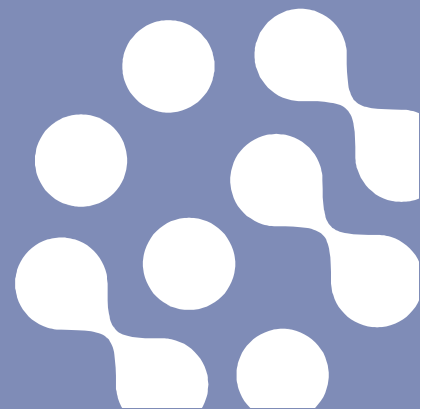




Environment Testing

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

# KEVITSA KAIVOKSEN VESIPÄÄSTÖJEN TARKKAILU VUONNA 2019



## BOLIDEN KEVITSA MINING OY, KEVITSAN KAIVOKSEN VESIPÄÄSTÖJEN TARKKAILU VUONNA 2019

### Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>VESIEN MUODOSTUMINEN, JOHTAMINEN JA KÄSITTELY</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>NÄYTTEENOTTO</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>TARKKAILUPISTEET</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>AVOLOUHOKSEN KUIVATUSVEDET JA LOUHOSALUEEN HULEVEDET (KEVP-1V JA KEVP-1V2)</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>SIVUKIVIALUEEN SUOTOVEDET (KEVP-2)</b> .....	<b>5</b>
<b>4.3</b>	<b>NIKKELIPITOISEN MOREENIN LÄJITYSALUE (KEVP-14)</b> .....	<b>5</b>
<b>4.4</b>	<b>MALMIN VARASTOALUEEN ELI ROMPADIN SUOTOVEDET (KEVP-3A, KEVP-3B JA KEVP-3C)</b> ..	<b>5</b>
<b>4.5</b>	<b>RIKASTUSHIEKKA-ALTAIDEN VEDET</b> .....	<b>7</b>
<b>4.6</b>	<b>SAVUKAASUPESURIN LAUHDEVEDET JA TEHDASALUEEN HULEVEDET (KEVP-5 JA KEVP-6)</b> ....	<b>7</b>
<b>4.7</b>	<b>SANITEETTIVEDET (KEVP-7A JA KEVP-7B)</b> .....	<b>8</b>
<b>4.8</b>	<b>YLITEVESIEN KÄSITTELY JA JOHTAMINEN (KEVP-9, KEVP-10, KEVP-10A JA KEVP-11)</b> .....	<b>8</b>
<b>4.9</b>	<b>PINTAVALUTUSKENTÄN TAUSTA- JA NISKAOJAT (KEVP-12A, KEVP-12B, KEVP-12C JA .....</b>	<b>9</b>
	<b>KEVP-12D) SEKÄ PINTAVALUTUSKENTÄN KOKOOMAOJAN PISTE KEVP-12</b> .....	<b>9</b>
<b>4.10</b>	<b>ÖLJYNEROTTIMET (KEVP-15A-15D SEKÄ UUDET KEVP-15E-15H)</b> .....	<b>9</b>
<b>4.11</b>	<b>MATARAOJAN ETELÄINEN HAARA (KEVP-103)</b> .....	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>LUPAEHDOT JA NIIDEN TÄYTTÄMINEN</b> .....	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>VESIVARASTOALLAS</b> .....	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>KÄSITELTY YLITEVESI (KEVP-10 JA KEVP-10A)</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>KITISEEN PUMPATTAVA VESI (KEVP-11)</b> .....	<b>15</b>
<b>5.4</b>	<b>SANITEETTIJÄTEVEDENPUHDISTAMON VEDET (KEVP-7A JA KEVP-7B)</b> .....	<b>16</b>
<b>6.</b>	<b>TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU</b> .....	<b>18</b>
<b>6.1</b>	<b>AVOLOUHOKSEN KUIVATUSVEDET JA LOUHOSALUEEN HULEVEDET (KEVP-1V JA KEVP-1V2)</b>	<b>18</b>
<b>6.2</b>	<b>SIVUKIVIALUEEN SUOTOVEDET (KEVP-2)</b> .....	<b>21</b>
<b>6.3</b>	<b>MALMIN VARASTOALUEEN (ROMPADIN) SUOTOVEDET (KEVP-3A, KEVP-3B JA KEVP-3C)</b> ...	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>LÄMPÖLAITOKSEN SAVUKAASUPESURIN LAUHDEVEDET (KEVP-5)</b> .....	<b>25</b>
<b>6.5</b>	<b>TEHDASALUEEN HULEVEDET (KEVP-6)</b> .....	<b>26</b>
<b>6.6</b>	<b>SANITEETTIJÄTEVEDET (KEVP-7A JA KEVP-7B)</b> .....	<b>28</b>
<b>6.7</b>	<b>RIKASTUSHIEKKA-ALTAAT</b> .....	<b>29</b>
	<b>6.7.1 Rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle pumpattavat vedet (KevP-8)</b>	<b>29</b>
	<b>6.7.2 Rikastushiekka-altaan A suotovedet (KevP-4a2 ja KevP-4a3)</b>	<b>32</b>
	<b>6.7.3 Rikastushiekka-altaan A juurisalojavedet (KevP-13a, KevP-13b ja KevP-13c)</b>	<b>35</b>
	<b>6.7.4 Rikastushiekka-altaan A korotusvaiheiden suotovedet (KevP-90a,b ja c)</b>	<b>37</b>
	<b>6.7.5 Rikastushiekka-allas B (KevP-4b ja KevP-4b1)</b>	<b>37</b>
<b>6.8</b>	<b>VESIVARASTOALLAS (KEVP-9)</b> .....	<b>40</b>
<b>6.9</b>	<b>KÄSITELTY YLITEVESI (KEVP-10 JA KEVP-10A)</b> .....	<b>43</b>
<b>6.10</b>	<b>KITISEEN PUMPATTAVA YLITEVESI (KEVP-11)</b> .....	<b>46</b>
<b>6.11</b>	<b>KESKEISET PITOISUUSKUVAAJAT</b> .....	<b>48</b>
<b>6.12</b>	<b>PINTAVALUTUSKENTÄN TAUSTA- JA NISKAOJAT (KEVP-12A-D) SEKÄ PINTAVALUTUSKENTÄN UOMA (KEVP-12)</b> ....	<b>51</b>
<b>6.13</b>	<b>ÖLJYNEROTTIMET (KEVP-15A1-15H1, KEVP-15A2-15H2)</b> .....	<b>54</b>
<b>6.14</b>	<b>MATARAOJAN ETELÄINEN HAARA (KEVP-103)</b> .....	<b>55</b>
<b>6.15</b>	<b>KENTTÄMITTARIVERTAILU</b> .....	<b>58</b>
<b>7.</b>	<b>LAADUNVARMISTUS</b> .....	<b>62</b>
<b>8.</b>	<b>YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b> .....	<b>64</b>

**LIITTEET**  
**KAAVIOKUVA VESIEN JOHTAMISESTA**  
**TUTKIMUSTULOKSET 2019**

**Eurofins Ahma Oy**

Olli-Pekka Vieltojärvi

Mika Kallo

# 1. JOHDANTO

Kevitsan monimetallikaivoksen rakentaminen aloitettiin keväällä 2010. Kaivoksen tuotanto käynnistyi kesällä 2012, jolloin toiminnan tuotannon ja tuotannon ylösajovaiheen mukainen ympäristötarkkailu käynnistettiin Pöyry Finland Oy:n laatiman ja Lapin ELY-keskuksen 20.4.2012 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2013 oli ensimmäinen täysi tuotantovuosi. Vuonna 2014 tuotannon laajentamisen ympäristölupa hyväksyttiin (Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä töiden ja toiminnan aloittamislupa PSAVI 79/2014/1).

Vuonna 2013 ja 2014 kaivoksen käsiteltyjä ylitejätevesiä on johdettu Vajukosken altaaseen Pohjois-Suomen ympäristöviraston (nro 46/09/1), Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämien määräaikaisten vesienjohtamislupien (nro 60/2013/1 ja nro 53/2014/1) mukaisesti sekä Lapin ELY-keskuksen 2.4.2014 antaman poikkeamispäätöksen (LAPELY/07.00/2010) mukaisesti. Vuodesta 2015 alkaen ylitevesiä on johdettu edellisessä kappaleessa mainitun ympäristöluvan (PSAVI 79/2014/1) mukaisesti.

Vuoden 2019 aikana sisäisten vesien tarkkailua toteutettiin lokakuussa 2015 käyttöön otetun ja kesäkuussa 2017 päivitetyn tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelma vastaa kokonaisuudessaan ympäristöluvan (79/2014/1) kaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuja.

# 2. VESIEN MUODOSTUMINEN, JOHTAMINEN JA KÄSITTELY

Kaivosalueella laadultaan heikentyneitä vesiä muodostuu rikastusprosessissa, louhoksen kuivanapidosta, saniteettijätevesien käsittelystä sekä läjitys- ja toiminta-alueiden suoto- ja valumavesistä.

Kaikki alueella muodostuvat mahdollisesti laadultaan heikentyneet vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen. Vesivarastoaltaasta vettä kierrätetään prosessivedeksi rikastamolle tai vesienkäsittelyyn ja edelleen purkuvesistöön. Vesivarastoaltaalta pyritään palauttamaan sinne tulevasta vedestä prosessiin jopa 90 %, jolloin raakaveden tarve pienenee ja vesien kierrätysaste kasvaa.

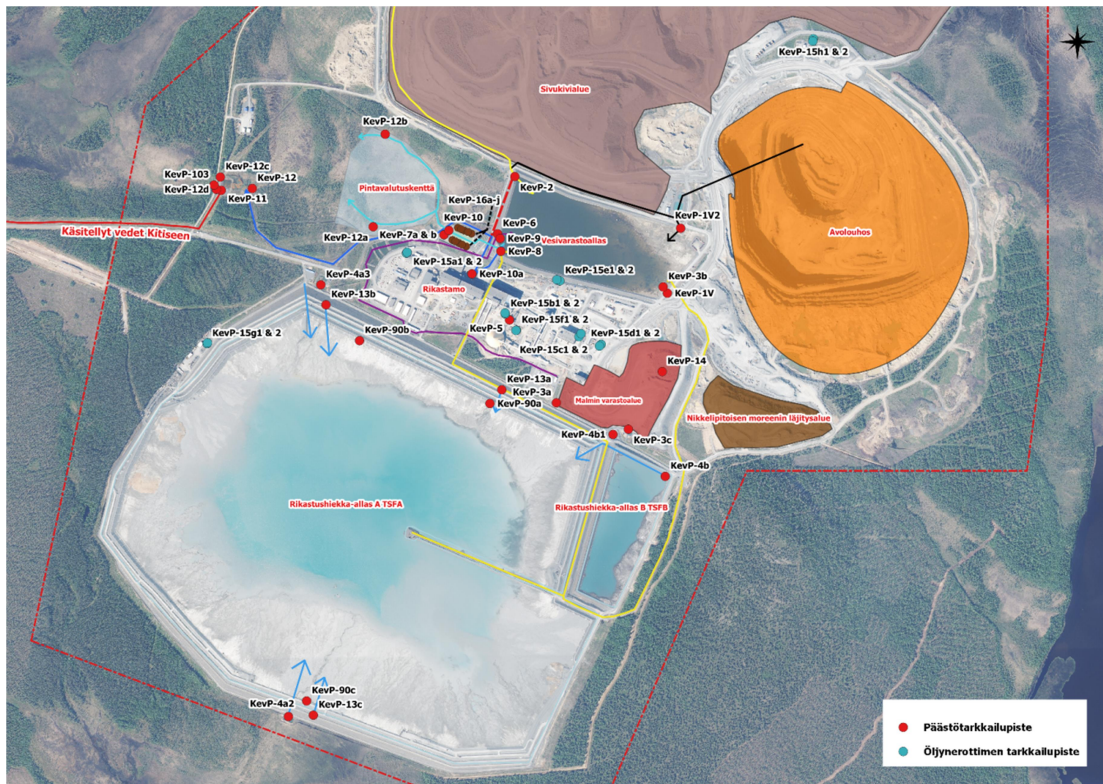
Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 21.4.2017 myöntämän ympäristö- ja vesitalousluvan Dnro PSAVI/600/2015 lupamääräyksen 18 mukaan käsitelty ylitevesi on johdettava jälkikäsitteily-yksikkönä toimivalle pintavalutuskentälle niinä vuodenaikoina, jolloin pintavalutuskentän käytöllä voidaan tehostaa kuukausikeskiarvona tarkasteltuna puhdistustulosta ravinteiden osalta. Muuna aikana pintavalutuskenttä on ohitettava. Yhtiö teki kesäkuussa 2018 tarkastelun epäorgaanisen tyypin reduktiosta pintavalutuskentällä, ja Lapin ELY-keskus hyväksyi heinäkuussa 2018 yhtiön esityksen pintavalutuskentän käytöstä. Esityksen mukaisesti jatkossa pintavalutuskentälle johdetaan vettä maksimissaan 140 m<sup>3</sup>/h (3 360 m<sup>3</sup>/vrk) vuosittain 1.6.-30.9. välisenä aikana. Näin ollen pintavalutuskentälle johdettavan veden osuus tulee olemaan noin 16-36 % käsiteltyjen ylitevesien kokonaismäärästä. Muuna aikoina pintavalutuskenttä ohitetaan ja käsitellyt vedet johdetaan ohitusputkilinjaa pitkin pintavalutuskentän jälkeen olevalle tasausaltaalle. Tarvittaessa tasausaltaalta voidaan pumpata vesiä takaisin vesivarastoaltaalle palautuslinjaa pitkin. Vuonna 2019 pintavalutuskentän käyttö aloitettiin poikkeuksellisesti jo 29.5. Kaivosyhtiö teki esityksen 20.5.2019 ely-keskukselle pintavalutuskentän käytön aikaistamisesta, minkä ely-keskus hyväksyi 23.5.2019.

Vesienkäsittelyssä on tällä hetkellä kaksi rinnakkaista linjaa. Vanhempi, vuodesta 2012 lähtien käytössä ollut käsittely-yksikkö (ETP) käsittelee neutralointipohjaisen saostusyksikön. Uusi kemiallinen puhdistusyksikkö (METP, Actiflo® -menetelmä) on modulaarinen ja yksiköt on rakennettu puhdistustarpeen kasvulaskelmaan perustuvan aikataulun mukaisesti. Actiflo® on kemiallinen puhdistusprosessi, joka hyödyntää mikrohiekkää ytimenä sakanmuodostuksessa. Ensimmäinen Actiflo® -yksikkö otettiin käyttöön kesäkuussa 2017 ja kaksi seuraavaa kesäkuussa 2018.

Vuoden 2018 aikana METP-laitoksesta tuli vesien pääasiallinen käsittelylaitos ja vuoden 2018 lopulla aloitettiin vesienkäsittelyn venttiili- ja mittauskaivojen muutostyöt. Muutostyöt mahdollistavat, että ETP-allasta voidaan jatkossa käyttää ympäri vuoden nikkelpitoisuudeltaan yli 5 mg/l vesien käsittelyyn. Lisäksi venttiili- ja mittauskaivojen muutostyöt mahdollistavat käsittelyn yliteveden johtamisen 1.6-30.9 välisenä aikana pintavalutuskeskenteille 140 m<sup>3</sup>/h kapasiteetilla molemmilta käsittelylaitoksilta. Muutostyöt valmistuivat toukokuussa 2019 ja ely-keskuksesta saatiin käyttöönottohyväksyntä 17.7.2019.

Joulukuussa 2017 valmistui myös avolouhoksen kuivatusvesille öljynerotusallas. Altaalta on putkiyhteys entiseen tapaan vesivarastoaltaalle ja lisäksi sivukivialueen pumppaamolle sekä sieltä suoraan vesienkäsittelyaltaalle (ETP). Putkiyhteys vaadittiin uudessa lupamääräyksessä 12 (PSAVI600/2015, Nro27/2017/1, saatu 21.4.2017). Tarvittaessa avolouhoksen kuivatusvedet voidaan johtaa joulukuussa 2017 valmistunutta putkilinjaa pitkin suoraan vesienkäsittelyyn (ETP), mikäli louhoksen kuivatusvesien nikkelpitoisuus nousisi yli 5 mg/l.

Oheisessa kuvassa 2-1 näytepisteet ilmakuvaopohjalla. Liitteellä 1 kaaviokuva vesien johtamisesta.



Kuva 2-1. Kevitsan kaivoksen vesienjohtamisjärjestelyt sekä näytepisteet.

## 3. NÄYTTEENOTTO

Kaivoksen sisäisten vesipäästöjen tarkkailun näytteenotto vuonna 2019 toteutettiin pääosin kaivoksen omien näytteenottajien toimesta. Näytteenoton yhteydessä tehtiin tarkkailuohjelman mukaiset kenttämittaukset. Samoja parametreja määritettiin myös laboratoriossa ja vertailua kenttämittarin mittaustulosten ja laboratorion analyysitulosten osalta tehtiin jatkuvasti. Vuoden aikana tehtiin myös laadunvarmistusta ennalta suunnitellun ohjelman mukaisesti rinnakkaisilla näytteillä ja nollanäytteillä.

Viikoittaiset vesinäytteet otettiin pääsääntöisesti maanantaisin ja näytteet lähetettiin saman päivän aikana matkahuollon kautta Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratorioon Lahteen aikavälillä 1.1.-31.5. Kesäkuun alusta alken tarkkailunäytteiden analysoinnista on vastannut Eurofins Ahman Oy:n laboratorio Rovaniemellä, josta metallinäytteet lähetetään edelleen konsernin Oulun laboratorioon ja tiosulfaatti sekä toksisuusnäytteet Lahden laboratorioon.

Vesinäytteenoton yhteydessä täytettiin sähköiseen kenttätietojärjestelmään sekä kenttälomakkeelle näytteenoton ajankohta, näytteenottajan nimi, mahdolliset huomiot näytteenotosta, kenttämittarin tulokset sekä näytteistä analysoitavat parametrit. Täytetystä kenttälomakkeesta otettiin kopio omaan kirjanpitoa varten ja alkuperäinen lähetettiin näytteiden mukana laboratorioon. Sisäisestä näytteenotosta ylläpidettiin taulukkoa, johon kirjattiin otetut näytteet, analysoidut parametrit ja mahdolliset poikkeamat näytteenotossa.

Näytteenottotiheys ja määritettävät analyysit on tehty noudattaen tuotantovaiheen tarkkailuohjelmaa (Ramboll Finland Oy 20.6.2017). Lisäksi kaivos on tehnyt omaa lisätarkkailua, esimerkiksi kesäkuusta alkaen laajoja metallianalyyskejä veloitettarkkailun lisäksi kaivoksen sulkemissuunnitelman päivitystä varten. Tässä raportissa käsitellään pääosin tarkkailuohjelmiin kuuluvia tarkkailutuloksia, lisätarkkailun tuloksia käsitellään tarvittaessa. Tarkkailuohjelman mukaiset tarkkailupisteet on esitetty liitteessä 1. Tarkkailutiheys ja niistä tehtävät analyysit on esitetty tarkkailuohjelmassa. Analyysitulokset ovat raportin liitteinä.

## 4. TARKKAILUPISTEET

### 4.1 Avolouhoksen kuivatusvedet ja louhosalueen hulevedet (KevP-1V ja KevP-1V2)

Avolouhoksen kuivatusvesiä (KevP-1V2) ja louhosalueen hulevesiä (KevP-1V) tarkkailtiin tarkkailusuunnitelman mukaisesti viikoittain otettavin näyttein, jos vesiä muodostui. Avolouhoksen kuivatusvedet pumpataan öljynerotusaltaalle, josta ne pumpataan edelleen KevP-1V2 pisteen kautta vesivarastoaltaaseen. Öljynerotusallas avolouhoksen kuivatusvesille valmistui vuonna 2017, ja sen jälkeen kaikki avolouhokselta pumpattavat vedet on pumpattu kyseiseen altaaseen ennen niiden johtamista vesivarastoaltaalle. Pisteellä KevP-1V2 on toiminnassa jatkuvatoiminen mittausasema (V-pato, EHP-tekniikka). Pisteelle KevP-1V vedet kerääntyvät pääsääntöisesti mobiilimurskausalueelta louhoksen eteläpuolelta sekä nikkelipitoisen moreenin läjitysalueelta pisteen KevP-14 kautta. Pisteelle KevP-1V ei ole enää kerääntynyt vesiä kevään 2019 jälkeen avolouhoksen vaiheen 4 käyttöönoton, ROMpadin ja nikkelimoreenialueen laajennuksien valmistuttua. Vesivarastoaltaaseen pisteen KevP-1V kautta tulevien vesien määrä on ollut joka vuosi vähäinen ja laskusuunnassa vuosittain louhoksen laajentumisen myötä. Alueiden laajentumisen sekä uusien liikennejärjestelyiden vuoksi piste KevP-14 on poistunut tarkkailusta.

Avolouhoksen kuivatusvesien ja louhosalueen hulevesien laatua seurataan viikkonäytteillä, joista tehdään perusmääritykset. Lisäksi neljä kertaa vuodessa tehdään laajemmat määritykset, mm. 26 alkuaineen analyysi. Louhosvesien laatu riippuu louhinnassa käytettävien räjähdekemikaalien laadusta, louhittavan kallioperän ominaisuuksista, sekä muodostuvan veden määrästä. Vesivarastoaltaaseen johdettava vesi ei saa ylittää ympäristöluvassa 79/2014/1 määrättyä raja-arvoa Ni < 5 mg/l. Mikäli veden nikkelipitoisuus alkaa lähestyä raja-arvoa 5 mg/l, vedet ohjataan vesienkäsittelyaltaalle (ETP).



Kuva 4-1. Kevitsan vesivarastoaltaalle tulevien vesien näytteenottopisteet. Avolouhoksen vedet saapuvat altaalle koilliskulmasta, kaakkoiskulmassa ovat pisteet KevP-1V ja KevP-3b, sekä pisteet KevP-8 toinen purkupiste toinen altaan lounaskulmassa kuten myös hulevesien purku KevP-6. Altaan luoteiskulmaan saapuvat sivukivialueen vedet pisteen KevP-2 kautta.

## 4.2 Sivukivialueen suotovedet (KevP-2)

Sivukivialueen näytenpiste KevP-2 edustaa sivukivialueelta tulevia suotovesiä, jotka kootaan sivukivialuetta ympäröivään suotovesiojaan, josta ne pumpataan edelleen vesivarastoaltaaseen (**Error! Reference source not found.**1). Suotoveden määrää seurataan magneettisella virtausmittauksella.

Sivukivialueen suotovesien laatua seurataan viikonnäytteellä, josta tehdään perusmääritykset. Lisäksi neljä kertaa vuodessa tehdään laajemmat määritykset, mm. 26 alkuaineen analyysi. Lisäksi nikkelipitoisuutta seurataan säännöllisesti kaivoksen omana työnä: ympäristötekniikko ottaa näytteet ja ne analysoidaan kaivoksella spektrofotometriaan perustuvalla mittaustekniikalla.

## 4.3 Nikkelipitoisen moreenin läjitysalue (KevP-14)

Piste tuhoutui joulukuussa 2018 moreenialueenlaajennuksen myötä, eikä näytteitä pisteeltä näin saatu vuonna 2019. Alueen vesien johtamisjärjestelyt on esitelty seuraavassa kappaleessa.

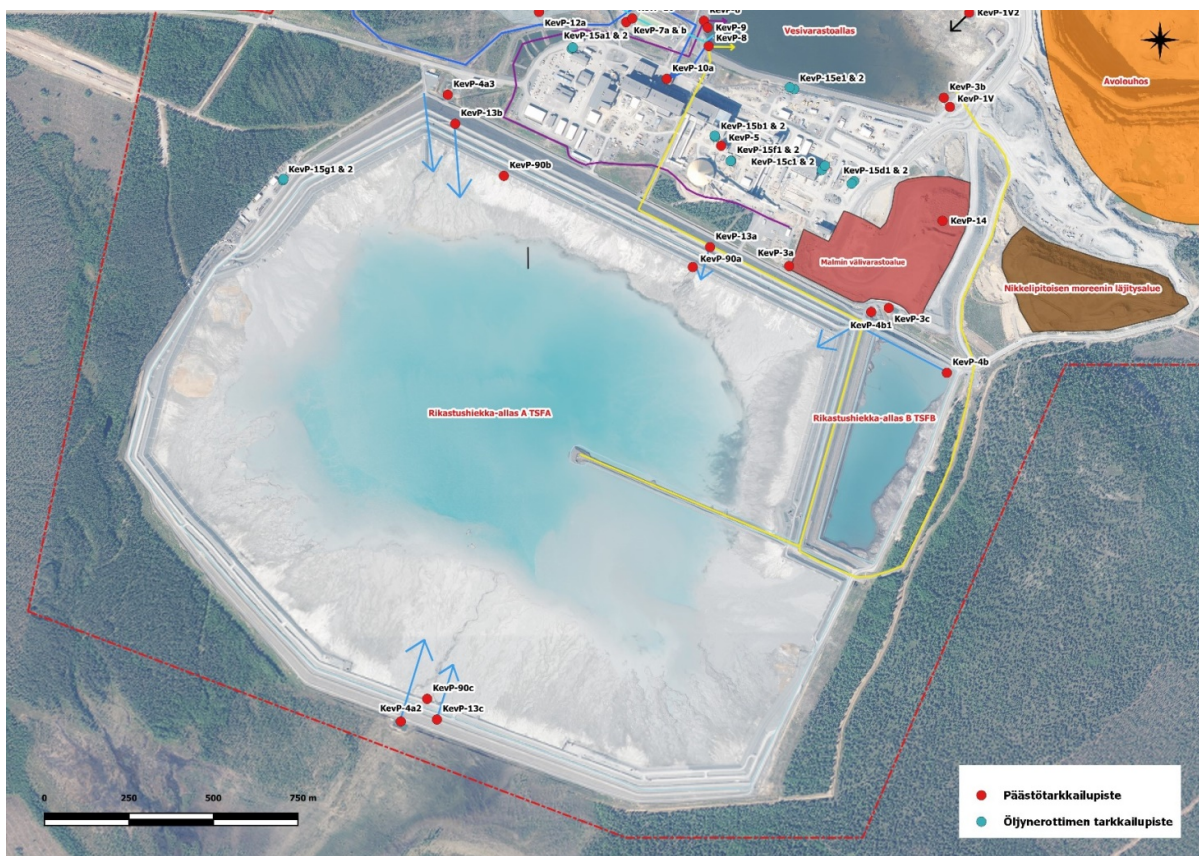
## 4.4 Malmin varastoalueen eli ROMpadin suotovedet (KevP-3a, KevP-3b ja KevP-3c)

Malmin varastoalueen pohjatiivisteen päälle kertyvät vedet kerätään pohjan muotoilun avulla siten, että ne voidaan käsitellä yhdessä muiden laadultaan heikentyneiden vesien kanssa. Näytenpiste KevP-3a edustaa



malmin varastoalueelta lounaisosaan muodostuvia suoto- ja aluevesiä, jotka kerätään omalle keruualtaalle ja pumpataan tarvittaessa rikastushiekka-altaalle A. (Kuva 4-2). KevP-3a pisteelle kertyvän veden määrä on koko toiminnan ajan ollut vähäistä. Alueen hydraulinen gradientti on 30 m maanpinnan alapuolella olevaa primäärimurskaamaa kohti, joten malmin varastoalueen sade- ja suotovesiä purkautuu primäärimurskaamon pohjalle. Tarkkailu on tämän vuoksi toteutettu murskan pohjalla olevan näytteen (KevG-101) avulla osana pohjavesitarkkailua.

Vuonna 2019 tarkkailuun on lisätty tarkkailupisteet KevP-3b ja KevP-3c (Kuva 4-2) malmin varastoalueen laajennuksen suotovesille, joita tarkkailaan neljännesvuosittain. Malmin varastoalueen (ROMpadin) laajennusosan vedet kerätään pääosin laajennusosan pohjoispään tasausaltaaseen (KevP-3b). Laajennusosan eteläpäästä vedet ohjautuvat alueen ympärysojaan ja edelleen lounaisosan tasausaltaaseen (KevP-3c). Vesien johtamisessa hyödynnetään tarvittaessa myös lounaisosan vanhempaa laskeutusallasta (tarkkailun piste KevP-3a). Vesien johtamisessa hyödynnetään sekä avo-ojia että putkirakenteita. Pohjoispuolen tasausaltaasta vedet johdetaan painovoimaisesti vesivarastoaltaaseen. Eteläpuolella suotovedet kerätään pumppausaltaaseen, josta suotovedet pumpataan rikastushiekka-altaaseen B. Mikäli alueen vesien nikkelpitoisuus lähenisi raja-arvoa 5 mg/l, on pohjoispuolen tasausaltaasta myös putkiyhteys eteläpuolen pumppausaltaaseen, josta vedet saadaan keskitetysti johdettua rikastushiekka-altaaseen B vesivarastoaltaan sijasta. ROMpad-alueelta poistuvien valumavesien määrä on vähäinen, sillä vettä sitoutuu kiviainekseen ja poistuu haihtumalla.



Kuva 4-2. Kevitsan rikastushiekka-altaan A ja B sekä malmin varastoalueen näytteenottopisteet.

## 4.5 Rikastushiekka-altaiden vedet

**Havaintopisteet: KevP-4a2, KevP-4a3, KevP-4b, KevP-4b1 ja KevP-8 sekä juurisalaojat KevP-13a, KevP-13b ja KevP-13c että altaan A korotusvaiheen suotovesisalaojat KevP-90a-c.**

Rikastushiekka-altailta A ja B muodostuvat suoto- ja hulevedet kootaan altaita ympäröiviin suotovesiojiin, joista ne pumpataan takaisin rikastushiekka-altaalle A. Rikastushiekka-altaan A suotovesiä tarkkaillaan altaan pohjoispuolelta pisteeltä KevP-4a3 sekä eteläpuolelta pisteeltä KevP-4a2 (Kuva 4-2). Rikastushiekka-altaan A suotovesistä otetaan näyte tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain.

Rikastushiekka-altaalta A johdetaan vettä suoraan rikastusprosessiin ja vesivarastoaltaalle. Rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle johdettavia vesiä edustaa näytepiste KevP-8 (Kuva 4-1 ja 4-3), jolta otetaan tarkkailuohjelman mukaisesti näytteet viikoittain, lisäksi tehdään laajempi analyysivalikoima neljä kertaa vuodessa.

Rikastushiekka-altaan B vesiä tarkkaillaan altaan pumppaamosta otettavalla näytteellä (KevP-4b) sekä A- ja B-altaan välissä menevästä juurusalaojaputkesta (KevP-4b1), joka toimii B-altaan vuodonilmaisulinjana. Rikastushiekka-altaasta B pumpataan ylimäärävesiä rikastushiekka-altaalle A altaan kiinteän pumppaamon kautta sekä tarvittaessa tehostettuna myös oppopumppauslinjan kautta. Juurusalaojaputken (KevP-4b1) vedet purkautuvat rikastushiekka-altaan A pohjoiseen suotovesiojaan ROMpadin eteläpuolelle, josta ne kulkeutuvat edelleen pohjoiselle suotovesipumppaamolle (KevP-4a3). Molemmista vesijakeista otetaan näyte tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain.

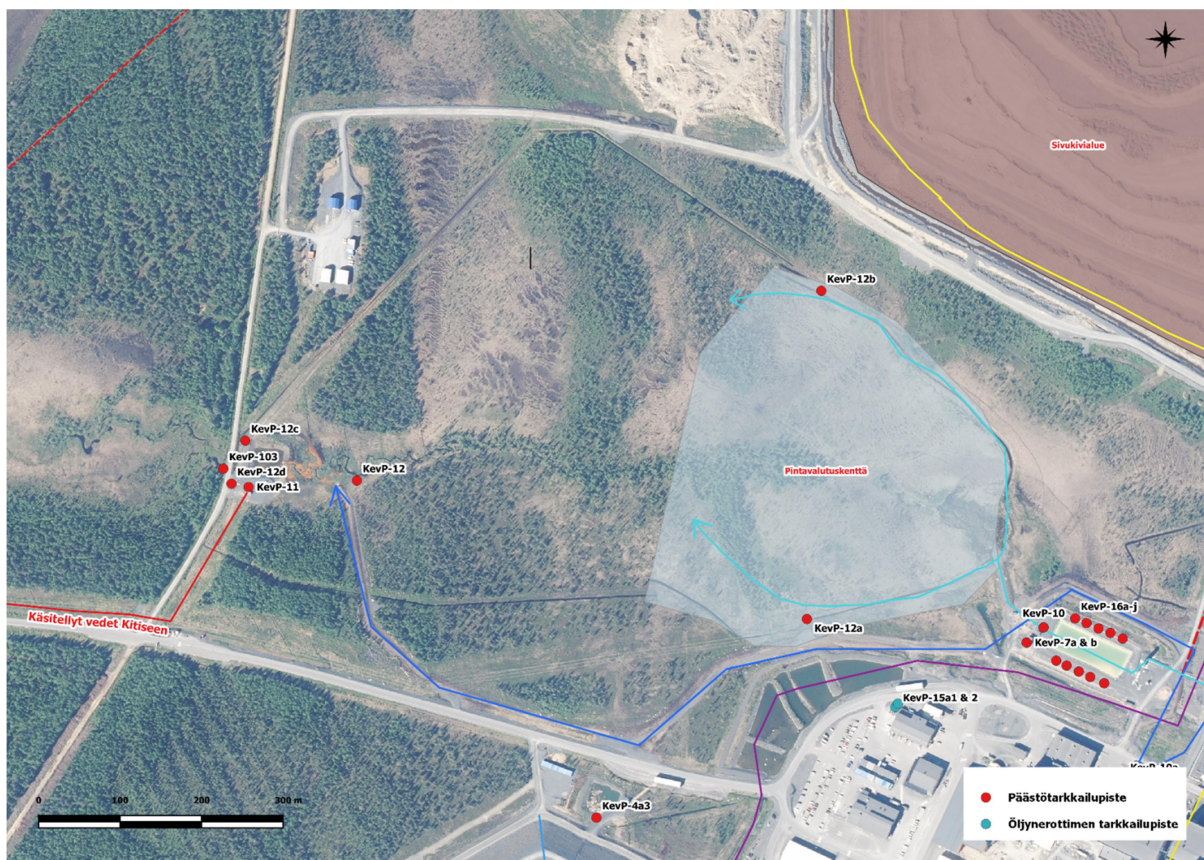
Näytepisteet KevP-13a, KevP-13b ja KevP-13c ovat rikastushiekka-altaiden juurisalaojien näytepisteitä, joilta näytteitä haetaan kuukausittain.

Näytepisteet KevP-90a-c edustavat rikastushiekka-altaan A kolmannen korotusvaiheen suotovesisalaojia, joista näytteenotto toteutetaan neljännesvuosittain. Pisteet –a ja –b sijaitsevat rikastushiekka-altaan A pohjoispadolla ja –c eteläpadolla (kuva 4-2).

## 4.6 Savukaasupesurin lauhdevedet ja tehdasalueen hulevedet (KevP-5 ja KevP-6)

Näytepiste KevP-5 (Kuva 4-4) edustaa lämpölaitoksen savukaasupesurin lauhdevesiä suodatuksen ja neutraloinnin jälkeen. Lauhdevedet johdetaan hulevesialtaalle yhdessä tehdasalueelta tulevien hulevesien kanssa. Hulevesialtaalta vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen ja näitä vesiä edustaa näytepiste KevP-6 (Kuva 4-).

Lämpölaitoksen savukaasupesurin lauhdevesistä (KevP-5) tarkkaillaan jatkuvatoimisesti (jäteveden määrä, lämpötila ja pH), sekä kaksi kertaa vuodessa otettavilla näytteillä. Hulevesialtaasta (KevP-6) johdettavia vesiä tarkkaillaan vähintään 4 kertaa vuodessa.



Kuva 4-3. Kevitsan pintavalutuskeskityksen ympäristö. KevP-7a ja KevP-7b (saniteettivedet), KevP-10/10a (METP:ltä ja ETP:ltä lähtevät vedet), KevP-11 edustaa Kitiseen pumpattavia ylitevesiä, KevP-12 sekä KevP-12a-12d pintavalutuskeskityksen ojaa ja taustaojia, KevP-103 Mataraojan eteläistä haaraa.

## 4.7 Saniteettivedet (KevP-7a ja KevP-7b)

Kaivoksen toiminnassa muodostuvat saniteettijätevedet käsitellään panospuhdistamossa, jossa fosfori saostetaan rautakemikaalilla pääosin rinnakkaissaostuksena. Puhdistamo koostuu seuraavista osakokonaisuuksista: tulokaivo, karkea välppäys, ilmastimilla varustettu esikäsitteily/varastosäiliö 30 m<sup>3</sup> ja siitä erotettu lietesäiliö 20 m<sup>3</sup>, prosessisäiliö 50 m<sup>3</sup>, tasausallas jota voidaan tarvittaessa käyttää myös selkeyttämönä ja viimeisenä rumpusuodatin. Laitoksella on tehty edelleen käyttöönottoaiheen ajan tihennettyä tarkkailua viikoittain vuoden 2019 ajan ja näytteet kerättiin vuorokauden (24 h) kokoomana automaattisella näytteenottimella. Vedet on johdettu käyttöönottoaiheen ajan vesivarastoaltaalle.

Näytepiste KevP-7a edustaa saniteettijätevedenpuhdistamolle tulevaa ja KevP-7b lähtevää vettä (Kuva 4-3). Tarkkailuohjelman mukaan saniteettijäteveden laatua seurataan neljä kertaa vuodessa. Laitos ei ole aikaisempina vuosina toiminut suunnitellusti, joten saneeraustyöt prosessin parantamiseksi aloitettiin 2018. Muutoksia tehtiin ajotapaan ja lisäksi laitoksen automaatio on uusittu kokonaan. Saniteettijäteveden saneerattu puhdistamo hyväksyttiin käyttöönotettavaksi 26.3.2019 pidetyssä käyttöönottotarkastuksessa.

## 4.8 Ylitevesien käsittely ja johtaminen (KevP-9, KevP-10, KevP-10a ja KevP-11)

Näytepiste KevP-9 edustaa vesivarastoaltaan veden laatua (Kuva 4-3). Pisteeltä otetaan tarkkailuohjelman mukaan näytteet viikoittain ja lisäksi tehdään laajempi analyysivalikoima neljä kertaa vuodessa. Vettä

kierrätetään prosessiin vesivarastoaltaalta ja ylimääräinen vesi johdetaan vesivarastoaltaalta ETP- tai METP laitokselle käsittelyyn.

ETP-altaan kautta käsiteltyjä ylitevesiä kuvaa näytepiste KevP-10 ja METP-laitoksella käsiteltyjä vesiä kuvaa näytepiste KevP-10a. Käsiteltyjen ylitevesien (KevP-10 ja 10a) laatua seurattiin johtamisvuorokausina otettavilla päivittäisillä kokoomanäytteillä). Kuukausittain tehtiin laajemmat määritykset yhdestä vuorokauden kokoomanäytteestä ja kerran vuodessa kattava alkuaineanalyysi ja toksisuustestaus tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuoden 2018 aikana METP-laitoksesta tuli vesien pääasiallinen käsittelylaitos ja vuoden 2018 lopulla aloitettiin vesienkäsittelyn venttiili- ja mittauskaivojen muutostyöt. Muutostyöt saatiin valmiiksi toukokuussa 2019, ja käyttöönottohyväksyntä ely-keskukselta saatiin 17.7.2019. Muutosten johdosta vesiä voitiin alkaa johtamaan pintavalutuskentälle sekä ETP-altaalta että METP-laitoksesta heinäkuusta 2019 lähtien. Aiemmin pintavalutuskentälle oli johdettu vesiä vain ETP-altaan kautta. Luvan mukaisesti vuoden 2019 aikana pintavalutuskentälle johdettiin maksimissaan 140 m<sup>3</sup>/h käsiteltyä vettä ja loppu osa käsitellystä vedestä johdettiin kentän ohi pintavalutuskentän jälkeiseen tasausaltaaseen. Yhtiö teki esityksen 20.5.2019 ely-keskukselle pintavalutuskentän käytön aikaistamisesta, minkä ely-keskus hyväksyi 23.5.2019. Pintavalutuskentälle johdettiin täten vesiä 29.5.-30.9. välisenä aikana.

Pintavalutuskentältä ja pintavalutuskentän ohituslinjalta vedet kerääntyvät pintavalutuskentän tasausaltaaseen, josta vedet pumpataan Kitiseen. Kitiseen pumpattavien vesien laatua edustaa näytepiste KevP-11, josta otetaan näyte viikoittain. Näytteestä tehdään kuukausittain laajemmat määritykset ja toksisuustestit sekä kerran vuodessa kattava alkuaineanalyysi tarkkailuohjelman mukaisesti.

