POHJAVESI PUTKET – ANALYYSI TULOKSET 2014-2019**





Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l
<b>Lähteet ja lähdekaivot</b>																
Moreenni, kuilukaivot																
Porakaivot																
FID28	9.9.2019	0,05	207,022	metallimainen	5,1	95	220	15	7,3	210	1,4	2,3	18	1,5	3,6	1300
Kipsi1	31.3.2014	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	1,75	214,81						10	6,5	16,8	0,76				
Kipsi1	3.9.2014	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	1,74	214,82	I. 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	2	214,56													
Kipsi1	31.8.2015	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	1,97	214,59													
Kipsi1	13.4.2016	1,78	214,78	lievä hiekkä	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	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
Kipsi1	4.4.2017	2,42	214,14	hajuton	4,9	140	9,1	15	6,3	4,1	0,28	3,1	24	<0,50	0,57	2,8
Kipsi1	21.6.2017	2,14	214,42													
Kipsi1	11.9.2017	1,98	214,58	hajuton	5,3	68	3,7	10	6,6	4,7	0,36	3	24	<0,50	0,67	2,8
Kipsi1	15.11.2017	1,85	214,71													
Kipsi1	26.3.2018	2,56	214,00	hajuton	4,6	120	9,2	15	6,4	4	0,29	3,5	28	0,55	0,53	2,9
Kipsi1	20.9.2018	2,80	213,76	hajuton	5,0	98	1,5	<5,0	6,3	4,2	0,28	3,6	28	<0,50	0,51	2,9
Kipsi2	31.3.2014	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	2,75	214,32													
Kipsi2	3.9.2014	3,23	213,84	I. 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	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	3,44	213,63													
Kipsi2	2.9.2015	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	3,43	213,64													
Kipsi2	14.4.2016	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	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
Kipsi2	5.4.2017	3,75	213,32	hajuvirhe	4,9	-9,1	8,3	180	7	18	1,7	1,2	9,3	5,9	0,69	<0,50
Kipsi2	3.7.2017	3,63	213,44													
Kipsi2	13.9.2017	3,23	213,84	lievä hajuvirhe	5,8	-75	19	230	6,7	18	1,8	0,3	2,1	6,7	2	<0,50
Kipsi2	15.11.2017	3,35	213,72													
Kipsi2	10.4.2018	3,58	213,49	lievä öljymäinen	4,9	-58	16	260	7,1	17	1,7	1,6	12	5,7	0,66	<0,50
Kipsi2	20.9.2018	3,83	213,24	lievä hajuvirhe	8,1	-13	13	300	6,7	17	1,7	2,9	25	5,3	0,66	<0,50
Kipsi3	31.3.2014	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	3,8	207,27													
Kipsi3	3.9.2014	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	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	3,65	207,42													
Kipsi3	1.9.2015	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	3,6	207,47													
Kipsi3	14.4.2016	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	3,66	207,41	rä hajuvirhe, rikkiv	6,7	1	1,5	5	7,2	8,8	0,81	1,2	9,5	1,1	0,7	0,66
Kipsi3	5.4.2017	3,72	207,35	ummehtunut	5,1	180	7,6	20	7,4	9,5	0,81	0,8	6,6	1,1	0,6	2,3
Kipsi3	22.6.2017	3,82	207,25													
Kipsi3	12.9.2017	3,5	207,57	hajuvirhe	5,8	-27	14	15	7	9,4	0,81	0,5	4,3	1,3	0,6	2,3
Kipsi3	16.11.2017	3,6	207,47													
Kipsi3	10.4.2018	3,65	207,42	maamainen	4,8	-50	0,64	15	7,3	9	0,81	2,3	18	0,84	0,55	2,3
Kipsi3	20.9.2018	3,75	207,32	hajuton	5,5	-49	1,9	10	7,0	9,0	0,80	4,3	34	0,96	0,55	2,4
Kipsi3	27.3.2019	3,69	207,378	lievä hajuvirhe	5	9	1,2	8	7,3	9,1	0,82	11	8,4	0,91	0,6	2,5
Korte1Kallio	31.3.2014	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	2,73	200,76	</td												



Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähkö-johtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l
<b>Lähteet ja lähdekaivot</b>																
Moreenni, kuilukaivot																
<b>Porakaivot</b>																
Korte1Maa	31.3.2014	3,13	200,37	hajuton	1,8	280	1,7	<5	6,4	7	0,3					
Korte1Maa	3.6.2014	2,85	200,65						10	6,5	16,8	0,76				
Korte1Maa	3.9.2014	3,56	199,94	I. 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	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	2,99	200,51													
Korte1Maa	1.9.2015	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	2,96	200,54													
Korte1Maa	14.4.2016	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	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
Korte1Maa	5.4.2017	3,5	200,00	hajuton	4,2	110	91	75	6,8	2,7	0,16	11	84	<0,50	0,84	2,6
Korte1Maa	22.6.2017	3,22	200,28													
Korte1Maa	12.9.2017	3,18	200,32	hajuton	6,3	170	470	<5	6,3	2,7	0,2	11	89	1,2	1,2	1,3
Korte1Maa	16.11.2017	3,08	200,42													
Korte1Maa	11.4.2018	3,5	200,00	hajuton	4,6	190	310	150	6,2	2,4	0,18	10,5	81	1,2	1,4	0,9
Korte1Maa	19.9.2018	3,80	199,70	lievä hajuvirhe	6,6	260	51	<5,0	6,5	2,9	0,22	11	87	<0,50	0,63	1,4
Korte1Maa	27.3.2019	3,65	199,7	hajuton	3,3	160	120	<5	6,6	3,2	0,25	10,9	82	<0,50	0,59	0,92
Korte1Maa	26.6.2019	3,39	199,7													
Korte1Maa	9.9.2019	4,01	199,7	hajuton	6	95	340	5	6,2	4,6	0,25	9	73	1	0,6	6
Korte2Maa	31.3.2014	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	1,87	194,71													
Korte2Maa	3.9.2014	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	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	3,23	193,35													
Korte2Maa	1.9.2015	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	1,87	194,71													
Korte2Maa	14.4.2016	1,57	195,01	metalli	4,3	-81	530	500	5,6	1100	0,81	<0,2	<2,0	110	6,1	4900
Korte2Maa	13.9.2016	1,93	194,65	virhe, kemikaalim	7,6	360	19	100	4,1	920	<0,020	0,3	2,3	96	7	8800
Korte2Maa	17.11.2016				5,2		240	250	5,9	980	0,97			130	10	13000
Korte2Maa	5.4.2017	2,02	194,56	lievä hajuvirhe		35	340	200	5,2	1100	0,057	<0,2		120	10	11000
Korte2Maa	22.6.2017	2,12	194,46													
Korte2Maa	12.9.2017	1,97	194,61	hajuvirhe	5,3	-29	210	<5,0	5,6	1400	0,5	<0,2	<2,0	130	10	13000
Korte2Maa	16.11.2017	2,07	194,51													
Korte2Maa	11.4.2018	1,98	194,60	hajuvirhe	4,6	-70	490	150	5,8	1100	0,74	<0,2	<2,0	100	9,4	12000
Korte2Maa	19.9.2018	2,02	194,56	hajuvirhe	8,4	-76	610	<5,0	5	1100	0,045	<0,2	<2,0	110	10	23000
Korte2Maa	27.3.2019	2,05	194,527	lievä hajuvirhe	4,3	-36	440	370	5,3	1300	0,13	<0,2	<2	88	9,6	10000
Korte2Maa	26.6.2019	2,06	194,517													
Korte2Maa	9.9.2019	2,02	194,557	hajuvirhe	5,6	3,3	330	<5	5,8	1200	0,52	<0,2	<2	57	9,5	11000
Korte3Kallio	31.3.2014	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	1,72	194,47													
Korte3Kallio	3.9.2014	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	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	1,6	194,59													
Korte3Kallio	1.9.2015	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	1,6	194,59													
Korte3Kallio	14.4.2016	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	1,74	194,45	hajuton	5,6	210	3,9	<5	7,7	40	0,98	3,1	24	<0,50	12	170
Korte3Kallio	5.4.2017	2,02	194,17	lievä hajuvirhe	3,6	20	1,9	7,5	7,6	44	0,99	5,8	44	<0,50	9,3	130
Korte3Kallio	22.6.2017	2,03	194,16													
Korte3Kallio	12.9.2017	1,65	194,54	haj												



Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)
		m	m	Kentät.	Kenttäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	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				
Korte3Maa	25.6.2019	1,13	194,795													
Korte3Maa	9.9.2019	1,4	194,525	hajuton	8,8	190	37	<5	5,4	24	0,045	8,2	71	1,2	<0,50	97

Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), µg/l	Nitraatti (NO3), µg/l	Nitriitti, (NO2), µg/l	Ammonium (NH4), µg/l	Fosfori (P, kok.), µg/l	Fluoridi (F) mg/l	Kovuus (Ca + Mg) mmol/l	Alumiini (Al), µg/l	Arseeni (As), µg/l	Kadmium (Cd), µg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), µg/l	Kupari (Cu), µg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), µg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), µg/l	Rauta (Fe), µg/l	Sinkki (Zn), µg/l	Uraani (U), µg/l
Lähteet ja lähdekaivot		1000							1,2		0,13	0,03	1000	6,1	0,09	0,82	1600	5,8	2,9	0,5	<30	4,8
Moreenni, kuilukaivot		2900							3,2		0,26	0,06	3100	16,6	0,18	3,3	3500	11,5	6	1,4	60	19,2
Porakaivot		200							4,2		0,79	<0,02	2500	20,5	0,05	4,7	5600	33,7	16,3	0,4	50	18,7
Korte3Maa	25.6.2019																					
Korte3Maa	9.9.2019	130	200	<7	21	320	<0,10	0,76	6200	1,7	0,22	1,5	18	13	12	7,4	1500	12	30	8000	33	1,8



Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), μg/l	Nitraatti (NO3), μg/l	Nitriitti, (NO2), μg/l	Ammonium (NH4), μg/l	Fosfori (P, kok.), μg/l	Fluoridi (F) mg/l	Kovuus (Ca + Mg) mmol/l	Alumiini (Al), μg/l	Arseeni (As), μg/l	Kadmium (Cd), μg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), μg/l	Kupari (Cu), μg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), μg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), μg/l	Rauta (Fe), μg/l	Sinkki (Zn), μg/l	Uraani (U), μg/l
Lähteet ja lähdekaivot		1000						1,2		0,13	0,03	1000	6,1	0,09	0,82	1600	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	3500	11,5	6	1,4	60	19,2	
Porakaivot		200						4,2		0,79	<0,02	2500	20,5	0,05	4,7	5600	33,7	16,3	0,4	50	18,7	
P1	31.3.2014	2100	8300	<7	15	3	0,44	2,7	2900	1,3	5,4	5,9	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	4,8	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	5,3	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	4,8	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	5,6	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	5,3	41	12	4,3	23	2800	39	370	37	330	0,24
P1 (uusi)	15.9.2016	480	1400	430	<6	6,5	0,21	1,9	11	<1,0	<0,030	3,5	33	<0,50	<1,0	26	710	5,5	<1,0	67	<5,0	1,6
P1 (uusi)	7.12.2016	250	760	250	12	11	<1,0	<0,030	4,4	43	<0,50	<1,0	30	920	6,2	1,2	2800	6,4	1,3			
P1 (uusi)	5.4.2017	0,43	24	<7	36	18	<0,10	2,5	51	<1,0	<0,030	5,9	43	<0,50	<1,0	35	1200	8	<1,0	3600	<5,0	0,58
P1 (uusi)	19.6.2017		<100		34																	
P1 (uusi)	13.9.2017	0,26	670	220	<6	4,8	<0,10	2,6	230	<0,20	0,042	5,2	44	0,52	2,7	36	1100	7,9	1,5	8700	7,5	2
P1 (uusi)	15.11.2017		<100	260																		
P1 (uusi)	10.4.2018	400	900	110	<6	7,1	<0,10	2,6	21	<1,0	<0,030	5,4	43	<0,50	1,4	38	1000	7,3	<1,0	5700	<5,0	1,6
P1 (uusi)	19.6.2018		12																			
P1 (uusi)	17.9.2018	220	580	12	130	2,9	<0,10	2	10	<0,20	<0,030	4,4	34	<0,10	<0,50	29	620	5,9	0,53	1300	2,1	0,58
P1 (uusi)	20.11.2018		<1000	87																		
P1 (uusi)	25.3.2019	160	450	<7	55	<3	<0,10	2,5	<5	<0,20	<0,030	4,8	41	0,12	1,5	35	360	6,8	0,54	2200	2,5	0,91
P1 (uusi)	11.6.2019		<1000	49																		
P1 (uusi)	11.9.2019	160	44	33	<6	4,3	<0,10	3,2	71	<0,20	0,5	5,3	52	0,88	4,3	46	2400	7,9	6,8	2700	76	1,8
P11	31.3.2014																					
P11	3.6.2014																					
P11	2.9.2014	1200	<1000	<7	<100	690	<0,10	0,52	4600	8,3	1,5	2,6	12	10	100	5,6	420	2,1	180	100000	230	6,6
P11 (uusi)	13.4.2015	<50	21	<7	<6	34	<0,10	0,04	34	<1,0	0,078	0,33	0,9	<0,50	<1,0	0,43	4,8	1,2	2,5	64	5	<0,10
P11 (uusi)	30.6.2015																					
P11 (uusi)	31.8.2015	<50	35	<7	<6	13	<0,10	0,058	110	<1,0	0,12	0,53	1,3	<0,50	2,3	0,61	6,7	1,5	2,6	260	9,2	<0,10
P11 (uusi)	17.11.2015																					
P11 (uusi)	13.4.2016	29	<7	<6	3,6	<0,10	0,074	100	<1,0	0,11	0,4	1,8	<0,50	<1,0	0,71	15	1,3	4,9	270	6,6	<0,10	
P11 (uusi)	19.9.2016	<50	44	<7	<6	7,7	<0,10	0,069	29	<1,0	0,13	0,44	1,7	<0,50	<1,0	0,66	4,2	1,5	3,9	190	5,8	<0,10
P11 (uusi)	6.4.2017	<50	48	<7	<6	27	<0,10	0,13	77	<1,0	0,36	0,51	3	1,3	1,2	1,4	27	1,8	16	290	28	0,12
P11 (uusi)	11.9.2017	51	54	<7	<6	13	<0,10	0,18	170	0,23	0,82	0,64	4,2	3	2	1,9	64	1,9	50	470	120	0,23
P11 (uusi)	15.11.2017																					
P11 (uusi)	11.4.2018	<0,25	0,091	<0,0070	<0,0060	0,26	0,4	1,1	8700	9,8	250	6,3	25	140	62	10	1700	4,4	1500	100000	5100	10
P11 (uusi)	20.6.2018	1900	0,075	<0,0070	0,13	0,03	0,19	0,98	1600	20	0,8	4,3	25	36	2,3	8,8	750	3,2				



Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), µg/l	Nitraatti (NO3), µg/l	Nitriitti, (NO2), µg/l	Ammonium (NH4), µg/l	Fosfori (P, kok.), µg/l	Fluoridi (F) mg/l	Kovuus (Ca + Mg) mmol/l	Alumiini (Al), µg/l	Arseeni (As), µg/l	Kadmium (Cd), µg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), µg/l	Kupari (Cu), µg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), µg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), µg/l	Rauta (Fe), µg/l	Sinkki (Zn), µg/l	Uraani (U), µg/l
Lähteet ja lähdekaivot		1000						1,2		0,13	0,03	1000	6,1	0,09	0,82	1600	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	3500	11,5	6	1,4	60	19,2	
Porakaivot		200						4,2		0,79	<0,02	2500	20,5	0,05	4,7	5600	33,7	16,3	0,4	50	18,7	
P16	15.4.2015	<50	<20	<7	21	40	0,12	0,3				1,3	5					2,5				
P16	30.6.2015																					
P16	3.9.2015	230	<20	<7	<6	110	0,11	0,15	64	<1,0	<0,030	0,9	2,4	0,56	19	2,1	200	1,9	8,1	8300	16	
P16	17.11.2015																				<0,10	
P16	14.4.2016	150	21	<7	17	68	<0,10	0,21				1,1	3,8					1,9				
P16	12.9.2016	<50	<20	<7	<6	11	0,1	0,15	26	<1,0	<0,030	1	2,8	<0,50	5,7	2,1	95	1,9	<1,0	280	<5,0	
P16	4.4.2017	84	62	<7	18	78	<1,0	0,24				1,2	4								<0,10	
P16	21.6.2017																					
P16	12.9.2017	62	26	<7	21	25	<1,0	0,26	26	<0,20	<0,030	1,2	4,2	0,45	6	3,7	200	2,2	<0,20	1200	1	
P16	17.11.2017																				<0,10	
P16	10.4.2018	190	58	<7	19	41	<0,10	0,23				1,2	4					2,1				
P16	17.9.2018	<0,50	86	<7	13	60	<0,10	0,22	39	<0,20	<0,030	1,1	3,8	0,46	19	3,1	160	2	0,45	8000	1	
P16	25.3.2019	<50	35	<7	19		<0,10	0,23	16	<0,20	<0,030	1,1	4	0,41	12	3,2	160	2,1	0,35	3900	<1	
P16	26.6.2019																				<0,10	
P16	11.9.2019	<50	<20	<7	12	46	0,11	0,26	13	<0,20	<0,030	1,2	4,2	0,49	3,3	3,8	190	2,3	0,29	260	<1	
P16																					<0,10	
P17	15.4.2015	<50	<20	<7	<6	34	<0,10	0,2	190	1,5	4,2	0,97	4,8	1,3	23	1,9	72	2,2	22	5300	520	
P17	30.6.2015																				0,89	
P17	3.9.2015	<50	<20	<7	<6	23	<0,10	0,13	94	<1,0	24	0,55	3,1	2,1	38	1,3	82	1,2	31	6300	510	
P17	17.11.2015																				0,46	
P17	13.4.2016	<50	<20	<7	<6	9,4	<0,10	0,19	370	1,2	28	0,84	4,3	3,2	31	1,9	68	1,7	49	8700	880	
P17	20.9.2016	<50	<20	<7	<6	11	<0,10	0,15	17	<1,0	5,8	0,61	3,7	1,1	1,8	1,4	66	1,4	22	2800	470	
P17																					0,11	
P18	15.4.2015	240	<20	<7	61	75	0,15	0,99	53	<1,0	<0,030	2,5	22	<0,50	<1,0	11	280	15	<1,0	5400	14	
P18	30.6.2015																				<0,10	
P18	3.9.2015	260	<20	<7	<6	72	0,41	0,61	62	<1,0	<0,030	2,3	14	<0,50	<1,0	0,63	250	17	3,1	4800	40	
P18	17.11.2015																				<0,10	
P18	13.4.2016																					
P18	15.9.2016	160	<20	<7	99	87	0,34	0,76	<10	<1,0	<0,030	2,6	18	<0,50	<1,0	7,6	240	18	<1,0	900	<5,0	
P18	4.4.2017	66	7	<7	<6	9,9	0,19	0,37	<10	<1,0	<0,030	2,5	6,9	<0,50	<1,0	4,8	250	22	<1,0	410	<5,0	
P18	22.6.2017																				<0,10	
P18	13.9.2017	430	<20	<7	86	57	0,21	2,4	80	<0,20	<0,030	4	51	<0,10	0,53	28	900	19	0,78	14000	8,3	
P18	17.11.2017																				<0,10	
P18	10.4.2018	450	54	<7	33	40	0,79	0,78	29	<1,0	<0,030	2,5	19	<0,50	<1,0	7,1	170	20	5,8	2400	22	
P18	19.9.2018	53	<20	<7	<6	26	0,18	0,75	27	<0,20	<0,030	2,5	17	<0,10	<0,50	8,0	190	21	0,61	1000	3,0	
P18	27.3.2019	63	41	<7	25	41	0,25	0,52	24	<0,20	<0,030	2	15	0,16	<0,50	3,7	110	22	2,6	1600	8,4	
P18	11.6.2019																				<0,10	
P18	11.9.2019	72	<20	<7	15	38	0,22	0,54	65	0,21	<0,030	2,3	15	0,18	<0,50	4,3	120	21	1,3	1700	9,7	
P18																					<0,10	
P19	19.9.2016	340	<20	<7	120	130	0,11	0,2	260	2,3	0,13	0,68	6,1	<0,50	1,2	1,3	110	2,4	<1,0	18000	5,9	
P19	7.12.2016	110	<20	<																		

Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähkö-johtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	
Lähteet ja lähdekaivot																	
Moreeni, kuilukaivot																	
Porakaivot																	
P6	31.3.2014	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	5,02	206,66		4,9				7,5	21						34	
P6	2.9.2014	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	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	6,78	204,9		6,9				7,8	20						30	
P6	31.8.2015	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				6,9				7,9	26						43	
P6	13.4.2016	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	6,9	204,78		5,6				7,8	25						33	
P6	19.9.2016	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	5.4.2017	6,98	204,7	hajuton	5	41	5,6	7,5	8	34	1,4	3,7	29	0,54	4,7	79	
P6	19.6.2017	7,55	204,13		5,2				7,9	27						51	
P6	11.9.2017	6,64	205,04	hajuton	6,3	61	1,1	<5	7,9	30	1,5	1,8	14	1,3	1,5	63	
P6	15.11.2017	6,55	205,13														
P6	5.4.2018	7,54	204,14	hajuton	5,3	190	17	40	8	31	1,4	4,1	32	<0,50	1,9	73	
P6	19.6.2018								7,9	24						42	
P6	17.9.2018	7,42	204,26	hajuton	6,1	200	3,5	<5,0	7,9	32	1,4	3,6	29	<0,50	4,1	76	
P6	19.11.2018	7	204,68		6,1				7,6	33						88	
P6	11.6.2019	6,62	205,06		5,6				8	28						58	
P7	31.3.2014	2,58	207,863	hajuvirhe	2	55	310	50	6,4	18	0,42	2	14	2	1,8	59	
P7	3.6.2014	2,5	207,943		6,9				6,2	19						48	
P7	3.9.2014	2,85	207,593	metalli	11,5	-77	210	300	6,8	11	0,71	0,6	6	1,2	<0,50	16	
P7 (uusi)	15.4.2015	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	4,58	209,09		6,6				5,6	20						66	
P7 (uusi)	31.8.2015	4,69	208,98	I.hajuvirhe	8,5	220	87	40	5,4	25	0,25	3	26	2,3	0,61	88	
P7 (uusi)	3.11.2015				7,6				5,4	26						89	
P7 (uusi)	14.4.2016	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	4,67	209		5,5				5,4	22						75	
P7 (uusi)	12.9.2016	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)	4.4.2017	4,78	208,89	metallimainen	5,2	300	87	150	3,7	730	<0,020	2,9	23	7,2	3,4	14000	
P7 (uusi)	18.5.2017				hajuton	4	180	2,2	7,5	5	50	0,023	4,6	35	1,5	0,53	210
P7 (uusi)	19.6.2017	4,31	209,36	hajuton	6,1	190	23	20	5,3	31	0,1	4,7	38	1,1	0,77	120	
P7 (uusi)	13.9.2017	3,7	209,97	hajuton	7,3	220	11	20	5,3	21	0,11	5,1	42	1,2	<0,50	79	
P7 (uusi)	15.11.2017	4,23	209,44														
P7 (uusi)	10.4.2018	4,83	208,84	selvä maamainen	4,7	280	77	180	4,7	61	<0,020	3,5	28	<0,50	1,2	350	
P7 (uusi)	19.6.2018	4,52	209,15		5,7				5,4	25						94	
P7 (uusi)	17.9.2018	4,6	209,07	hajuvirhe	8,2	180	14	<5,0	5,4	31	0,18	2,5	21	0,67	<0,50	120	
P7 (uusi)	20.11.2018	4,35	209,32		7,5				5,4	17						58	
P7 (uusi)	25.3.2019	4,92	208,75	lievä hajuvirhe	5	340	240	13	3,6	450	<0,020	2,8	22	7,7	1,7	3200	
P7 (uusi)	11.6.2019	4,6	209,07		5				5,3	27						110	
P7 (uusi)	9.9.2019	4,82	208,85	hajuton	7,8	170	6,2	12	4,8	110	0,03	3	25	1,3	0,85	560	
P8	31.3.2014	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	2,8	214,31														
P8	3.9.2014	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	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	2,87	215,96														
P8 (uusi)	31.8.2015	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	2,87	215,96														
P8 (uusi)	14.4.2016	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	2,97	215,86	hajuvirhe	9,5	62	26	50	7,3	24	1,2						



Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	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					
P9	26.6.2019	2,81	218,36														
P9	11.9.2019	3,14	218,03	hajuton	5,6	-42	1,1	6	8,3	19	1,8	0,8	6,3	<0,50	1,4	1	
1,1	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	
P21	10.4.2018	14,75		metallimainen	4	-190	570	5,1	97	<0,020	<0,20	<2,0	13	1,2	640		
P21	20.6.2018	14,37		metallimainen	6,3	130	460	700	4,7	<0,020	1,2	10	14	0,58	820		
P21	20.9.2018	15,1		hajuvirhe	5,1	-160	260	1100	5	100	0,06	<0,2	<2,0	16	1,9	1100	
P21	20.11.2018	14,97		metallimainen	3,6	7,8	250	<5	4,9	100	0,035	0,6	4,7	15	1,9	530	
P21	27.3.2019	16,45		hajuton	4	59	180	11	4,9	110	0,06	<0,5	2,4	14	0,61	520	
P21	11.6.2019	14,9		h	5,5	37	130	15	5	120	0,089	<0,5	<2,0	18	0,56	600	
P21	10.9.2019	16,78			5	-11	38	30	5,6	110	0,28	<0,2	<2,0	16	1	560	
P24	11.4.2018	3,5		hajuton	4,5	95	69	75	8,1	55	1,3	1	8,1	1,3	120	8	
P24	20.6.2018	3,44		lievä hajuvirhe	5,2	-59	45	140	7,7	56	1,1	0,6	4,5	1,2	130	11	
P24	18.9.2018	3,41		lievä hajuvirhe	5,1	-2,8	100	75	6,3	38	0,45	<0,2	<2,0	3,6	42	90	
P24	19.11.2018	3,3		hajuvirhe	5,2	-47	150	<5	6,3	31	0,33	<0,5	3,0	2,7	32	71	
P24	28.3.2019	3,34		hajuvirhe	4,9	-17	180	75	6,3	40	0,34	<0,2	<2,0	3,9	12	140	
P24	11.6.2019	3,22		h	5	27	160	110	6	44	0,18	<0,2	<2,0	5,5	19	170	
P24	10.9.2019	3,3			5,3	-32	76	150	6,4	60	0,55	<0,2	<2,0	7,6	21	230	
P25	11.4.2018	7,82		hajuton	5	21	21	90	6,2	9,6	0,11	9,1	71	0,91	1	32	
P25	20.6.2018	7,57		hajuton	5,7	39	8,8	20	6,5	8,3	0,15	6,8	54	1,1	0,93	26	
P25	18.9.2018	7,66		lievä hajuvirhe	5,8	98	25	25	6,2	9,6	0,2	7,3	58	0,96	0,98	29	
P25	19.11.2018	7,13		hajuvirhe	5,5	120	5,0	30	5,7	8,5	0,050	10	83	0,76	0,81	32	
P25	28.3.2019	8,2		hajuton	5,1	59	25	23	6,5	7,6	0,1	10,9	85	<0,50	0,83	26	
P25	4.6.2019	7,2		hajuvirhe	5,7	140	12	<5	5,6	7,5	0,056	10,7	85	0,6	0,83	24	
P26	10.9.2019	8,16			5,3	74	30	10	6,1	9,9	0,16	8,2	64	0,8	0,98	40	
P26	12.4.2018	3,65		lievä hajuvirhe	4,6	24	260	250	6,9	9,7	0,49	1,8	14	2,3	1,3	17	
P26	20.6.2018	3,05		metallimainen	5,7	300	300	75	6,8	5,6	0,14	2,7	21	1,4	0,52	15	
P26	18.9.2018	3,96		hajuton	8,3	-170	210	100	6,6	6,2	0,17	0,9	8	0,54	1,5	16	
P26	19.11.2018	2,52		hajuvirhe	5,4	-150	200	<5	6,7	5,9	0,15	1,4	11	<0,50	1,4	16	
P26	28.3.2019	4,46		metallimainen	4,8	-30	330	6	6,4	6,7	0,2	1,1	8,2	<0,50	0,51	18	
P26	13.6.2019	2,6		lievä hajuvirhe		210	240	<5	5,8	5,2	0,036			<0,50	0,67	17	
P26	10.9.2019	4,08			6	15	160	6	6,3	11	0,22	1,2	9,8	<0,50	0,93	33	
P27	11.4.2018	1,91		hajuton	4,6		50	80	8	23	2,1	0,7	5,1	2,1	7	0,87	
P27	20.6.2018	2,26		hajuton	5,9		13	30	8,2	23	2	1,6	13	1,5	6,6	2,7	
P27	18.9.2018	2,23		lievä hajuvirhe	8	-220	13	70	7,7	16	1,2	0,8	7	0,99	3,6	6,3	
P27	19.11.2018	2,2		hajuton	3,6	17	19	35	7,9	23	1,9	1,7	13	1,2	6,1	5,2	
P27	28.3.2019	2,31		hajuton	3,6	46	13	9	8	23	1,9	0,8	6,3	1,4	5,9	6,7	
P27	4.6.2019	2,15		hajuton	6,7	58	9,9	8	8	23	2	<0,2	0	1,5	6	6,6	
P27	10.9.2019	2,28			5,1	16	7,8	12	8	23	1,9	1,4	11	1,2	5,7	7,4	
P28	11.4.2018	9,7		lmt	4,8	27	78		6,9	8,9	0,34	1,5	11	6,6	1,4	19	
P28	20.6.2018	9,98		hajuton	6,3	-36	29	40	7,2	7,5	0,24	1,1	8,7	0,53	0,61	18	
P28	18.9.2018	9,4		hajuton	5	-40	29	80	6,9	8,2	0,26	0,7	5,8	0,52	0,55	20	
P28	19.11.2018	9,16		hajuton	4,1	-12	9,8	45	6,7	7,7	0,23	0,90	7,1	<0,50	0,59	19	
P28	28.3.2019	10,1		hajuton	3,8	72	20	<5,0	7	8,4	0,25	2,4	18	<0,50	0,58	22	
P28	13.6.2019	9,22		ummehtunut		170	14	<5,0	7	6,1	0,2	1,9	<0,50	0,71	14		
P28	10.9.2019	9,52				-17	180	<5	6,6	8,1	0,21	1,7	14	2,2	0,57	20	
P29	13.6.2019	4,92				230			5,4		0,1	5,6	45	<0,50	22	41	
P29	10.9.2019	4,96				5,8	86	65	<5,0	5,9	14	0,1	5,6	<0,50</			

Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), μg/l	Nitraatti (NO3), μg/l	Nitriitti, (NO2) μg/l	Ammonium (NH4), μg/l	Fosfori (P, kok.) μg/l	Fluoridi (F) mg/l	Kovuus (Ca + Mg) mmol/l	Alumiini (Al), μg/l	Arseeni (As), μg/l	Kadmium (Cd), μg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), μg/l	Kupari (Cu), μg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), μg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), μg/l	Rauta (Fe), μg/l	Sinkki (Zn), μg/l	Uraani (U), μg/l
Lähteet ja lähdekaivot		1000							1,2	0,13	0,03	1000	6,1	0,09	0,82	1600	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	3500	11,5	6	1,4	60	19,2	
Porakaivot		200							4,2	0,79	<0,02	2500	20,5	0,05	4,7	5600	33,7	16,3	0,4	50	18,7	
P9	26.6.2019																					
P9	11.9.2019	<50	<20	<7	9,4	<3	0,59	0,66	42	<0,20	<0,030	2,7	13	0,21	<0,50	8,3	160	7,6	0,5	380	1,8	1,1
Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), mg/l	Nitraatti (NO3), mg/l	Nitriitti, (NO2) mg/l	Ammonium (NH4), mg/l	Fosfori (P, kok.) mg/l	Fluoridi (F) mg/l	Kovuus (Ca + Mg) mmol/l	Alumiini (Al), μg/l	Arseeni (As), μg/l	Kadmium (Cd), μg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), μg/l	Kupari (Cu), μg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), μg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), μg/l	Rauta (Fe), μg/l	Sinkki (Zn), μg/l	Uraani (U), μg/l
P21	10.4.2018	4,1	0,03	0,007	0,17	0,03	<0,10	3,1	6,3	<0,20	<0,30	4,1	73	2,7	<0,50	32	5000	13	1,3	160000	44	<0,10
P21	20.6.2018	2	0,11	<0,0070	0,21	0,018	0,2	3,1	330	0,59	0,46	4,8	69	11	6,7	34	8100	13	34	190000	48	0,3
P21	20.9.2018	0,26	0,05	<0,0070	0,24	0,0059	0,53	3,3	88	0,86	0,09	4,2	72	2,9	3,9	36	5400	14	9,4	170000	23	<0,10
P21	20.11.2018	1,6	0,052	<0,0070	0,22	0,021	0,4	3,1	160	<0,20	0,2	4,6	67	4,1	3,9	33	6100	14	20	150000	30	0,13
P21	27.3.2019	<2,0	0,054	<0,0070	0,2	5,2	0,42	3,3	26	<0,20	<0,030	4,4	73	1,1	1,1	36	5900	14	4,2	140000	10	0,61
P21	11.6.2019	0,092	<1,0	<0,0070	0,039	0,024	<0,1	3,3	240	<0,20	0,048	4,2	73	6,8	1,2	36	6500	14	70	130000	400	<0,10
P21	10.9.2019	0,27	0,048	<0,0070	0,18	0,0027	3,7	3,5	<5	<0,20	0,064	4,2	77	15	<0,50	38	8400	12	120	100000	300	<0,10
P24	11.4.2018	0,054	0,012	<0,0070	0,068	0,14	0,48	0,9	280	1,8	0,16	4,2	20	0,16	5,7	9,4	40	66	3,3	3200	10	2,3
P24	20.6.2018	0,28	0,025	<0,0070	0,089	0,11	0,54	0,92	470	0,74	0,094	3,8	20	0,16	1,6	10	68	70	1,3	3400	12	0,8
P24	18.9.2018	0,12	<0,02	<0,0070	0,13	0,036	0,24	0,78	39	0,28	<0,030	1,9	21	0,49	<0,50	6,3	430	18	9,3	28000	14	0,17
P24	19.11.2018	0,48	<0,020	<0,0070	0,17	0,064	0,16	0,66	<5,0	<0,20	<0,030	2,1	16	<0,10	<0,50	6,3	350	16	0,63	26000	<1,0	<0,10
P24	28.3.2019	0,21	0,043	<0,0070	0,18	0,0024	0,36	1	11	<0,20	<0,030	2,4	26	<0,10	<0,50	9,8	600	12	1,6	39000	2,1	<0,10
P24	11.6.2019	0,18	0,19	<0,0070	0,17	0,072	0,3	1,1	130	<0,20	0,043	2,3	26	0,39	0,66	10	640	14	3,2	38000	30	<0,10
P24	10.9.2019	1,6	0,03	<0,0070	0,23	0,01	0,23	1,5	<5	<0,20	<0,030	2,7	37	<0,10	<0,50	15	850	16	1,6	43000	<1,0	<0,10
P25	11.4.2018	<0,050	0,15	<0,0070	<0,0060	0,0036	<0,10	0,24	450	<0,20	1,6	0,59	7,5	0,95	19	1,4	180	2,5	45	8400	190	0,37
P25	20.6.2018	0,23	0,19	<0,0070	0,012	<0,0020	<0,10	0,23	250	<0,20	1,2	0,75	7	1,3	1,1	1,4	190	2,2	41	7900	130	0,21
P25	18.9.2018	0,074	0,25	<0,0070	0,015	0,0041	<0,10	0,23	94	<0,20	0,96	0,71	6,8	1,4	0,9	1,4	270	2,4	37	8100	110	0,17
P25	19.11.2018	0,077	0,20	<0,0070	<0,0060	<0,020	<0,10	0,18	520	<0,20	1,3	0,44	5,3	1,2	5,6	1,2	120	2,3	43	6400	190	0,20
P25	28.3.2019	<0,050	0,074	<0,0070	<0,0060	0,0024	<0,10	0,19	150	<0,20	0,96	0,51	5,7	1	3,1	1,3	180	2,3	36	9000	150	0,22
P25	4.6.2019	<1,5	0,087	<0,0070	<0,0060	0,002	<0,10	0,16	450	<0,20	0,92	0,44	4,8	1	3,9	1,1	100	2,1	35	5200	150	0,19
P26	10.9.2019	0,24	0,031	<0,0070	<0,0060	<0,0020	<0,10	0,22	13	<0,20	0,77	0,62	6,4	1,7	0,81	1,4	230	2,5	45	6600	170	<0,10
P26	12.4.2018	<0,050	0,014	<0,0070	0,037	0,41	<0,10	0,42	3600	0,74	0,62	7,1	10	2,7	43	3,9	550	2,1	15	19000	93	0,32
P26	20.6.2018	1,7	0,85	0,3	0,46	0,098	<0,10	0,19	1700	<0,10	0,61	2,3	5,1	2,2	12	1,6	540	1,3	13	25000	55	0,31
P26	18.9.2018	0,23	<0,02	0,014	0,33	0,064	<0,10	0,26	1800	<0,20	0,85	3,9	5,8	7,7	6,4	2,8	1300	1,5	25	45000	97	0,2
P26	19.11.2018	0,44	8,6	<0,0070	0,058	0,023	<0,10	0,16	260	<0,20	0,094	2,0	4,5	0,85	1,1	1,2	560	1,5	1,8	12000	21	<0,10
P26	28.3.2019	0,062	0,034	0,016	0,058	0,067	<0,10	0,24	1400	<0,20	0,94	2,7	5,6	1,2	9,6	2,4	5					





Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l

Lähteet ja lähdekaivot

Moreenit, kuilukaivot

Porakaivot

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
RP2	19.2.2017	7,74	144,26					<5	6,4	7	0,3					
RP2	7.2.2017	8,4	143,6					10	6,5	16,8	0,76					
RP2	8.3.2017	8,81	143,19					<5	7,6	7,8	1,7					
RP2	7.4.2017	9,02	142,98													
RP2	3.5.2017	9,24	142,76													
RP2	21.6.2017	4,95	147,05													
RP2	13.7.2017	5,1	146,9													
RP2	2.8.2017	4,8	147,2													
RP2	11.9.2017	4,82	147,18	hajuton	5,3		280	<5,0	6,4	1,8	0,094	11,8	97	1,8	1,2	2,7
RP2	18.10.2017	4,78	147,22													
RP2	16.11.2017	4,75	147,25													
RP2	18.12.2017	4,9	147,1													
RP2	19.1.2018		147,04													
RP2	15.2.2018		146,95													
RP2	15.3.2018	5,24	146,95													
RP2	17.4.2018	5,61	146,39													
RP2	17.5.2018	4,6	147,4													
RP2	11.7.2018	4,5	147,5													
RP2	21.8.2018	5,36	146,64													
RP2	5.9.2018	4,67	147,33													
RP2	19.9.2018	5	147	lievä hajuvirhe	7,2		56	50	6,3	1,8	0,091	12	96	0,83	<0,50	2,3
RP2	9.10.2018	4,85	147,15													
RP2	5.11.2018	4,67	147,33													
RP2	17.12.2018	5,03	146,97													

Ottopaikka	Ottopäivä	Pinnan korkeus	Vedenpinnan taso (N60)	Haju	Lämpötila	Redox mV	Sameus	Väriluku	pH	Sähköjohtavuus	Alkaliteetti	Happi (O2)	Happi (O2)	CODMn	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)
		m	m	Kentät.	Kentäh.	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l

TF1	6.4.2017	6,78	219,83	hajuton	9,1	330	7,2	60	3,5	1200	<0,020	0,4	3,5	5,9	5,2	34000
TF1	19.6.2017	6,8	219,81	ä tunnistamaton h	8,8	270	2,1	30	3,6	790	<0,020	0,4	3,5	14	5,3	9500
TF1	12.9.2017	7,77	218,84	hajuton	9,4	270	9,9	50	3,5	1100	<0,020	0,5	4,8	24	6,3	32000
TF1	15.11.2017	6,78	219,83	hajuton	9,4	390	15	40	3,5	650	<0,020	7,9	69	11	<25	23000
TF1	10.4.2018	6,74	219,87	hajuton	11	300	71	40	3,4	1100	<0,020	0,7	6,6	28	7,2	27000
TF1	19.6.2018		lievä hajuvirhe	11,3	330	6	60	3,4	1300	<0,020	1	9,2	31	7,5	45000	
TF1	20.8.2018	7,35	219,26	lievä hajuvirhe	13,4	300	2,4	50	3,4	1500	<0,02	1	9,5	57	10	24000
TF1	20.9.2018	6,72	219,89	lievä hajuvirhe	13,2	310	17	50	3,4	1500	<0,02	1,1	11	65	11	97000
TF1 putki	20.11.2018	6,22	220,39	lievä hajuvirhe	12,5	490	31	180	3,3	800	<0,02	3,2	30	2,5	5,7	8200
TF1 putki	26.3.2019	6,24	220,37	lievä hajuvirhe	13,4	270	41	400	3,4	1900	<0,020	0,5	67	2,4	12	19000
TF1 putki	11.6.2019	6,23	220,38	hajuvirhe	12	280	2,1	110	3,4	2200	<0,020	<0,2	<2,0	300	10	27000
TF1 putki	17.10.2019	6,22	220,39	hajuvirhe	14,4	290	26	50	3,5	1100	<0,02	4,8	46	30	6,7	11000