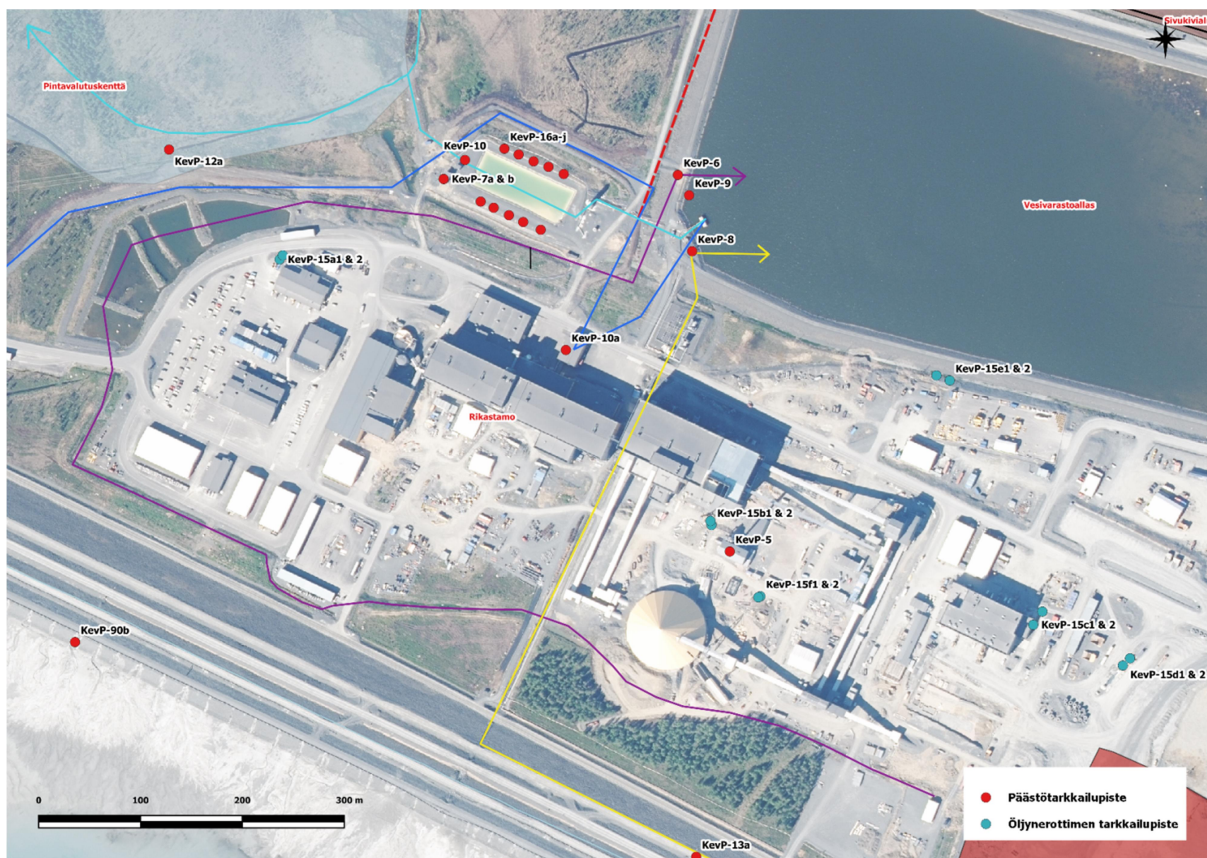
#### **4.9 Pintavalutuskentän tausta- ja niskaajat (KevP-12a, KevP-12b, KevP-12c ja KevP-12d) sekä pintavalutuskentän kokoomaajan piste KevP-12**

Pintavalutuskentän tausta- ja niskaajien vedenlaatua seurataan kuukausittain otettavien näyttein, kun ylitevesiä johdetaan pintavalutuskentälle ja ojissa on riittävästi vettä näyteenottoon. Näytteet otetaan ojista sellaisista kohdista, missä on riittävästi vettä edustavaan näyteenottoon. Pintavalutuskentän taustaojia kuvaavat näytepisteet KevP-12a ja KevP-12b, taustaojat eristävät pintavalutuskentän aktiivisen käytössä olevan osan muusta ympäristöstä. Pintavalutuskentän niskaajia kuvaavat näytepisteet KevP-12c ja KevP-12d, niskaajien tarkoituksena on pitää kentän ulkopuolelta tuleva hulevedet pois kentältä ohjaten ne Mataraojaan. Pintavalutuskentän käyttöaikana näyteenotolla varmistetaan, ettei tausta- ja niskaajien välillä tapahdu oikovirtauksia.

Tarkkailuun lisättiin 2018 piste KevP-12 (pintavalutuskentän kokoomaaja). Piste sijaitsee ojassa ennen pintavalutuskentän tasausaltaita, näin pisteen tulosten avulla voidaan seurata pintavalutuskentällä tapahtuvaa reduktiota vertaamalla pisteen tuloksia vesienkäsittelystä pintavalutuskentällä johdettavien vesien tuloksiin.

#### **4.10 Öljynerottimet (KevP-15a-15d sekä uudet KevP-15e-15h)**

Kaivosalueella on tällä hetkellä 8 öljynerotinta, joista tarkkaillaan tulevan ja lähtevän veden öljyhiilivetyypitoisuutta ennen laitteiden öljytilan tyhjennystä. Öljynerottimet on yksilöity seuraavasti; pienkonekorjaamo (a), lämpölaitos (b), kaivoskonekorjaamo (c), polttoaineen jakeluasema (d), urakoitsijoiden varikkoalue (e), lämpölaitoksen uusi erotin (f), Kamaran varikkoalue (g) ja Komatsun varikkoalue (h) (Kuva 4-4). Öljynerottimien toimintaa seurataan kerran vuodessa otettavien näyttein. Tarvittaessa öljynerottimen toimivuus tarkastetaan, tehdään korjaavia toimenpiteitä ja otetaan uusintanäyte.



Kuva 4-4. Kevitsan kaivoksen öljynerotuskaivojen tarkkailupisteet.

#### 4.11 Mataraojan eteläinen haara (KevP-103)

Mataraojaan ei ole arvioitu tulevan kaivostoiminnasta johtuvia suoria päästöjä, mutta mahdollisten suotovesien vaikutusten selvittämiseksi veden laatua tarkkaillaan Mataraojan etelähaarasta pisteestä KevP-103 osana sisäisten vesipäästöjen tarkkailua. Pisteellä on jatkuvatoiminen virtaaman ja sähkönjohtavuuden mittausta, minkä lisäksi kuukausittain otetaan vesinäyte laboratorioanalyysjä varten.

# 5. LUPAEHDOT JA NIIDEN TÄYTTYMINEN

Kevitsan kaivoksen ympäristöluvassa on vesipäästöjen osalta esitetty lupamääräyksiä KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-3b, KevP-6, KevP-8, KevP-10, KevP-10a, KevP-11 ja KevP-7b osalta. Luparajat pisteittäin ovat taulukossa 5-1.

Taulukko 5-1. Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan mukaiset lupamääräykset vesipäästöjen osalta.

Veden johtamispaikka	Parametri	Raja-arvo	Näytepiste	Peruste
Vesivarastoallas	Nikkeli	<5 mg/l	KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-3b, KevP-6, KevP-8	Lupamääräys 11
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	<sup>1)</sup> Nikkeli	<0,3 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	<sup>1)</sup> Kupari	<0,1 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	<sup>1)</sup> Sulfaatti	<2000 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	pH	6-9,5	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	<sup>2)</sup> Kiintoaineen hehkusjäännös	<10 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	Nikkeli-yksittäisen näytteen pitoisuus	<0,75 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä/Pintavalutuskentän tasausallas	Kupari - yksittäisen näytteen pitoisuus	<0,3 mg/l	KevP-10/10A	Lupamääräys 14
Pintavalutuskenttä	Vesimäärä	140 m <sup>3</sup> /h	KevP-10/10A	PSAVI/600/2015
Vajukosken voimalaitoksen yläallas	Liukoinen elohopea	<5,0 µg/l	KevP-11	Lupamääräys 14 (VNA 1022/2006)
Vajukosken voimalaitoksen yläallas	Lukoinen kadmium	<10 µg/l	KevP-11	Lupamääräys 14 (VNA 1022/2006)
Pintavalutuskentän pumppaamo	<sup>1)</sup> Kokonaistyyppi (tavoitearvo)	<14 mg/l	KevP-11	Lupamääräys 14
Vajukosken voimalaitoksen yläallas	Vesimäärä	<275 l/s	KevP-11	Lupamääräys 15
Vajukosken voimalaitoksen yläallas	<sup>3)</sup> Kuormitus - Nikkeli	650 kg	KevP-11	Lupamääräys 14
Vajukosken voimalaitoksen yläallas	<sup>3)</sup> Kuormitus - Kupari	200 kg	KevP-11	Lupamääräys 14
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>4)</sup> Poistoreduktio - BHK <sub>7</sub>	90 %	KevP-7b	Lupamääräys 21
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>4)</sup> Poistoreduktio - Kokonaisfosfori	85 %	KevP-7b	Lupamääräys 21
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>6)</sup> Poistoreduktio - COD	75 %	KevP-7b	Lupamääräys 21 (VNA 888/2006)
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>6)</sup> Pitoisuus - COD	<125 mg/l	KevP-7b	Lupamääräys 21 (VNA 888/2006)
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>6)</sup> Poistoreduktio -Kiintoaine	90 %	KevP-7b	Lupamääräys 21 (VNA 888/2006)
Saniteettijätevedenpuhdistamo	<sup>6)</sup> Pitoisuus - Kiintoaine	<35 mg/l	KevP-7b	Lupamääräys 21 (VNA 888/2006)
Vesivarastoallas	Öljyhilivedyt	<5 mg/l	<sup>5)</sup> Öljynerottimet	Lupamääräys 21 (VNA 888/2006)

1) Virtaamapainotteinen kuukausikeskiarvo

2) Johtamisvuorokausien virtaamapainotteinen neljännesvuosikeskiarvo

3) Kokonaiskuormitus vuodessa

4) Vuosikeskiarvona tulokuormituksesta

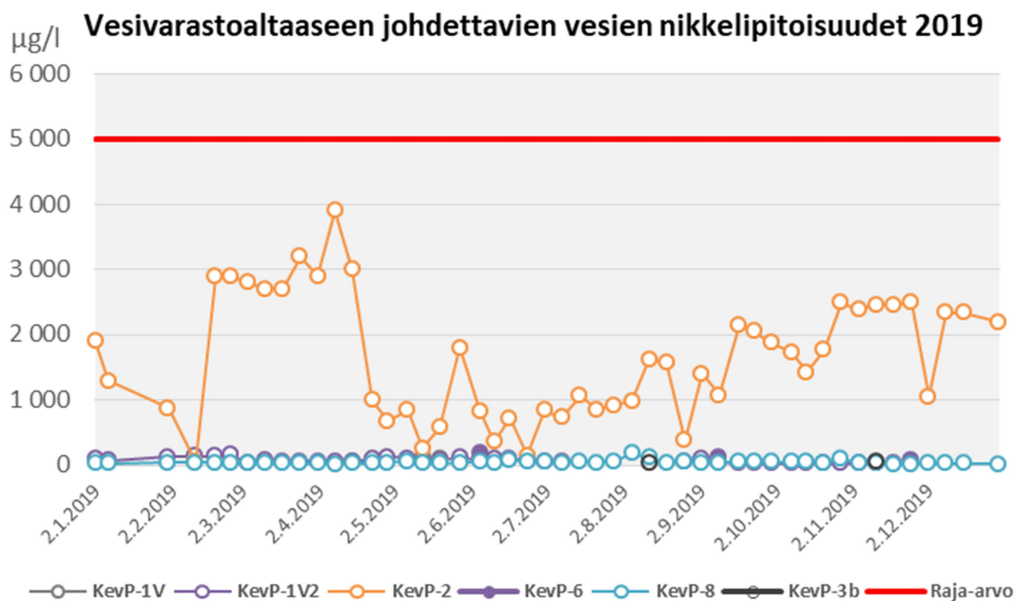
5) KevP-15a2, KevP-15b2, KevP-15c2, KevP-15d2 KevP-15e2, KevP-15f2, KevP-15g2, KevP-15h2

6) VNA 888/2006 mukaisesti < 2000 avl puhdistamoilla vuosikeskiarvojen tulee täyttää joko pitoisuuden tai poistotehon vaatimukset

## 5.1 Vesivarastoallas

Ympäristöluvan mukaisesti vesivarastoaltaaseen johdettavan veden nikkelpitoisuus on oltava alle 5 mg/l.

Vuonna 2019 vesivarastoaltaalle johdettavien vesien (KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-3b, KevP-6 ja KevP-8) tarkkailunäytteissä nikkelpitoisuudet jäivät alle luparajan 5 mg/l kaikilla näytteenottokerroilla (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. Vesivarastoaltaaseen johdettavien vesien nikkelpitoisuudet (mg/l) vuodelta 2019.

## 5.2 Käsitelty ylitevesi (KevP-10 ja KevP-10a)

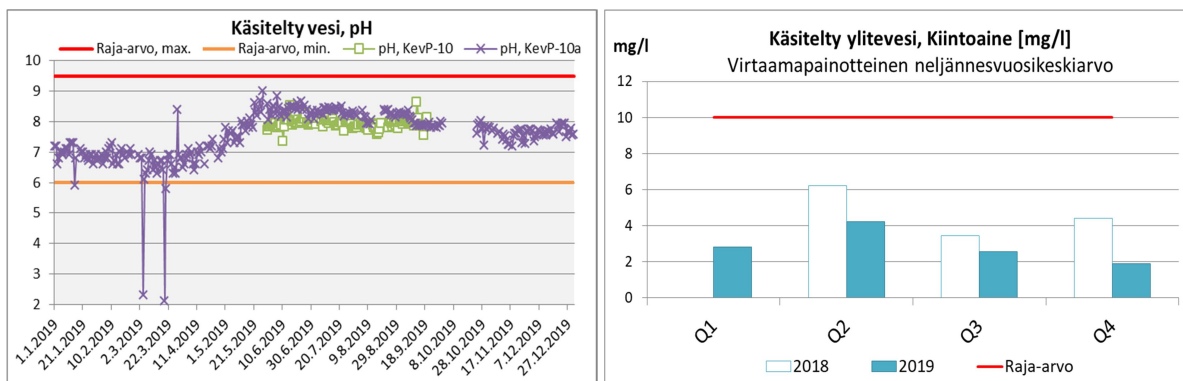
Ympäristöluvan mukaisesti pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavan veden nikkelpitoisuuden tulee olla alle 0,3 mg/l, kuparipitoisuuden alle 0,1 mg/l sekä sulfaattipitoisuuden alle 2000 mg/l laskettuna virtaamapainotteisena kuukausikeskiarvona. Yksittäisen näytteen nikkelpitoisuus ei saa ylittää 0,75 mg/l eikä kuparipitoisuus 0,3 mg/l. Pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavan veden pH-arvon tulee olla jatkuvasti välillä pH 6-9,5, sekä kiintoaineen hehkutusjäännöksen alle 10 mg/l johtamisvuorokausien virtaamapainotteisena neljännesvuosikeskiarvona.

Puhdistettuja ylitevesiä johdettiin vuonna 2019 pintavalutuskentälle 29.5.-30.9. välisenä aikana keskimäärin n. 2600 m<sup>3</sup>/vrk. 29.5.-26.6. välisenä aikana vesiä johdettiin pintavalutuskentälle 140 m<sup>3</sup>/h ja 27.6.-30.9. keskimäärin 100 m<sup>3</sup>/h. Pintavalutuskentälle johtamisessa rajoitus on 140 m<sup>3</sup> tunnissa eli enintään 3 360 m<sup>3</sup> päivässä. Vuoden aikana vesiä puhdistettiin n. 2,78 Mm<sup>3</sup>, mikä oli enemmän kuin edellisinä vuosina (2018: 2,4 Mm<sup>3</sup>, 2017: 1,39 Mm<sup>3</sup>, 2016: n. 2,44 Mm<sup>3</sup>, 2015: n. 2,29 Mm<sup>3</sup>).

Veden pH-arvot vaihtelivat vuorokausinäytteissä välillä 2,1–9,0 (luparaja 6–9,5) (Kuva 5 2). METP-laitokselta lähtevässä vedessä (KevP-10a) pH alitti luparajan vuoden 2019 aikana neljä kertaa 15.1. (5,9), 4.3. (2,3), 19.3. (2,1) ja 20.3. (5,8). Tammikuussa alituksen syynä oli hapan ferrisulfaatti, mitä pääsi vuotamaan pumppukalvojen läpi vesienkäsittelyyn pumppujen ollessa sammutettuina. Maaliskuussa poikkeavat pH-arvot johtuivat rikkihappolinjan syöpymisongelmista. 4.3. havaittiin rikkihappolinjan vuoto, 19.-20.3. alitukset

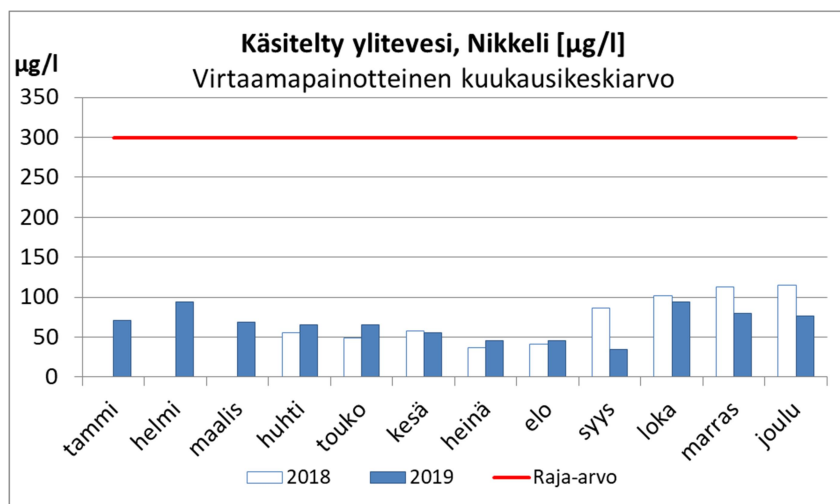
johtuivat rikkihappolinjan korjaustöistä. Linjan muutostöiden jälkeen pH luparajan alituksia ei enää tapahtunut. Muina aikoina pH pysyi molemmilla laitoksilla luparajoissa.

Luparaja kiintoaineen hehkutusjäännökselle virtaamapainotteisena neljännesvuosikeskiarvona on <10 mg/l. Neljännesvuosikeskiarvo alitti kiintoaineelle asetetun luparajan (kuva 5-2).



Kuva 5-2. Veden pH (vuodelta 2019) ja kiintoaineen hehkutusjäännöksen virtaamapainotteiset neljännesvuosikeskiarvot vuosilta 2018 ja 2019, sekä luparajat käsitellylle ylitevedelle.

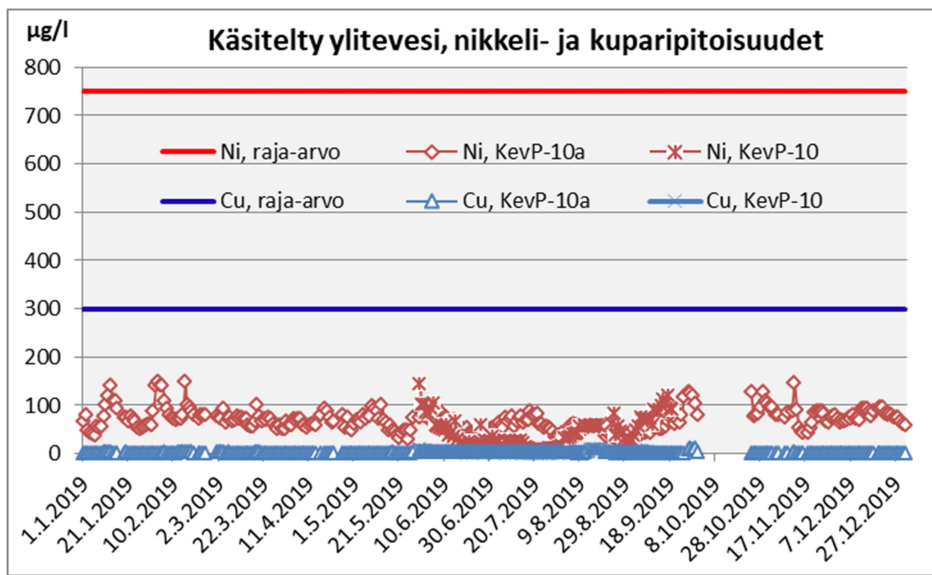
Nikkelin osalta virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot vaihtelivat välillä 0,035–0,094 mg/l. Luparaja virtaamapainotteisena kuukausikeskiarvona on 0,3 mg/l, kuukausikeskiarvot alittivat luparajan (Kuva 5-3). Kuparipitoisuuden osalta virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot vaihtelivat välillä 0,0005–0,0028 mg/l. Luparaja virtaamapainotteisena kuukausikeskiarvona on 0,1 mg/l, kuukausikeskiarvot alittivat luparajan.



Kuva 5-3. Nikkelin virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot vesienkäsittelyssä vuosina 2018-2019 sekä luparaja (KevP-10 ja KevP-10a yhdistetty).

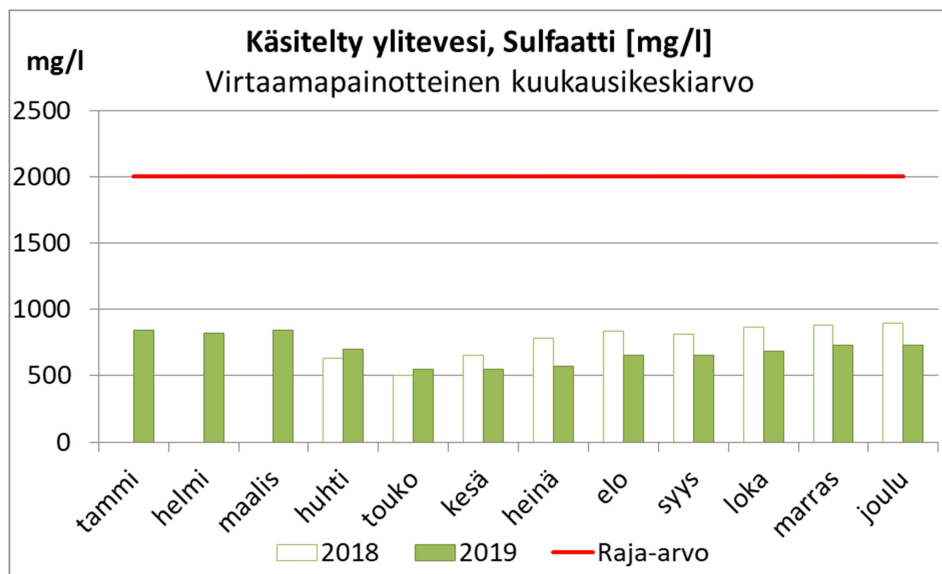
Nikkelipitoisuudet vaihtelivat vesienkäsittelyn ajalla yksittäisissä näytteissä välillä 0,027–0,150 mg/l. Nikkelipitoisuuden luparaja yksittäisessä näytteessä on 0,75 mg/l, joten todetut pitoisuudet jäivät alle luparajan. Kuparipitoisuudet vaihtelivat juoksutuksen ajalla yksittäisissä näytteissä välillä <0,001–0,011 mg/l. Kuparipitoisuuden luparaja yksittäisessä näytteessä on 0,3 mg/l. Näytteiden pitoisuudet jäivät selvästi alle luparajan. Kuva 5-4 on esitetty yksittäisten nikkelin- ja kuparipitoisuuksien vaihtelu vuonna 2019.





Kuva 5-4. Nikkeli- ja kuparipitoisuudet vuodelta 2019 sekä luparajat pintavalutuskentälle johdettavan veden osalta (KevP-10 ja KevP-10a).

Sulfaatin virtaamapainotteisen kuukausikeskiarvon raja-arvo on 2000 mg/l. Pitoisuudet täyttivät vuonna 2019 luparajan (Kuva 5-5). Sulfaatin virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot vaihtelivat välillä 505–897 mg/l.



Kuva 5-5. Sulfaattipitoisuuksien virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot käsitellyissä ylitevesissä (KevP-10 ja KevP-10a).

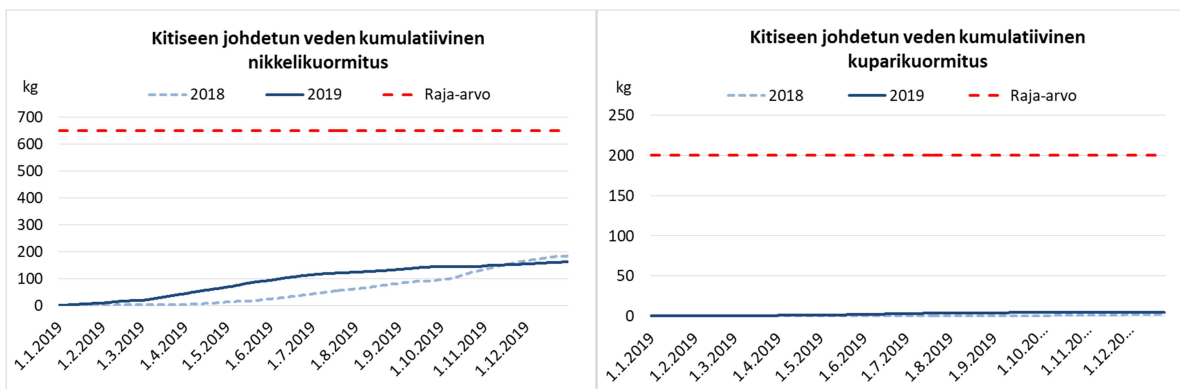
Nikkelin, kuparin, sulfaatin ja kiintoaineen hehkutusjäännöksen pitoisuudet sekä veden pH-arvot täyttivät lupamääräykset, lukuun ottamatta neljää pH raja-arvon alitusta käsitellyssä ylitevedessä (KevP-10a).

### 5.3 Kitiseen pumpattava vesi (KevP-11)

Ympäristöluvan mukaisesti Kitiseen voidaan juoksuttaa 990 m<sup>3</sup>/h eli 23 760 m<sup>3</sup>/vrk ylitevettä. Pumppaus tulee tapahtua aikaan, jolloin voimalaitokselta tai sen tulvaluukuista juoksutetaan vettä. Voimalaitoksen yläaltaaseen voidaan myös johtaa vettä enintään 72 tuntia kestävä juoksutusseisokin ajan.

Vuoden 2019 aikana Kitiseen pumpattiin käsiteltyjä vesiä yhteensä 3 351 591 m<sup>3</sup> mikä oli tavanomainen määrä (2018: 3,3 Mm<sup>3</sup>, 2017: 2,4 Mm<sup>3</sup>, 2016: 3,8 Mm<sup>3</sup>, 2015: 3,7 Mm<sup>3</sup>). Vuorokaudessa johdetut vesimäärät olivat keskimäärin n. 9 618 m<sup>3</sup>, suurimman vuorokauden pumppausmäärän ollessa 20 973 m<sup>3</sup> (30.4.2019). Juoksutusmäärät olivat vuonna 2019 lupamääräysten mukaisia.

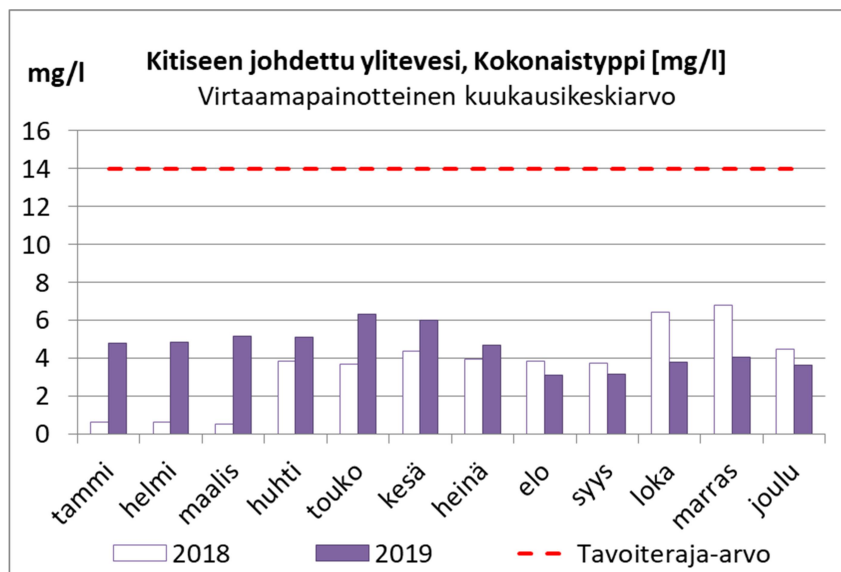
Kitiseen pumpattavien vesien nikkeli- ja kuparikuormitus oli 162 kg vuonna 2019 (2018: 183 kg, 2017: 112 kg, 2016: 251 kg, 2015: 201 kg). Kuparikuormitus on ollut koko historian ajan vähäistä ja koska pitoisuudet ovat olleet pääosin alle määritysrajan, on laskennassa käytetty määritysrajan puolikasta. Vuonna 2019 laskennallinen kuormitus oli 4,7 kg, joka oli edellisvuosia hieman korkeampi (2018: 2,0 kg, 2017: 1,8 kg). Luparajat metallien vuosikuormituksille ovat nikkelin osalta 650 kg ja kuparin osalta 200 kg, kuormitukset jäivät selvästi alle luparajojen. (Kuva 5-6)



Kuva 5-6. Nikkelin ja kuparin kumulatiiviset kuormitukset Kitiseen.

Ympäristöluvan mukaisesti vesistöön johdettavassa vedessä liukoisen elohopean pitoisuus tulee olla alle 5,0 µg/l ja liukoisen kadmiumin pitoisuus alle 10 µg/l. Korkein mitattu elohopeapitoisuus oli 0,38 µg/l ja kadmiumpitoisuus 0,05 µg/l, pääsääntöisesti pitoisuudet jäivät alle määritysrajojen (Hg; <0,02 µg/l, Cd; <0,03 µg/l).

Kitiseen, Vajusen altaaseen johdettavissa vesissä on ympäristöluvassa annettu tavoiteraja-arvo koskien kokonaistypen pitoisuutta. Pitoisuudet täyttivät tavoitearvon (Kuva 5-7).



Kuva 5-7. Kokonaistyyppipitoisuuksien virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot Kitiseen, Vajusen altaaseen johdettavan veden osalta (KevP-11).

## 5.4 Saniteettijätevedenpuhdistamon vedet (KevP-7a ja KevP-7b)

Teollisuuden vesi Oy on vastannut saniteettijätevedenpuhdistamon toiminnan kehittämisestä helmikuusta 2017 lähtien. Vuonna 2018 aloitettiin puhdistamon saneeraustyöt, minkä tavoitteena on parantaa prosessia siten, että puhdistustuloksissa saavutettaisiin vaaditut luparajat. Saneeraustyöt jatkuivat vielä vuoden 2019 alkuun laitoksen viimeistelyn ja ylösajon osalta. Saneerauksessa uusittiin laitoksen automaatio, lisättiin puhdistetulle jätevedelle jälkiselkeytys, kiintoaineen suodatus (rumpusuodatin) sekä uusittiin kemikaali- ja lietepumput. Selkeytintä ja kiintoainesuodatusta varten puhdistamolle rakennettiin oma prosessirakennus (6 x 10 x 8 m) säiliöiden viereen. Reaktiosäiliöiden sijainti on sama kuin ennen saneerausprojektia.

Ympäristölupamääräysten mukaisesti talousjätevedet on käsiteltävä jätevedenpuhdistamolla siten, että saavutettava pitoisuusreduktio tulokuormituksesta on vuosikeskiarvona BHK7:n (BOD<sub>7</sub>ATU) osalta 90 % ja kokonaisfosforin osalta 85 %. Puhdistamon tulee täyttää myös valtioneuvoston asetuksen (VNa 888/2006) kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD<sub>Cr</sub>) puhdistusvaatimukset. Asetuksen mukaisesti puhdistamon vuosikeskiarvojen tulee täyttää joko pitoisuus- tai reduktiovaatimus.

Saneeraustöiden ansiosta puhdistamon toiminta on parantanut huomattavasti ja vuonna 2019 ympäristöluvan puhdistusvaatimukset saavutettiin kaikkien parametrien osalta. BHK:n, fosforin ja COD<sub>Cr</sub>:n osalta täyttyi poistotehovaatimus, kiintoaineen osalta purkuveden vuoden keskiarvopitoisuuden vaatimus. Kiintoaineen keskiarvopitoisuus oli Kiintoaineen osalta reduktion vuosikeskiarvo oli 89%, mikä oli luparajan tuntumassa. 34 mg/l, mikä oli alle kiintoaineen enimmäispitoisuusrajan 35 mg/l. (Taulukko 5-2. Reduktioiden vuosikeskiarvot 2012–2019.).

Taulukko 5-2. Reduktioiden vuosikeskiarvot 2012–2019.

	Vaativustasot (reduktio % tai pitoisuus mg/l)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
BHK <sub>7</sub> reduktion vuosika. (%)	90	72	82	90	66	79	73	91	98
Kokonaisfosforin reduktion vuosika. (%)	85	43	-34	56	-1,2	62	3	44	95
Kiintoaineen reduktio (%)	90				-15	35	-1	61	(89)
Kiintoaineen enimmäispitoisuus KevP-7b	<35 mg/l				212	520	840	730	34
COD <sub>cr</sub> reduktion vuosika. (%)	75				48	63	52	78	94
COD <sub>cr</sub> Enimmäispitoisuus KevP-7b	<125 mg/l				446	720	1300	1100	52

## 6. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Tässä osiossa tarkastellaan vuonna 2019 otettujen vesinäytteiden tuloksia, kaivoksen vesistökuormitusta sekä lupaehtojen toteutumista. Tulosten vertailuun ja esittämiseen on otettu mukaan vuosien 2011-2018 tuloksia soveltuvin osin. Vuoden 2019 tarkkailutulokset on esitetty liitteellä I.

### 6.1 Avolouhoksen kuivatusvedet ja louhosalueen hulevedet (KevP-1V ja KevP-1V2)

Pisteen KevP-1V kautta ohjataan vesivarastoaltaalle louhosalueen eteläpuolelta kertyviä vesiä. Näytteitä otetaan viikoittain, kun vesiä muodostuu (Kuva 4-1). Vuonna 2019 näytteitä ei saatu kuin 4 kappaletta huhti-/toukokuussa.

Pisteen KevP-1V2 kautta ohjataan avolouhoksesta pumpattavat kuivatusvedet vesivarastoaltaalle. Pisteen vesien laatua seurataan viikoittain vesien pumppauksen ollessa käynnissä. Vuonna 2019 näytteitä saatiin yhteensä 38 kappaletta. Aikavälillä 9.7.-1.9. ja 22.10.-31.12. näytteitä ei saatu, koska pumppaus ei ollut käynnissä. Vesistä tehtiin tarkkailuohjelman mukaiset laajemmat määrittelykset neljä kertaa vuodessa.

Avolouhoksesta pumpattiin pois kuivatusvesiä yhteensä 610 158 m<sup>3</sup>, josta 504 605 m<sup>3</sup> johdettiin vesivarastoaltaalle ja 105 553 m<sup>3</sup> käytettiin tiealueiden kasteluvetenä louhos- ja sivukivialueella. Avolouhosalueelta vesivarastoaltaalle pumpatut vesimäärät olivat vuonna 2019 selvästi pienemmät kuin edellisinä vuosina (

Taulukko 6-3).

**Taulukko 6-1. Avolouhosalueelta vesivarastoaltaalle pumpattu vesimäärä pisteiden KevP-1V ja KevP-1V2 kautta.**

<i>Vuosi</i>	<i>KevP-1V</i>	<i>KevP-1V2</i>	<i>Avolouhoksen kuivanapitovedet (KevP-1V2 + mahd. käytetty kasteluvesi)</i>
2019	0,01Mm <sup>3</sup>	0,50 Mm <sup>3</sup>	0,72 Mm <sup>3</sup>
2018	0,14 Mm <sup>3</sup>	0,83 Mm <sup>3</sup>	0,97 Mm <sup>3</sup>
2017	0,17 Mm <sup>3</sup>	0,66 Mm <sup>3</sup>	0,66 Mm <sup>3</sup>
2016	0,21 Mm <sup>3</sup>	1,0 Mm <sup>3</sup>	1,0 Mm <sup>3</sup>
2015	1,15 Mm <sup>3</sup>	0,04 Mm <sup>3</sup>	1,19 Mm <sup>3</sup>

Nikkelipitoisuudet avolouhokselta vesivarastoaltaalle johdettavissa vesissä ovat pysyneet selvästi alle luparajan (5 mg/l). Pisteiden KevP-1V ja KevP-1V2 nikkelin keskipitoisuudet olivat vuonna 2019 0,091 ja 0,076 mg/l (vuonna 2018 0,24 ja 0,078 mg/l). Tulokset olivat yhteneväisiä aiempien vuosien kanssa. (Kuva 6-1)

Sähkönjohtavuudet vaihtelivat pisteellä KevP-1V välillä 44-170 mS/m (2018 29-140 mS/m) ja pisteellä KevP-1V2 välillä 43-110 mS/m (2018 56-140 mS/m), ollen tavanomaisia. Louhosalueen vedet ovat olleet hieman emäksisiä läpi tarkkailun, vuonna 2019 veden pH-arvot olivat pisteellä KevP-1V 7,5-8,0 (2018 7,4-8,0) ja pisteellä KevP-1V2 8,1-9,0 (2018 7,5-9,0). Keskimäärin pH-arvot olivat edellisvuosien tasolla,

loppuvuodesta 2018 mitattiin muutamana kertana pH-arvoja alle 8, muuten arvot ovat olleet pääsääntöisesti tasolla 8,3-8,6. (Kuva 6-1)

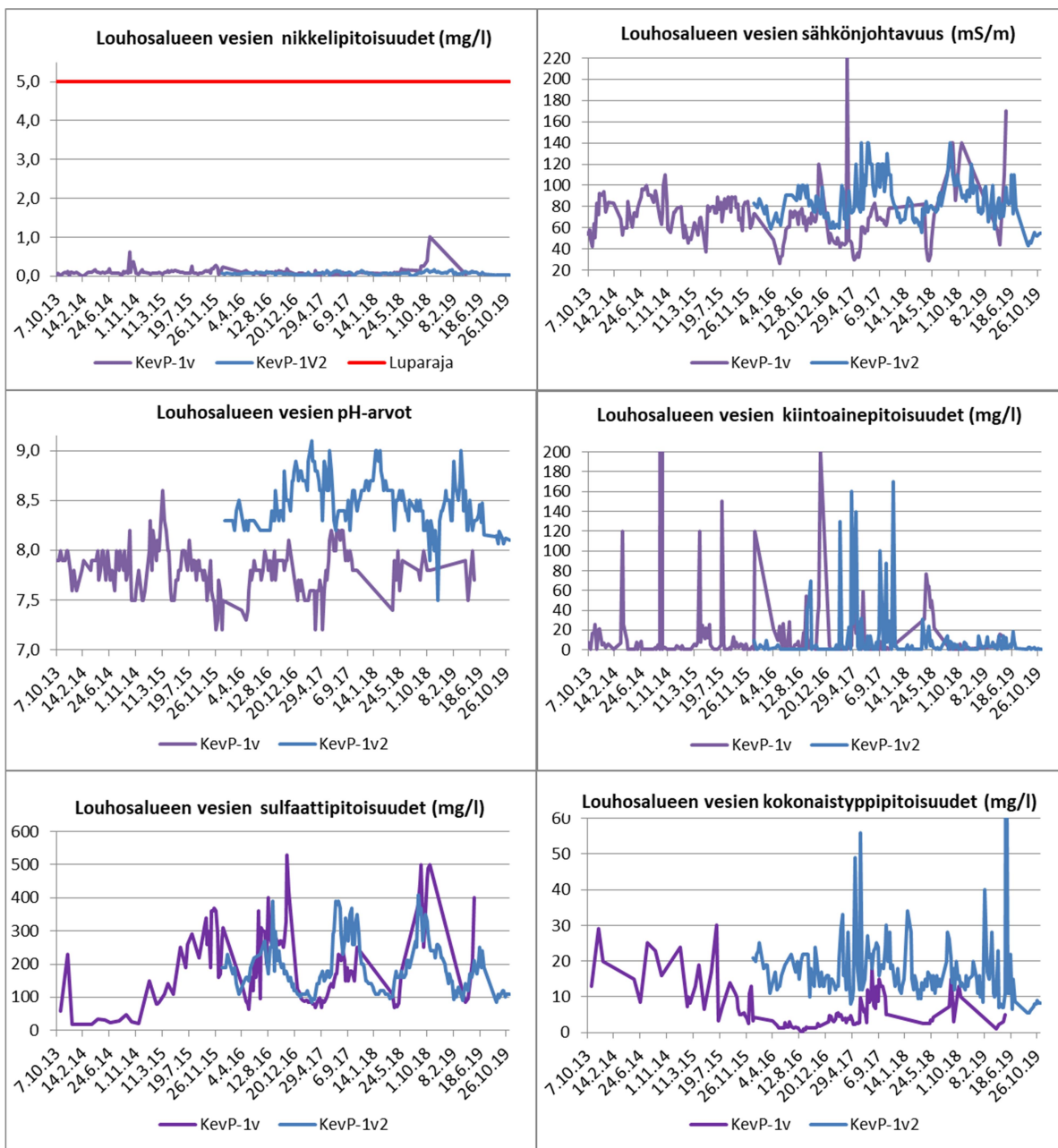
Kiintoainesta oli edellisvuosiin verrattaessa vähän liikkeellä, eikä sulamiskauden piikkejä ollut havaittavissa. Loppuvuodesta 2017 käyttöön otettu öljynerotusallas toimii myös kiintoaineksen laskeutusaltaana ja pitoisuudet ovat pienentyneet vuosina 2018-2019. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat pisteillä välillä 84-400 mg/l (2018 69-500 mg/l), ollen keskimääräisesti laskussa varsinkin pisteellä KevP-1V2. Vuoden 2018 keskiarvosta 197 mg/l pitoisuudet laskivat keskimääräiseen pitoisuuteen 144 mg/l. (Kuva 6-1)

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat pisteellä KevP-1V pienehköjä, vaihdellen välillä 1,0-4,9 mg/l (ka 2,8 mg/l), vuonna 2018 keskiarvopitoisuus oli 7,3 mg/l. Vuonna 2018 havaittiin nouseva kokonaistyyppipitoisuuksien trendi pisteellä KevP-1V2 louhintamäärien ja sitä kautta räjähdeseineiden käytön lisääntyessä. Vuonna 2019 keskimääräiset pitoisuudet kääntyivät laskuun. Varsinkin loppuvuodesta mitattiin selvästi vuoden 2018 vastaavien ajanjaksojen alle jääviä pitoisuuksia, joiden ansiosta vuoden 2019 keskiarvo laski vuoden 2018 tuloksesta 16,5 mg/l tulokseen 12,7 mg/l.