TF2	6.4.2017	6,94	219,75	lievä hajuvirhe	7,2	320	46	140	3,7	260	<0,020	4,2	35	1,5	3,2	2900
TF2	19.6.2017	6,9	219,79	hajuton	8,6	320	39	450	3,1	350	<0,020	4,2	36	15	12	4100
TF2	12.9.2017	6,9	219,79	hajuton	10,7	350	18	200	3,2	520	<0,020	5,6	50	20	3,6	8200
TF2	15.11.2017	6,9	219,79	lievä hajuvirhe	10,3	340	57	230	3,4	1500	<0,020	4,9	44	270	<25	79000
TF2	10.4.2018	6,9	219,79	hajuton</td												

Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), μg/l	Nitraatti (NO3), μg/l	Nitriitti, (NO2), μg/l	Ammonium (NH4), μg/l	Fosfori (P, kok.), mg/l	Fluoridi (F) mmol/l	Kovuus (Ca + Mg) μg/l	Alumiini (Al), μg/l	Arseeni (As), μg/l	Kadmium (Cd), mg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), μg/l	Kupari (Cu), μg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), μg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), μg/l	Rauta (Fe), μg/l	Sinkki (Zn), μg/l	Uraani (U), μg/l
Lähteet ja lähdekaivot		1000				1,2		0,13	0,03	1000	6,1	0,09	0,82	1600	5,8	2,9	0,5	<30	4,8			
Moreenni, kuilukaivot		2900				3,2		0,26	0,06	3100	16,6	0,18	3,3	3500	11,5	6	1,4	60	19,2			
Porakaivot		200				4,2		0,79	<0,02	2500	20,5	0,05	4,7	5600	33,7	16,3	0,4	50	18,7			
RP2	20.9.2016	2000	80	<7	<6	2100	<0,10	0,43	7000	2,1	0,49	4,8	10	12	50	4,1	510	1,1	34	7400	39	10
RP2	19.1.2017																					
RP2	7.2.2017																					
RP2	8.3.2017																					
RP2	7.4.2017																					
RP2	3.5.2017																					
RP2	21.6.2017																					
RP2	13.7.2017																					
RP2	2.8.2017																					
RP2	11.9.2017	56	<7		27		<0,10		0,19									150		24		9700
RP2	18.10.2017																					
RP2	16.11.2017																					
RP2	18.12.2017																					
RP2	19.1.2018																					
RP2	15.2.2018																					
RP2	15.3.2018																					
RP2	17.4.2018																					
RP2	17.5.2018																					
RP2	11.7.2018																					
RP2	21.8.2018																					
RP2	5.9.2018																					
RP2	19.9.2018	67	<7	6,8		<0,10		0,13										100		7,5		4000
RP2	9.10.2018																					
RP2	5.11.2018																					
RP2	17.12.2018																					
Ottopaikka	Ottopäivä	Typpi (N), mg/l	Nitraatti (NO3), mg/l	Nitriitti, (NO2), mg/l	Ammonium (NH4), mg/l	Fosfori (P, kok.), mg/l	Fluoridi (F) mmol/l	Kovuus (Ca + Mg) μg/l	Alumiini (Al), μg/l	Arseeni (As), μg/l	Kadmium (Cd), mg/l	Kalium (K) mg/l	Kalsium (Ca) mg/l	Koboltti (Co), μg/l	Kupari (Cu), μg/l	Magnesium (Mg) mg/l	Mangaani (Mn), μg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli (Ni), μg/l	Rauta (Fe), μg/l	Sinkki (Zn), μg/l	Uraani (U), μg/l
TF1	6.4.2017	<2,0	0,063	<0,140	<0,0060	390	28	60	1100000	100	1100	39	260	7200	9800	1200	550000	26	180000	85000	410000	930
TF1	19.6.2017	<2,0	atso lisätietoj	<0,0070	<0,0060	200	16	30	570000	<1,0	660	21	150	4100	6400	630	330000	15	110000	64000	260000	740
TF1	12.9.2017	<2,0	0,03	<0,0070	0,041	3,5	37	51	780000	90	750	27	210	4800	7900	1100	620000	18	150000	160000	380000	1300
TF1	15.11.2017	4	2,9	<0,030	0,53	44	28	23	290000	34	350	18	150	1900	3800	480	220000	10	62000	42000	160000	760
TF1	10.4.2018	2	0,3	<0,035	1,1	0,3		70	850000	52	950	24	220	5200	7000	1600	820000	18	230000	200000	550000	1800
TF1	19.6.2018	<2,0	<0,020	<0,0070	1,1	200	57	64	750000	<1,0	1100	21	180	5800	6100	1500	760000	13	240000	210000	500000	1600
TF1	20.8.2018	2,5	<0,200	<0,070	0,22	250	180	100	1100000	140	1600	23	230	9000	7400	2400	1100000	16	320000	370000	680000	3200
TF1 putki	20.9.2018	2,2	<0,200	<0,028	0,048	0,32	160	110	1100000	130	1600	21	230	9300	7600	2400	1100000	16	320000	420000	700000	3300
TF1 putki	20.11.2018	<2,0	3,4	<0,0070	0,030	0,32	12	73	780000	<1,0	1100	27	220	6000	4900	1600	730000	20	240000	200000	520000	1500
TF1 putki	26.3.2019	2,8	<0,200	<0,070	0,024	340	41	85	660000	1,3	1200	26	220	7600	4300	1900	1000000	18	280000	560000	570000	1700
TF1 putki	11.6.2019	1,3	<4	<0,350	2,9	0,75	33	130	1100000	150	1600	28	250	8200	6000	2900	1500000	60	380000	2300000	810000	3000
TF1 putki	17.10.2019	2,2	4,4	<0,035	<2		16	67	510000	99	820	30	250	4400	4200	1500	750000	22	190000	280000	400000	1300
TF2	6.4.2017	1,4	1,8	<0,0070	0,12	15	2,7	12	45000	12	75	18	170	800	990	190	91000	16	21000	73000	49000	53
TF2	19.6.2017	1,1	2,5	0,023	0,57	2,9	2,8	12	70000	<1,0	150	14	140	9								