Vuoden 2019 käyttötarkkailun vuosiraportin mukaan kokonaislouhintamäärä oli 39,9 Mt (vuonna 2018 41,4 Mt) ja käytetyn emulsioräjähteen määrä 13 000 t (2018 14 100 t). Sekä louhintamäärät että räjähdysaineen määrät vähenivät edellisvuoteen verrattuna. Räjähteistä vesiin päätyvän typen määrä riippuu mm. käytetyn räjähteen tyyppistä, räjähteiden käsittelystä, veden määrästä ja liukenemisestä ennen räjäytystä ja räjähtämättä jääneen räjäytysaineen määrästä. ([www.opasnet.fi](http://www.opasnet.fi)) -> tyyppipäästöt kaivosalueelta). Ympäristöluvan mukaisesti Kevitsassa käytetään emulsiopohjaisia niukkaliukoisia räjähdysaineita.

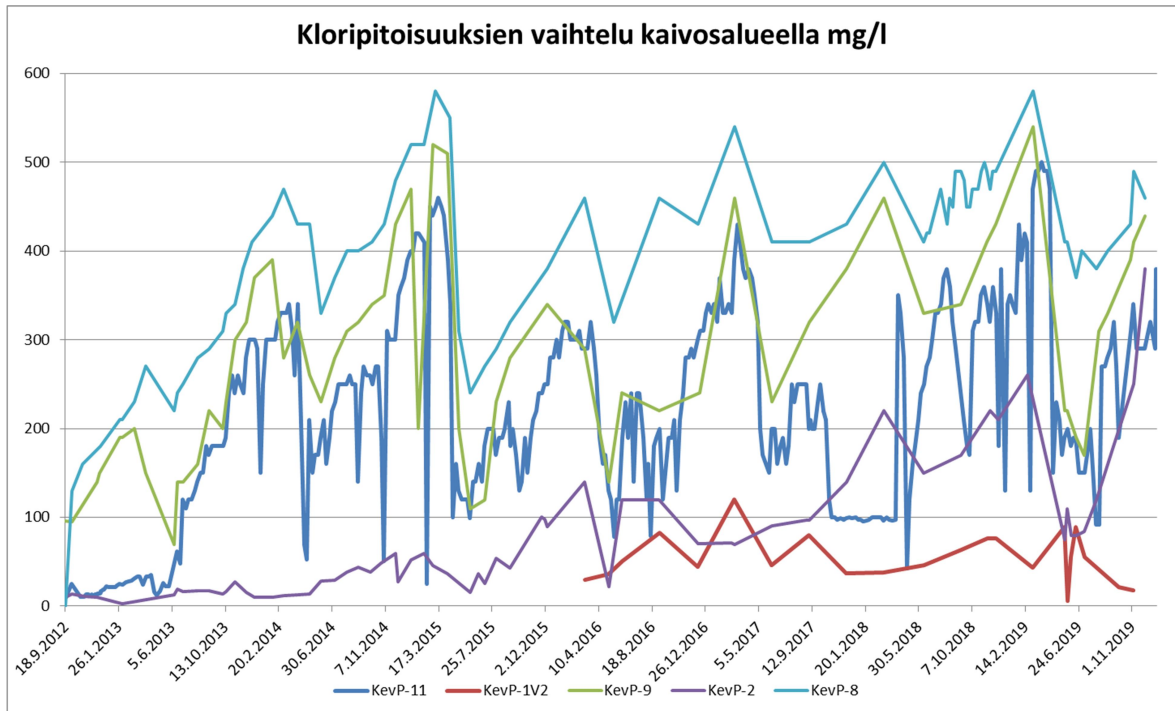
28.5. mitattiin pisteeltä KevP-1V2 kokonaistyyppipitoisuus 120 mg/l, mikä poikkesi huomattavasti muiden näytteiden keskitasosta 12,7 mg/l. Vastaavia muutoksia ei ollut kierroksella havaittavissa muissa tyyppijakeissa, eikä kiintoainestakaan ollut liikkeellä normaalia runsaammin, joten tulos oli todennäköisesti virheellinen. Muiden kuin edellä mainitun näytteen kokonaispitoisuudet vaihtelivat välillä 5,5-40 mg/l (2018 9,5-34 mg/l). Typpi esiintyy sekä nitraattina että ammoniumina. Laajempien alkuaineanalyysien tulokset olivat yhteneväisiä edellisiin vuosiin.

Mahdollisesti kuivatusvesissä havaittavien yksittäisten öljyhiilivetyjen päästölähteitä ovat louhoksessa työskentelevät koneet. Vuonna 2019 öljyhiilivetyjä ei havaittu avolouhoksen kuivatusvesissä. Avolouhoksen kuivatusvesille valmistui joulukuussa 2017 öljynerotusallas, johon vedet pumpataan. Öljynerotusaltaasta vedet ohjataan välivarastoaltaaseen, josta voidaan ottaa kasteluvettä. Välivarastoaltaasta vedet johdetaan pisteen KevP-1V2 mittapadon kautta vesivarastoaltaaseen tai vesivarastoaltaan ohi vesienkäsittelyyn, jos nikkelpitoisuus on yli 5 mg/l.



**Kuva 6-1. Louhosalueen vesien nikkelpitoisuudet, sähkönjohtavuus- ja pH-arvot, kiintoaine-, sulfaatti- ja kokonaistyyppipitoisuudet näytesteissä KevP-1V ja KevP-1V2 vuoden 2013 lokakuusta alkaen. Kokonaistyyppien kuvaajassa ei näy pisteen KevP-1v2 28.5.19 mitattu pitoisuus 120 mg/l skaalauksesta johtuen.**

Louhosalueen pölyntorjuntaan on käytetty veden lisäksi suolaa tehostamaan pölynsidontaa kuivilla keleillä ja talvella liukkauden torjuntaan marraskuusta 2016 lähtien. Pölyn- ja liukkauden torjunnassa käytetty suola ei erotu ylitevesien kloridipitoisuuksissa. Myöskään kuivatusvesien väkevöitymistä kloridin osalta ei ole havaittavissa. Pölyntorjunnan aiheuttamat kloridipäästöt pitäisivät näkyä kesäisin ensin kuivatusvesien (KevP-1V2) väkevöitymisenä, jonka jälkeen vesivarastoaltaan (KevP-9) ja sen kautta pisteen KevP-11 pitoisuuksissa. (Kuva 6-2)



Kuva 6-2. Kloridipitoisuuksien vaihtelu vesivarastoaltaalle tulevissa vesissä, vesivarastoaltaan ja Kitiseen johdettavassa ylitevedessä.

**Yhteenveto:** Kuivatusvesien vuoden 2019 tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien vastaaviin tuloksiin. Tarkkailupisteeltä KevP-1V näytteitä ei ole saatu toukokuun jälkeen, koska pisteelle kerry enää vesiä. Nikkelipitoisuudet täyttivät lupamääräykset. Pisteeseen KevP-1V2 veden laatu on parantunut huomattavasti viime vuosina, todennäköisesti vuoden 2017 lopulla käyttöön otettu öljynerotusallas toimii myös esim. kiintoaineksen selkeytsaltaana. Toisaalta vuoden 2019 avolouhoksen kuivatusvesien pumppausmäärät olivat huomattavasti edellisvuosia pienempiä.

## 6.2 Sivukivialueen suotovedet (KevP-2)

Sivukivialueen suotovesiä tarkkailtiin vuonna 2019 viikoittain joko pumppauskaivosta otettujen näytteiden avulla tai pumppauksen ollessa päällä purkuputken päästä, näytteenottotapa merkittiin kenttälomakkeeseen. Sivukivialueen veden ominaisuuksiin vaikuttaa merkittävästi millaisen sivukiven kanssa, ja kuinka pitkään vesi on ollut kosketuksissa. Vuonna 2019 läjitystä on jatkettu alueille 1a, 1b, 2a ja 2b, lisäksi alueen 3a pohjatyöt aloitettiin (**Error! Reference source not found.**). Näytteet pisteeltä KevP-2 otettiin vähintään viikoittain, laajemmat alkuainemääritykset vähintään neljästi vuodessa. Vuonna 2019 määritykset tehtiin kaikkiaan 11 kertaa.

11.2., 28.5. ja 26.8. otettujen näytteiden tulokset poikkeavat huomattavasti pisteen yleisistä tasoista. 11.2. näytteenoton aikaan sivukivialueen vesien pumppaus ei ole ollut käynnissä ja näyte otettiin seisovasta vedestä. Toukokuun 28. päivänä vesien juoksutusmäärä oli vain 263 m<sup>3</sup>/d, kun edellispäivänä pumppausmäärä oli vielä n. 6 000 m<sup>3</sup>/d. Tämän vuoksi näyte ei ole edustava. Elokuun 26. päivän näytteen sähköjohtavuus, sulfaatti- ja nikkelipitoisuudet olivat selvästi tavanomaisten tasojen alapuolella. Sivukivialueen suotovesien juoksutus vesivarastoaltaalle oli pysähdyksissä 15.1.-13.2. välisen ajan pumppaamon huoltotöiden vuoksi, mutta pumppaamolta oli otettu näyte seisovasta vedestä 31.1. Edellä mainittujen päivien tulokset eivät ole edustavia, eikä tämän vuoksi kyseisiä tuloksia huomioida laskelmissa, ne on kumminkin esitetty tulosliitteellä 2.



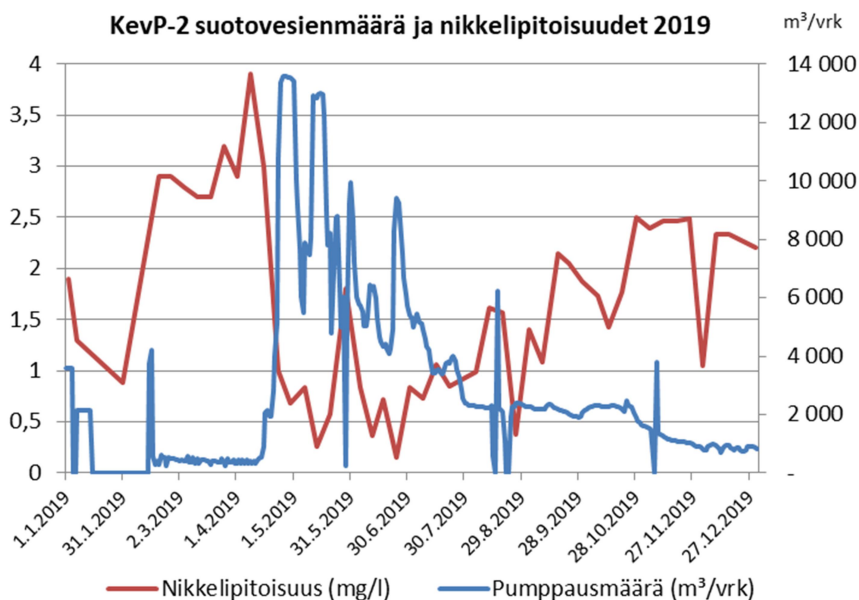
Ympäristöluvan mukaisesti vesivarastoaltaalle johdettavien vesien nikkelpitoisuuden tulee olla alle 5 mg/l. Vuonna 2019 sivukivialueen vesiä pumpattiin läpi vuoden ja nikkelpitoisuus pysyi alle 5 mg/l, joten vedet johdettiin suoraan vesivarastoaltaalle. Pumpattujen sivukivialueen vesien määrä 1,015 Mm<sup>3</sup> oli mittaushistorian korkein (Taulukko 6-2).

**Taulukko 6-2. Sivukivialueelta pumpattujen suotovesien määrä vuosittain.**

<i>Vuosi</i>	<i>KevP-2</i>
2019	1,015 Mm <sup>3</sup>
2018	0,798 Mm <sup>3</sup>
2017	0,683 Mm <sup>3</sup>
2016	0,995 Mm <sup>3</sup>
2015	0,898 Mm <sup>3</sup>
2014	0,703 Mm <sup>3</sup>
2013	0,714 Mm <sup>3</sup>

Vuonna 2016 sivukivialueen vesien nikkelpitoisuudet olivat korkeahkoja ja nikkelpitoisuuksien syitä selvitettiin ylimääräisten näytteiden sekä pisteiden avulla. Tulosten perusteella nikkelpitoisuudet olivat peräisin jo läjitetystä sivukivestä alueelta 1a ja suurimmat yksittäiset pitoisuudet mitattiin alueen eteläosista. Syynä korkeisiin nikkelpitoisuuksiin on luontaisten bakteerien aiheuttama Neutral Rock Drainage, NRD-ilmio, jossa bakteerit liuottavat sivukivestä mm. metalleja ja sulfaatteja. Nikkelpitoisuuksien lähestyessä vesivarastoaltaan luparajaa 5 mg/l, vedet johdettiin suoraan vesienkäsittelyyn.

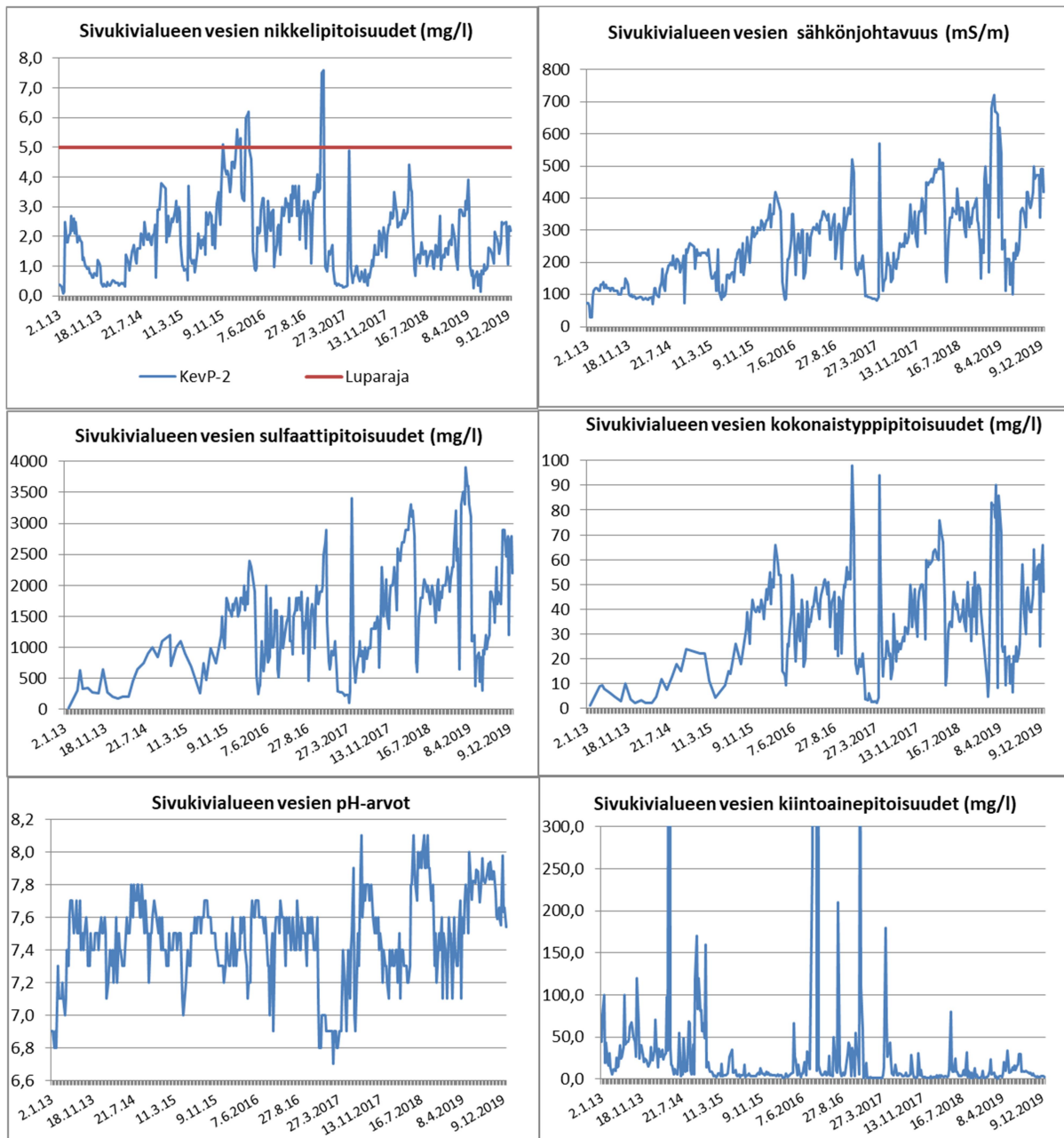
Vuosina 2017-2019 sivukivialueen vesien nikkelpitoisuudet ovat pysytelleet melko tasaisina, vaihdellen välillä 0,28-4,9 mg/l. Vuonna 2019 nikkeliä oli havaittavissa 0,154-3,9 mg/l (ka 1,7 mg/l), vuonna 2018 vastaavat arvot olivat 0,68-4,4 mg/l (ka 1,9 mg/l) ja vuonna 2017 0,28-4,9 mg/l (ka 1,2 mg/l). Pitoisuuskuvaajasta on havaittavissa vuodenaikaisvaihtelut, kun talvisin vesimäärien vähentyessä nikkelin konsentraatiot kasvavat (kuva 6-3). Nikkelpitoisuuksien kehitystä pisteeltä seurataan tarvittaessa tiheennetyllä tarkkailulla sekä säännöllisesti kaivoksella tehtävin spektrofotometrimittauksin. Vesien pumpaus vesivarastoaltaalle keskeytetään tarvittaessa ja vedet ohjataan suoraan käsittelyyn, mikäli pitoisuus lähestyy raja-arvoa. Vuonna 2019 kaikki sivukivialueen suotovedet johdettiin vesivarastoaltaalle.



**Kuva 6-3. Sivukivialueen suotovesien nikkelpitoisuudet sekä pumppausmäärät vuonna 2019.**

Sähkönjohtavuus vaihteli vuonna 2019 välillä 99-720 mS/m keskiarvon ollessa 384 mS/m (2018 140-520 mS/m, ka 373 mS/m). Sähkönjohtavuudet ovat pysytelleet vuoden 2018 tasolla, jonne ne nousivat vuoden 2017 tasosta 225 mS/m. Sähkönjohtavuudet korreloivat voimakkaasti sulfaattipitoisuuksien kanssa.

Sulfaattipitoisuuksissa oli havaittavissa samankaltainen kehitys kuin sähkönjohtavuuksissa. Vuodesta 2017 vuoteen 2019 keskiarvopitoisuudet ovat olleet 1105→2166→1948 mg/l. Vuonna 2019 sulfaattipitoisuudet vaihtelivat yksittäisissä näytteissä välillä 300-3900 mg/l. (Kuva 6-4)



**Kuva 6-4. Sivukivialueen (KevP-2) vesien pH- ja sähkönjohtavuusarvot sekä nikkeli-, kiintoaine-, sulfaatti ja kokonaistyyppipitoisuudet vuodesta 2013 alkaen. Sivukivialueen rakennustöiden aikaisia suurimpia kiintoainepitoisuuksia (>300 mg/l) vuosilta 2012 ja 2016 eivät näy kuvaajassa skaalauksesta johtuen.**

Sivukivialueen vesien pH-arvoissa on havaittavissa pienen nousevaa trendiä vuodesta 2017 alkaen. Keskimääräisten pH-arvojen kehitys on ollut vuodesta 2017 vuoteen 2019 7,3→7,6→7,7. Arvojen nousu johtuu osittain läjitettävän sivukiven ominaisuuksista, maa-alkalimetallien lisääntymisestä (kalsium), ja toisaalta alueelta kertyvien happamien suo-vesien vähentymisestä. (Kuva 6-4, taulukko 6-3)

Typipitoisuuksissa on paljon huojuntaa kierrosten välillä, mutta keskimääräisesti vuonna 2019 oltiin edellisten vuosien vaihteluväleissä. Kokonaistypen keskipitoisuudet ovat olleet vuodesta 2016 alkaen 40,6→26,3→45,8→40,8 mg/l (Kuva 6-4). Typpeä päätyy vesiin sivukivialueelle läjitetyn materiaalin mukana kulkeutuvista typipitoisista räjähdäaineista. Varsinkin ammoniumtypen vaihtelut vuosittain ovat räjähdäaineiden jäämien ominaisuuksista johtuvia. Ammoniumtppi muuttuu nitrifikaation kautta tehokkaasti nitriitiksi ja sitä kautta nitraatiksi, jolloin sivukiven läjityskohta alueella määrittelee vesien viipymän ja sitä kautta havaitut ammoniumtypipitoisuudet. Ammoniumtypen keskimääräiset pitoisuudet ovat vaihdelleet vuodesta 2016 vuoteen 2019 259→602→119→372 µg/l.

Veden kiintoainepitoisuudet ovat olleet kesästä 2017 alkaen maltillisia. Muutamia hulevesistä johtuvia piikkejä keväisin on havaittu, mutta ei vastaavia korkeita pitoisuuksia kuten vuoden 2016 läheisen sivukivialueen 1b rakennustöiden aikaan. Kiintoainesta voi kuitenkin silloin tällöin olla liikkeellä, varsinkin pumppausseisokkien loputtua tai pumppausmäärien lisääntymisten aikaan. (Kuva 6-4)

Neljännesvuosittain määritettävän kloridin pitoisuus vaihteli vuonna 2019 välillä 75-380 mg/l (ka 162 mg/l). Vuonna 2018 pitoisuuksien (150-220 mg/l ka 194 mg/l) havaittiin nousseen edellisistä vuosista (keskiarvot alle 100 mg/l). Pitoisuuksissa on havaittavissa nousevaa pitempiäaikaista trendiä ja varsinkin loppuvuodesta 2019 mitattiin tarkkailuhistorian suurimpia pitoisuuksia (250 ja 380 mg/l). Kloridipitoisuudet nousevat yleisesti rakennetuissa ympäristöissä hulevesien lisääntyessä.

Kevitsan malmio sijaitsee Keski-Lapin alueen kallioperän kalsium- ja magnesiumpitoisuuksien anomalia-alueella (Lahermo ym. 1990). Malmion johdosta sivukivialueen vesien alkalimetallipitoisuuksissa on havaittavissa pitkänajan nousevaa trendiä sivukiven lisääntyessä, vaikkakin vuonna 2019 pitoisuudet olivat laskussa (

Taulukko 6-3).

**Taulukko 6-3. Sivukivialueen vesien alkalimetallien ja rikin keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2013–2019.**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
K, mg/l	7	8	21	22	22	61	55
Ca, mg/l	45	83	204	187	169	286	204
Mg, mg/l	54	103	298	249	211	464	328
Na, mg/l	7	10,4	26	25	24	60	54
S, mg/l	45	157	360	450	383	748	531

Muiden laajempien määritysten parametrien osalta tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosiin, vaikkakin tuloksissa on paljon vaihtelua näytteenoton ajankohdan mukaan.

**Yhteenveto:** Sivukivialueelta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien tarkkailu aloitettiin syyskuussa 2012, kun sivukivien läjitys alkoi alueella 1a. Vuoden 2019 aikana sivukiviä läjitettiin sivukivialueille 1a, 1b, 2a ja 2b. Vuonna 2016 havaittiin nikkelin, sulfaatin ja kokonaistypen pitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden nousseen. Erillisselvityksen perusteella syynä korkeisiin nikkeli- ja sulfaattipitoisuuksiin on luontaisten bakteerien aiheuttama Neutral Rock Drainage, NRD-ilmiö, jossa bakteerit liuottavat sivukivestä mm. metalleja ja sulfaatteja. Samaan aikaan vuonna 2016 tehtiin näytteenottpisteen läheisyyteen sivukivialueen 1b pohjarakenteita, jonka vuoksi hulevesien määrä alueella lisääntyy. Viime vuosina sivukiven läjitys on siirtynyt uusille alueille pohjoisemmaksi, jolloin välitön hulevesien vaikutus pisteelle on vähentynyt ja kiintoainemäärät ovat pysytelleet alhaisina. Vuodenaikavaihtelu ja virtaamien vaikutus on ilmeinen veden laatuun, mutta pH-arvoissa on havaittavissa vuositasolla nousevaa trendiä. Arvojen nousun taustalla on todennäköisesti läjitettävän sivukiven ominaisuudet (esim. kalsium) ja toisaalta happamien suovesien vähentyminen alueella.

### 6.3 Malmin varastoalueen (ROMpadin) suotovedet (KevP-3a, KevP-3b ja KevP-3c)

Malmin varastoalueen pohjatiivisteen (HDPE-kalvo) päälle kertyvät vedet kerätään pohjan muotoilun avulla siten, että ne voidaan käsitellä yhdessä muiden laadultaan heikentyneiden vesien kanssa. Malmin varastoalueen suotovesiä tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa, jos pisteillä on vettä. Vuonna 2019, kuten myös 2018 malmin varastoalueen lounaisosan pisteeltä KevP-3a ei saatu näytteitä. Altaaseen on kertynyt koko kaivoksen toiminnan ajan erittäin vähän vettä, eikä vesiä ole ollut tarpeen pumpata eteenpäin.

Malmin välivarastoalueen (ROMpad) ojuston kunnostus aloitettiin loppuvuodesta 2017 ja alueen laajennus alkoi kesällä 2018. Vuonna 2019 tarkkailuun lisättiin tarkkailupisteet KevP-3b ja KevP-3c laajennusosalta muodostuvien vesien tarkkailua varten. ROMpadin laajennusosan vedet kerätään pääosin laajennusosan pohjoispään tasausaltaaseen (KevP-3b). Laajennusosan eteläpäästä vedet ohjautuvat alueen ympärysojaan ja edelleen eteläosan tasausaltaaseen (KevP-3c). ROMpad-alueelta poistuvien valumavesien määrä on verrattain vähäinen, sillä vettä sitoutuu kiviainekseen ja poistuu haihtumalla.

Vuonna 2019 näytteitä pisteeltä KevP-3b saatiin kahdesti 12.8. ja 14.11., pisteeltä KevP-3c kertaalleen 12.8. Tulosten perusteella suotovedet ovat lievästi emäksisiä n. 8,0, kloridia näytteissä oli keskimäärin 260 mg/l, sulfaattia n. 1000 mg/l, typpeä 41 mg/l ja nikkeliä 48 µg/l. Vanhan ROMpad-alueen vesiä purkautuu myös primäärimurskaamon pohjalle, joiden tarkkailu on toteutettu murskan pohjalla olevan näytteen (KevG-101) avulla osana pohjavesitarkkailua. Tulokset olivat vuonna 2019 ko. pisteellä tavanomaisia.

### 6.4 Lämpölaitoksen savukaasupesurin lauhdevedet (KevP-5)

Lämpölaitoksella tuotettiin lämpöenergiaa yhteensä 21,1 GWh (2018 16,3 GWh). Energiasta tuotettiin noin 88% puuhakkeella kiinteän polttoaineen kattilassa K1 ja 12% kevyellä polttoöljyllä öljykattiloilla K2 ja K3. Kiinteän polttoaineen (KPA) kattila oli poissa käytössä 27.-29.5. sähkökatkon vuoksi ja suunnitellusti kattila ajettiin alas 21.6.-18.10.19 väliseksi ajaksi. Kesäaikana energiaa tuotettiin öljykattiloilla. Öljykattilaa K3 ajettiin 2044 h vuoden 2019 aikana ja K2-kattilaa vain 5 h. Savukaasupesurin lauhdevettä syntyi noin 1443 m<sup>3</sup>.

Pisteeltä KevP-5 haettiin näytteet 18.2.2019 ja 14.11.2019. Näytteiden tuloksissa on suurta hajontaa näytteiden välillä riippuen lämpölaitoksen sen hetkisestä käytöstä ja käytettävästä polttoaineesta. (Taulukko 6-4).

Taulukko 6-4. Havaintopisteen KevP-5 tarkkailutulokset vuosina 2016 - 2019

		11.1.16	13.12.16	11.5.17	28.11.17	21.5.18	4.12.18	18.2.19	14.11.19
Kiintoaine (GF/C)	mg/l	<2,0	3,2	<2,0		<2,0		<1,0	<1,0
BOD 7-ATU	mg/l	<3,0	<3,0	<3,0		<3,0		0,9	<3,0
Sulfaatti (SO4)	mg/l	25	370	240		650		21	180
Kokonaistyyppi (N)	µg/l	4700	8100	13000		32000		2900	11000
Arseni (As)	µg/l	<1,0		<0,20	<0,20	0,20	0,21	<1,0	0,2
Fosfori (P)	µg/l	97	59	8,5		39		950	340
Kadmium (Cd)	µg/l	2,1		0,48	0,43	1,5	1,5	2,8	2,0
Kromi (Cr)	µg/l	4,7		2,6	2,5	22	2,2	4,2	6,6
Koboltti (Co)	µg/l						0,16		
Sinkki (Zn)	µg/l	1600		920	530	47	1200	1400	1620
Lyijy (Pb)	µg/l	15		19	9,7	750	20		36,8
Nikkeli (Ni)	µg/l						4,7		

**Yhteenveto:** Savukaasupesurin lauhdevesien (KevP-5) pitoisuudet olivat edellisvuosien tasoilla. Vaihtelu lauhdeveden laadussa on huomattavaa.

## 6.5 Tehdasalueen hulevedet (KevP-6)

Hulevesialtaalta pumpattiin vesiä vesivarastoaltaaseen vuonna 2019 yhteensä 0,30 Mm<sup>3</sup>, mikä on tavanomainen taso. Vuoden 2018 pumppausmäärä (0,56 Mm<sup>3</sup>) oli poikkeava, johtuen järjestelyistä, joissa KevP-4a3 vesiä johdettiin hulevesialtaalle rikastushiekka-altaan sijaan. (Taulukko 6-5)

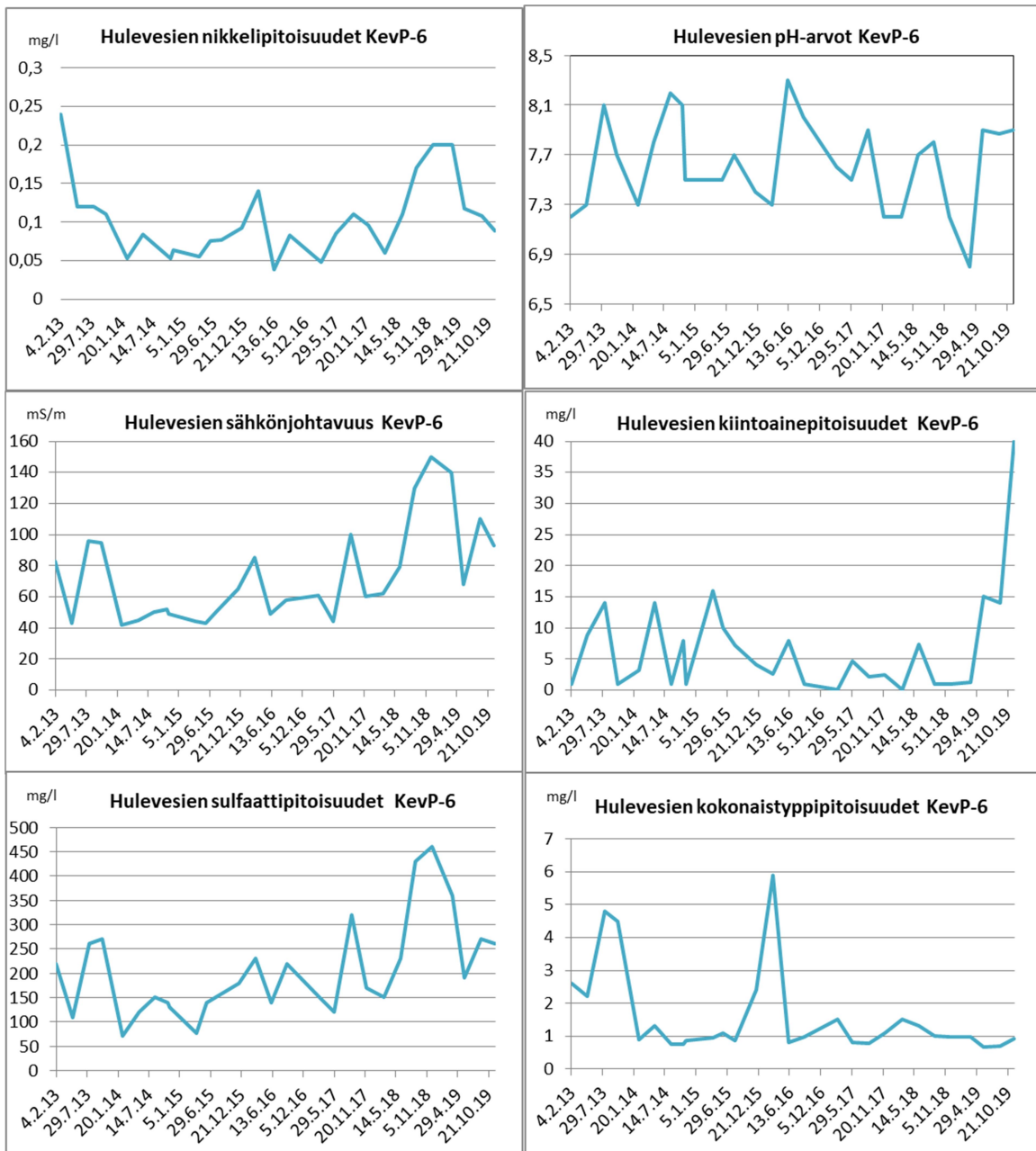
**Taulukko 6-5. Hulevesialtaalta vesivarastoaltaalle pumpattu vesimäärä pisteen KevP-6 kautta.**

<i>Vuosi</i>	<i>Vesimäärä</i>
2019	0,30 Mm <sup>3</sup>
2018	0,56 Mm <sup>3</sup>
2017	0,33 Mm <sup>3</sup>
2016	0,30 Mm <sup>3</sup>
2015	0,23 Mm <sup>3</sup>
2014	0,13 Mm <sup>3</sup>
2013	0,37 Mm <sup>3</sup>

Hulevesialtaalta vesivarastoaltaalle pumpattavien vesien laadun tarkkailu aloitettiin syyskuussa 2012 pisteestä KevP-6, kun vesiä ryhdyttiin pumppaamaan vesivarastoaltaalle. Vuonna 2019 näytteitä haettiin neljä kertaa. Pitoisuudet olivat pääsääntöisesti edellisvuosien tasoilla. Typen ja sen fraktioiden osalta tulokset olivat laskussa. Nikkeliä, sulfaattia ja sitä kautta sähkönjohtavuutta havaittiin vuoden 2018 tasojen mukaisesti. Sen sijaan kiintoainesta havaittiin vuonna 2019 runsaasti, kesä-, syys- ja marraskuussa pitoisuudet olivat välillä 14-40 mg/l, vastaavia pitoisuudet on havaittu vain muutamia kertoja aikaisemmin. Kiintoainesta voi päätyä näytteisiin altaan pienen vesitilavuuden myötä. Marraskuun näytteenoton aikaan pumppaus oli käynnistetty uudelleen noin kuukauden seisokin jälkeen, jolloin kiintoainesta päätyi näytteeseen. Hulevesialtaalle johdettiin pohjoispadon korotustöiden (vaihe 5) vuoksi kesällä ja syksyllä 2018 rikastushiekka-altaan pohjoiselle taustapumppaamolle (KevP-4a3) tulevia vesiä, millä on ollut vaikutusta myös vuoden 2019 pitoisuuksiin, varsinkin metalleihin. (Taulukko 6-6)

**Taulukko 6-6. Havaintopisteen KevP-6 tarkkailutulosten minimi, maksimi ja keskiarvot vuosina 2016-2019**

	<i>pH</i>	<i>Sähkönjohtavuus</i>	<i>Kiinto-aine</i>	<i>Sulfaatti</i>	<i>Kokonais-typpi</i>	<i>Nitraatti-typpi</i>	<i>Nitriitti-typpi</i>	<i>Ammonium-typpi</i>	<i>Fosfori</i>	<i>Nikkeli</i>	
		mS7m	mg/l	mg/	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
2016	min	7,3	49	1	140	800	590	<2,0	8,4	12	38
	max	8,3	85	8	230	5900	1300	5,8	63	38	140
	<b>Ka</b>	<b>7,9</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>197</b>	<b>2557</b>	<b>890</b>	<b>2,6</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>87</b>
2017	min	7,2	44	1	120	790	650	< 2,0	7,1	13	48
	max	7,9	100	4,7	320	1500	1400	3,5	24	31	110
	<b>ka</b>	<b>7,6</b>	<b>66</b>	<b>2,6</b>	<b>190</b>	<b>1053</b>	<b>950</b>	<b>2,0</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>85</b>
2018	min	7,2	62	1	150	990	820	<2,0	6,7	17	60
	max	7,8	150	7,4	460	1500	1300	13	67	45	200
	<b>ka</b>	<b>7,5</b>	<b>105</b>	<b>2,6</b>	<b>318</b>	<b>1198</b>	<b>1038</b>	<b>5,5</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>135</b>
2019	min	6,8	68	1,2	190	660	450	4	18	22	89
	max	7,9	140	40	360	970	860	7,9	35	41	200
	<b>ka</b>	<b>7,6</b>	<b>103</b>	<b>17,6</b>	<b>270</b>	<b>810</b>	<b>590</b>	<b>6,3</b>	<b>26,5</b>	<b>31</b>	<b>129</b>



Kuva 6-2. Hulevesialtaalta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien keskeisimpien parametrien kuvaajat vuodesta 2013 alkaen.

**Yhteenveto:** Tehdasalueen hulevesiä kertyi vuonna 2019 tavanomainen määrä, joka oli noin puolet vuoden 2018 huippuarvoista. Vuoden 2018 poikkeusjärjestelyiden vaikutukset olivat nähtävissä vielä mm. nikkeli- ja sulfaattipitoisuuksissa maalisi- ja kesäkuussa, pitoisuudet laskivat loppuvuodesta lähelle aikaisempia tasojaan. Kiintoainesta havaittiin loppuvuodesta runsaasti. Pumppaus pisteellä ei ole jatkuvaa ja näytteenotot sattuivat loppuvuodesta pumppauksien käynnistyessä tauon jälkeen, jolloin kiintoainesta lähtee yleisesti liikkeelle.

## 6.6 Saniteettijätevedet (KevP-7a ja KevP-7b)

Saniteettijätevedenpuhdistamolle tulevista (KevP-7a) ja sieltä lähtevistä (KevP-7b) puhdistetuista saniteettivesistä on tehty tarkkailuohjelmaa tiheämpää tarkkailua lokakuusta 2012 lähtien puhdistamon toimimattomuuden takia. Kevitsan kaivoksella on saniteettijätevesien puhdistukseen käytössä panospuhdistamo (Raita Environment PA50 MULTI), joka on kemiallis-biologinen puhdistamo raudan lisäyksellä (PIX-105). Teollisuuden vesi Oy on vastannut saniteettijätevedenpuhdistamon toiminnan kehittämistä helmikuusta 2017 lähtien. Vuosina 2018-2019 puhdistamolla toteutettiin laajat saneeraukset, joiden ansiosta puhdistamon toiminta on parantanut huomattavasti ja poistotehovaatimukset saavutettiin (Taulukko 5-2. Reduktioiden vuosikeskiarvot 2012–2019.).

Vuonna 2019 jätevesiä käsiteltiin noin 6 100 m<sup>3</sup>. Tammi-, helmi- ja huhtikuulta ei ollut käytettävissä virtaamatietoja saneeraustöiden vuoksi, laskennassa käytetty vuoden 2019 muiden kuukausien keskiarvoa. Saniteettijäteveden puhdistamolla käsitelty kokonaisvesimäärä vuosittain on esitetty taulukossa 6-7.

**Taulukko 6-7. Saniteettijäteveden puhdistamolle käsitelty vuosittainen vesimäärä.**

<i>Vuosi</i>	<i>Vesimäärä</i>
2019	6 100 m <sup>3</sup>
2018	6 048 m <sup>3</sup> *
2017	6 600 m <sup>3</sup>
2016	4 300 m <sup>3</sup>
2015	10 515 m <sup>3</sup>
2014	6 500 m <sup>3</sup>
2013	3 688 m <sup>3</sup>

Lietettä puhdistamolta poistettiin yhteensä 274 m<sup>3</sup> (2018 440 m<sup>3</sup> ja 2017 460 m<sup>3</sup>). Kiintoaineen, BOD:n ja fosforin vuosikuorma väheni selvästi edellisvuosiin verrattuna. Typen kuormitus oli aiemmalla tasolla. Ainekuormat on laskettu lähtevän veden (KevP-7b) vuosikeskiarvon ja lähtevän veden virtaaman tulona. (Taulukot 6-8 ja 6-9)

**Taulukko 6-8. Lähtevän jäteveden ainepitoisuudet keskimäärin v. 2019.**

	<i>Kiintoaine mg/l</i>	<i>BOD 7-ATU mg/l</i>	<i>CODCr mg/l</i>	<i>Fosfori mg/l</i>	<i>Typpi mg/l</i>
Raja-arvot poistoveden pitoisuus (Vna 888/2006)	35	30	125		
Vuosi ka: lähtevä KevP-7b	<33,5	<7,0	<52	0,65	91

**Taulukko 6-9. Saniteettijätevesipuhdistamon lähtevä kuormitus, kg/a.**

	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Kiintoaine kg/a	900	2229	760	1 370	569	<198
BOD7atu kg/a	270	1441	360	688	202	<40
Kok.typpi kg/a	660	1356	546	653	533	567
Kok.fosfori kg/a	35	117	29	64	36	3

**Yhteenveto:** Saniteettijätevesipuhdistamo saneerattiin vuosina 2018 ja 2019. Puhdistamon toiminta on parantunut huomattavasti saneerausten jälkeen ja puhdistusvaatimukset saavutettiin vuonna 2019. Teollisuuden Vesi Oy on laatinut puhdistamon toiminnasta erillisen vuosiraportin.

## 6.7 Rikastushiekka-altaat

### 6.7.1 Rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle pumpattavat vedet (KevP-8)

Näytepisteeltä KevP-8 aloitettiin näytteenotto syyskuussa 2012, jonka jälkeen näytteitä on otettu viikoittain näytteenottosuunnitelman mukaisesti, kun vesiä on johdettu rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle. Näytteistä on tehty perusanalyysit viikoittain ja laajemmat määritykset, kuten laaja 26 alkuaineen analyysi neljännesvuosittain. Vuonna 2019 näytteitä otettiin kaikkiaan 49 kappaletta. Vuonna 2019 rikastushiekka-altaalta A pumpattiin vesivarastoaltaalle vesiä 7,53 Mm<sup>3</sup> (Taulukko 6-10).

**Taulukko 6-10. Rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle pumpattu vesimäärä.**

<i>Vuosi</i>	<i>vesimäärä</i>
2019	7,53 Mm <sup>3</sup>
2018	9,09 Mm <sup>3</sup>
2017	7,26 Mm <sup>3</sup>
2016	7,49 Mm <sup>3</sup>
2015	9,1 Mm <sup>3</sup>
2014	7,3 Mm <sup>3</sup>
2013	5,6 Mm <sup>3</sup>

KevP-8:n vesien pH vaihteli välillä 6,4-8,8 ja sähkönjohtavuus välillä 230-390 mS/m vuonna 2019. Keskimäärin pH-arvoissa on havaittavissa vuodesta 2017 lähtien pientä laskua. Keskimääräisten arvojen kehitys on ollut vuodesta 2016 alkaen 8,5→8,2→7,5→7,5. (Taulukko 6-11, Kuva 6-3). 1.4.2019 otetun näytteen sähkönjohtavuus 11 mS/m ei voi olla edustava tulos, vaan normaali sähkönjohtavuustaso pisteellä on noin 265 mS/m. Kyseisellä kierroksella suolojen ja metallien pitoisuudet olivat muiden kierrosten tasoilla, eikä näytteenotossa ollut ongelmia. Johtavuustulosta ei huomioida tulosten käsittelyssä, mutta se on esitetty tulosliitteellä.

Rikastushiekka-altailla on havaittu kautta toiminnan muodostuvan tiosulfaattia talvisin sulfidien epätäydellisen hapettumisen johdosta. Tiosulfaatti on suhteellisen pysyvä alkalisissa olosuhteissa ja pH-arvojen laskeva trendi on laskenut myös tiosulfaattipitoisuuksia. Esimerkiksi vuoden 2018 ensimmäisellä kvartaalilla, jolloin pH-arvot vaihtelivat pisteellä välillä 8,9-9,3, tiosulfaattia havaittiin keskimäärin 57 mg/l. Vastaavat arvot olivat vuonna 2019 pH:n osalta 6,4-8,2 ja tiosulfaatin osalta 19 mg/l. Tiosulfaattia on havaittavissa läpi vesienkäsittelyprosessin (KevP-8→KevP-9→KevP-10/10a→KevP-11).

Rikastushiekka-altaan A kiintoainepitoisuudet olivat vuonna 2019, edellisiin vuosiin verrattaessa pieniä. Suurimmat pitoisuudet 65 ja 62 mg/l mitattiin heinä- elokuun vaihteessa, muuten pitoisuudet olivat alle <30 mg/l. Tyypillisesti kiintoainesta kertyy prosessiveteen spigotoinnin ollessa lähellä pumppaamopengertä, jolloin rikastushiekka ei ehdi laskeutua ennen pumppaamaa.

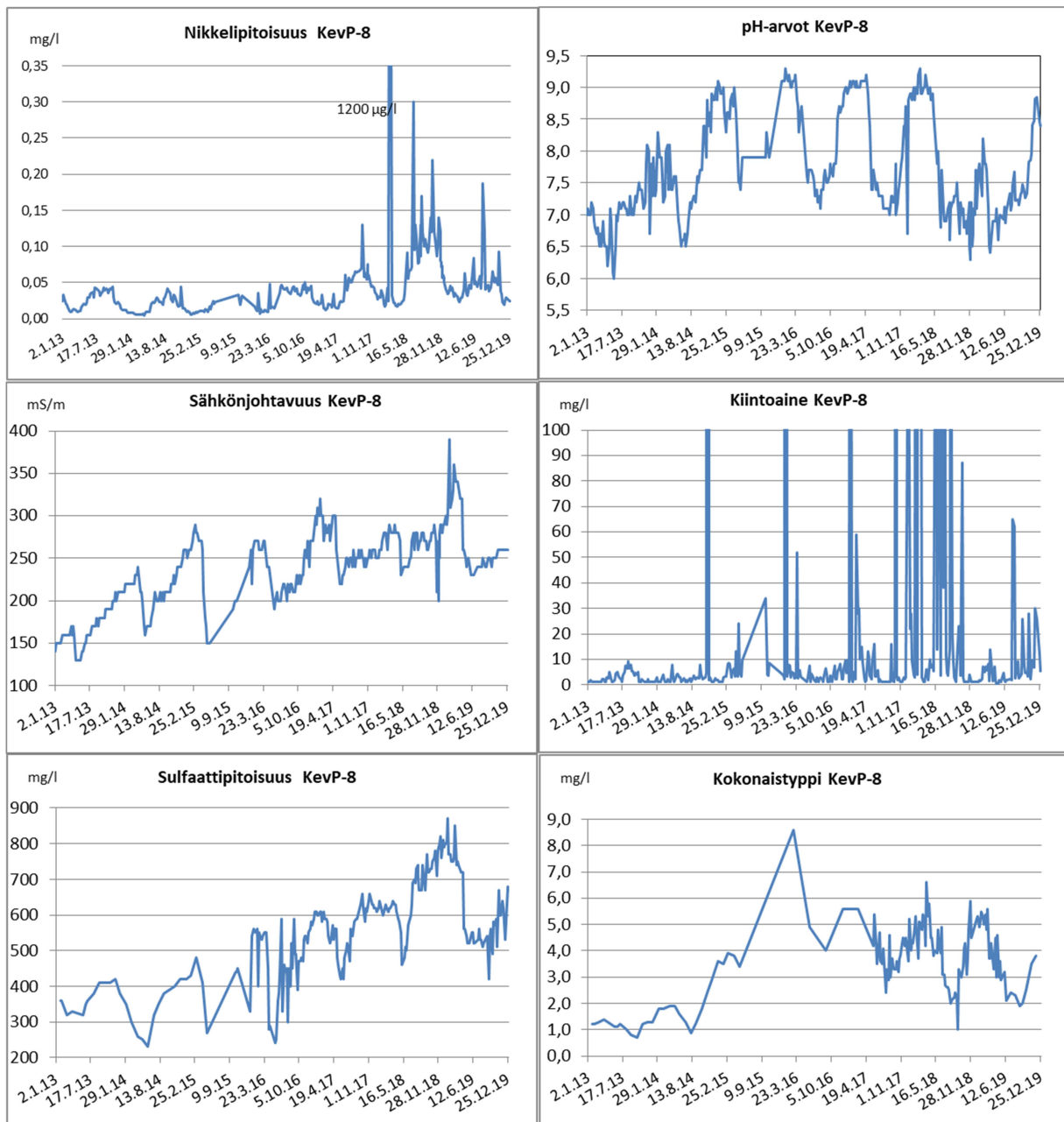
Kokonaistyyppiä on määritetty pisteeltä vaihtelevin väliajoin, viikoittain määritykset tehtiin aikavälillä 5/2017-5/2019, muulloin pitoisuudet on määritetty pääsääntöisesti kuukausittain. Velvoitetarkkailuohjelman mukaisesti kokonaistyyppi tulee määrittää neljä kertaa vuodessa. Kokonaistypen keskipitoisuus on kumminkin ollut keskimäärin 3,8 mg/l toukokuusta 2017 lähtien. Vuonna 2019 pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,9-5,6 mg/l ja edellisvuosien tapaan korkeimmat pitoisuudet mitattiin kevästä ja pienemmät syksystä. Sekä nitraattietä ammoniumtyypen kumpaisenkin osuus kokonaistyyppistä oli noin 30 %. Ammoniumtyypen suhteellinen osuus oli suurin talvisin, jolloin nitrifikaatio ei ole niin tehokasta. Pisteellä KevP-8 kuten pisteillä KevP-1V2 ja KevP-2 todettu tyyppi on peräisin räjähteistä.



Nikkelin keskipitoisuus (46 µg/l) oli tavanomainen, laskien vuoden 2018 ka pitoisuudesta 96 µg/l. Vuonna 2018 havaittiin 12.2. kiintoainespitoisesta näytteestä nikkelpitoisuus 1200 µg/l, mikä nosti vuoden tunnuslukuja. Muut pitoisuudet, kuten myös laajat alkuainemääritykset olivat yhteneväisiä edellisvuosiin.

**Taulukko 6-11. Rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle pumpattavien vesien (KevP-8) alkalimetallien, sähkönjohtavuuden ja sulfaatin keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2016–2019.**

		<i>pH</i>	<i>Sähkön- johtavuus (mS/m)</i>	<i>SO4 (mg/l)</i>	<i>Kok. Typpi (µg/l)</i>	<i>NO3-N (µg/l)</i>	<i>NH4-N (µg/l)</i>	<i>P (µg/l)</i>	<i>K (µg/l)</i>	<i>Mg (µg/l)</i>	<i>Ca (µg/l)</i>	<i>Na (µg/l)</i>	<i>Ni (µg/l)</i>
2016	min	7,1	220	240	4 000	2 200	<4,0	90	40	46	100	140	6,9
	maks	9,3	320	590	8 600	4 100	<4,0	150	71	85	210	270	50
	<b>ka</b>	<b>8,2</b>	<b>263</b>	<b>473</b>	<b>5 775</b>	<b>3 000</b>	<b>&lt;4,0</b>	<b>120</b>	<b>54</b>	<b>63</b>	<b>137</b>	<b>197</b>	<b>30</b>
2017	min	6,7	220	420	2 400	1 200	1 200	78	36	46	100	140	12
	maks	9,2	320	660	5 600	2 500	2 100	140	79	89	220	330	130
	<b>ka</b>	<b>8,1</b>	<b>263</b>	<b>569</b>	<b>3 897</b>	<b>1 744</b>	<b>1 777</b>	<b>121</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>162</b>	<b>222</b>	<b>40</b>
2018	min	6,6	200	460	2 000	380	1 200	110	40	56	130	170	17
	maks	9,3	290	820	6 600	2 800	3 200	200	70	110	220	260	1 200
	<b>ka</b>	<b>7,8</b>	<b>265</b>	<b>661</b>	<b>4 036</b>	<b>1 951</b>	<b>1 465</b>	<b>137</b>	<b>59</b>	<b>78</b>	<b>170</b>	<b>227</b>	<b>96</b>
2019	min	6,4	230	420	1 900	360	40	59	47	53	120	181	19
	maks	8,8	390	870	5 600	2 900	980	130	81	101	200	310	187
	<b>ka</b>	<b>7,5</b>	<b>271</b>	<b>628</b>	<b>3 887</b>	<b>1 498</b>	<b>199</b>	<b>96</b>	<b>68</b>	<b>79</b>	<b>158</b>	<b>228</b>	<b>46</b>



Kuva 6-3. Keskeiset vedenlaatuomuttajat havaintopisteen KevP-8 näytteissä vuodesta 2013 alkaen. Yksittäiset korkeat kiintoainepitoisuudet (110-4600 mg/l) mitä on havaittu aiempina vuosina ei näy kuvaajassa skaalauksesta johtuen.

**Yhteenveto:** Tarkkailupisteen KevP-8 pitoisuudet olivat vuonna 2019 tavanomaisia. Veden laatu oli hieman tasalaatuisempaa läpi vuoden, eikä edellisvuosien tapaisia kiintoainespikkejä ollut havaittavissa kuin heinä- elokuun vaihteessa.

### **6.7.2 Rikastushiekka-altaan A suotovedet (KevP-4a2 ja KevP-4a3)**

Rikastushiekka-altaaseen A pumpataan vettä kahden taustapumppaamon KevP-4a2 (eteläinen) ja KevP-4a3 (pohjoinen) kautta. Taustapumppaamoilta pumpatut vesimäärät olivat tavanomaisia, vaikkakin pumppausmäärissä on havaittavissa pienoista pitempiäaikaista laskevaa trendiä.

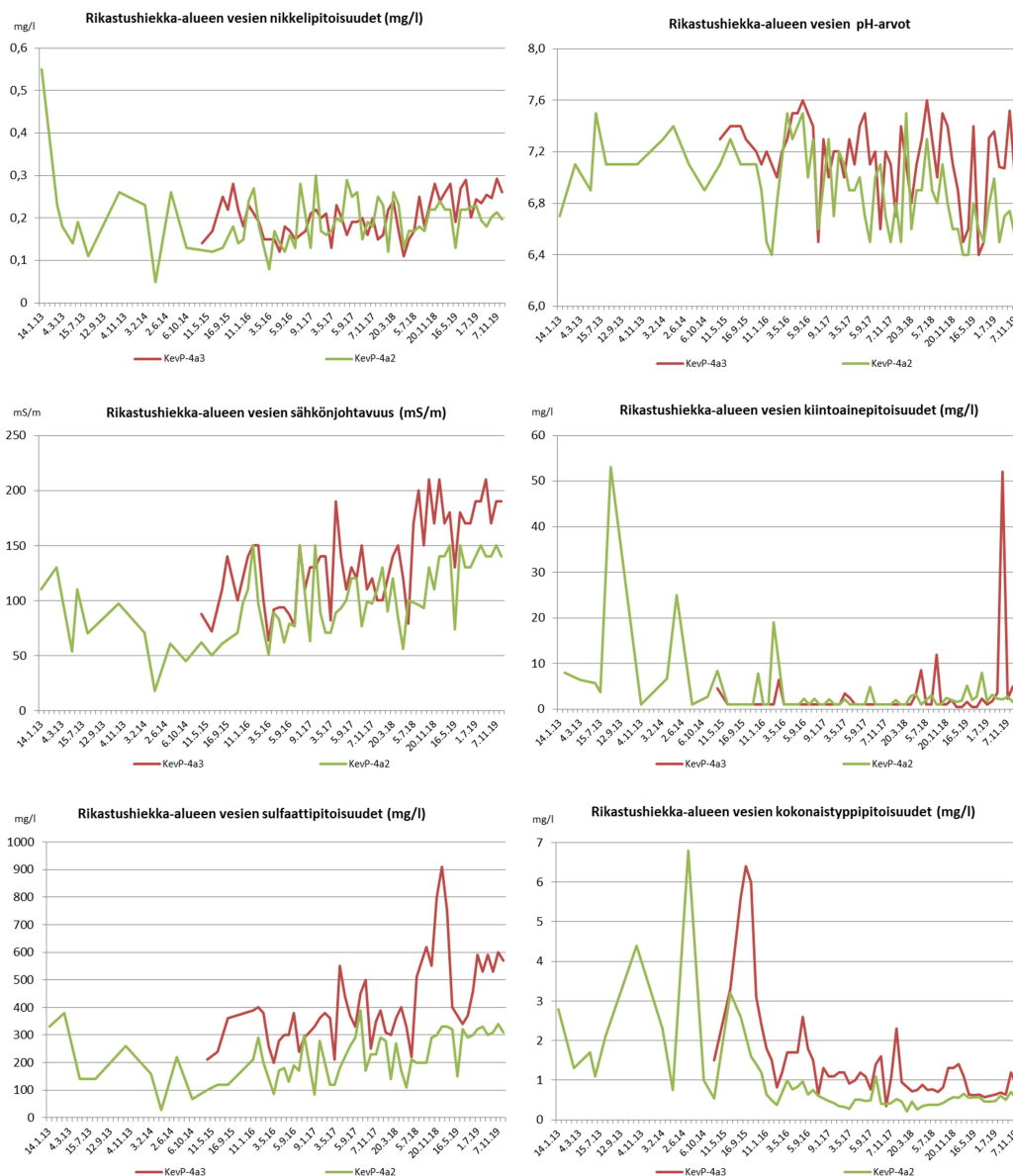
**Taulukko 6-12. Rikastushiekka-altaaseen A pumpatut vesimäärät.**

<i>Vuosi</i>	<i>Vesimäärä</i>
2019	0,56 Mm <sup>3</sup>
2018	0,54 Mm <sup>3</sup> *
2017	0,59 Mm <sup>3</sup>
2016	0,82 Mm <sup>3</sup>
2015	0,86 Mm <sup>3</sup>

\*Osa vesistä johdettu hulevesialtaille

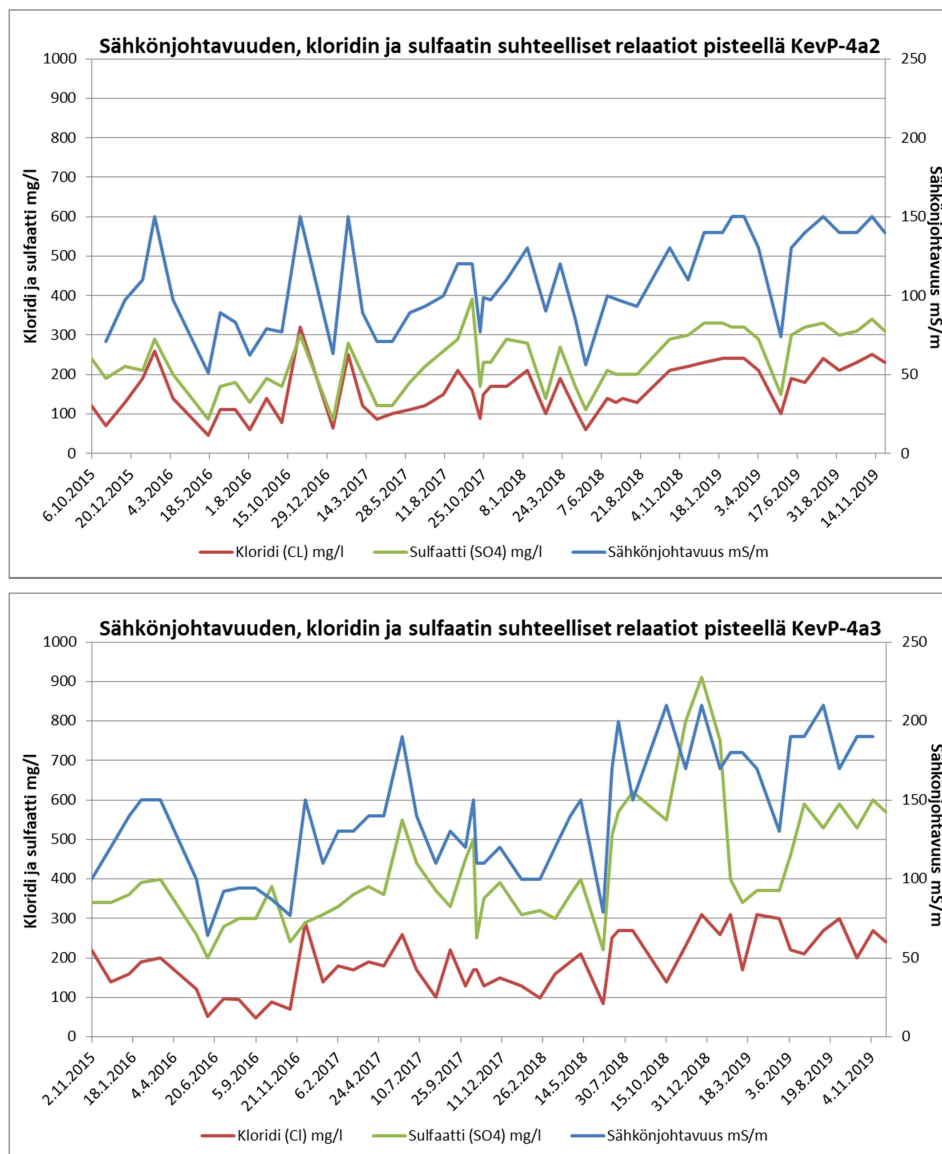
Rikastushiekka-altaan A vedenpinnan korkeus on noussut vuosina 2016-2018 tasolta +235 tasolle 238,8 mmpy. Rikastushiekka-altaan A pohjoispadon vaiheen 5 korotus tasoon +247 mmpy valmistui rakennustöiden osalta joulukuussa 2018. Hyväksyntä valmistuneiden patokorotusten käyttöönotolle saatiin Lapin ELY-keskukselta 21.1.2019. Rikastushiekka-altaan A vedenpinnan korkeus oli vuoden 2019 lopussa 239,6 mmpy.

Rikastushiekka-aldaiden suotovesistä on ollut havaittavissa tasaisesta kasvavia trendejä kloridi-, sulfaatti-, kalium- ja natriumpitoisuuksissa, sekä sitä kautta myös sähkönjohtavuudessa. Sen sijaan suotovesien kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskussa. Eteläpuolen altaalla KevP-4a2 pH-arvot lähtivät laskuun vuoden 2019 aikana, mutta vielä trendi ei ole vaikuttanut metallipitoisuuksiin, esimerkiksi nikkelpitoisuudet olivat tasaisia. Pohjoisen taustapumppaamon vesissä on havaittavissa altaan korotustöiden aiheuttamat muutokset vuonna 2018-2019. Maanrakennustöiden vuoksi pohjoiselle taustapumppaamolle on todennäköisesti kertynyt runsaammin hulevesiä, joiden seurauksena mm. sulfaattia havaittiin vuodenvaihteessa runsaasti. Tällöin taustapumppaamon veden pitoisuudet olivat korkeammat kuin itse rikastushiekka-altaan A vedessä. (Kuvat 6-7 – 6-10)

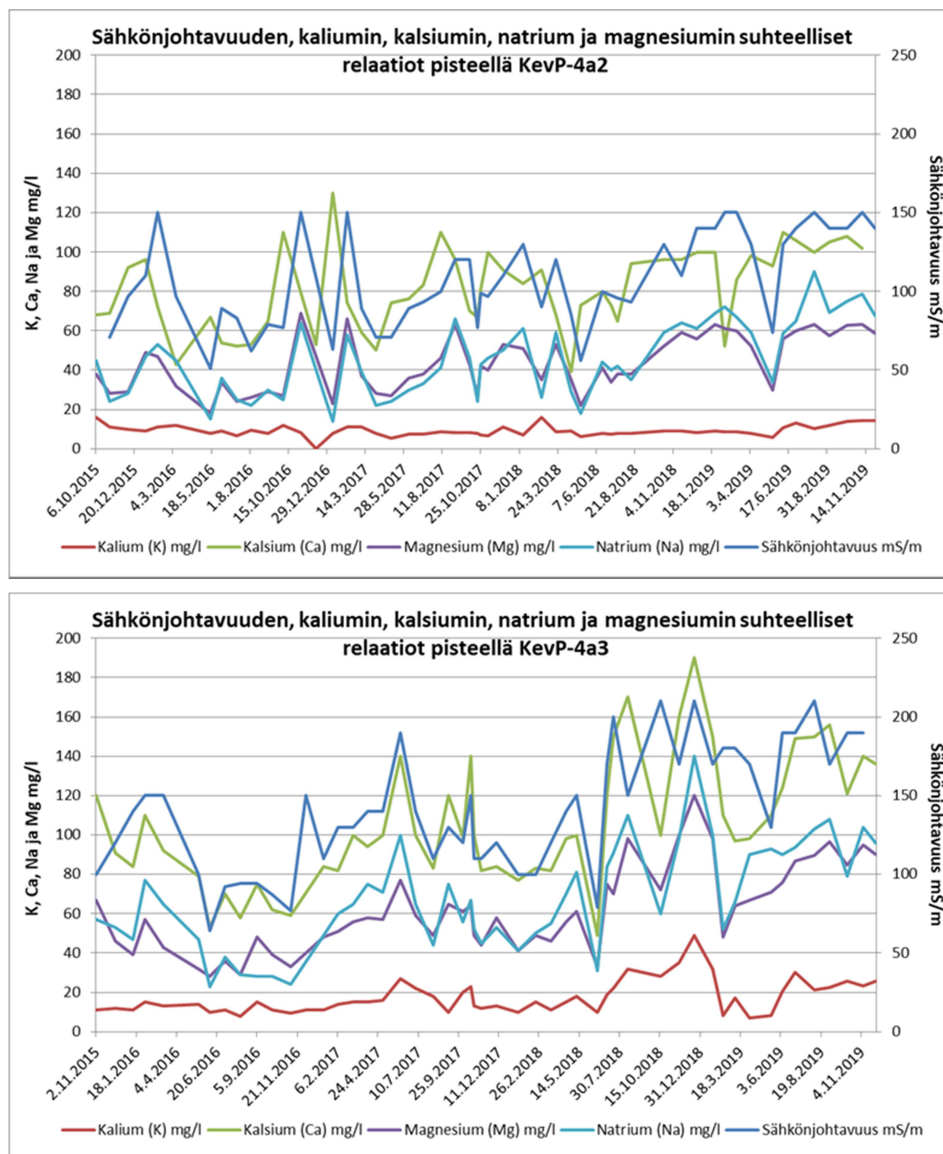


Kuva 6-7. Rikastushiekka-altaan A pumppaamojen KevP-4a2 ja KevP-4a3 veden laatu 2013-2019

Sähkönjohtavuudet korreloivat sulfaatti-, kloridi- ja alkalimetallipitoisuuksia. Varsinkin eteläisen taustapumppaamon pisteen KevP-4a2 sähkönjohtavuus korreloi suoraan kloridin, sulfaatin ja natriumpitoisuuksiin. Pohjoisen taustapumppaamon KevP-4a3 tuloksissa näkyy vielä korotustöistä johtuvat muutokset, esimerkiksi töiden alettua kaikissa määritetyissä alkalimetallipitoisuuksissa havaittiin nousu uudelle tasolle. Kaliumipitoisuudet palautuivat nopeasti, mutta muissa tasot ovat edelleen koholla. Pohjoisen taustapumppaamon alkalipitoisuudet ovat olleet aina eteläistä pumppaamaa korkeampia, ja vuonna 2019 suhteellinen ero kasvoi. (Kuvat 6-8 ja 6-9)



Kuva 6-4. KevP-4a2 ja KevP-4a3 kloridin, sulfaatin ja sähkönjohtavuuden relaatiot. Kuvaajat skaalattu samaan tasoon.

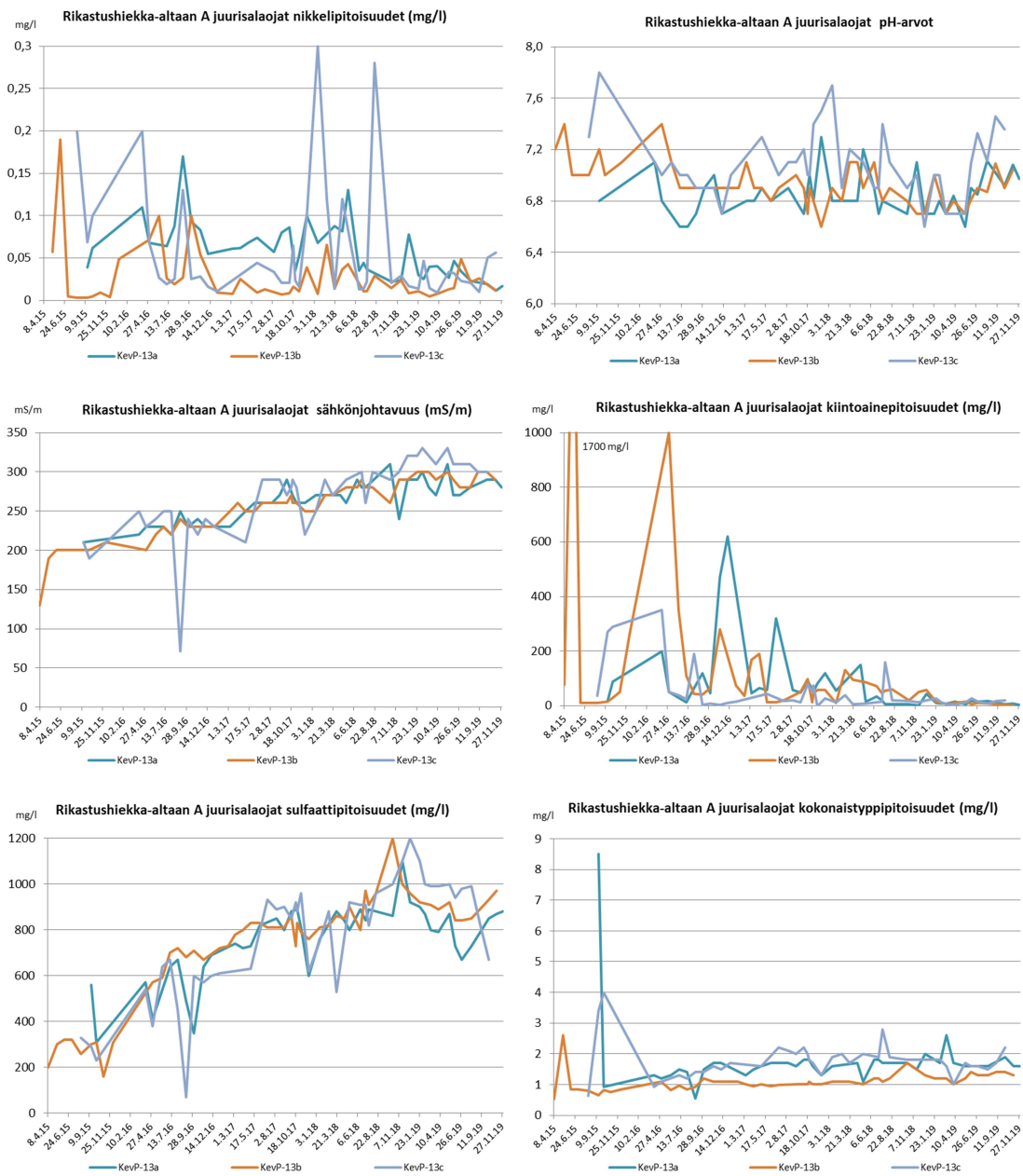


Kuva 6-9. KevP-4a2 ja KevP-4a3 Kaliumin, kalsiumin, natriumin, magnesiumin ja sähkönjohtavuuden relaatiot. Kuvaajat skaalattu samaan tasoon.

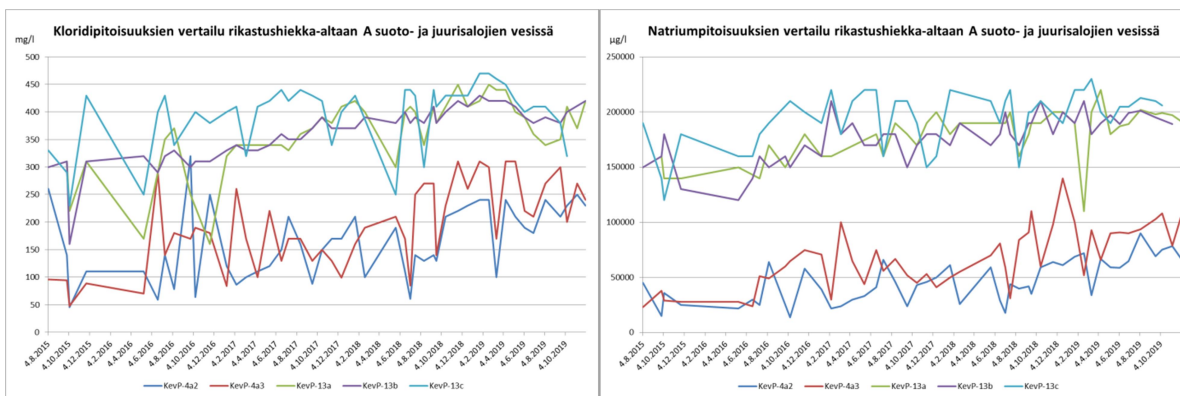
### 6.7.3 Rikastushiekka-altaan A juurisalaojavedet (KevP-13a, KevP-13b ja KevP-13c)

Näytteitä juurisalaojista (Kuva 6-12) otetaan kuukausittain, jos pisteellä on pumppausta. Vuonna 2019 näytteitä saatiin 10 – 11 kpl/piste. Aiempien vuosien tapaan, vesimäärä ja kiintoainepitoisuus pisteillä vaihtelivat jatkuvasti, pisteillä ei ole jatkuvaa pumppausta.

Juurisalaojien tarkastuskaivojen paikat on nähtävissä kuvassa 4-2. Pisteet –a ja –b sijaitsevat pohjoisella reunalla ja –c eteläisellä reunalla. Alueen kaikkiin tarkkailupisteisiin verrattaessa (luku 6.7.6 kuva 6-16) juurisalaojien vesien sähkönjohtavuudet ovat korkeampia kuin muiden alueen pisteiden, mukaan lukien rikastushiekka-allas B (Kuva 6-10). Korkeampien sähkönjohtavuuksien taustalla on juurisalaojien suuremmat kloridi- ja natriumtasot, kuvassa 6-11 on esitetty ko parametrit verrattuna altaan A suotovesiin.



Kuva 6-10. Rikastushiekka-altaan A juurialaojien vesien keskeiset parametrit.



Kuva 6-11. Rikastushiekka-altaan A suoto- ja juurisalajien vesien kloridi- ja natriumpitoisuuksien vertailu.

Nikkelipitoisuudet ovat olleet juurisalaojissa läpi tarkkailun pieniä (Kuva 6-13). Vuonna 2019 keskipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,017-0,032 mg/l, pitoisuudet ovat tasoittuneet matalille tasoilleen eikä ympäröivillä toiminnoilla näyttäisi olevan vaikutusta pitoisuuksiin. Tyypeä havaitaan juurisalaojissa suotovesiä runsaammin (Kuva 6-17). Ammoniumtyyppiä on juurisalaojissa kymmenkertainen määrä, ammoniumtyyppiä hajoo suotovesissä tehokkaammin pidemmän viipymän johdosta.

#### **6.7.4 Rikastushiekka-altaan A korotusvaiheiden suotovedet (KevP-90a, KevP-90b ja KevP-90c)**

Rikastushiekka-altaan A kolmannen korotusvaiheen suotovesiä tarkkaillaan tarkkailukaivoista KevP-90, KevP-90 b ja KevP-90c neljännesvuosittain. Pisteet –a ja –b sijaitsevat rikastushiekka-altaan A pohjoispadolla ja –c eteläpadolla (kuva 4-2). Kolmannen korotusvaiheen suotovesien tarkkailukaivoihin muodostuvan veden määrä on hyvin vähäinen. Kaivoihin kertyy pääasiassa sade- ja sulamisvesiä. Vuonna 2019 rikastushiekka-altaan A kolmannen korotusvaiheen suotovesistä saatiin vain yksi näyte, 19.9. kaivolta KevP-90a. Tämän yksittäisen näytteen pitoisuudet olivat yhteneväisiä juurisalajien pitoisuuksiin verrattuna, lukuun ottamatta korkeaa nikkelipitoisuutta 193 µg/l (juurisalaojilla nikkelipitoisuudet vaihtelivat välillä 5-78 µg/l). Kolmannen vaiheen suotovesien tarkkailukaivossa oleva vesi on todennäköisesti väkevytynyt haihdunnan seurauksena pumppausmäärien ollessa hyvin vähäisiä.

#### **6.7.5 Rikastushiekka-allas B (KevP-4b ja KevP-4b1)**

Rikastushiekka-altaan B vesiä tarkkaillaan altaan dekanttipumppaamolta KevP-4b. A- ja B-altaan välissä olevaa juurisalaojaa tarkkaillaan linjan päässä sijaitsevalta pisteeltä KevP-4b1. Rikastushiekka-altaan B vedet pumpataan rikastushiekka-altaalle A kiinteään pumppaamon KevP-4b kautta tai lisäpumppaamalla oppopumpulla. Vuonna 2019 kokonaispumppausmäärä altaalta B oli 0,52 Mm<sup>3</sup> (2018 0,74 Mm<sup>3</sup>).

Rikastushiekka-altaan B Itäreunalta havaittiin 2018 Kevitsanvaarasta purkautuvien pohjavesien aiheuttamia pullistumia patorakenteessa. Syksyllä 2018 alueelle asennettiin pohjaveden talteenottoaivoja, joiden kautta vettä pumppaamalla pyrittiin vähentämään altaan rakenteisiin kohdistuvaa painetta. Vuonna 2019 rikastushiekka-altaan B eteläluiskan rakenteessa havaittiin poikkeamia. Altaan vedenpintaa on pidetty vaurioiden vuoksi alhaalla tulevaa korjausta varten.

Nikkelipitoisuudet olivat loppuvuodesta 2018 tasolla >1,0 mg/l, josta pitoisuudet lähtivät tasaiseen laskuun. 6.6. mitattiin trendistä poikkeava pitoisuus 3,16 mg/l, selitystä poikkeavalle pitoisuudelle ei löytynyt, muut parametrit kuten sähkönjohtavuus oli tavanomainen kyseisellä kierroksella. Nikkelipitoisuudet laskivat loppuvuodesta 2019 tasolle <0,2 mg/l (Kuva 6-12).

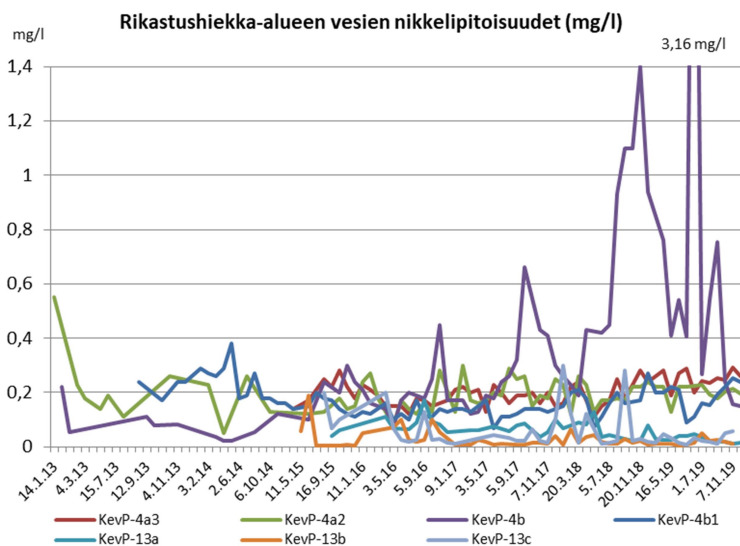
Juurisalaojan vedessä kloridia, sekä määritettyjä alkalimetalleja on havaittavissa keskimäärin aikaisempia vuosia runsaammin, näiden vuoksi myös sähkönjohtavuus on noussut. (Kuva 6-15).



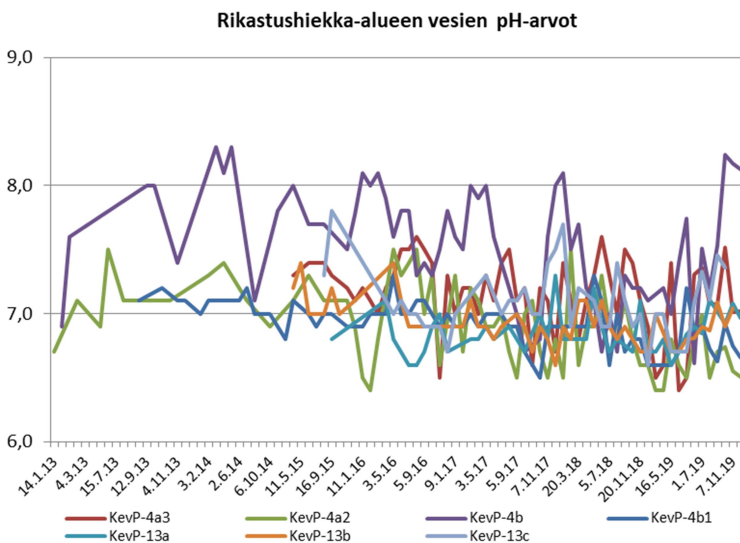
Altaan pH-arvot vaihtelevat paljon kierrosten välillä, keskimääräinen arvo 7,5 oli nousussa vuodesta 2018. Alueen vesissä on havaittavissa pieni pitkänajan laskeva trendi (Kuva 6-13). Typpipitoisuudet olivat muiden alueen pisteiden tapaan tavanomaisia (Kuva 6-17).

### 6.7.6 Rikastushiekka-alueen yhteiskuvaajat

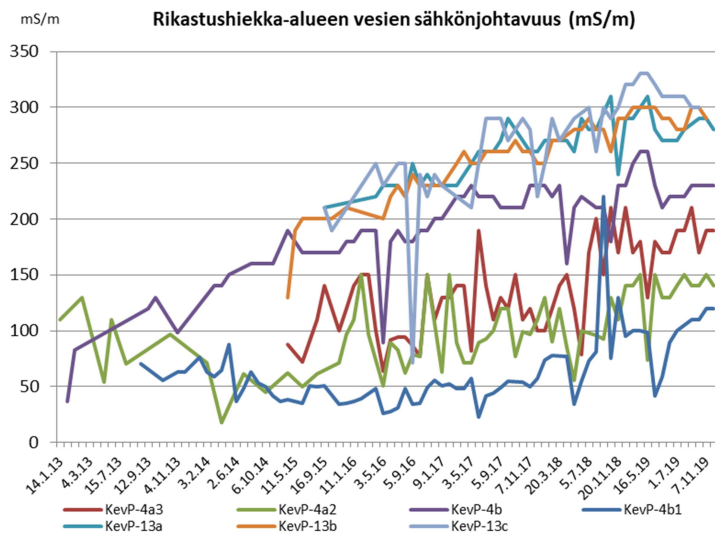
Alla olevissa kuvaajissa on esitetty kaikkien rikastushiekka-aldaiden tarkkailupisteiden keskeisten parametrien tulokset tuotannon alusta eli vuodesta 2013 alkaen.



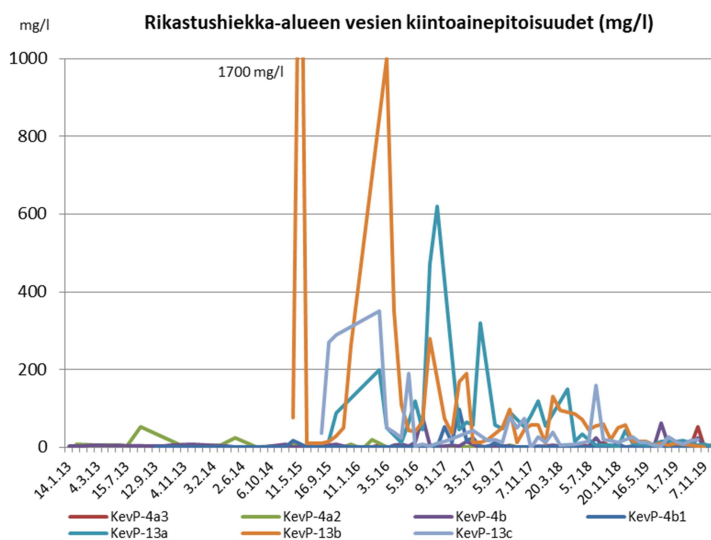
Kuva 6-12. Rikastushiekka-aldaiden tarkkailupisteiden nikkelpitoisuudet vuodesta 2013 alkaen.



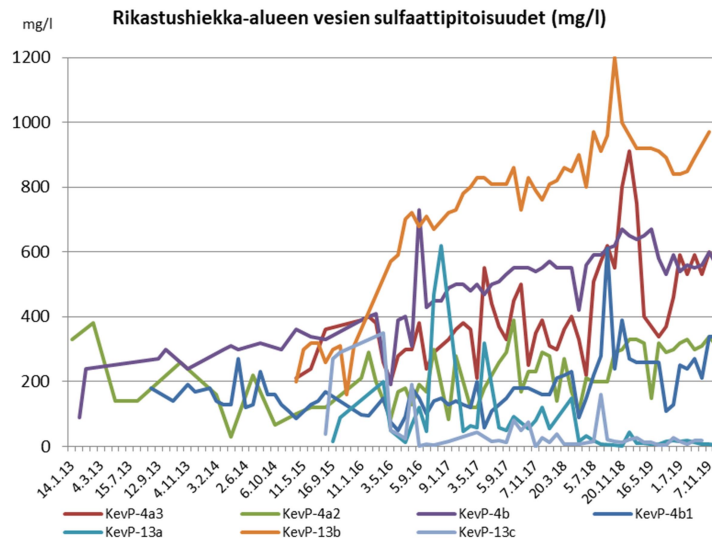
Kuva 6-13. Rikastushiekka-aldaiden tarkkailupisteiden pH-arvot vuodesta 2013 alkaen.



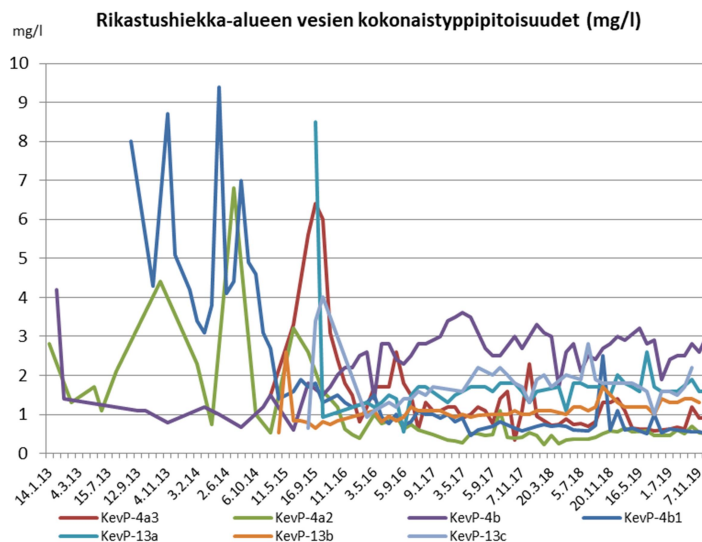
**Kuva 6-14. Rikastushiekka-alueen tarkkailupisteiden sähkönjohtavuus vuodesta 2013 alkaen.**



**Kuva 6-15. Rikastushiekka-alueen tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vuodesta 2013 alkaen.**



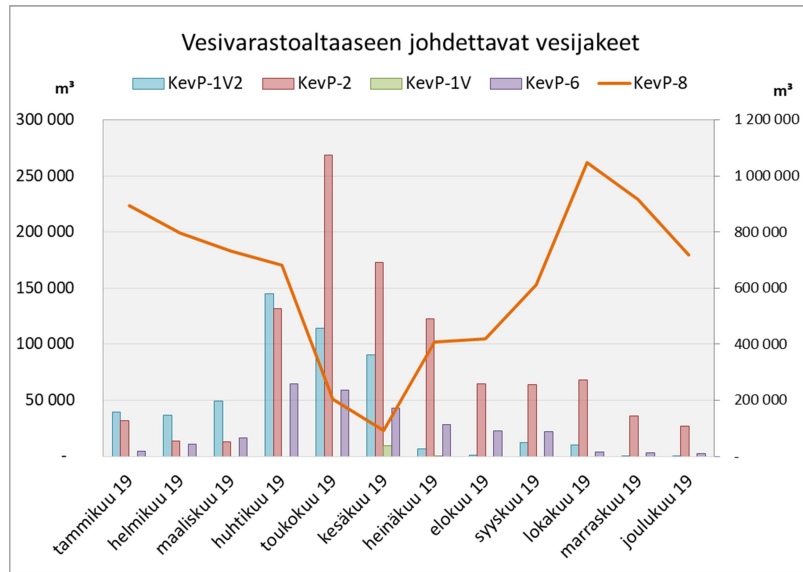
Kuva 6-16. Rikastushiekka-altaiden tarkkailupisteiden sulfaattipitoisuudet vuodesta 2013 alkaen.



Kuva 6-17. Rikastushiekka-altaiden tarkkailupisteiden kokonaistyyppipitoisuudet vuodesta 2013 alkaen.

## 6.8 Vesivarastoallas (KevP-9)

Näytepiste KevP-9 edustaa vesivarastoaltaan vettä, jota johdetaan vesienkäsittelyyn. Näytteenotto vesivarastoaltaalla on aloitettu syyskuussa 2011 ja vuonna 2019 näytteet otettiin viikoittain tarkkailuohjelman mukaisesti. Vesivarastoaltaalle tulevasta vesistä suurin osa pumpattiin rikastushiekka-altaalta A 81 % (KevP-8), 5 % louhosalueelta (KevP-1V, KevP-1V2), 11 % sivukivialueelta (KevP-2) ja 3 % hulevesialtaalta (KevP-6). Yhteensä vesivarastoaltaalle johdettiin vesiä 9,3 Mm<sup>3</sup>, josta KevP-8 kautta 7,5 Mm<sup>3</sup>. Vesivarastoaltaan veden laatu korreloi tällöin voimakkaasti altaalle tulevien rikastushiekka-altaan vesien (KevP-8) laadun kanssa.



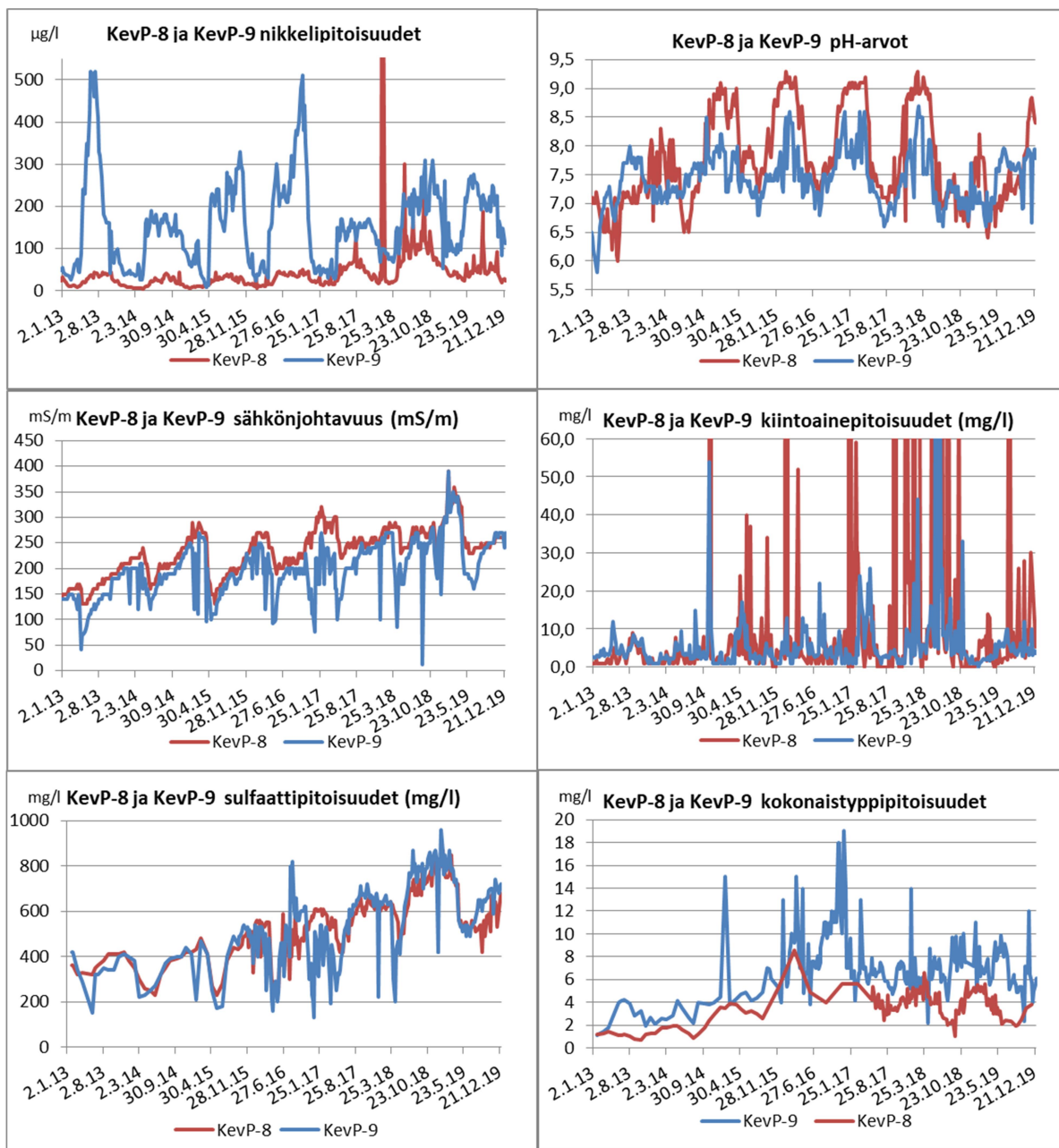
Kuva 6-18. Vesivarastoaltaalle johdettavat vedet.

Vesivarastoaltaan veden sulfaattipitoisuudet ja sitä kautta sähkönjohtavuudet ovat nousseet toiminnan aloituksesta lähtien. Vuonna 2019 nousu jatkui edelleen, mutta trendi on tasaantumassa. Suhteellisesti sulfaatin keskiarvo nousi 2% ja sähkönjohtavuuden 11 %, vuonna 2018 muutokset olivat noin 20 %. (Kuva 6-19)

Vesivarastoaltaan keskiarvoiset pH-arvot ovat vaihdelleet vuosittain vuodesta 2013 lähtien välillä 7,3-7,6, ja vuodesta 2017 keskiarvo on ollut 7,4, vaikkakin yksittäisten näytteiden pH-arvot ovat olleet välillä 6,6-8,6. Arvot ovat korkeammat talvisin ja matalimmillaan loppukesästä. Vesivarastoaltaan veden pH-arvojen vaihtelun taustalla on rikastushiekka-altaalta A (KevP-8) tulevat vedet. (Kuva 6-19)

Veden nikkelpitoisuuksien vaihtelu ovat tasaantuneet vuoden 2016 jälkeen ja keskipitoisuudet ovat olleet 2018 ja 2019 tasoilla 175 ja 177 µg/l, 2016 oltiin tasolla 206 µg/l ja vuonna 2017 111 µg/l. Altaalle tuleva nikkeliuormitus on peräisin sivukivialueen vesistä, eikä niinkään rikastamolta tulevasta vesistä. Alhaisimmat nikkelpitoisuudet mitataan talvisin, jolloin sivukivialueelta kertyy vähemmän vesiä. Toisaalta myös altaan vesi kerrostuu talvisin, jolloin metalleja voi rikastua altaan alimpiin vesikerroksiin. (Kuva 6-19)

Kokonaistyyppipitoisuuksissa on havaittavissa pientä laskevaa trendiä vuodesta 2016 lähtien. Sama kehityssuunta on havaittavissa myös rikastushiekka-altaan vesissä, avolouhoksen kuivatusvesissä ja rikastushiekka-altaan vesissä. Tyyppipitoisuuksien laskun taustalla on pienentynyt räjähdäineen käyttö viime vuosina, räjähdäineita on käytetty vuodesta 2016 vuoteen 2019 14 600 t→15 800 t→14 000 t→13 000 t. Muiden määritettyjen, myös laajempien määritysten parametrien pitoisuudet olivat yhteneväisiä edellisvuosiin.



Kuva 6-19. Pisteen KevP-9 vesien laatu nikkelin, sähkönjohtavuuden, pH:n, kiintoaineksen, sulfaattipitoisuuden ja kokonaistyyppipitoisuuden osalta alkaen vuodesta 2013.

**Yhteenveto:** Vesivarastoaltaan vesissä on havaittavissa sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden nousua, jotka korreloivat pisteen KevP-8 pitoisuuskehityksen kanssa. Tyyppipitoisuudet ovat sen sijaan kääntyneet laskuun altaan vesissä.

## 6.9 Käsittely ylitevesi (KevP-10 ja KevP-10a)

Ympäristöluvan lupaehtojen osalta (Ni, Cu, kiintoaineen hehkutusjäännös, pH ja sulfaatti) vesienkäsittelystä lähtevien vesien on käsitelty luvussa 5.2.

Vuonna 2019 vedet käsiteltiin pääasiassa vuoden 2017 aikana käyttöönotetulla Actiflo-prosessilla (KevP-10a). Toukokuun 29. päivän ja syyskuun 20. päivän välisenä aikana vesiä käsiteltiin myös ETP-altaan kautta (KevP-10). Kummallakin näytteenotopisteellä on käytössä jatkuvatoiminen näytteenotin, joka kokoaa kokoomanäytteet johtamisvuorokausittain.

Taulukossa 6-13 on esitetty vesienkäsittelystä lähtevien vesien kokonaismäärät vesienkäsittelyn aloituksesta lähtien. Vuonna 2019, kuten vuonna 2018, pääasiallinen vesienkäsittely tapahtui METP-laitoksella. Keskimäärin vuonna 2019 vesiä käsiteltiin ETP-altaalla 3 259 m<sup>3</sup>/vrk eli 136 m<sup>3</sup>/h ja METP-laitoksella 6 611 m<sup>3</sup>/vrk eli noin 275 m<sup>3</sup>/h.

Vuoden 2018 lopulla aloitettiin vesienkäsittelyn venttiili- ja mittauskaivojen muutostyöt. Muutostyöt saatiin valmiiksi toukokuussa 2019, ja käyttöönottohyväksyntä ely-keskukselta saatiin 17.7.2019. Muutosten johdosta vesiä voitiin alkaa johtaa pintavalutuskentälle sekä ETP-altaalta että METP-laitoksesta heinäkuusta 2019 lähtien. Pintavalutuskentälle johdettiin vesiä ETP-altaan kautta 140 m<sup>3</sup>/h 29.5.-26.6. välisen ajan, minkä jälkeen kentälle johdettavan veden määrä laskettiin 100 m<sup>3</sup>/h. Käsiteltyjä vesiä johdettiin pintavalutuskentälle sekä ETP-altaalta että METP-laitokselta 19.8.-20.9. välisenä aikana yhteensä 100 m<sup>3</sup>/h. Loppukesän eli 21.9.-30.9. välisen ajan vesiä johdettiin pintavalutuskentälle vain METP-laitoksen kautta 100 m<sup>3</sup>/h.

Taulukko 6-133. Vesienkäsittelystä lähtevät vedet.

<i>Vuosi</i>	<i>KevP-10</i>	<i>KevP-10a*</i>	<i>Käsitellyt vedet yhteensä</i>
2019	0,38 Mm <sup>3</sup>	2,41 Mm <sup>3</sup>	2,79 Mm <sup>3</sup>
2018	0,43 Mm <sup>3</sup>	1,97 Mm <sup>3</sup>	2,40 Mm <sup>3</sup>
2017	0,66 Mm <sup>3</sup>	0,50 Mm <sup>3</sup>	1,16 Mm <sup>3</sup>
2016	2,20 Mm <sup>3</sup>		2,20 Mm <sup>3</sup>
2015	2,29 Mm <sup>3</sup>		2,29 Mm <sup>3</sup>
2014	2,49 Mm <sup>3</sup>		2,49 Mm <sup>3</sup>
2013	1,71 Mm <sup>3</sup>		1,71 Mm <sup>3</sup>

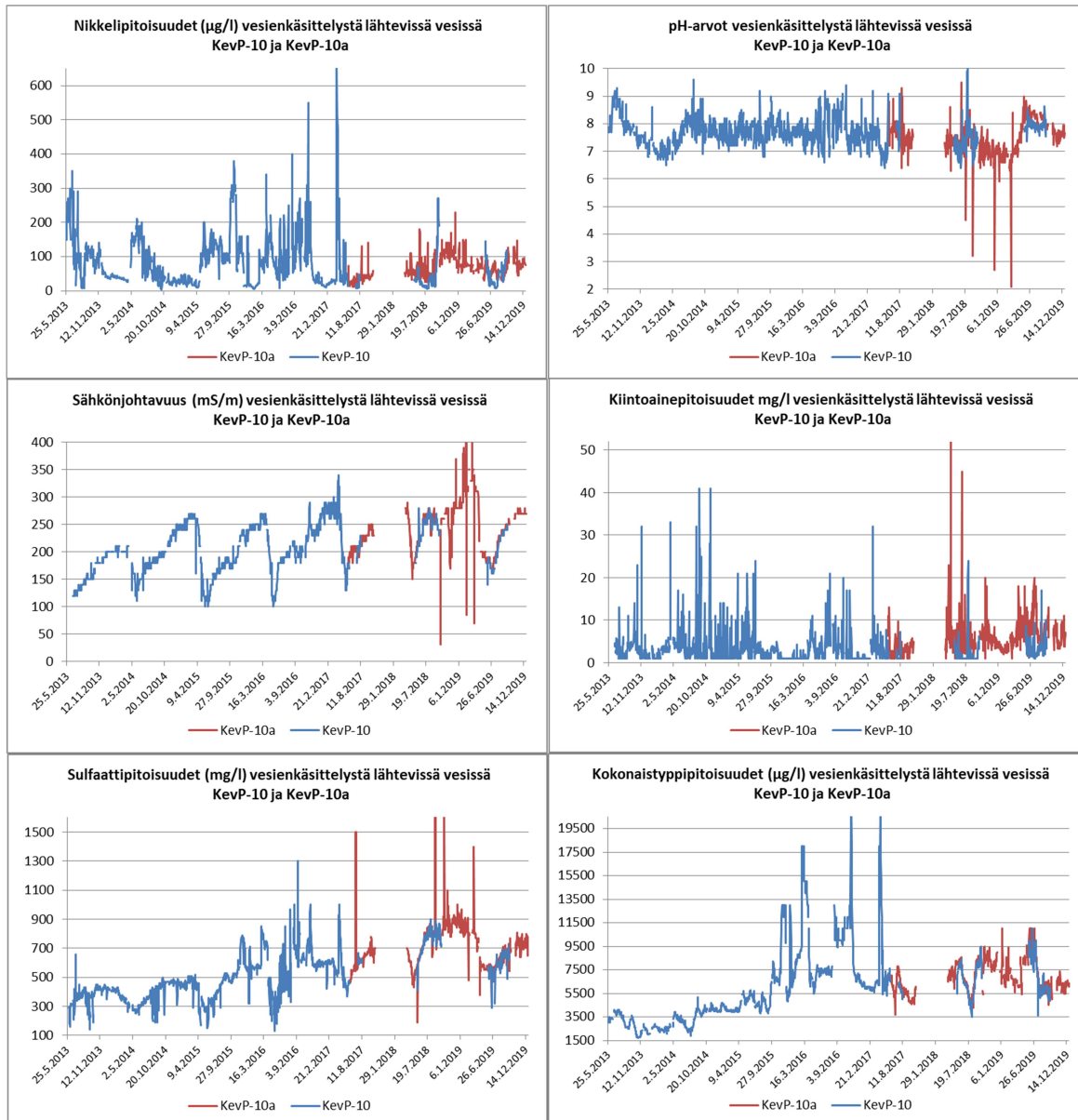
\*otettu käyttöön 2017

Vesienkäsittelystä lähtevistä vesistä otettiin näytteet päivittäin ja kerran kuukaudessa tehtiin laajempi analyysimääritys. Lisäksi kerran vuodessa tarkkailuohjelman mukaisesti tuli tehdä laaja alkuaineanalyysi ja toksisuustestit kummaltakin pisteeltä. Pisteiltä laajat määritykset oli tarkoitus tehdä syyskuun alussa, mutta Lahden laboratorion toksisuuksien määrittämislaite rikkoutui loppukesästä ja pisteen KevP-10a näyte päätettiin siirtää aikaan, jolloin korvaava toksisuustestilaboratorio on varmistunut. Pisteeltä KevP-10 kuitenkin määritettiin laaja alkuaineanalyysit 1.9. näytteestä, koska juoksutusten loppuminen tämän pisteen kautta oli tiedossa, mutta toksisuustestejä ei siitä näytteestä saatu määritettyä. Marraskuussa korvaava toksisuuslaboratorio löytyi Ranskasta ja pisteen KevP-10a laaja alkuaineanalyysi sekä toksisuustestit tehtiin 20.11. näytteestä.

Vesienkäsittelystä lähtevän veden nikkeliipitoisuudet ovat olleet kesästä 2017 lähtien vuositasoilla melko tasaisia, eikä aikaisempien vuosien piikkejä ole ollut havaittavissa. Vesienkäsittely poistaa nikkeliä tehokkaasti ja toisaalta vesienkäsittelyyn tulevan veden (KevP-9) nikkeliipitoisuudet ovat tasoituneet sivukivialueelta tulevien vesien tasaantumisen myötä. Pisteellä KevP-10 nikkeliipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2019 välillä 6,8-144 µg/l keskiarvon ollessa 44,4 µg/l (vuonna 2018 5,0-270 µg/l, ka 44,1 µg/l) ja pisteellä KevP-10a välillä 27-150 µg/l keskiarvon ollessa 70,4 µg/l (vuonna 2018 20-230 µg/l, ka 75,7 µg/l) (Kuvat 6-

20 ja 6-21). Keskeisiä vedenlaatuomuttujia on esitetty vesienkäsittelyn alusta alkaen luvussa 6.11. vertailuna vesivarastoaltaan ja Kitiseen pumpattavien ylitevesien kanssa.

Myös kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet viime vuodet tasaisia ja alle vuosien 2015 ja 2016 keskipitoisuuksien. Taustalla on räjähdysaineiden pienentynyt käyttö, vuonna 2016 käytetty räjähdysaineita käytettiin 14 600 t, vuonna 2017 15 800 t, 2018 14 000 t ja vuonna 2019 13 000 t. Kokonaistyyppiä havaittiin vuonna 2019 pisteeltä KevP-10 keskimäärin 7,1 mg/l (vaihteluväli 3,6-11,0 mg/l) ja myös pisteeltä KevP-10a keskimäärin 7,1 mg/l (vaihteluväli 4,5-11,0 mg/l) (Kuvat 6-21 ja 6-26). Kiintoaineissa havaittiin jonkin verran totuttuun tapaan kevään sulamiskaudella/sateiden jälkeen sekä pumppaustaukojen jäljiltä, mutta edellisvuosina havaittuja pitoisuuspiikkejä >20 mg/l ei ollut vuonna 2019.



Kuva 6-20. Keskeisiä vedenlaatuomuttujia päivittäin otettavissa näytteissä havaintopisteillä KevP-10 ja KevP-10a vesienkäsittelyn alusta alkaen. Kuvaajissa ei näy sähkönjohtavuudet 15.2.19. (1100 mS/m) ja 19.3.19. (640 mS/m) eikä sulfaattipitoisuudet 1900 mg/l 29.8.18., 4900 mg/l 30.8.18. ja 1600 mg/l 16.10.18. skaalauksista johtuen.

Vesienkäsittelystä lähtevän veden pH-arvot vaihtelivat välillä 2,1–9,0 (luparaja juoksutusaikana 6–9,5). METP-laitokselta lähtevässä vedessä (KevP-10a) pH alitti luparajan vuoden 2019 aikana neljä kertaa 15.1. (5,9), 4.3. (2,3), 19.3. (2,1) ja 20.3. (5,8). Tammikuussa alituksen syynä oli hapan ferrisulfaatti, mitä pääsi vuotamaan pumppukalvojen läpi vesienkäsittelyyn pumppujen ollessa sammutettuina. Maaliskuussa poikkeavat pH-arvot johtuivat rikkihappolinjan syöpymisongelmista. 4.3. havaittiin rikkihappolinjan vuoto, 19.-20.3. alistukset johtuivat rikkihappolinjan korjaustoista. Linja korjattiin keväällä ja rikkihappoa ei pääse enää jo käsiteltyyn yliteveteen. Muuten pH on keskimäärin pysytellyt hieman emäksisen puolella 7,6-7,8. (Kuvat 6-20 ja 6-24)

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2019 kummallakin pisteellä välillä 160-510 mg/l, keskiarvon ollessa 315 mg/l, laskien vuoden 2018 vastaavista arvoista. Vuoden 2018 pisteiden sulfaattipitoisuuksien keskiarvo oli 369 mg/l, keskiarvon laskennassa ei huomioitu elo- ja lokakuussa 2018 pisteellä KevP-10a havaittuja korkeahkoja yksittäisiä sulfaattipitoisuuksia. Kyseisillä kierroksilla ei havaittu muutoksia muissa parametreissa, esim sähköjohtavuus ei muuttunut vaikka sulfaattipitoisuus viisinkertaistui, näytteet eivät välttämättä ole luotettavia. (Kuvat 6-20 ja 6-23)

Sähkönjohtavuudessa havaittiin heilahtelua alkuvuodesta, 15.2.19 mitattiin johtavuus 1 100 mS/m ja 19.3.19 johtavuus 640 mS/m. Muutenkin alkuvuodesta johtavuudet vaihtelivat aikaisempaa runsaammin, pienemmät johtavuudet olivat alle 50 mS/m. Syytä johtavuuksien vaihteluun ei ollut nähtävissä muissa parametreissa, kesäkuusta alkaen tulokset tasoittuivat ja edellisten vuosien trendit olivat nähtävillä. Sähkönjohtavuudet olivat alkuvuoden vaihteluja lukuunottamatta tavanomaisia. Loppuvuonna, kesäkuusta lähtien johtavuudet vaihtelivat välillä 140-280 mS/m. (Kuvat 6-20 ja 6-22)

Kuukausittainen määrittelyssä alkalimetallien (K, Na, Mg ja Ca) ja rikin pitoisuuksissa on ollut havaittavissa nouseva kehitys malmion johdosta. Kalium- ja magnesiumpitoisuudet ovat tasaisesti nousseet vesienkäsittelyn alusta alkaen, muissa määrittelyssä pitoisuuksissa on jonkin verran vaihtelua vuodesta toiseen mutta kehitys on nouseva. Tuloksissa on myös hieman tilastollista virhettä vuosiin 2013 ja 2014 muuttuneiden näytetiheyksien vuoksi, vuosien 2018 ja 2019 pitoisuuksien laskennassa on huomioitu kummatkin vesienkäsittelylaitokset. (Taulukko 6-14)

**Taulukko 6-14. Vesienkäsittelystä lähtevien vesien (KevP-10 ja KevP-10a) alkalimetallien ja rikin keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2013–2019.**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
K, mg/l	26	40	46	40	47	50	58
Ca, mg/l	105	109	141	134	149	182	153
Mg, mg/l	36	38	45	78	83	83	97
Na, mg/l	122	179	177	136	173	173	154
S, mg/l	17	131	203	239	248	254	231

Öljyhiilivetyjä ei näytteissä todettu. Tiosulfaatin keskiarvo kummankin laitoksen yhteistuloksissa on pysytellyt vuodet 2018 ja 2019 tuloksissa <10 mg/l, vuonna 2017 tiosulfaattia havaittiin keskimäärin 34 mg/l, 2016 37 mg/l ja 2015 29 mg/l. Muut kuukausittain määritetyt pitoisuudet vastasivat edellisvuosien tuloksia.

Alumiinipitoisuudet olivat vuonna 2019 pieniä, pisteellä KevP-10 keskipitoisuus oli 14,5 µg/l ja pisteellä KevP-10a 12,4 µg/l. Vuonna 2017 alumiinia havaittiin suurehkoja pitoisuuksia (430-750 µg/l) lokakuussa, kun vesien käsittelyssä vaihdettiin alumiinipohjaiseen Kemira PAX XL60 kemikaaliin. Ennen vesienkäsittelyssä on ollut käytössä PIX. Alumiini lisättiin tästä syystä analyysipakettiin myös pisteelle KevP-11. Vuonna 2016



alumiinia havaittiin sivukivialueen 1b pohjatöiden jäljiltä, jolloin alueen happamat hule-/suovedet toivat mukanaan vesivarastoaltaalle alumiinia normaalia runsaammin.

Muissa laajempien määritysten parametreissa ei ollut havaittavissa trendejä, suurin osa määritettyjen alkuaineiden pitoisuuksista jää alle määritysrajojen.

Luvun 6.111 kuvaajiin on koottu yhteen pisteiden KevP-9, KevP-10, KevP-10a ja KevP-11 tulokset nikkelin, kuparin, sähkönjohtavuuden, pH:n ja kokonaistyyppipitoisuuden osalta vesienkäsittelyn aloituksesta lähtien.

## 6.10 Kitiseen pumpattava ylitevesi (KevP-11)

Kitiseen pumpattavasta vedestä otettiin näytteet viikoittain. Vuonna 2019 viikkonäytteitä saatiin 50 kappaletta, 3.-20.10. ei ollut juoksutusta, joten näytteitä ei tällöin haettu. Kuukausittain näytteistä tehtiin laajemmat analysoinnit 26 alkuainetta, öljyhiilivedyt sekä toksisuustestit. Kerran vuodessa tehtävä kattava alkuaineanalyysipaketti tehtiin 4.11. otetusta näytteestä.

Alkuvuoden näytteiden osalta 18.2. ja 4.3. otettujen näytteiden sähkönjohtavuudet 1 100 ja 9 600 mS/m eivät voi pitää paikkaansa. Johtavuuksien määrittämisessä on ollut laboratorioissa matriisihäiriö, jonka vuoksi tulokset eivät luotettavia. Näytteenoton yhteydessä tehntyjen kenttämittausten mukaan 4.3. sähkönjohtavuus on ollut pisteellä noin 280 mS/m, mikä on pisteelle ominainen tulos. Kyseisien päivien sähkönjohtavuustuloksia ei huomioida tulosten käsittelyssä. Myöskään 9.12. otettua näytettä ei huomioida tulosten käsittelyssä, näyte oli tuuraajan toimesta otettu väärästä kaivosta eikä tulokset ole vertailukelpoisia.

Taulukossa 6-15 on esitetty Kitiseen pumpattavat vesimäärät vesienkäsittelystä alkaen. Vuonna 2019 vesiä pumpattiin yhteensä 3 510 591 m<sup>3</sup>.

**Taulukko 6-15. Kitiseen pumpattavat ylitevedet**

<i>Vuosi</i>	<i>KevP-11</i>
2019	3,51 Mm <sup>3</sup>
2018	3,34 Mm <sup>3</sup>
2017	2,40 Mm <sup>3</sup>
2016	3,78 Mm <sup>3</sup>
2015	3,69 Mm <sup>3</sup>
2014	3,20 Mm <sup>3</sup>
2013	2,40 Mm <sup>3</sup>

Vuoden 2019 aikana veden pH-arvot vaihtelivat välillä 6,5-8,8, keskiarvon ollessa 7,5. Edellisvuosista poiketen ajanjaksolla 27.5.-22.7.19. pH-arvot olivat keskimäärin 8,2 (vaihteluväli 7,9-8,8). Aikaisemmin yli 8,0 arvo on mitattu vain kertaalleen 14.5.2018, muuten arvot ovat olleet alle 8,0. Vuonna 2019 pH-arvot olivat korkeammat kuin aikaisemmin, korreloiden vesienkäsittelystä lähtevien vesien pH-arvojen trendeihin (Kuva 6-25).

Kiintoainesta havaittiin yksittäinen korkeahko pitoisuus 18 mg/l 30.9.2019, muuten pitoisuudet olivat alle 8 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 3,1 mg/l. Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 100-320 mS/m (ka 203 mS/m) ollen tavanomaisilla tasoilla. Sähkönjohtavuus kuten muutkin parametrit korreloivat suoraan vesienkäsittelystä tuleviin vesiin, nykyään suurin osa ylitevesistä ohittaa pintavalutuskentän jolloin viipymä on pienempi kuin pintavalutuskentän kautta saapuvilla vesillä. Pintavalutuskentän tasausaltaalle kuitenkin kerätään myös alueen puhtaat pohjavedet, jolloin konsentraatiot pienenevät ja tasot ovat hieman pienempiä kuin vesienkäsittelyssä lähtevissä vesissä esimerkiksi sähkönjohtavuudessa (Kuva 6-22).

Sulfaatin pitoisuudet olivat 2019 välillä 220-740 mg/l (ka 547 mg/l). Sulfaatin keskipitoisuuksien nouseva trendi jatkui vuonna 2019 (Taulukko 6-16). Myös kloridin keskimääräinen pitoisuus 287 mg/l (kasvua 26% vuodesta 2018), kääntyi nousuun usean tasaisen vuoden jälkeen. Vesienkäsittelystä tulevissa vesissä ei kloridipitoisuuksissa ollut havaittavissa kasvua vuodesta 2018. Kloridin keskipitoisuus pisteen KevP-10a vesissä on kuitenkin ollut viime vuosina noin 370 mg/l, joten myös pisteen KevP-11 pitoisuudet oletettavasti tulevat nousemaan vastaavalle tasolle.

Metalleista kuparipitoisuudet olivat pääsääntöisesti pieniä, 19.8. mitattiin yksittäinen pitoisuus 11,4 µg/l, muuten pitoisuudet olivat alle <3,0 µg/l. Elokuussa havaittu yksittäinen pitoisuus on todennäköisesti kontaminaatiosta johtuvaa. Uusintamittaukset samasta näytteestä antoivat saman tuloksen, jolloin metallipullon vesi on kontaminoitunut joko näytteenotossa tai sitten laboratorion vastaanotossa. Pisteellä KevP-11 alkalimetallien nousu aiheutti alkuvuodesta Lahden laboratoriossa kuparimäärityksissä matriisihäiriöitä, jonka vuoksi määrittäysraja oli alkuvuodesta <3,0 µg/l. Kesäkuusta lähtien Oulun laboratorion määrittäysraja on ollut <0,5 µg/l.

Nikkelipitoisuudet vaihtelivat Kitiseen pumpattavassa vedessä välillä 0,024-0,120 mg/l, keskipitoisuus oli 0,050 mg/l. Keskimääräinen pitoisuus oli hieman paria edellisvuotta suurempi, mutta pienempi kuin vuoden 2016, jolloin sivukivialueen vesissä pitoisuudet olivat nousussa, keskiarvopitoisuus (2018 0,049 mg/l, 2017 0,043 mg/l, 2016 0,066 mg/l ja 2015 0,043 mg/l). Nikkelipitoisuudet eivät näyttäisi korreloivan vesivarastoaltaan pitoisuuksiin, vesienkäsittely poistaa tehokkaasti nikkeliä eikä ylitevesien pitoisuuksissa ole näkynyt vesivarastoaltaan väkevöitymistä nikkelin osalta (Kuva 6-22). Rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat tavanomaisia, esimerkiksi raudan keskipitoisuus oli 0,385 mg/l, kun esim. 2017 keskipitoisuus liikkui tasolla 1,0 mg/l.

Alkalimetallien (K, Ca, Mg ja Na) sekä rikin että kloridin vuosikeskipitoisuuksissa on ollut havaittavissa pitempiäaikaista nousevaa trendiä vesien käsittelyn aloittamisesta alkaen. Vuonna 2017 pintavalutuskentälle johdettiin edellisvuosia vähemmän vettä, jolloin osa pitoisuuksista laski mutta olivat jälleen nousussa 2019. Alkalimetallinen runsastuminen johtuu emäksisestä malmin isäntäkivestä ja maa-alkalipitoisuuksien nousu on havaittavissa läpi prosessin. (taulukko 6-16)

**Taulukko 6-16. Pintavalutuskentältä Kitiseen johdettavien vesien (KevP-11) alkalimetallien, sähkönjohtavuuden, sulfaatin ja rikin keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2013–2019.**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
K mg/l	21	28	31	31	28	28	43
Ca mg/l	84	83	102	107	102	106	127
Mg mg/l	35	38	44	67	62	71	83
Na mg/l	99	128	119	104	109	100	136
Sähkönjohtavuus mS/m	92	150	158	171	163	168	203
Sulfaatti mg/l	210	295	380	492	424	478	547
Kloridi mg/l	109	251	241	226	238	227	287
S mg/l	87	103	136	170	150	145	210

Vedessä olevan orgaanisen aineen indikaattoreista COD<sub>Mn</sub>, TOC ja DOC pitoisuudet nousivat hieman (n.1,2-1,7 mg/l) vuosien 2017 ja 2018 tasosta. Ilmiön taustalla on loppuvuoden sateet, jotka nostivat esimerkiksi TOC-pitoisuudet marras-joulukuussa tasolle 8,9 mg/l, kun esimerkiksi vuoden 2017 vastaavana ajanjaksolla taso oli 2,6 mg/l. Pitoisuudet korreloivat voimakkaasti virtaamiin, jotka saivat liikkeelle orgaanista ainesta.

Tiosulfaattia havaittiin edellisvuosien tapaan talvisin. Kevättalvella tammi-huhtikuun aikana pitoisuudet vaihtelivat välillä 5,1-14 mg/l, suurimmat pitoisuudet mitattiin huhtikuun 8. ja 15. päivä. Muutamalla kierroksella edellä mainitulla ajanjaksolla pitoisuudet jäivät alle määrittärajän (<5,0 mg/l), kuten myös kesän ajalta jokaisella kierroksella. Uudestaan tiosulfaattia havaittiin loppuvuonna marraskuusta alkaen, pitoisuudet vaihtelivat välillä 10-21 mg/l, vastaavia pitoisuuksia on havaittu myös edellisinä vuosina. Muissa viikoittain määritetyissä pitoisuuksissa ei ollut havaittavissa selkeitä kehityssuuntia.

Pisteeltä määritetty öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus oli näytteissä alle määrittärajän. Kuukausittaisten metallimäärittysten tuloksissa ei havaittu merkittäviä kehityssuuntia.

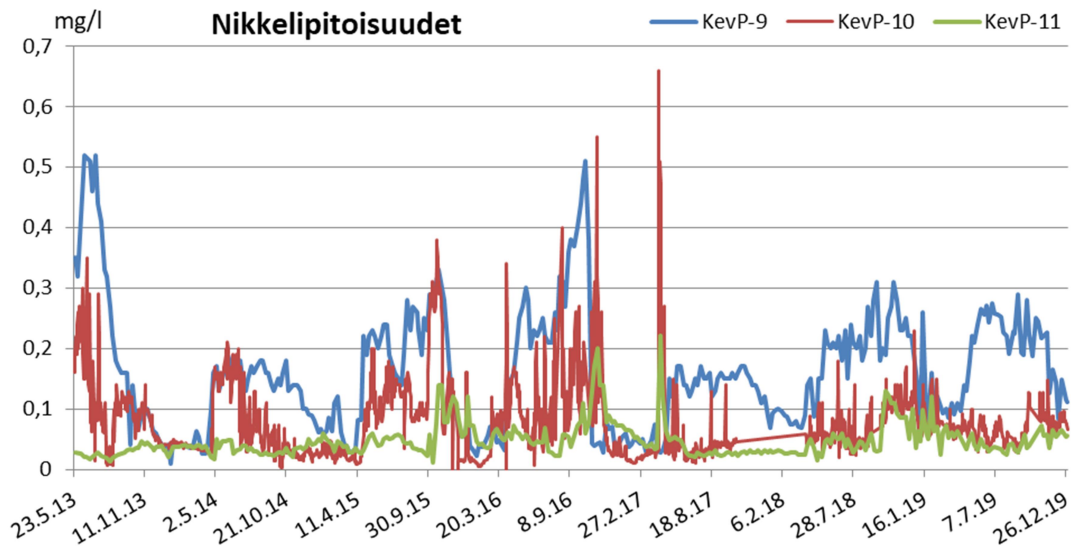
Kuukausittain tehdyissä toksisuustesteissä (levätesti, vesikirpputesti, valobakteeritesti) havaittiin maaliskuu-, huhti- ja toukokuussa hieman toksisuutta (TU-indeksi  $2 < TU < 10$ ) valobakteeritesteissä, TU-indeksit olivat 2,7, 3,1 ja 2,5. Vesikirppu- tai levätesteissä ei toksisuuksia havaittu edellä mainitulla ajanjaksolla. Vuoden muut toksisuustestit eivät olleet toksisia. Kevään tuloksista on tehty erillisselvitys Eurofins Ahman toimesta 28.11..Selvityksen mukaan havaituille toksisuuksille ei löytynyt yksiselitteistä syytä, mutta seuranta on syytä jatkaa kuukausittain.

Kattavan alkuaineanalyysin (4.11.2019) tuloksissa oli havaittavissa aiempien vuosien tapaan Kevitsan malmion maa-alkalimetallien anomaliat. Pisteeseen KevP-11 vesissä havaitaan mm piitä 7240 µg/l, strontiumia 484 µg/l, rubidiumia 99,5 µg/l ja bromia 2460 µg/l taustapitoisuuksia runsaammin. Edellä mainitut alkuaineet ovat harvinaisia (pois lukien pii) ja lähtöisin malmiosta. Nämä alkuaineet eivät pidä kovinkaan tehokkaasti vesienkäsittelyssä tai pintavalutuskentälle vaan päätyvät ylivesien mukana Kitiseen. Muut kattavan alkuaineanalyysin pitoisuudet olivat joko alle määrittärajöjen tai alle tuhannen kaivon tutkimuksen keskipitoisuuksien (Lahermo ym. 1990).

## 6.11 Keskeiset pitoisuuskuvaajat

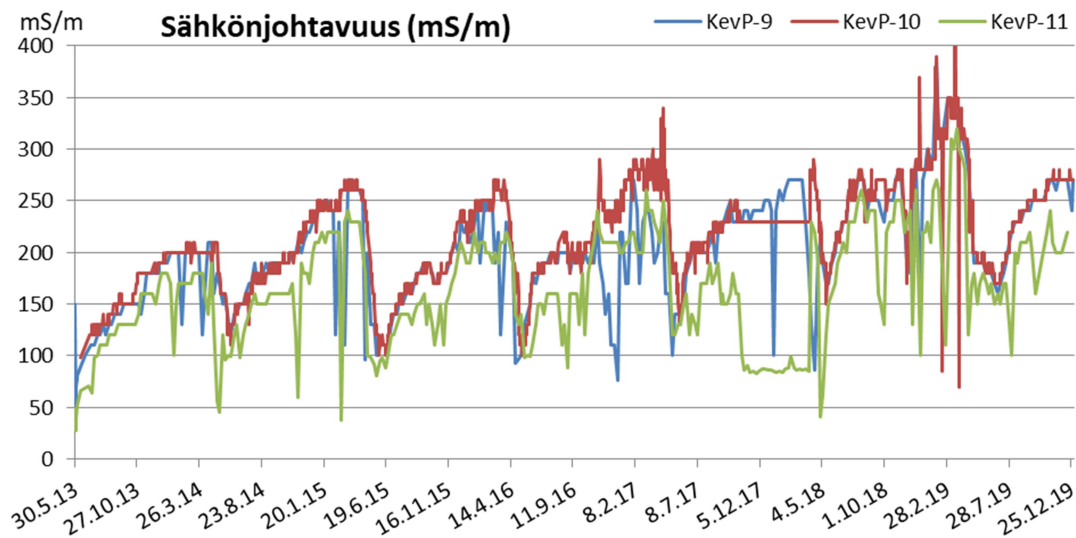
Tässä luvussa esitettyihin kuviin on koottu yhteen pisteiden KevP-9, KevP-10/10a ja KevP-11 tulokset nikkelin, sähkönjohtavuuden, pH:n, ja kokonaistyyppipitoisuuden osalta vesienkäsittelyn eli 25.5.2013 alkaen. Kuvien avulla on mahdollista tarkastella vesienkäsittelyn vaikutusta pitoisuuksiin ja pitoisuuksien kehittymistä kaivoksen toiminnan aikana.

Korkeimmat nikkelpitoisuudet havaittiin vesivarastoaltaalla (KevP-9) kesä-syyskuussa 2013, sekä uudelleen loppusyksystä 2016. Korkeat nikkelpitoisuudet selittyivät nikkelpitoisten vesien pumppauksella sivukivialueelta. Vuosina 2018 ja 2019 pitoisuudet ovat olleet melko tasaisia varsinkin vesienkäsittelystä ja edelleen Kitiseen pumpattavissa vesissä, toisin sanoen vesienkäsittely poistaa tehokkaasti nikkeliä. Pitoisuudet ovat kaikkiaan pysytelleet alle luparajöjen.



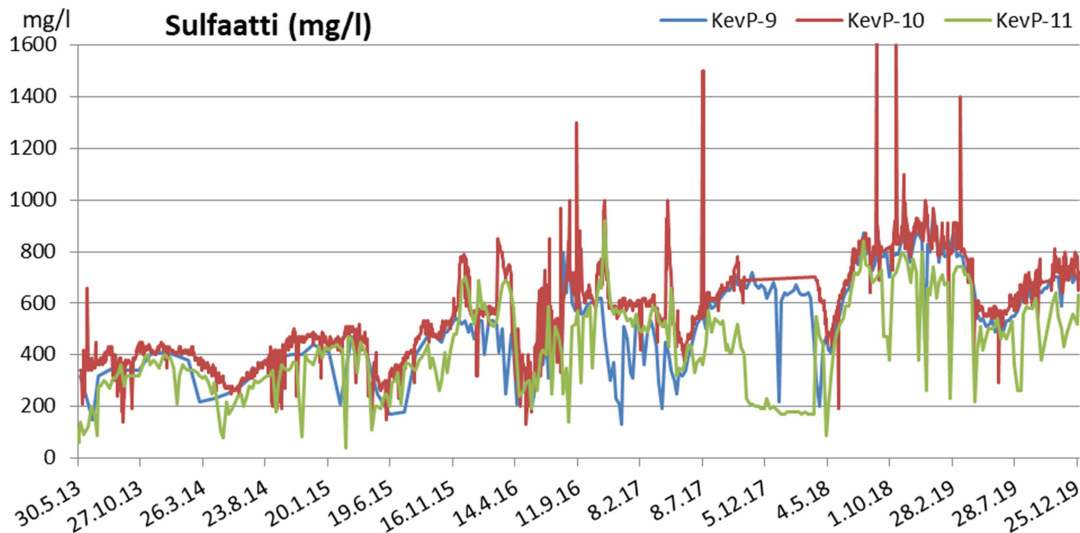
Kuva 6-21. Näytepisteiden KevP-9, KevP-10\* ja KevP-11 nikkelipitoisuudet 5/2013 alkaen. \* aikavälillä 5/13-6/17 tiedot KevP-10 pisteeltä, 7/17 alkaen KevP-10a pisteeltä.

Sähkönjohtavuudet ovat hiljalleen nousseet vesienkäsittelyn alkamisesta lähtien, vuodenvaihteen 2017/2018 tauko vesienkäsittelyssä laski sähkönjohtavuuksia ylitevesissä. Alkuvuonna 2019 johtavuuksissa oli jonkin verran edellisvuosia enemmän vaihtelua kaikilla pisteillä, mutta johtavuudet tasoittuivat kesästä lähtien ollen tavanomaisia. Kuvaajaa hallitsee kumminkin vuodenaikaisvaihtelu, suurimmat sähkönjohtavuudet mitataan yleensä keskitalvella, jonka jälkeen pitoisuudet laskevat jyrkästi. Vesienkäsittelyssä sähkönjohtavuus ei juuri muutu, mutta pintavalutuskentän jälkeen sähkönjohtavuus laskee jonkin verran todennäköisesti alueelta kertyvien laimentavien pinta/pohja- ja hulevesien vaikutuksesta.



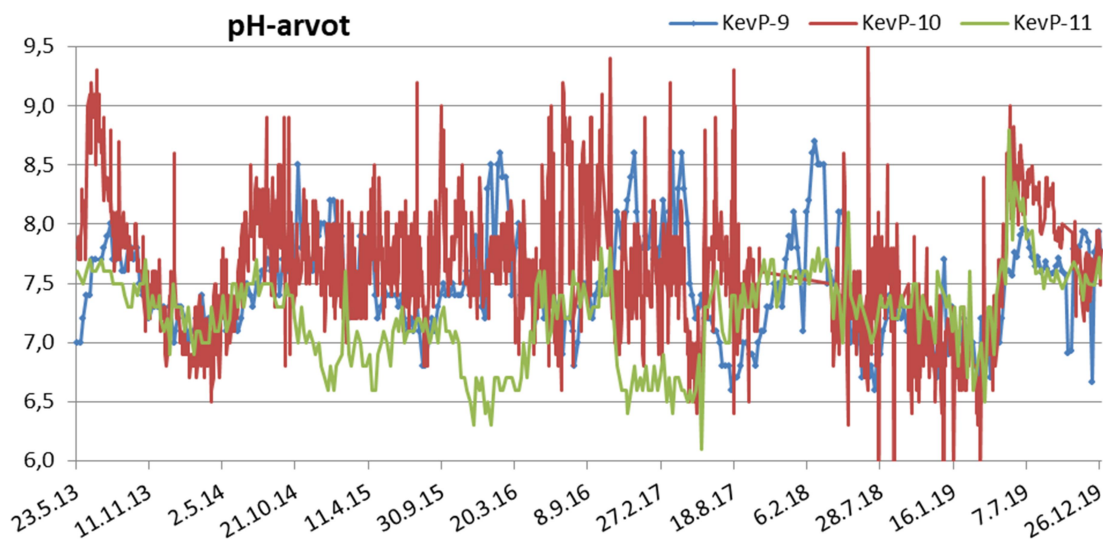
Kuva 6-22. Näytepisteiden KevP-9, KevP-10/10a\* ja KevP-11 sähkönjohtavuudet 5/2013 alkaen. \* aikavälillä 5/13-6/17 tiedot KevP-10 pisteeltä, 7/17 alkaen KevP-10a pisteeltä.

Sulfaattipitoisuuksissa on ollut sähkönjohtavuuksien tapaan pienoinen nouseva kehitys etenkin vesivarastoaltaan vesissä. Vuonna 2019 pitoisuuksissa on havaittavissa pientä laskua vuodesta 2018, mutta pitempiaikainen nouseva suuntaus jatkui.



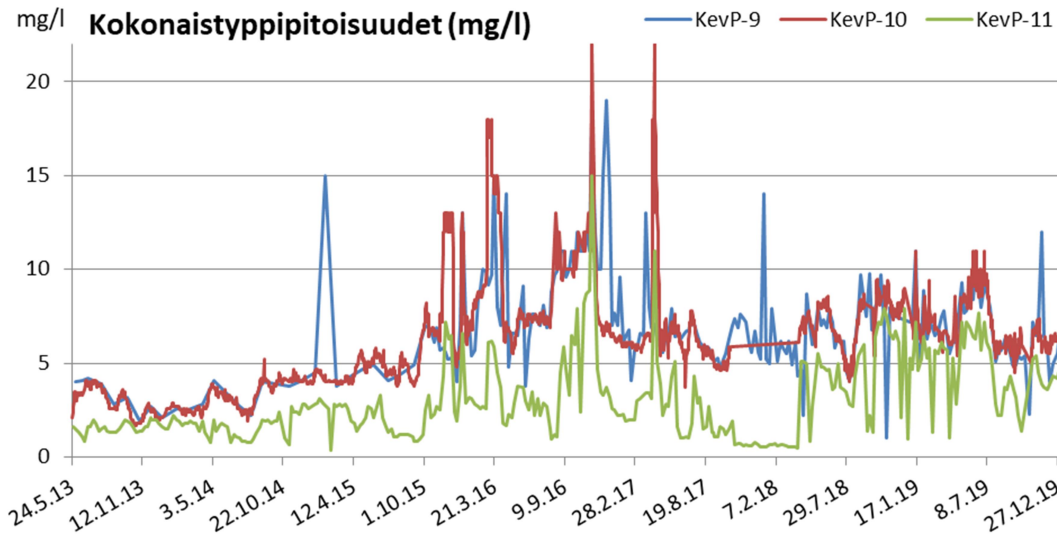
Kuva 6-23. Näytenpisteiden KevP-9, KevP-10/10a\* ja KevP-11 sulfaattipitoisuudet 5/2013 alkaen. \* aikavälillä 5/13-6/17 tiedot KevP-10 pisteeltä, 7/17 alkaen KevP-10a pisteeltä.

Vuoteen 2017 asti, kun vedet johdettiin pääsääntöisesti pintavalutuskentälle, Kitiseen johdettavien vesien pH oli pääsääntöisesti alle vesienkäsittelystä lähtevien vesien arvojen. Pintavalutuskentällä olevat happamat suovedet laskivat emäksisten vesien pH:ta ja keskipitoisuudet olivat neutraaleja. Kesästä 2018 lähtien vesienkäsittelystä lähtevät vedet on pääsääntöisesti ohjattu pintavalutuskentän ohituslinjaa pitkin tasausaltaalle, josta ne edelleen pumpataan Kitiseen. Tämän vuoksi pH-arvot ovat noudatelleet vesienkäsittelystä lähtevien vesien arvojen kehitystä, pieni neutralisoiva vaikutus pintavalutuskentän vesillä näyttäisi olevan vielä kesän aikana. Kesinä 2018 ja 2019 vesivarastoaltaan vedet ovat olleet hieman happamampia kuin vesienkäsittelystä lähtevät vedet. Vesien pH-arvoihin vaikuttavat mm. vesien kalsiumpitoisuudet ja leväkasvustot.



Kuva 6-24. Näytenpisteiden KevP-9, KevP-10/10a\* ja KevP-11 pH 5/2013 alkaen. \* aikavälillä 5/13-6/17 tiedot KevP-10 pisteeltä, 7/17 alkaen KevP-10a pisteeltä.

Kokonaistypen pitoisuuksissa oli havaittavissa pitoisuuksien nousua kesään 2017 asti, toimintojen tehostuminen, tuotannon lisääminen ja sen myötä käytettyjen räjähdaineiden määrän lisääntyminen aiheuttavat havaitut muutokset. Vuosina 2018 ja 2019 pitoisuudet ovat tasaantuneet samalla kun räjähdainemäärät ovat pienentyneet. Toisaalta ylitevesien viipymä pintavalutuskentällä on lyhentynyt, jolloin reduktiot ovat pienentyneet ja erot vesienkäsittelystä tulevien ja Kitiseen pumpattavien vesien välillä on pienentynyt.



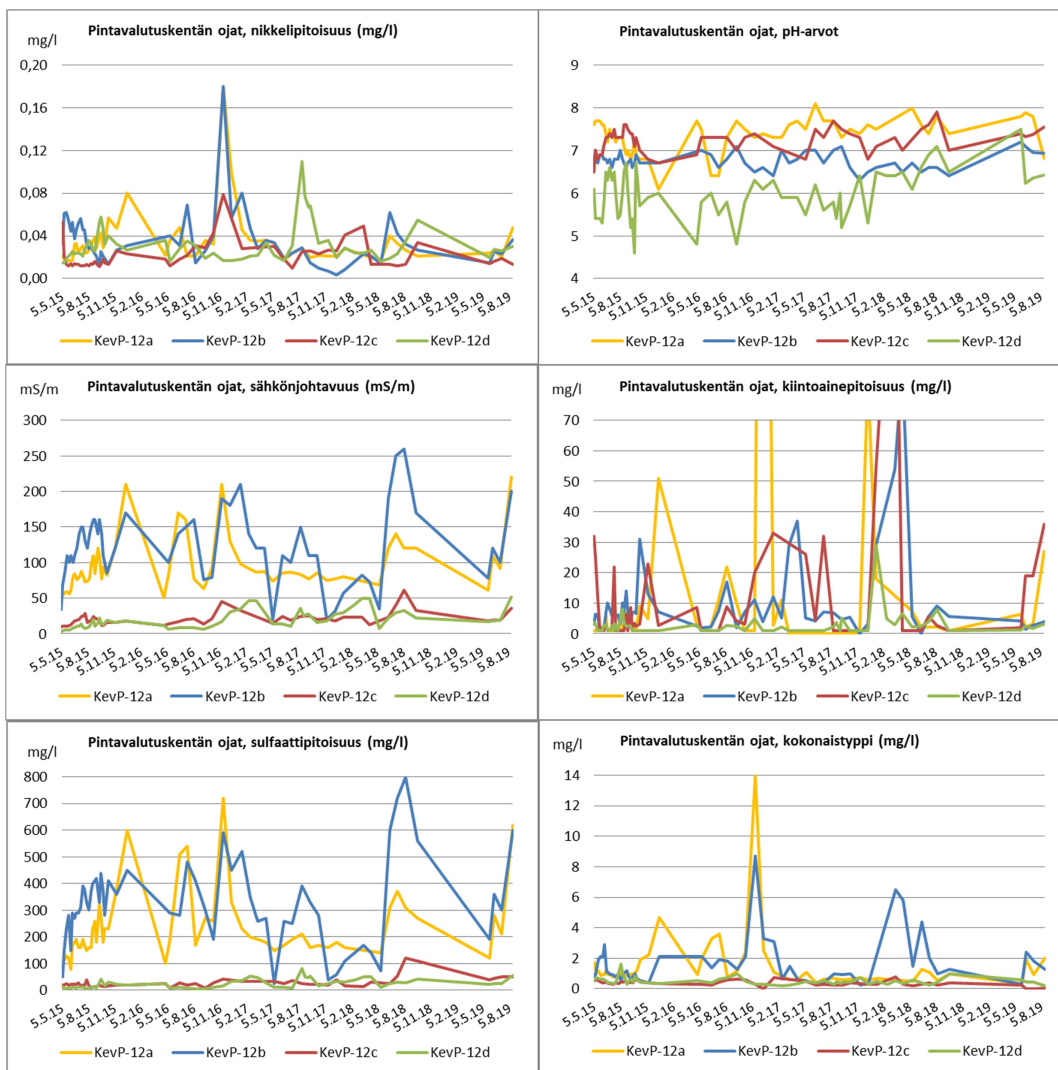
Kuva 6-55. Näytenpisteiden KevP-9, KevP-10/10a\* ja KevP-11 kokonaistyyppipitoisuudet 5/2013 alkaen. \* aikavälillä 5/13-6/17 tiedot KevP-10 pisteeltä, 7/17 alkaen KevP-10a pisteeltä.

## 6.12 Pintavalutuskentän tausta- ja niskaajat (KevP-12a-d) sekä pintavalutuskentän uoma (KevP-12).

### KevP-12a, KevP-12b, KevP-12c ja KevP-12d

Tausta- sekä niskaajista otetaan tarkkailuohjelman mukaisesti näytteet, kun pintavalutuskentälle johdetaan vesiä, eli kesäaikaan. Vuonna 2019 pisteiltä haettiin näytteet neljästi touko-, kesä-, heinä- ja elokuussa.

Ojien tulokset vuonna 2019 olivat pääsääntöisesti yhteneväisiä edellisvuosiin, taustaojilta KevP-12a ja -12b mitattiin niskaajia suuremmat sulfaattipitoisuudet ja sitä kautta sähkönjohtavuudet. Nikkelipitoisuudet olivat kaikilla pisteillä pieniä alle 0,050 mg/l. Piste KevP-12d pH on noussut vuosien 2016/2017 tasolta 5,7 vuosina 2018/2019 tasolle 6,6. Olosuhteista johtuen kierrosten välillä on jonkin verran hajontaa, varsinkin ojat KevP-12c ja KevP-12d ovat erittäin vähävetisiä. (Kuva 6-26)



Kuva 6-26. Pintavalutuskentän taustaojien vesien kuvaajat nikkelin, sähkönjohtavuuden, pH:n, kiintoaineksen, sulfaatin ja kokonaistypen osalta 5.5.15 alkaen.

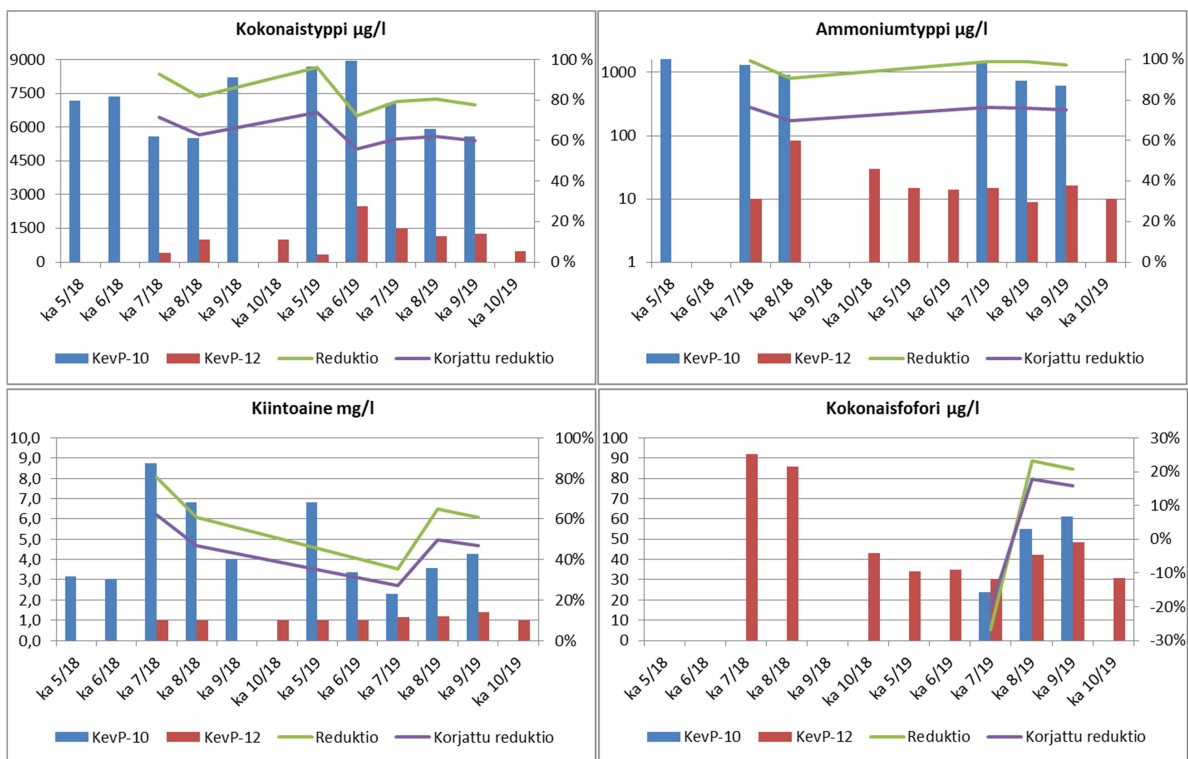
**Yhteenveto:** Tausta- ja niskaojien pitoisuudet ovat tasoittuneet ja osittain pienentyneet vuoden 2018 jälkeen. Vuodesta 2018 suurin osa ylitevesistä on ohittanut pintavalutuskentän ja näin ylitevesien vaikutus ympärysojiin on pienentynyt.

### KevP-12

Pintavalutuskentän ohitusputki rakennettiin vuonna 2018, jonka jälkeen pintavalutuskentän uomasta ohitusputken yläpuolelta otettiin viikoittaiseen tarkkailuun 30.7.2018 piste KevP-12. Näytteitä pisteeltä on haettu kesäaikaan, jolloin käsiteltyjä ylitevesiä on johdettu pintavalutuskentälle luvan mukaisesti maksimissaan 140 m<sup>3</sup>/h. Pintavalutuskentän tarkoituksena on toimia varsinkin ravinteiden jälkikäsitely-yksikkönä, vähentäen ravinteita Kitiseen johdettavissa vesissä. Pintavalutuskentälle johdettiin vesiä ETP-altaan kautta 140 m<sup>3</sup>/h 29.5.-26.6. välisen ajan, minkä jälkeen pintavalutuskentälle johdettavan veden määrä laskettiin 100 m<sup>3</sup>/h. Käsiteltyjä vesiä johdettiin pintavalutuskentälle sekä ETP-altaalta että METP-laitokselta 19.8.-20.9. välisenä aikana yhteensä 100 m<sup>3</sup>/h. Loppukesän eli 21.9.-30.9. välisen ajan vesiä johdettiin pintavalutuskentälle vain METP-laitoksen kautta 100 m<sup>3</sup>/h.

Pintavalutuskentälle tulee myös alueen luontaisia pohjavesiä, jotka laimentavat osaltaan pitoisuuksia. Kentälle kertyvien ylimääräisten vesien määrään voidaan arvioida vertailemalla vesienkäsittelystä lähtevien ja Kitiseen edelleen pumpattavien vesimäärien eroista. Aikavälillä kesäkuun alku-syyskuun loppu vesienkäsittelystä vesiä johdettiin eteenpäin 1,15 Mm<sup>3</sup> kun taas Kitiseen pumpattava vesimäärä samalla aikavälillä oli 1,42 Mm<sup>3</sup>. Vesimäärien erotus 0,27 Mm<sup>3</sup> eli noin neljäsosa (23 %) vesienkäsittelystä lähtevästä vesimäärästä, vuonna 2018 erotus oli 0,38 Mm<sup>3</sup> (30%), vuonna 2017 0,4 Mm<sup>3</sup> (77%) ja 2016 0,6 Mm<sup>3</sup> (77%).

Lupamääräyksen mukaan ravinteiden reduktiota pintavalutuskentällä tulee tarkastella kuukausikeskiarvoina niinä aikoina, kun vesiä johdetaan kentälle. Vuonna 2019 pintavalutuskentälle johdettiin vesiä 29.5.-30.9. välisen ajan. Kuvassa 6-27 on esitetty ravinteisiin liittyvien parametrien tarkastelu kuukausitasolla pintavalutuskentälle johdettavien vesien (KevP-10/10a) ja pintavalutuskentältä tasausaltaalle tulevan uoman (KevP-12) tuloksista kesiltä 2018 ja 2019. Kuvajissa ei ole eritelty erikseen KevP-10a tuloksia elosyyskuussa, tulokset ovat yhteneväisiä pisteen KevP-10 tuloksiin. Kuvajissa on esitetty suoraan laskettu reduktio sekä laimentavien ylimääräisten vesien prosentiosuudella korjattu reduktio.



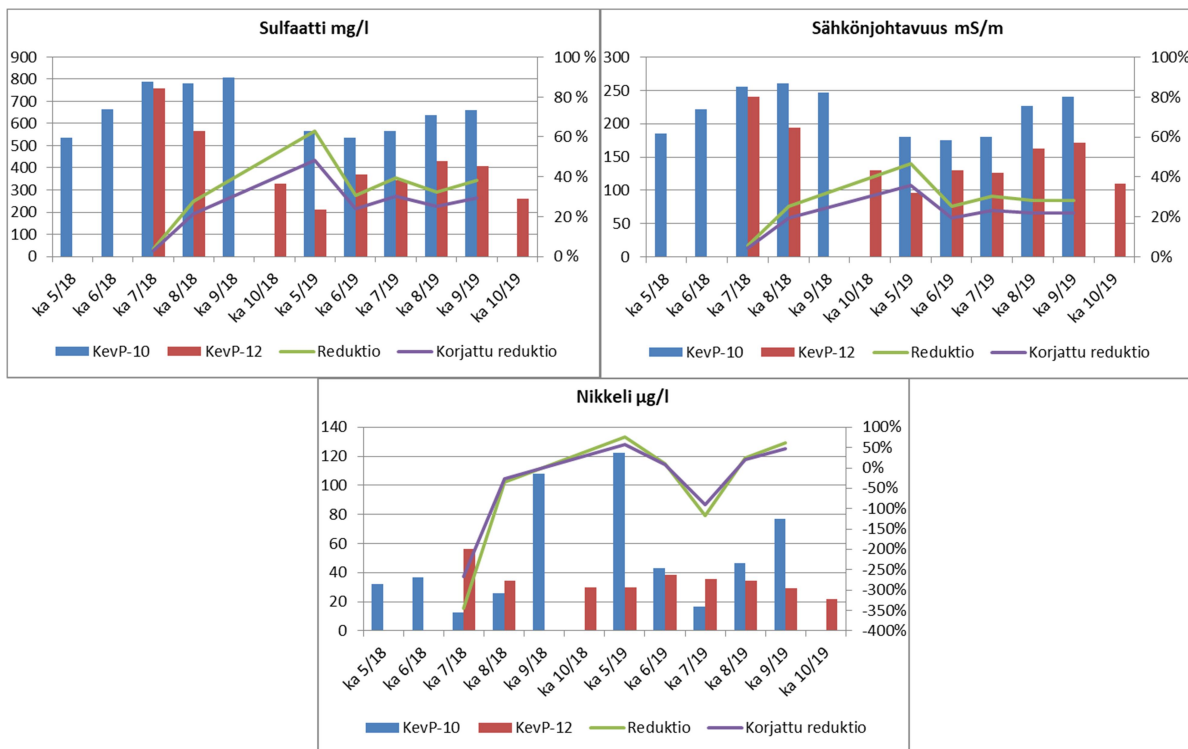
**Kuva 6-27. Vesienkäsittelystä pintavalutuskentälle johdettavien vesien (KevP-10/10a) ja pintavalutuskentän kokoomauoman (KevP-12) tulosten vertailu. Jos palkkia ei näy kuvajissa, tällöin parametria ei ole määritetty kyseisen kuun aikana.**

Tulosten perusteella pintavalutuskentällä tapahtuu reduktiota ravinteiden osalta, varsinkin kokonaistypen reduktio oli hyvällä tasolla 72-96 %, korjatun reduktion ollessa 56-74%. Pisteeltä KevP-10 kokonaisfosforipitoisuus on määritetty vain kolmesti viime kesänä, mutta elo- ja syyskuussa reduktiota näyttäisi tapahtuneen noin 20 %, korjattu reduktio 17 %. Heinäkuussa fosforin osalta pintavalutuskentällä näyttäisi tapahtuneen rikastumista n. 20 %.

Kuvassa 6-28 on esitetty muita yleisiä veden parametreja, pintavalutuskentälle näyttäisi pidättyvän jonkin verran sulfaattia ja kloridi näyttäisi laimentuvan. Nikkeliä sen sijaan näyttäisi olevan uoman vesissä melko



tasaisesti riippumatta vesienkäsittelystä lähtevien vesien pitoisuuksissa. Alkukesästä pintavalutuskentälle johdettavat vedet rikastuvat nikkelin osalta, reduktiota tapahtuu vasta elo- ja syyskuussa.



Kuva 6-28. Vesienkäsittelystä pintavalutuskentälle johdettavien vesien (KevP-10/10a) ja pintavalutuskentän tasausaltaalle tulevan uoman (KevP-12) tulosten vertailu. Jos palkkia ei näy kuvaajassa, tällöin parametria ei ole määritetty kyseisen kuun aikana.

## 6.13 Öljynerottimet (KevP-15a1-15h1, KevP-15a2-15h2)

Kaivosalueella on tällä hetkellä 8 öljynerotinta, joista tarkkaillaan tulevan ja lähtevän veden öljyhiilivetyypitoisuutta ennen laitteiden öljytilan tyhjennystä. Öljynerottimet on yksilöity seuraavasti; pienkonekorjaamo (a), lämpölaitos (b), kaivoskonekorjaamo (c), polttoaineen jakeluasema (d), urakoitsijoiden varikkoalue (e), lämpölaitoksen uusi erotin (f), Kamaran varikkoalue (g) ja Komatsun varikkoalue (h). Öljynerottimien toimintaa seurataan kerran vuodessa otettavin näyttein.

Molempien korjaamojen öljynerottimesta lähtevästä vedestä (KevP-15a2 ja KevP-15c2) on analysoitava myös haihtuvat halogenoidut ja halogenoimattomat hiilivedyt kerran vuodessa. Mikäli näytteissä todetaan kohonneita pitoisuuksia, öljynerottimen toimivuus tarkastetaan ja näytteenottoa tihennetään tarpeen mukaan, kunnes poikkeustilanne on hoidettu. Öljynerottimien vedet johdetaan vesivarastoaltaalle.

Vuoden 2019 öljyhiilivetyypitoisuudet on esitetty taulukossa 6-17. Öljynerottimien lähtevässä vedessä pitoisuuksien tulisi olla <5 mg/l. Raja-arvopitoisuus ylittyi heinäkuussa pienkonekorjaamon havaintopisteellä KevP-15a2, kokonaispitoisuuden ollessa suurempi lähtevässä kuin tulevassa vedessä. Vastaavia havaintoja on tehty korjaamolla aikaisempinakin vuosina, jonka vuoksi on selvitetty mm. pesuaineiden mahdollisia vaikutuksia havaittuihin THC-pitoisuuksiin. Kaivon tyhjennyksen ja pesun jälkeen syyskuussa öljynerotuskaivojen toiminta normalisoitui. VOC-yhdisteet määritettiin 10.9. otetusta näytteestä, tulokset olivat pääsääntöisesti alle määritysrajojen.

Taulukko 6-17. Öljynerottimien öljyhiilivetyypitoisuudet vuonna 2019.

	päivämäärä	C10-C21 öljyhiilivedyt mg/l	C21-C40 öljyhiilivedyt mg/l	Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10- C40 mg/l	
KevP-15a1	15.7.2019	2,6	6,3	8,9	VOC-näyte VOC-näyte
KevP-15a2	15.7.2019	2,8	6,2	9,1	
KevP-15a1	10.9.2019				
KevP-15a2	10.9.2019				
KevP-15a1	30.9.2019	0,78	1,9	2,7	
KevP-15a2	30.9.2019	0,34	1,2	1,6	
KevP-15c1	9.4.2019			0,4	VOC-näyte VOC-näyte
KevP-15c2	9.4.2019			0,64	
KevP-15c1	15.7.2019	41	1300	1300	
KevP-15c2	15.7.2019	<0,05	0,6	0,65	
KevP-15c1	14.10.2019	2,7	14	17	
KevP-15c2	14.10.2019	<0,05	0,37	0,38	
KevP-15d1	15.7.2019	140	35	180	
KevP-15d2	15.7.2019	<0,05	0,052	0,055	
KevP-15e1	15.7.2019	0,059	0,098	0,16	
KevP-15e2	15.7.2019	<0,05	0,13	0,14	
KevP-15g1	15.7.2019	<0,05	1,8	1,9	
KevP-15g2	15.7.2019	<0,05	0,71	0,71	
KevP-15h1	15.7.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h2	15.7.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h1	23.9.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h2	23.9.2019	<0,05	<0,05	<0,05	

Lämpölaitoksen öljynerotuskaivoista KevP-15b ja uusi KevP-15f näytteitä ei saatu. Kaivoskonekorjaamon (näytepiste KevP-15c) öljynerottimet eivät toimineet vuonna 2018 normaalisti. Öljynerotuskaivojen uusiminen saatiin valmiiksi lokakuun 2019 alussa. Rakennustöiden ajan kalustoa pestiin väliaikaisesti malmin välivarastoalueella. Kaluston pesu siirrettiin väliaikaiselta pesupaikalta malmin varastoalueelta takaisin kaivoskonekorjaamon pesuhalliin lokakuussa 2019. Kaivoskonekorjaamon uusitusta öljynerotinjärjestelmästä otettiin tulevan ja lähtevän veden näytteet 14.10. Laitteistoon tulevan veden kokonaisöljyhiilivetyypitoisuudeksi mitattiin 17 mg/l ja ulos lähtevän veden pitoisuudeksi 0,38 mg/l (raja-arvo 5 mg/l). Samalla kierroksella määritettiin myös VOC-pitoisuudet, jotka olivat pieniä.

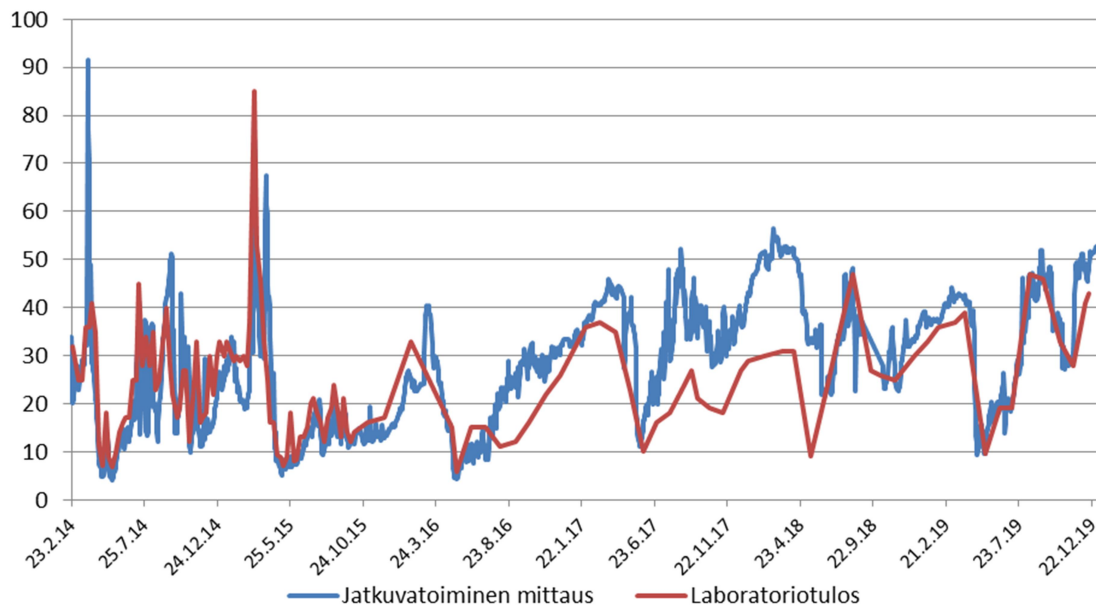
Polttoaineseman öljynerotuskaivolta (KevP-15d) havaittiin tulokaivolta hieman öljyhiilivetyjä, mutta erottimet toimivat ja lähtevän veden pitoisuudet olivat erittäin pieniä, määritysrajan tuntumassa. Muilla erottimilla määritetyt pitoisuudet olivat tavanomaisen pieniä tai pitoisuuksia ei havaittu.

## 6.14 Mataraojan eteläinen haara (KevP-103)

Mataraojan eteläisen haaran vedenlaatua tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti kerran kuussa, vuonna 2019 näytteitä haettiin 12 kpl, tammikuussa näytettä ei saatu mutta joulukuussa näytteitä haettiin kahdesti. Pisteellä on myös jatkuvatoiminen virtaama- ja sähkönjohtavuusmittari. Näytteenottoa tihennetään, jos sähkönjohtavuudessa havaitaan muutoksia. Sähkönjohtavuuden vanha automaattinen mittausasema siirrettiin Mataraojan pohjoishaaraan kesällä 2018, ja etelähaaraan asennettiin uusi automaattinen mittari. Asennuksen jälkeen uuden jatkuvatoimisen mittarin tulokset pisteellä KevP-103 olivat laboratoriomittauksia

alhaisempia, mutta mittairin kalibrointien jälkeen tulokset ovat olleet yhteneväisiä laboratorion tulosten kanssa (Kuva 6-29).

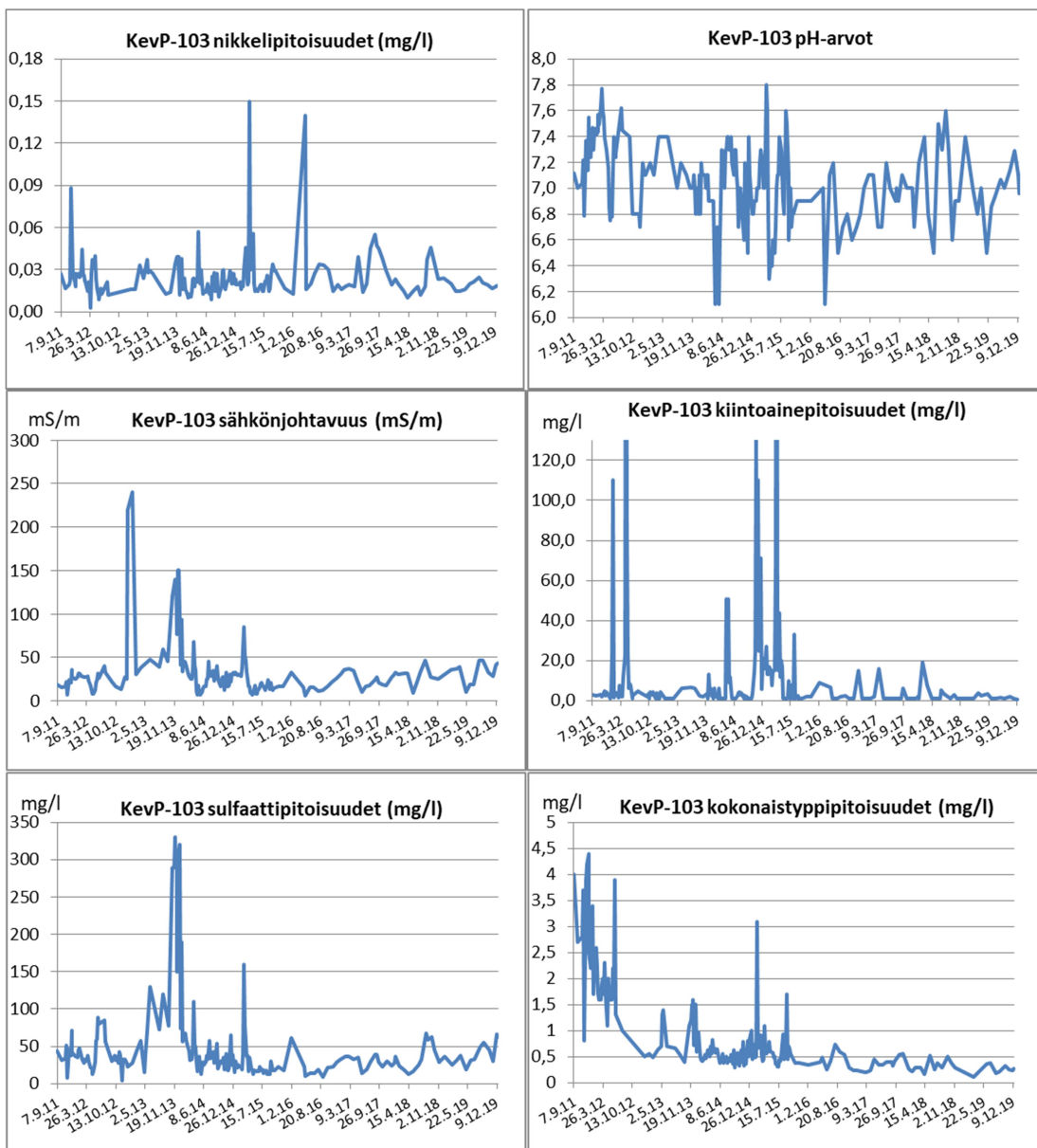
## Sähkönjohtavuus



**Kuva 6-29.** Mataraojan havaintopisteen KevP-103 sähkönjohtavuus automaattisella mittauksella ja vesinäytteiden laboratoriomäärityksissä. Mittarin uusimisen aikaan (6/18-8/18) jatkuvatoimisen mittauksen tuloksina käytetty pisteellä arkipäivien suorittuja YSI-mittauksia.

Mataraojan eteläisen haaran näytteiden tulokset olivat vuonna 2019 tavanomaisia, sulfaatti- ja sitä kautta sähkönjohtavuudet olivat hienoisessa nousussa kun taas nikkeli- ja kokonaistyyppipitoisuudet jatkoivat pienoista laskuaan (Kuva 6-30).

Tarkkailupisteellä nikkelpitoisuudet vaihtelivat välillä 0,015-0,025 mg/l, sulfaattipitoisuudet välillä 19-66 mg/l, sähkönjohtavuudet välillä 9,7-47 mS/m. Kiintoainesta havaittiin edellisvuosien tapaan pieniä määriä (<2,0-4,0 mg/l) silloin tällöin. Ojan vesimäärä on pieni, jolloin pintavalunta nostaa kiintoainepitoisuuksia (Kuva 6-30).



Kuva 6-30. Mataraojan eteläisen haaran vesien (KevP-103) pH- ja sähkönjohtavuusarvot sekä nikkeli-, kiintoaine-, sulfaatti ja kokonaistyyppipitoisuudet vuodesta 2011 alkaen.

Pisteen KevP-103 alkalimetallipitoisuudet ovat nousseet viime vuosina, kaliumia lukuun ottamatta. Keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2019 olivat kalium 2,4 mg/l (2018 2,4 mg/l, 2017 1,6 mg/l), kalsium 22,6 mg/l (2018 18,1 mg/l, 2017 15,1 mg/l), magnesium 15,9 mg/l (2018 13,7 mg/l, 2017 11,8 mg/l) ja natrium 10,0 mg/l (2018 8,0 mg/l, 2017 7,3 mg/l). Vastaavia pitoisuuksia on mitattu vuonna 2013. Keski-Lapin alueella kalsium- ja magnesiumpitoisuuksissa on todettu esiintyvän anomaliaita, jonka vuoksi alkalimetallipitoisuudet ovat korkeampia kuin purovesien taustapitoisuudet (K 0,6-1,3 mg/l, Ca 4-7 mg/l, Mg 1,3–2,7 mg/l ja Na 0-3,5 mg/l) (Lahermo ym. 1990)

**Yhteenveto:** Pääsääntöisesti Mataraojan vesinäytteiden pitoisuudet olivat edellisvuosiin verrattuna tasaisia ja alhaisia, alkalimetallien nouseva kehitys jatkui. Näytteenottotiheydet ovat vaihdelleet vuosien varrella ja näytteenottotaajuus on harventunut vuodesta 2016, mikä voi aiheuttaa tilastoihin pientä vääristymää. Ojan ympäristössä ei ole tehty vuoden 2016 jälkeen maansiirtotöitä, mikä on mahdollisesti vaikuttanut siihen, että aikaisempina vuosina havaittuja kiintoainespiikkejä ei havaittu. Ojan vesimäärä on pieni ja näytteenottopiste sijaitsee metsäautotien välittömässä läheisyydessä, jolloin varsinkin keväällä hulevedet ja tien pölyäminen voivat vaikuttaa havaittuihin pitoisuuksiin. Ojan tulosten perusteella läheiseltä pintavalutuskentältä ei pääse suotautumaan vesiä suoraan Mataraojaan.

## 6.15 Kenttämittarivertailu

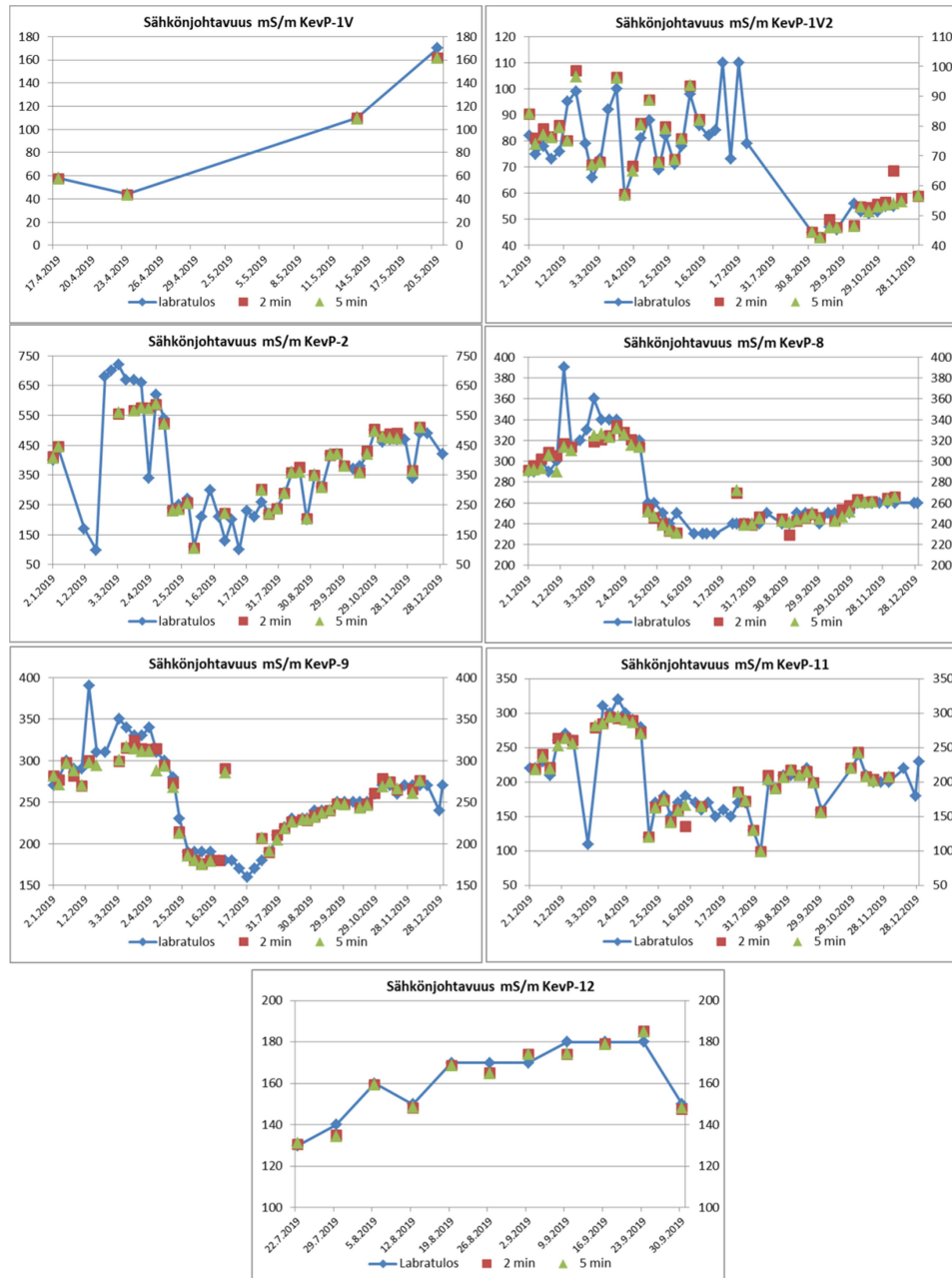
Pisteillä KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-8, KevP-9, KevP-11 ja KevP-12 tehtiin säännölliset viikoittaiset kenttämittaukset. Kenttämittarilla mitattiin happi, redox, pH ja sähkönjohtavuus 2 min ja 5 min näytteenoton jälkeen. Kenttämittarin tuloksia verrattiin samaan aikaan otettujen vesinäytteiden tuloksiin pH:n ja sähkönjohtavuuden osalta. Kaikkiaan vertailtavia tuloksia oli n. 200 näytteenottokierrokselta.

Kenttämittausaineistossa taustalla muutamia näppäilyvirheitä, esimerkiksi 2.9.19. pisteen KevP-11 5 min kenttämittaustulos 2170  $\mu\text{S}/\text{cm}$  oli syötetty ohjelmistoon lukuna 21,70  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , kun 2 min tulos 2169  $\mu\text{S}/\text{cm}$  oli syötetty oikein. Myös labratuloksissa oli muutamia poikkeuksia vuoden aikana, nämä poikkeamat on käsitelty jo tulostarkastelun yhteydessä. Selvästi virheelliset kirjaukset/tulokset jätettiin pois tulosten tarkastelusta.

Tulosten vertailtavuutta kenttämittauksen ja laboratoriomittauksen välillä voidaan pitää erittäin hyvänä sähkönjohtavuuden osalta (Kuva 6-31). Keskimäärin kaikkien mittausten suhteellinen ero laboratorion ja 2 min mittauksen välillä oli vain 1,9 %. Pisteellä KevP-2 kenttämittaukset antoivat keskimäärin n. 3% laboratoriotuloksia suurempia johtavuuksia, kun muilla pisteillä kenttämittaukset antoivat noin 0,6-4,4 % pienempiä tuloksia. Joitain tilastollisesti merkittäviä (<10%) eroavaisuuksia labratuloksen ja 2 min sähkönjohtavuustulosten kuitenkin havaittiin (Taulukko 6-18). Melkein kaikki eroavaisuudet sijoittuivat ajallisesti kevääseen ja suurimmat juuri kesäkuun alkuun, jonka jälkeen mittari lähetettiin huoltoon. Heinäkuun loppupuolelta alkaen mittausten luotettavuus parani huomattavasti.

**Taulukko 6-18. Sähkönjohtavuuksien merkittävät eroavaisuudet labratulokset ja kenttämittauksen välillä.**

		Labra	2 min	Ero %
KevP-2	4.3.2019	720	555,5	-22,85 %
KevP-2	18.3.2019	670	565,7	-15,57 %
KevP-2	25.3.2019	660	574,4	-12,97 %
KevP-2	1.4.2019	340	575,2	69,18 %
KevP-2	11.6.2019	130	221,9	70,69 %
KevP-2	15.7.2019	260	300,7	15,65 %
KevP-8	4.2.2019	390	317	-18,72 %
KevP-8	4.3.2019	360	318,8	-11,44 %
KevP-8	15.7.2019	240	269,5	12,29 %
KevP-9	4.2.2019	390	300,1	-23,05 %
KevP-9	4.3.2019	350	299,4	-14,46 %
KevP-9	11.6.2019	180	290,5	61,39 %
KevP-9	15.7.2019	180	206,3	14,61 %
KevP-11	27.5.2019	180	135,40	-24,78 %

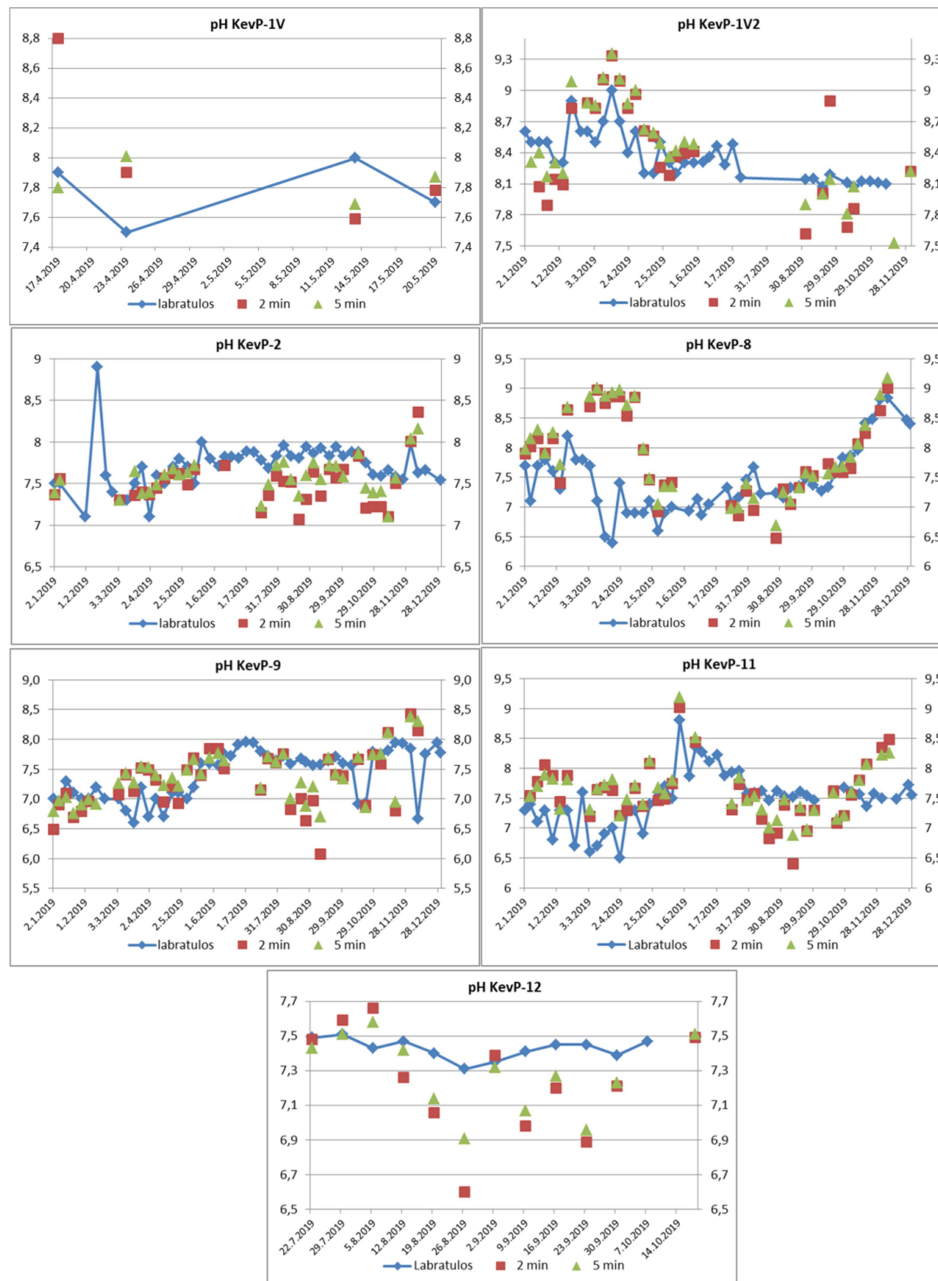


Kuva 6-31. Laboratoriotulosten sekä kenttämittausten vertailu 2019 sähkönjohtavuuden osalta. Huomioi, kuvaajien eri skaalaukset.

Akkreditoituissa laboratoriomittauksissa pH:n mittausepävarmuus on  $\pm 0,2$  yksikköä. Näytteen pH muuttuu säilytyksen ja kuljetuksen aikana, jolloin laboratorion ja kenttämittausten välillä on eroa jo parametrien ominaisuuksista johtuen. Veden pH:n kenttämittauksissa on kiinnitettävä huomiota erityisesti laitteen kalibrointiin. Johtuen pH luontaisesta muuntumisesta ja asteikon ominaisuuksista tulosten vertailu on haastavaa. Keskimäärin pH-tulosten välillä oli eroja -2,9-6,3 % eli noin -0,25-(+0,5) yksikköä. Kenttämittari näytti pääsääntöisesti alkuvuoden suurempia pH-arvoja ja huollon jälkeen, heinäkuusta lähtien pienempiä arvoja. Suurimmat erot olivat havaittavissa pisteen KevP-8 ja KevP-9 tuloksissa. (Taulukko 6-19 ja kuva 6-32)

Taulukko 6-19. pH-tulosten merkittävät eroavaisuudet labratulokset ja kenttämittauksen välillä.

		Labra	2 min	Ero %
KevP-1V2	9.9.2019	8,2	7,3	-10,92 %
KevP-1V2	21.10.2019	8,1	6,0	-26,11 %
KevP-1V2	28.10.2019	8,1	7,2	-11,21 %
KevP-1V2	4.11.2019	8,1	6,9	-14,80 %
KevP-1V2	11.11.2019	8,1	7,0	-13,21 %
KevP-8	7.1.2019	7,1	8,0	12,96 %
KevP-8	4.3.2019	7,7	8,7	12,86 %
KevP-8	11.3.2019	7,1	9,0	26,34 %
KevP-8	18.3.2019	6,5	8,8	34,62 %
KevP-8	25.3.2019	6,4	8,9	38,44 %
KevP-8	1.4.2019	7,4	8,9	19,73 %
KevP-8	8.4.2019	6,9	8,5	23,62 %
KevP-8	15.4.2019	6,9	8,9	28,26 %
KevP-8	23.4.2019	6,9	8,0	15,36 %
KevP-8	26.8.2019	7,2	6,5	-10,64 %
KevP-9	12.8.2019	7,6	6,8	-10,01 %
KevP-9	26.8.2019	7,6	6,6	-12,86 %
KevP-9	9.9.2019	7,6	6,1	-19,92 %
KevP-9	14.10.2019	6,9	7,7	11,00 %
KevP-9	18.11.2019	7,9	6,8	-14,36 %
KevP-9	9.12.2019	6,7	8,2	22,19 %
KevP-11	10.9.2019	7,5	6,4	-14,89 %
KevP-11	2.12.2019	7,5	8,4	11,33 %



Kuva 6-32. Laboratoriotulosten sekä kenttämittausten vertailu 2019 pH:n osalta. Huomioi, kuvaajien eri skaalaukset.

Kenttämittausten osalta mittarin tarkistus, kalibrointi ja huolto ovat erittäin tärkeitä. Kaivoksen moniparametrimittarin (YSI) parametrien oikeellisuus tarkistetaan ennen jokaista näytteenottoa tarkistusluoksen avulla, ja kalibroidaan tarvittaessa, jolloin mittari on lähtökohtaisesti luotettava. Systemaattista virheitä, joka johtuu esimerkiksi itse anturin vaurioista ei voida estää kalibroinnilla. Antureiden kontaminaatiota mittauspisteiden välillä ehkäistään antureiden huuhtelulla mittausten jälkeen joko puhtaalla vedellä tai sitten seuraavan pisteen vedellä. Aineiston mukaan huuhtelu on riittävä eikä ristiinkontaminaatiota ole havaittavissa. Sähköjohtavuustulokset olivat pääsääntöisesti luotettavia ja varsinkin loppuvuodesta täysin yhteneväisiä laboratoriotuloksiin. Veden pH-arvoissa sen sijaan on heiluntaa. Kiinnostavana huomiona loppuvuoden pisteen KevP-8 tulokset, jossa kenttämittaukset ja labratulokset olivat yhteneväisiä. Ilmiön taustalla voi olla esim. veden happipitoisuus, prosessista/rikastushiekka-altailta tuleva vesi ei voi hapettaa yhtä tehokkaasti kuin esimerkiksi pisteen KevP-11 vedet. Kenttämittausten perusteella pisteen KevP-8 keskimääräinen happipitoisuus oli 2019 4,42 mg/l ja pisteen KevP-11 6,16 4,42 mg/l.



## 7. LAADUNVARMISTUS

Vesien tarkkailussa tarkkailutulosten kokonaisepävarmuuteen vaikuttavat näytteenottopisteen kunto, näytteenotto-olosuhteet, näytteenottajan ammattitaito, näytteiden kuljetus ja käsittely, pitoisuuksien vaihtelu näytepisteittäin, laboratorion mittausepävarmuus sekä tulosten tulkintaan liittyvät epävarmuudet.

Näytteenoton epävarmuuden arviointi vuonna 2019 perustui rinnakkaisnäytteisiin ja nollanäytteisiin, joiden kokonaismäärä vastasi 5-10 % tarkkailunäytteiden kokonaismäärästä. Vuoden 2019 aikana laadunvarmistusnäytteitä otettiin kaikkiaan 104 kpl, rinnakkaisia näytteitä 54 kpl ja 50 kpl nollanäytteitä. Epävarmuutta analysoitiin soveltuvin osin sähkönjohtavuuden, kloridin, sulfaatin ja nikkelin osalta.

Kloridin rinnakkaismääryksiä tehtiin yhteensä 10 kappaletta. Yhdellä näytteenottokierroksella 10.9. pisteellä KevP-103 havaittiin rinnakkaisnäytteissä mittausepävarmuuden (n. 10% >5,0 mg/l) ylittävä ero. Näytteiden pitoisuudet olivat 51 ja 69 mg/l, jolloin suhteellinen ero oli 35 %. Samassa näytteessä nikkelin rinnakkasnäytteiden ero oli 17% (mittausepävarmuus n. 15%) ja sähkönjohtavuudessa 2% (mittausepävarmuus n 5%).

Sulfaatin ja sähkönjohtavuuden rinnakkaisten määrytysten osalta kaikki tutkitut näyteparit olivat mittausepävarmuuksien rajoissa.

Nikkelin osalta rinnakkaisten määrytysten tuloksissa oli jonkin verran vaihtelua. Vuoden aikana havaittiin 7 kpl mittausepävarmuuksia suurempia vaihteluja näytteiden välillä, aineisto oli kumminkin edelleen 87% mittausepävarmuuksien sisällä. Suurimmat poikkeamat (51-78 %) rinnakkaisten välillä havaittiin pisteeltä KevP-9. Pisteellä näyte otetaan suoraan linjasta näytteenottopulloihin, jolloin vedenlaatu vaihtelee nopeasti ja tämän vuoksi rinnakkaissa näytteissä voi olla suuriakin eroja. Rinnakkaisten näytteiden tasalaatuisuutta voi tarvittaessa parantaa erillisen näytteenottimen avulla. Muut mittausepävarmuuksia (n 16%) suuremmat (17-19 %) vaihtelut havaittiin pisteillä KevP-8, KevP-10 ja KevP-103. Näytteenottopisteen KevP-2, missä nikkelpitoisuudet ovat kymmenkertaisia muihin pisteisiin verrattaessa, rinnakkaisnäytteiden erovaisuudet olivat alle 2%.

Rinnakkaisnäytteissä pitoisuuksien vaihtelun mahdollisia lähteitä ovat näytteen aidon pitoisuusvaihtelun ja edustavuuden lisäksi mahdollinen kiintoaines, veden muut pitoisuudet sekä veteen lisätyt kemikaalit että näytteen säilytyksen ja kuljetuksen mahdollinen vaikutus pitoisuuden muuttumiseen.

Nollanäytteissä havaittiin kahdesti määrytysrajan (0,1 mS/m) ja mittausepävarmuudet ylittävä sähkönjohtavuuksia 0,17 ja 0,19 mS/m, aikaisempina vuosina vaihtelu ollut hieman suurempaa. Kahdessa nollanäytteessä havaittiin pienet määrät kloridia 0,13 ja 0,12 mg/l (määrytysraja 0,1 mg/l), sulfaattia ei sen sijaan havaittu nollanäytteissä.

Nikkelin määrytysrajan (0,20 µg/l) ylittäviä pitoisuuksia nollanäytteessä havaittiin kolmesti vuoden aikana, pitoisuudet olivat 0,2, 0,22 ja 0,43 µg/l. Näistä näytteistä kaksi ensimmäistä jäivät mittausepävarmuuden rajoihin mutta viimeisessä näytteessä on todennäköisesti tapahtunut kontaminaatiota prosessin aikana.

### Jatkotoimet

Tulosten perusteella laadunvarmistusta tulee jatkaa laadukkaan näytteenoton ja analytiikan varmistamiseksi. Vaihtelut ovat kuitenkin huomattavasti pienentyneet vuosien aikana näytteenottoaikojen ja -tapojen vakioituttua. Kenttämittareiden luotettavuus on myös parantunut huomattavasti, joka osaltaan toimii jo rinnakkaisnäytteenä. Nollanäytteiden osuutta voisi pienentää, koska näytteenotot tapahtuvat suurimmaksi

osaksi suoraan näytteenottopulloihin eikä esimerkiksi näytteenottimen nollanäytteelle ole näin tarvetta. Rinnakkaisnäytteiden avulla saadaan paremmin kiinni mahdolliset näytteenotossa tai laboratoriossa näytteiden jakamisessa tapahtuvat kontaminaatiot tai käsittelyvirheet.

Systemaattista laadunvarmistusta on tarpeen jatkaa ainakin näytepisteillä, joista otetaan vuoden aikana paljon näytteitä (vähintään viikottain näytteenotossa mukana olevat pisteet KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-8, KevP-9, KevP-10/10a ja KevP-11). Tarkasteltavina parametreina voisivat olla edelleen sähkönjohtavuus, sulfaatti ja nikkeli. Kloridia ei määritellä kyseisiltä pisteiltä viikoittain, joten sen määrittäminen ei ole relevanttia. Sen sijaan kokonaistypen avulla voitaisiin havainnoida mahdollisia ravinne/hulevesivaikutuksia yksittäisiin näytteisiin. Laadunvarmistus voisi koostua rinnakkaisista näytteistä, rinnakkaismäärittämisestä varsinaisesta näytteestä ja nollanäytteestä. Sellaisilla näytepisteillä, jossa näyte kerätään kokoomanäytteenottimella, tulisi ottaa näytteenottimen nollanäytteitä silloin tällöin kun se on teknisesti mahdollista. Näytteiden kokonaismäärän tulisi olla edelleen 5-10 % kokonaisnäyttemäärästä jakautuen eri vuodenaajoille.

Laadunvarmistustyön tulokset toimivat muistutuksena siitä, että laboratorion antama pitoisuustieto ei ole absoluuttinen totuus vaan tietyn vaihteluvälin sisällä oleva arvio pitoisuuden tasosta. Vain huolellisella pitoisuusvaihtelun ja virhelähteet mimimoivalla näytteenotto- tai keruutavalla, huolellisilla näytteenottomuistiinpanoilla, puhtailla näytteenottovälineillä ja -astioilla, mahdollisimman nopealla näytteen kuljetuksella ja lyhyellä säilytyksellä sekä korkealaatuisella laboratoriotyöllä voidaan varmistaa hyvä tulosten laatu.

## 8. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuonna 2019 Kevitsan kaivoksen vesipäästöjen tarkkailua toteutettiin lokakuussa 2015 voimaan tulleen ja vuonna 2017 täydennetyin tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Kaivosalueella laadultaan heikentyneitä vesiä muodostuu rikastusprosessissa, kaivoksen kuivatusvesistä, saniteettivesistä sekä läjitys- ja toiminta-alueiden suoto- ja valumavesistä.

Kaikki alueella muodostuvat mahdollisesti laadultaan heikentyneet vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen. Vettä kierrätetään prosessiin vesivarastoaltaalta ja ylimääräinen vesi johdetaan vesivarastoaltaalta ETP- tai METP-laitokselle käsittelyyn. Vuoden 2019 kesän aikana ETP-laitoksella käsitelty vesi on johdettu pintavalutuskentälle ja kaikki METP-laitokselta lähtevät vedet on johdettu pintavalutuskentän ohituslinjaa pitkin kentän jälkeiseen tasausaltaaseen, josta ne on johdettu edelleen Kitiseen. Vuonna 2019 vesiä käsiteltiin 2,78 Mm<sup>3</sup>.

Ympäristöluvan mukaisesti vesivarastoaltaaseen johdettavan veden nikkelpitoisuus on oltava alle 5 mg/l. Vuonna 2019 vesivarastoaltaalle johdettavien vesien (KevP-1V, KevP-1V2, KevP-2, KevP-6 ja KevP-8) tarkkailunäytteissä nikkelpitoisuus jäivät alle luparajan 5 mg/l.

Pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavien vesien pitoisuudet täyttivät ympäristölupamääräyksessä esitetyt rajat. Raja on asetettu pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavan veden nikkeli- ja kuparipitoisuudelle sekä liukoisen elohopean ja kadmiumin pitoisuudelle, veden pH:lle, kiintoaineen hehkutusjäännökselle, sekä nikkeli ja kuparin kokonaiskuormitukselle. Lisäksi poisjohdettavalle vedelle on määrän rajoituksia, ja kokonaistypen pitoisuuksille toimenpideraja-arvo.

Kitiseen pumpattavien vesien nikkeli-kuormitus oli 162 kg vuonna 2019, mikä vastasi edellisvuosien kuormitusta, ollen hieman vuoden 2018 kuormitusta 183 kg pienempi. Kuparikuormitus oli 4,7 kg. Kuormitusraja-arvot ovat 650 kg nikkeliä ja 200 kg kuparia.

Ympäristölupamääräysten mukaisesti talousjätevedet on käsiteltävä jätevedenpuhdistamolla siten, että puhdistusteho- ja pitoisuusraja-arvovaatimukset saavutetaan. Teollisuuden vesi on vastannut saniteettipuhdistamon toiminnan kehittämistä helmikuusta 2017 lähtien ja puhdistamolla on uudistettu automaattikka, mittalaitteistoja ja kehitetty jälkiselkeytystä. Toimenpiteet ovat parantaneet puhdistamon toimintaa huomattavasti ja vuonna 2019 reduktiovaatimukset saavutettiin.

Lämpövoimalaitoksen savukaasupesurin lauhdevesien (KevP-5) pitoisuudet olivat edellisvuosien tasoilla. Vaihtelu lauhdeveden laadussa on huomattavaa.

Öljypitoisuudet ylittivät lupa-arvon 5 mg/l pienkonekorjaamon heinäkuun näytteessä, kaivojen tyhjennysten ja puhdistuksen jälkeen pitoisuudet laskivat.

Avolouhoksen kuivatusvesien vuoden 2019 tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien vastaaviin tuloksiin. Tarkkailupisteeltä KevP-1v näytteitä ei ole saatu toukokuun jälkeen, eikä pisteelle kerry enää vesiä ROMpadin laajennuksen valmistuttua. Nikkelpitoisuudet täyttivät lupamääräyksen rajan selvästi. Pisteeseen KevP-1v2 veden laatu on parantunut huomattavasti viime vuosina, todennäköisesti vuoden 2017 lopulla käyttöön otettu öljynerotusallas toimii myös esim. kiintoaineiden selkeytysaltaana.

Sivukivialueelta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien tarkkailu aloitettiin syyskuussa 2012, kun sivukivien läjitys alkoi alueella 1a. Vuoden 2019 aikana sivukiviä läjitettiin sivukivialueille 1a, 1b, 2a ja 2b. Viime vuosina sivukivien läjitys on siirtynyt uusille alueille pohjoisemmaksi ja korkeammalle kasan päälle, jolloin välitön hulevesien vaikutus pisteelle on vähentynyt. Vuodenaikaisvaihtelu ja virtaamien vaikutus on ilmeinen veden laatuun, mutta pH-arvoissa on havaittavissa vuositasolla nousevaa trendiä. Arvojen nousun taustalla on todennäköisesti läjitettävän sivukivien ominaisuudet (esim. kalsium) ja toisaalta happamien suovesien vähentyminen alueella.

Tehdasalueen hulevesiä kertyi vuonna 2019 tavanomainen määrä, joka oli noin puolet vuoden 2018 huippuarvoista. Vuoden 2018 poikkeusjärjestelyiden vaikutukset hulevesialtailla olivat nähtävissä vielä mm. nikkeli- ja sulfaattipitoisuuksissa maalisi- ja kesäkuussa, pitoisuudet laskivat loppuvuodesta lähelle aikaisempia tasojaan.

Tarkkailupisteen KevP-8 pitoisuudet olivat vuonna 2019 tavanomaisia. Veden laatu oli tasalaatuisempaa läpi vuoden, eikä edellisvuosien kiintoainespiikkejä ollut havaittavissa.

Vesivarastoaltaan vesissä on havaittavissa sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden nousua, jotka korreloivat pisteen KevP-8 pitoisuuksien kanssa. Typpipitoisuudet ovat sen sijaan kääntyneet laskuun altaan vesissä.

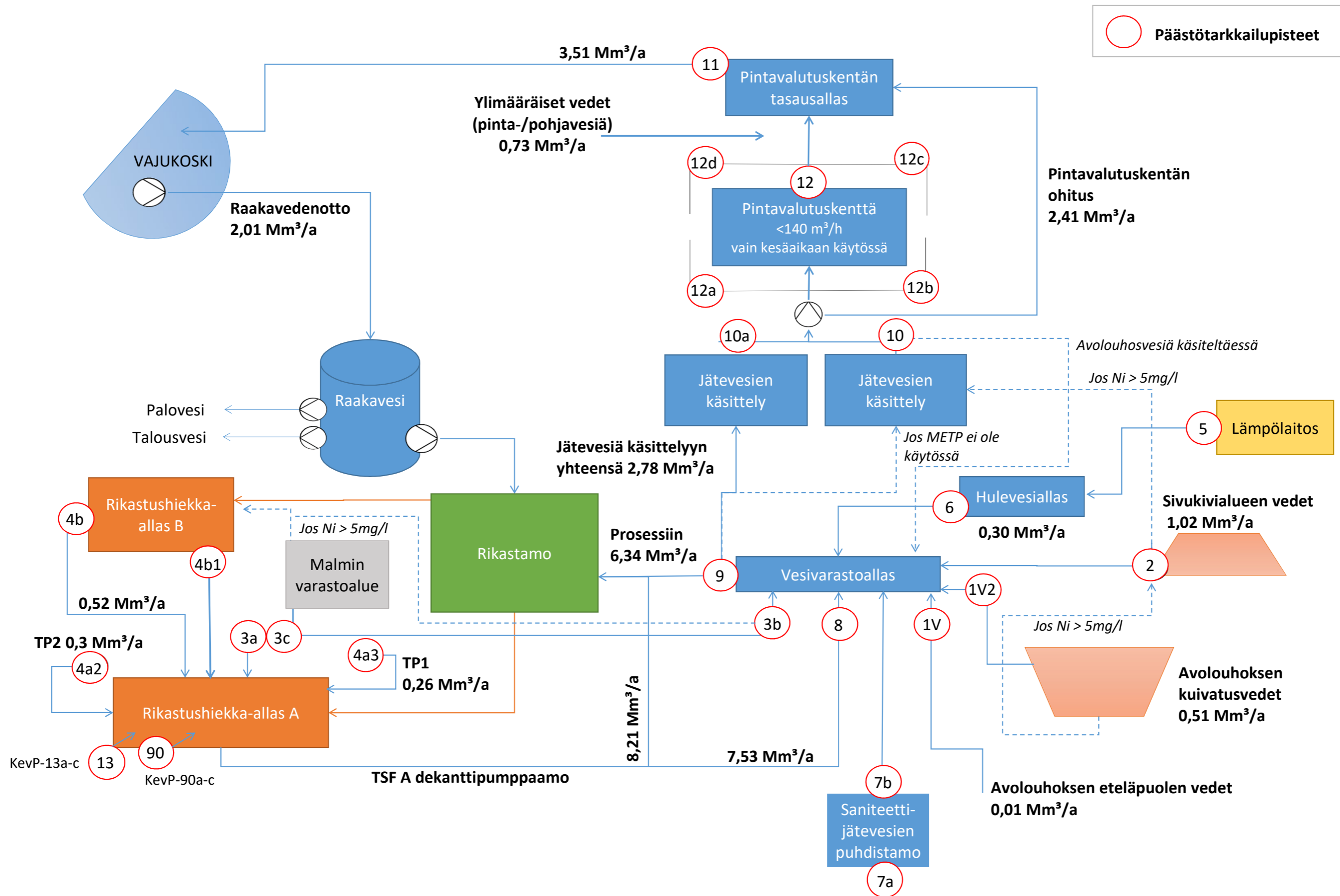
Rikastushiekka-aldaiden suotovesistä on ollut havaittavissa tasaisesta kasvavia trendejä kloridi-, sulfaatti-, kalium- ja natriumpitoisuuksissa, sekä sitä kautta myös sähkönjohtavuudessa. Sen sijaan kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskussa. Pohjoispuolen taustapumppaamon vesissä on havaittavissa altaan korotustöiden aiheuttamat muutokset vuonna 2018-2019. Maanrakennustöiden vuoksi suotovesien keruualtaalle on todennäköisesti kertynyt runsaammin hulevesiä, joiden seurauksena mm. sulfaattia havaittiin vuodenvaihteessa runsaasti, pitoisuudet olivat korkeammat kuin itse rikastushiekka-altaan A vedessä.

Pintavalutuskentän niska- ja taustaojien pitoisuudet olivat tavanomaisia. Pintavalutuskentälle johdetaan nykyisin vesiä vain kesäisin ja pintavalutuskentällä tapahtuu reduktiota ravinteiden osalta, kokonaistypen reduktion on ollut yli 82 %.

Mataraojan vesinäytteiden pitoisuudet olivat edellisvuosiin verrattuna tasaisia ja alhaisia, alkalimetallien nouseva kehitys jatkui. Ojan tulosten perusteella läheiseltä pintavalutuskentältä ei pääse vesiä suotautumaan Mataraojaan.

Vesipäästöjen tarkkailua esitetään jatkettavaksi vuonna 2020 vastaavassa laajuudessaan. In situ- tyyppisten jatkuvatoimisien sekä näytteenoton yhteydessä tehtävien moniparametrimittausten luotettavuus vuonna 2019 oli hyvä.

LIITE 1: VESIEN JOHTAMINEN KAIVOSALUEELLA





Sample name	Sample picked	Antimony (Sb)	Arsenic (As)	Barium (Ba)	Beryllium (Be)	Boron (B)	Mercury (Hg), soluble	Phosphorus (P)	Silver (Ag)	Cadmium (Cd)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Lead (Pb)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevP-1V	ka 2013	<0,5													4,0			41
KevP-1V	ka 2014	<0,5	3,9	31	<0,20	<20				<0,03	14500	42500	3,5	1,2	10,9	<0,50	55500	57
KevP-1V	ka 2015	<0,5	8,0	26	<0,20	<20		52,0		<0,03	12975	42000	5,0	<1,0	10,4	<0,50	48000	52
KevP-1V	ka 2016	<0,5	<1,0	23	<0,20	<20		6,6		<0,03	8800	33000	6,1	3,5	17,9	<0,50	24750	55
KevP-1V	ka 2017	<0,5	<1,0	27	<0,20	<10		6,3		<0,03	12133	43333	1,7	2,0	11,2	<0,50	32000	11
KevP-1V	ka 2018	0,78	0,5	73	0,25	11				<0,03	32000	93000	5,3	<0,5	7,8	0,21	86000	13
KevP-1V	17.4.2019																	
KevP-1V	23.4.2019																	
KevP-1V	13.5.2019																	
KevP-1V	20.5.2019	0,31	1,2	57	<0,2	<10	<0,02		<0,5	0,041	41000	87000	1,8	1,9	3,4	<0,1	56000	32
KevP-1V	Min 2019	0,31	1,2	57	<0,20	<10	<0,02		<0,5	0,041	41000	87000	1,8	1,9	3,4	<0,1	56000	32
KevP-1V	Max 2019	0,31	1,2	57	<0,20	<10	<0,02		<0,5	0,041	41000	87000	1,8	1,9	3,4	<0,1	56000	32
KevP-1V	Ka 2019	0,31	1,2	57	<0,20	<10	<0,02		<0,5	0,041	41000	87000	1,8	1,9	3,4	<0,1	56000	32
KevP-1V2	ka 2015																	
KevP-1V2	ka 2016	1,1	20	21	<0,2	<20		<2,0		<0,03	17200	24000	1,76	<1,0	3,0	<0,50	52400	13,3
KevP-1V2	ka 2017	1,0	13	23	<0,2	<10		2,3		<0,03	22500	20250	1,7	<0,50	2,8	<0,10	67000	8,9
KevP-1V2	ka 2018	1,1	12	23	<0,2	<50		<2,0		<0,2	26000	26800	1,88	<3,0	<3,0	<0,50	64800	10,8
KevP-1V2	2.1.2019																	
KevP-1V2	7.1.2019																	
KevP-1V2	14.1.2019																	
KevP-1V2	21.1.2019																	
KevP-1V2	28.1.2019																	
KevP-1V2	4.2.2019																	
KevP-1V2	11.2.2019																	
KevP-1V2	19.2.2019																	
KevP-1V2	25.2.2019																	
KevP-1V2	4.3.2019	2,5	9,7	20	<1,0	<50		<10		<0,20	19000	20000	1,7	<3,0	<3,0	<0,50	44000	6,7
KevP-1V2	11.3.2019																	
KevP-1V2	18.3.2019																	
KevP-1V2	25.3.2019																	
KevP-1V2	1.4.2019																	
KevP-1V2	8.4.2019																	
KevP-1V2	15.4.2019																	
KevP-1V2	23.4.2019																	
KevP-1V2	29.4.2019																	
KevP-1V2	7.5.2019																	
KevP-1V2	13.5.2019																	
KevP-1V2	20.5.2019	1,3	11	25	<0,20	<10	<0,02	2,6	<0,50	<0,030	23000	28000	2,1	1,1	4,3	<0,10	55000	18
KevP-1V2	28.5.2019	0,8	10	23	<0,20	<10	<0,02	<2,0	<0,50	<0,030	23000	29000	2	<0,50	2,8	<0,10	54000	14
KevP-1V2	5.6.2019	0,8	10,2	27	<0,05	3,3				<0,01	26600	31000	1,9	0,9	2,7	<0,02	57800	17,1
KevP-1V2	11.6.2019																	
KevP-1V2	17.6.2019	0,9	5,5	26	<0,05	3,4	<0,02		<0,02	<0,01	36900	28300	2	0,71	4,1	0,026	79900	21,8
KevP-1V2	24.6.2019																	
KevP-1V2	1.7.2019																	
KevP-1V2	8.7.2019	0,6	6,1	31	<0,05	2,8	<0,02		<0,02	<0,01	26300	34900	1,7	1	3,3	0,028	49600	18,9
KevP-1V2	2.9.2019	0,3	5,6	35	<0,05	2,7	<0,02		<20,0	<0,01	17800	36000	2,5	0,96	3,1	<0,02	20600	9,6
KevP-1V2	9.9.2019																	
KevP-1V2	17.9.2019																	
KevP-1V2	23.9.2019																	
KevP-1V2	8.10.2019	0,4	9,3	39	<0,05	4,6	<0,02	<0,05	<0,02	<0,01	18200	42000	2,7	1,5	2,6	0,025	27100	12,6
KevP-1V2	14.10.2019																	
KevP-1V2	21.10.2019																	
KevP-1V2	28.10.2019																	
KevP-1V2	4.11.2019	0,4	11,5	37	<0,05	3,8	<0,02	<0,05	<0,02	<0,01	17300	42500	2,6	0,71	2,6	0,021	27400	11,2
KevP-1V2	11.11.2019																	
KevP-1V2	Min 2019	0,3	5,5	20	<0,05	2,7	<0,02	<0,05	<0,02	<0,01	17300	20000	1,7	<0,50	2,6	<0,02	20600	6,7
KevP-1V2	Max 2019	2,5	11,5	39	<0,20	4,6	<0,02	<2,0	<0,5	<0,03	36900	42500	2,7	1,5	4,3	<0,5	79900	21,8
KevP-1V2	Ka 2019	0,9	8,8	29	<0,20	<10	<0,02	<2,0	<0,5	<0,03	23122	32411	2,1	0,9	3,2	<0,5	46156	14,4





Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C	pH	Conductivity 25°C	Alkalinity	Suspended solids (GF/C)	CODMn	(TOC)	(DOC)	Chloride (Cl)	Fluoride (F)	Sulphate (SO4)	Nitrogen (N), total	(NO3-N)	(NO2-N)	(NH4-N)	sum (NO2-N + NO3-N)	Phosphorus (P)	(PO4-P)	Hardness	Aluminium (Al)	Antimony (Sb)	Arsenic (As)	Barium (Ba)	Beryllium (Be)
		mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevP-2	ka 2012		7,2	73		30		10	11		11	243	4750	200	92	533		69,5			152	<0,5	0,5	64	0,067
KevP-2	ka 2013		7,4	107		38		19	94		15	328	5545	2655	637	1562		45,5			260	<0,50	1,45	51	<0,20
KevP-2	ka 2014		7,5	152		61					30	681	10925	7942	186	1442		52,1	<2,0		191	<0,50	<1,0	42	<0,20
KevP-2	ka 2015		7,4	216	2,54	7		6,3			54	1306	31561	31236	265	856		12,3			74	<0,50	<1,0	35	<0,2
KevP-2	ka 2016		7,5	292	2,35	83					94	1434	40631	38573	170	259					234	<0,50	<1,0	35	<0,20
KevP-2	ka 2017		7,3	225	2,50	12					94	1105	26285	23725	135	602			<2,0		43	<0,20	0,45	36	<0,20
KevP-2	ka 2018		7,6	373		7					194	2167	45754	44546	582	140		282,9			21	<1,0	0,70	38	<1,0
KevP-2	2.1.2019		7,5	400		9,8						2400	11000	<250	11000	13									
KevP-2	7.1.2019		7,5	440		23						2600	4800	<250	<2,0	15									
KevP-2	31.1.2019		7,1	170		5,8						640	11000	10000	9,7	<4,0									
KevP-2	11.2.2019		8,9	99		3,1						91	41000	13000	1500	27000									
KevP-2	19.2.2019		7,6	680		7,9						3300	83000	87000	20	6,4									
KevP-2	25.2.2019		7,4	700		2,6						3500	82000	86000	16	4,3									
KevP-2	4.3.2019		7,3	720		3,4				260		3500	82000	80000	11	5,1		17			<30	<1,0	<1,0	43	<1,0
KevP-2	11.3.2019		7,3	670		<1,0						3300	77000	77000	11	5									
KevP-2	18.3.2019		7,5	670		1,9						3900	90000	90000	18	5,3									
KevP-2	25.3.2019		7,7	660		3,2						3600	8200	83000	14	<4,0									
KevP-2	1.4.2019		7,1	340		3,4						3600	86000	84000	13	4,8									
KevP-2	8.4.2019		7,6	620		1,9						3300	81000	81000	16	4,8									
KevP-2	15.4.2019		7,5	540		7,8						3100	71000	66000	26	27									
KevP-2	23.4.2019		7,7	240		20						1100	25000	24000	73	650									
KevP-2	29.4.2019		7,8	250		10						1100	23000	23000	120	780									
KevP-2	7.5.2019		7,7	270		20						1200	25000	27000	74	330									
KevP-2	13.5.2019		7,5	110		34						370	9300	7600	54	1000									
KevP-2	20.5.2019	1700	8	210	2,2	7,7			11	75		820	20000	17000	74	570		14		8,9	53	<0,20	1,1	31	<0,20
KevP-2	28.5.2019	2600	7,8	300	2,4	10				7,2	110	1400	300000	29000	39	240		17		17	70	<0,20	0,83	29	<0,20
KevP-2	5.6.2019		7,71	210		8,4						910	21000	16000	60	630	17000	23	<2,0		89	0,16	1,4	33,8	<0,05
KevP-2	11.6.2019		7,82	130		14						450	10000	5800	190	10	6000								
KevP-2	17.6.2019	1730	7,82	200	2,93	11	17	13,8	12,8	79	<0,10	850	18000	16000	55	400	16000	25	3,1	11	79	0,16	1,5	39,3	<0,05
KevP-2	24.6.2019		7,81	100		16						300	6400	3700	120	2100	3800								
KevP-2	1.7.2019		7,89	230		11						960	21000	21000	120	430	22000								
KevP-2	8.7.2019	1760	7,88	210	2,85	16	21	18,3	15,3	84	<0,10	880	19000	15000	73	820	15000	21	2,8	9,2	68,8	0,14	1,4	45,5	<0,05
KevP-2	15.7.2019		7,78	260		17						1200	25000	20000	430	510	20000								
KevP-2	22.7.2019		7,69	220		30						970	19000	18000	270	390	18000								
KevP-2	29.7.2019		7,83	240		30						1100	22000	18000	220	270	18000								
KevP-2	5.8.2019	2560	7,96	290	3,1	9,2	17	14,9	14,3	120	<0,10	1200	26000	24000	120	300	24000	19	2,6	17	47,7	0,11	1,1	60,2	<0,05
KevP-2	12.8.2019		7,83	360		9,6						1900	38000	36000	130	110	37000								
KevP-2	19.8.2019		7,81	370		9,2						1900	58000	37000	320	170	38000								
KevP-2	26.8.2019		7,94	200		16						800	14000	12000	260	650	12000								
KevP-2	2.9.2019		7,86	350	3,19	9,6	12	11,5	11,1	160	0,2	1700	38000	32000	170	250	32000	15	<2,0	20	28,2	0,082	0,84	65,2	<0,05
KevP-2	9.9.2019		7,93	310		9,2						1400	30000	25000	240	390	26000								
KevP-2	17.9.2019		7,83	420		7,5						2300	47000	42000	98	430	43000								
KevP-2	23.9.2019		7,94	420		6,8						1700	49000	46000	800	660	47000								
KevP-2	30.9.2019		7,83	380		8						1900	40000	23000	270	650	23000								
KevP-2	8.10.2019	3520	7,88	370	4,06	5	9,6	11	10,7	180	<0,1	1800	39000	27000	160	1300	28000	13	<2,0	22	11,3	0,076	1	66,6	<0,05
KevP-2	14.10.2019		7,88	380		6,8						1700	39000	33000	250	1000	34000								
KevP-2	21.10.2019		7,75	420		5						2200	46000	30000	180	940	31000								
KevP-2	28.10.2019		7,61	500		3,2						2900	64000	52000	210	510	53000								
KevP-2	4.11.2019	4650	7,59	460	3,28	2,6	11	6,2	6,1	250	<0,1	2900	52000	48000	<2,0	120	48000	7	<2,0	30	<5,0	0,065	0,91	38,7	<0,05
KevP-2	11.11.2019		7,66	470		3						2700	52000	48000	40	29	48000								
KevP-2	18.11.2019		7,58	470		2,8						2460	57000	40000	78	7,3	40000								
KevP-2	25.11.2019		7,55	470		2,8						2800	58000	48000	100	6,8	48000								
KevP-2	2.12.2019	2670	7,98	340	1,19	3,4				380	0,29	1200	25000	16000	110	1200	16000	74	<2,0	14	39,2	0,26	1	79,8	<0,05
KevP-2	9.12.2019		7,63	490		3,4						2700	53000	46000	<2,0	10	46000								
KevP-2	16.12.2019		7,66	490		3,8						2800	66000	51000	35	8,7	51000								
KevP-2	30.12.2019		7,54	420		2,6						2200	47000	44000	<2,0	26	44000								
KevP-2	Min 2019	1700	7,1	99	1,19	1,9	9,6	6,2	6,1	75	<0,1	91	4800	3700	9,7	<2,0	3800	7	<2,0	8,9	11,3	0,1	0,8	29	<0,05
KevP-2	Max 2019	4650	8,9	720	4,06	34	21	18,3	15,3	380	0,29	3900	300000	90000	11000	27000	53000	74	3,1	30	89	0,3	1,5	79,8	<0,2
KevP-2	Ka 2019	2649	7,6	384	2,80	9,6	14,5	12,5	11,2	162	<0,1	1972	40754	39184	382	385	30786	22	<2,0	17	54	0,1	1,1	48,4	<0,2

Sample name	Sample picked	Boron (B) µg/l	Mercury (Hg) µg/l	Phosphorus (P) µg/l	Silver (Ag) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l	Sodium (Na) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tin (Sn) µg/l	Titanium (Ti) µg/l	Uranium (U) µg/l	Vanadium (V) µg/l		
KevP-2	ka 2012	1,8		<100		<0,10	4967	42000	29,3	2,6	28,3	0,8	56000	2267	<1,0	7100	303		2110	73333		5,5					13,3		<1,0	
KevP-2	ka 2013	<20	<0,05	<100		0,03	7033	55000	59,0	7,8	54,9	<0,50	64750	4655	<1,0	8000	1176		7271	73000		<5,0					22,3		2,1	
KevP-2	ka 2014	<20				0,08	7450	83000	65,0	5,0	23,6	<0,50	103000	4829	<1,0	10400	1480	<	3268	156500	<	<5,0					14,7		1,6	
KevP-2	ka 2015	<20		12		0,07	20500	204000	125,3	1,1	9,9	<0,50	298000	2798	<1,0	26000	2659		684	360000		13,0					2,8		<1,0	
KevP-2	ka 2016	<20		10		0,08	22227	187182	103,5	5,3	13,7	2,2	248545	2071	3,7	25455	3027		786	450000		9,7					18,2		<1,0	
KevP-2	ka 2017	<20		11		0,04	21917	168833	18,5	0,8	5,5	<0,50	210833	1114	1,0	23833	1213		219	383000		4,3					2,8		<1,0	
KevP-2	ka 2018	<50		1103		<0,20	61400	286000	17,6	<3,0	11,3	<0,50	464000	380	2,3	60200	1931		132	748000	19	<5,0					<1,0		<1,0	
KevP-2	21.1.2019					<0,50																								
KevP-2	7.1.2019					<0,50																								
KevP-2	31.1.2019																													
KevP-2	11.2.2019																													
KevP-2	19.2.2019																													
KevP-2	25.2.2019																													
KevP-2	4.3.2019	<50				<0,20	65000	400000	13	<3,0	12	<0,50	700000	130	1,6	81000	2800		<50	1100000	25	37				<1,0	<5,0		<1,0	
KevP-2	11.3.2019																													
KevP-2	18.3.2019																													
KevP-2	25.3.2019																													
KevP-2	1.4.2019																													
KevP-2	8.4.2019																													
KevP-2	15.4.2019																													
KevP-2	23.4.2019																													
KevP-2	29.4.2019																													
KevP-2	7.5.2019																													
KevP-2	13.5.2019																													
KevP-2	20.5.2019	<10	<0,020			<0,030	37000	99000	7,7	1,9	15	0,1	160000	380	2,8	24000	580	6000	720	280000	5,5	1,4	160			<0,20	3,1	0,73	0,5	
KevP-2	28.5.2019	<10	<0,020			0,048	42000	170000	9,6	0,98	17	0,17	300000	280	2,1	33000	1800	6700	970	470000	14	160	270			0,58	4,2	1,1	0,38	
KevP-2	5.6.2019	1,8		23		0,023	42900	130000	7,9	1,4	21,7	0,17	192000	461	3,1	29200	835		1540	310000	9,3	1,4				<0,05	<0,015		0,83	
KevP-2	11.6.2019																													
KevP-2	17.6.2019	1,4	<0,02	25	<0,02	0,023	46300	126000	9,4	1,4	22,9	0,19	187000	582	3,2	29600	723	6910	2200	288000	7,9	1,2	219	0,036	<0,05		0,94	0,79		
KevP-2	24.6.2019																													
KevP-2	1.7.2019																													
KevP-2	8.7.2019	1,2	<0,02	21	<0,02	0,02	41500	133000	12,2	1,2	12,8	0,13	187000	816	3,5	28500	736	7680	4100	310000	9,6	1,2	226	0,032	<0,05		0,95	0,8		
KevP-2	15.7.2019																													
KevP-2	22.7.2019																													
KevP-2	29.7.2019																													
KevP-2	5.8.2019	1,9	<0,02	19	<0,02	0,018	52700	184000	7,9	0,97	7,7	0,035	299000	801	3,5	41500	989	7650	1570	481000	13	0,66	345	0,04	<0,05		1,6	0,47		
KevP-2	12.8.2019																													
KevP-2	19.8.2019																													
KevP-2	26.8.2019																													
KevP-2	2.9.2019	2,1	<0,02	<0,05	<20	0,027	58800	241000	10,4	0,68	6,5	<0,02	371000	709	2,9	50800	1400	7540	913	612000	19,6	0,92	387	0,046	0,11		1,8	0,35		
KevP-2	9.9.2019																													
KevP-2	17.9.2019																													
KevP-2	23.9.2019																													
KevP-2	30.9.2019																													
KevP-2	8.10.2019	3,8	<0,02	<0,05	<0,02	0,028	67100	234000	14,3	0,56	8,3	0,021	383000	1090	3	54000	1730	8670	964	593000	16,5	3,2	430	0,039	1,7		1,9	0,24		
KevP-2	14.10.2019																													
KevP-2	21.10.2019																													
KevP-2	28.10.2019																													
KevP-2	4.11.2019	3,4	<0,02	0,052	<0,02	0,056	72800	310000	12,8	0,34	19,4	<0,02	551000	500	3,6	73800	2390	8090	129	855000	27,5	6,1	497	0,061	<0,05		2,3	0,17		
KevP-2	11.11.2019																													
KevP-2	18.11.2019																													
KevP-2	25.11.2019																													
KevP-2	2.12.2019	3	<0,02	0,06	<0,02	0,024	75200	214000	4,8	1,2	3,5	0,021	274000	217	6,6	144000	1050	7610	194	543000	10,5	0,89	558	0,023	<0,05		1,2	0,62		
KevP-2	9.12.2019																													
KevP-2	16.12.2019																													
KevP-2	30.12.2019																													
KevP-2	Min 2019	1,2	<0,02	<0,05	<0,02	0,018	37000	99000	4,8	0,34	3,5	<0,02	160000	130	1,6	24000	91	6000	129	280000	5,5	0,66	160	0,023	<0,05	<0,015	0,73	0,17		
KevP-2	Max 2019	3,8	<0,02	25	<20	0,056	75200	400000	14,3	1,9	22,9	0,19	700000	1090	6,6	144000	3900	8670	4100	1100000	27,5	160	558	0,061	1,7	4,2	2,3	0,83		
KevP-2	Ka 2019	2,3	<0,02	11	<20	0,030	54664	203727	10	1,1	13,3	0,01	327636	542	3,3	53582	1715	7428	1330	531091	14,4	19	344	0,040	<1,0	<5,0	1,4	<1,0		

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C	Suspended solids (GF/C)	Chloride (Cl)	Sulphate (SO4)	Nitrogen (N), total	Nitrate Nitrogen (NO3-N)	Nitrite Nitrogen (NO2-N)	Ammonium Nitrogen (NH4-H)	sum (NO2-N + NO3-N)	Phosphorus (P), total	Antimony (Sb)	Copper (Cu)	Manganese (Mn)	Nickel (Ni)	Iron (Fe)
			mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>KevP-3a</b>	ei näytteitä 2019																
<b>KevP-3b</b>	12.8.2019	8,21	290	1,6	270	910	43000	26000	810	12000	26000	<3,0	2	5	53,5	37,5	4,7
<b>KevP-3b</b>	14.11.2019	7,99	330	1,4	230	1300	45000	38000	390	2700	38000	3,4	1,5	3,8	127	56,1	4,9
<b>KevP-3c</b>	12.8.2019	8,16	290	1,6	270	1000	34000	29000	410	310	30000	<3,0	1,4	2,5	49,1	52,8	10

Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C mg/l	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calnsided residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn (TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P) µg/l	(PO4-P) µg/l	Hardness mmol/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l		
KevP-4a2	ka 2012	6,7	78,0			7,3		8		66		276		3740	3100	4	89		58	8		120		<0,50	0,4	39	<0,04	2,2	
KevP-4a2	ka 2013	7,1	95,2	1,10		13	<2,0			106		253		2233	1512	20	433		79	14				<0,50					
KevP-4a2	ka 2014	7,2	48,8			8,9				36		119		2710	2140	9	155		20					<0,50					
KevP-4a2	ka 2015	7,1	68,2			8,1				165		1757		1757	1497	5	75		25					<0,50					
KevP-4a2	ka 2016	7,0	96,8			7,9				193	<5,0	705	<5,0	559	559	8	58		22					<0,50					
KevP-4a2	ka 2017	6,9	96,4	1,35		6,9				31	<5,0	477	<5,0	477	438	4	62							<0,50					
KevP-4a2	ka 2018	6,9	104,5	1,37		22,0				156	<5,0	410	157	<2,0	141			47						<1,0					
KevP-4a2	24.1.2019	6,4	140			1,7				240	<5,0	650	<5,0	300				53						<2,0					
KevP-4a2	12.2.2019	6,4	150			1,9				240	<5,0	550	88	<2,0	310			55						<1,0					
KevP-4a2	16.5.2019	480	6,8	74	0,7	5,2		4	100	<0,10	150	<5,0	98	<2,0	100			29		2,6	210		<0,20	<0,20	24	<0,20	<10		
KevP-4a2	7.3.2019	6,6	150			2				240	<5,0	580	87	<2,0	280			46						<1,0					
KevP-4a2	4.4.2019	6,5	130			2,8				210	<5,0	450	92	<2,0	270			47						<0,20					
KevP-4a2	6.6.2019	940	6,8	130	1,1	8		3,6	190	0,13	300	<5,0	460	120	<2,0	150	120	42		4,8	92,8		<0,05	0,14	48,8	<0,05	<0,5		
KevP-4a2	1.7.2019	1050	7,0	140	1,1	1,8	<1,0	2,4	3,1	180	<0,10	320	<5,0	470	180	<2,0	150	180	44	<2,0	6,4	28,4		<0,05	0,1	51,8	<0,05	<0,5	
KevP-4a2	6.8.2019	1110	6,5	150	0,6	3,2	<1,0	2,8	4,5	4,2	240	0,16	330	<5,0	600	62	<2,0	390	62	59	2,5	5,4	68,2	<0,05	0,12	53	<0,05	<0,5	
KevP-4a2	5.9.2019	6,7	140			2,4				210	<5,0	300	<5,0	500	120	<2,0	200	120	48				<0,05						
KevP-4a2	8.10.2019	1050	6,7	140	0,9	2,2		2	3,4	3,3	230	0,15	310	<5,0	700	98	<2,0	230	99	48	2,3	5,1	38,2	<0,05					
KevP-4a2	7.11.2019	1080	6,6	150	0,9	2,8	<1,0	1,7	3,3	3,2	250	0,21	340	<5,0	540	110	<2,0	230	110	53	2,1	4,6	33,4	<0,05	0,093	50,8	<0,05	1,6	
KevP-4a2	2.12.2019	6,5	140			1,6				230	<5,0	510	<5,0	130	<2,0	220	130	51						<0,05					
KevP-4a2	Min 2019	480	6,4	74	0,6	1,6	<1,0	1,7	3,1	3,1	100	<0,10	150	<5,0	450	62	<2,0	100	62	29	2,1	2,6	28,4	<0,05	0,1	24,0	<0,05	<0,5	
KevP-4a2	Max 2019	1110	7,0	150	1,1	8,0	<1,0	2,8	4,5	4,2	250	0,2	340	<5,0	700	180	<2,0	390	180	59	2,5	6,4	210	<0,05	0,1	53,0	<0,05	2,0	
KevP-4a2	Ka 2019	952	6,6	136	0,9	3,0	<1,0	2,2	3,6	3,6	213	0,1	302	<5,0	546	112	<2,0	236	117	48	2,3	4,8	78,5	<0,05	0,1	46,3	<0,05	<1	
KevP-4a3	ka 2015	7,3	105			<2,0				145		314	<5,0	4057	3843	4,2	46		35					<0,50					
KevP-4a3	ka 2016	7,3	109			<2,0				136		311	<5,0	1521	1471	<2,0	39		20					<0,50					
KevP-4a3	ka 2017	7,1	125	0,68		<2,0				158		369	<5,0	1131	990	<2,0	17							<0,50					
KevP-4a3	ka 2018	7,2	156	0,75		<2,0				212		527	<5,0	953	840	<2,0	24		66					<1,0					
KevP-4a3	24.1.2019	6,5	170			<1,0				310		400	<5,0	640	300	<2,0	130		56					<0,20					
KevP-4a3	12.2.2019	6,6	180			<1,0				300		370	<5,0	620	270	<2,0	120		61					<1,0					
KevP-4a3	16.5.2019	930	7,4	130	0,69	1,7		3,5	170	<0,10	340	<5,0	340	<5,0	560	<2,0	96		39		5,1	63	<0,20	<0,20	36	<0,20	<10		
KevP-4a3	7.11.2019	6,4	180			<1,0				310		370	<5,0	630	260	<2,0	150		59					<1,0					
KevP-4a3	4.4.2019	6,5	170			<1,0				310		370	<5,0	570	260	<2,0	150		59					<0,20					
KevP-4a3	6.6.2019	1220	7,3	170	0,6	2,4		3,5	220	<0,10	460	<5,0	400	3,1	68		410	51		6,2	22,7		<0,05	0,15	49,2	<0,05	0,52		
KevP-4a3	1.7.2019	1440	7,4	190	0,68	1	<1,0	2,5	3	210	<0,10	590	<5,0	630	81	<2,0	50	82	53	<2,0	7,6	8,1	<0,05	0,13	44,8	<0,05	0,67		
KevP-4a3	6.8.2019	1500	7,1	190	0,55	1,8	<1,0	2,9	3,7	3,7	270	<0,10	530	<5,0	680	450	<2,0	81	450	56	<2,0	7,1	17,6	<0,05	0,14	58,7	<0,05	0,56	
KevP-4a3	5.9.2019	7,1	210			3,6				300	<5,0	380	<5,0	630	<2,0	100	380	66						<0,05					
KevP-4a3	8.10.2019	1210	7,5	170	0,8	52		3	2,6	2,6	200	<0,10	530	<5,0	1200	720	8,3	56	720	49	4,9	6,3	330	<0,05	0,59	50,5	<0,05	2,4	
KevP-4a3	7.11.2019	1400	7,0	190	0,63	2,3	<1,0	1,8	3,1	3	270	0,14	600	<5,0	900	530	<2,0	100	530	60	<2,0	7	11,7	<0,05	0,2	51,5	<0,05	1,7	
KevP-4a3	2.12.2019	7,0	190			5				240	<5,0	570	<5,0	910	600	2,5	90	600	58					<0,05					
KevP-4a3	Min 2019	930	6,4	130	0,55	<1,0	<1,0	1,8	2,6	2,6	170	<0,10	340	<5,0	570	81	<2,0	50	82	39	<2,0	5,1	8,1	<0,05	0,13	36	<0,05	0,5	
KevP-4a3	Max 2019	1500	7,5	210	0,80	52,0	<1,0	3	3,7	3,7	310	0,14	600	<5,0	1200	720	8,3	150	720	66	4,9	7,6	330	<1,0	0,59	58,7	<0,05	2,4	
KevP-4a3	Ka 2019	1283	7,0	178	0,66	5,0	<1,0	2,55	3,1	3,2	259	<0,10	477	<5,0	741	400	2,0	91	453	55	<2,0	6,6	75,5	<1,0	0,24	48,5	<0,05	1,2	
KevP-4b	ka 2012	7,9	55			9,1		5,8		55	<0,10	193		1069	639	37	69		60	3,7		5,8		<0,50	2,7	29	<0,04	8	
KevP-4b	ka 2013	7,8	108			6,25		12		145	<0,10	263		1080	400	27	101		96			20		<0,50	25	55	<0,05	<5,0	
KevP-4b	ka 2014	7,9	150			3				238		306	22,0	1036	378	32	214		126				0,555						
KevP-4b	ka 2015	7,7	176			3,1				297		348	22,5	1717	622	68	318		125					<0,50					
KevP-4b	ka 2016	7,7	179			10,3				402	25,8	2442	25,8	992	70	700		140						<0,50					
KevP-4b	ka 2017	7,4	217	0,8		4				359	26,4	3033	26,4	1185	138	1283								<0,50					
KevP-4b	ka 2018	7,3	212	0,72		5,6				336	8,5	2655	8,5	857	139	1236		130						<1,0					
KevP-4b	24.1.2019	7,2	230			2				380	<5,0	28																	

Sample name	Sample picked	Mercury (Hg)	Phosphorus (P)	Silver (Ag)	Cadmium (Cd)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Lead (Pb)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)	Molybdenum (Mo)	Sodium (Na)	Nickel (Ni)	Silicon (Si)	Iron (Fe)	Sulfur (S)	Selenium (Se)	Zinc (Zn)	Strontium (Sr)	Thallium (Tl)	Tin (Sn)	Titanium (Ti)	Uranium (U)	Vanadium (V)	
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
KevP-4a2	ka 2012	<0,009			0,03	8800	51000	25	1,1	256	0,038	21000	610	0,14	18000	416		888	72	0,6	3,2			<0,028	2,2		0,2	
KevP-4a2	ka 2013					23500	115000			128		32500	1152		117000	274		1338										
KevP-4a2	ka 2014									17			328			167			1998									
KevP-4a2	ka 2015		28			12333	74333			257		31667	12		32333	138		247										
KevP-4a2	ka 2016		35			9330	70400			13		35500	287		36200	177		329										
KevP-4a2	ka 2017		32			8243	80214			17		40643	398		38286	206		373										
KevP-4a2	ka 2018		31			8642	79167	36		11		42833	602		44833	195		503										
KevP-4a2	24.1.2019					100000	8900			10		69000	1100		69000	220		690										
KevP-4a2	12.2.2019					8600	100000			9,1		61000	1200		72000	220		1070										
KevP-4a2	16.5.2019	<0,020		<0,50	<0,030	5800	52000	40	1,6	15	<0,10	30000	540	0,2	34000	130	8200	530	54000	0,28	2,6	180		0,21	14		0,95	
KevP-4a2	7.3.2019					8600	93000			8,7		60000	1200		67000	220		680										
KevP-4a2	4.4.2019					7900	86000			9,3		52000	1100		59000	220		650										
KevP-4a2	6.6.2019	<0,02		0,02	0,061	10500	98100	59,5	1,4	12	0,043	55800	902	0,1	58700	226	10300	866	104000	0,28	6,2	314	0,04	0,36		0,07	0,36	
KevP-4a2	1.7.2019	<0,02		0,04	0,059	13000	110000	55,5	0,35	10,3	<0,02	60000	930	0,18	65000	229	10700	613	105000	0,43	3	405	0,05	<0,05		0,08	0,07	
KevP-4a2	6.8.2019	<0,02		<0,02	0,086	10300	106000	107	0,59	9,3	<0,02	63000	1480	0,07	90200	154	11800	1160	178000	0,21	5,6	434	0,07	0,06		0,04	0,12	
KevP-4a2	5.9.2019					11800	99600			8,7		57300			69100	180		727										
KevP-4a2	8.10.2019	<0,02		<0,02	0,068	14100	105000	72,6	0,28	6,7	<0,02	62600	1010	0,24	75100	203	11200	606	117000	0,24	3,6	347	0,05	1,3		0,05	0,06	
KevP-4a2	7.11.2019	<0,02		<0,02	0,076	14300	108000	72,6	0,25	8,7	<0,02	63100	858	0,17	78500	214	10900	435	103000	0,23	3,9	322	0,06	2,3		0,05	0,07	
KevP-4a2	2.12.2019					14300	102000			8,2		58500	914		67500	197		626										
KevP-4a2	Min 2019	<0,02		<0,02	0,06	5800	52000	40,0	0,3	6,7	<0,02	30000	540	0,1	34000	130	8200	435	54000	0,2	2,6	180,0	0,0	<0,05	14,0	0,04	0,06	
KevP-4a2	Max 2019	<0,02		0,0	0,09	14300	110000	107,0	1,5	15,0	0,04	63100	1480	0,2	90200	229	11800	1160	178000	0,4	6,2	434,0	0,1	2,3	14,0	0,06	0,09	
KevP-4a2	ka 2019	<0,02		<0,02	0,07	10675	96642	67,9	0,7	9,7	<0,02	57192	1009	0,2	67092	204	10517	688	110167	0,3	4,2	333,7	0,1	0,7	14,0	0,06	0,27	
<hr/>																												
KevP-4a3	ka 2015		45			11333	98333			15		50667	653		52333	209		132										
KevP-4a3	ka 2016		37			12208	77583			20		41083	479		45833	169		130										
KevP-4a3	ka 2017		42			15813	95750			13		54125	403		59313	186		115										
KevP-4a3	ka 2018		46			12917	120917	35		10		73983	416		81583	200		247										
KevP-4a3	24.1.2019					8300	110000			13		48000	1800		52000	260		120										
KevP-4a3	12.2.2019					8300	110000			15		71000	1700		93000	280		180										
KevP-4a3	16.5.2019	<0,020		<0,50	0,06	17000	97000	81	1,9	15	<0,10	64000	1000	0,43	66000	190	7900	280	120000	0,9	4,6	280		0,29	3,6		0,39	
KevP-4a3	7.3.2019					7100	98000			14		67000			90000	270		160										
KevP-4a3	4.4.2019					6900	100000			14		73000	2200		91000	290		140										
KevP-4a3	6.6.2019	<0,02		<0,02	0,056	20600	124000	74,3	1,1	10,9	0,033	75800	1140	0,6	90100	201	8180	302	154000	0,86	9,5	368	0,018	0,2		0,064	0,16	
KevP-4a3	1.7.2019	<0,02		<0,02	0,049	30200	149000	21,7	0,57	11,1	<0,02	86500	761	1,2	93800	244	7630	146	190000	1,9	1,5	431	0,02	<0,05		0,11	0,11	
KevP-4a3	6.8.2019	<0,02		<0,02	0,071	21400	150000	102	1	11,6	0,035	89600	1430	0,62	103000	235	9170	345	188000	1	5,3	445	0,019	1,4		0,049	0,11	
KevP-4a3	5.9.2019					22300	156000			11,2		96600	1800		108000	254		358										
KevP-4a3	8.10.2019	<0,02		0,044	0,086	25900	121000	61,7	1,1	19,6	0,54	84600	548	1,1	78900	247	10700	1910	164000	1,6	4,1	305	0,018	3,4		0,1	1,4	
KevP-4a3	7.11.2019	<0,02		<0,02	0,098	23100	140000	105	0,72	12,5	<0,02	94900	1440	0,7	104000	292	103	182000	0,6	4,7	380	0,02	0,1		0,065	0,14		
KevP-4a3	2.12.2019	<0,02				25600	136000			12,7		90200	1440		95900	261		263										
KevP-4a3	Min 2019	<0,02	60	<0,02	0,05	6900	97000	21,7	0,6	10,9	<0,02	48000	548	0,4	52000	190	7630	103	120000	0,6	1,5	280	0,02	<0,05	3,6	0,05	0,11	
KevP-4a3	Max 2019	<0,02	60	0,04	0,10	30200	156000	105,0	11,0	19,6	0,54	96600	2200	1,2	108000	292	10700	1910	190000	1,9	5,5	445	0,02	3,40	3,6	0,11	1,40	
KevP-4a3	ka 2019	<0,02	60	<0,02	0,07	18058	124250	74,3	2,7	13,4	<0,10	78442	1430	0,8	88808	252	8867	359	166333	1,1	5,0	368	0,02	0,90	3,6	0,08	0,39	
<hr/>																												
KevP-4b	ka 2012	0,024		<0,009	<0,009	6100	45000	9,8	0,8	4,2	0,04	9400	16	0,59	22000	543	6000	176	120000	5,6	0,54	61	<0,013	<0,028	1,5	<0,005	0,2	
KevP-4b	ka 2013	<0,05		<0,05	<0,01	20500	87500	2,1	1,4	<1,0	<0,05	20000	14	1,9	95000	83	10000	102	110000	2,1	0,73	150	<0,05	<0,10	2,2	0,016	0,19	
KevP-4b	ka 2014									<1,0			72		51			103										
KevP-4b	ka 2015		140,0			36000	101333			<1,0		37000	56		143333	195		332										
KevP-4b	ka 2016		131,4			36750	102333			<1,0		44167	55		143833	196		298										
KevP-4b	ka 2017		129,2			46750	126667			2,5		64167	78		177500	273		253										
KevP-4b	ka 2018		130,0			45727	131818	14,9		18,9		69909	94		166364	619		800										
KevP-4b	24.1.2019					49000	150000			2,3		82000	93		180000	940		410										
KevP-4b	12.2.2019					146000	140000			<3,0		77000	75		170000	850		130										
KevP-4b	7.3.2019					47000	140000			<3,0		79000	61		180000	760		100										
KevP-4b	4.4.2019					49000	140000			0,88		81000	43		190000	410		48										
KevP-4b	16.5.2019	<0,02		<0,50	<0,030	46000	130000	14		<0,50	4,4	<0,10	78000	40	6,2	170000	540	9900	110	210000	2,3	1,6	420		<0,2	<1,0	0,37	
KevP-4b	6.6.2019	<0,02		0,042	0,034	47600	131000	7,7	2,1	29,3	0,28	74700	21	7,2	16													

Sample name	Sample picked	Temperature °C	pH	Suspended solids (GF/C) mg/l	BOD 7-ATU mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	Arseeni (As) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Zinc (Zn) µg/l
KevP-5	ka 2012	31,6	7,2	5,1	<3,0	183	8767	58	<1,0	1,2		10,9	10,0		493
KevP-5	ka 2013	24,1		2,0	<3,0	240	11000	157	<1,0	1,4		2,4	9,9		820
KevP-5	ka 2014	26,3	3,3	<2,0	<3,0	143	16500	39	<1,0	<0,1		5,3	4,2		92
KevP-5	ka 2015	28,4		<2,0	<3,0	195	11867	11	<1,0	0,5		6,0	25,0		1200
KevP-5	ka 2016			2,1	<3,0	198	6400	78	<1,0	2,1		4,7	15,0		1600
KevP-5	ka 2017			<2,0	<3,0	240	13000	9	<0,2	0,5		2,6	14,4		725
KevP-5	ka 2018			<2,0	<3,0	650	32000	39	0,21	1,5	0,16	12,1	33,5	4,7	975
KevP-5	18.2.2019			<1,0	0,9	21	2900	950	<1,0	2,8		4,2			1400
KevP-5	14.11.2019			<1,0	<3,0	180	11000	340	0,27	2		6,6	36,8		1620
KevP-5	ka 2019			<1,0	<3,0	100,5	6950	645	0,4	2,4		5,4	36,8		1510

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Suspended solids (GF/C) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	(NO2-N + NC) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Sodium (Na) mg/l	Nickel (Ni) µg/l	Iron (Fe) µg/l
KevP-6	ka 2012	7,5	74	7,5	34	222	6160	5760	9,4	28		28	<0,03	37	1100	28	174	440
KevP-6	ka 2013	7,6	79	6,2		215	3525	3200	21	47		41					148	
KevP-6	ka 2014	7,8	48	5,4		122	910	610	<2,0	34		17					63	
KevP-6	ka 2015	7,5	51	9,3	12	134	1330	1030	<2,0	26		18	<0,50	17	31		75	380
KevP-6	ka 2016	7,8	68	3,7		198	2418	1043	3,6	75		21					87	
KevP-6	ka 2017	7,6	66	2,6		190	1053	950	<2,0	17		19					85	
KevP-6	ka 2018	7,5	105	2,6		318	1198	1038	5,5	37		30					135	
KevP-6	28.3.2019	6,8	140	1,2		360	970	860	<2,0	35		41						200
KevP-6	5.6.2019	7,9	68	15		190	660	450	4	<5,0	450	22						117
KevP-6	9.9.2019	7,9	110	14		270	690	460	6,9	18	470	33						108
KevP-6	25.11.2019	7,9	93	40		260	920	590	7,9	<5,0	600	27						89
KevP-6	Min 2019	6,8	68	1,2		190	660	450	4	18	450	22						89
KevP-6	Max 2019	7,9	140	40		360	970	860	7,9	35	600	41						200
KevP-6	Ka 2019	7,6	103	17,6		270	810	590	5,0	15	507	31						128

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l		CODCr mg/l	BOD7/ATU mg/l	Nitrogen (N), total mg/l	Phosphorus (P), total mg/l
KevP-7a	2.1.2019	8,4	170		11	61	340	150	180	7,5
KevP-7a	10.1.2019	7,7	110		7,4	120	580	370	110	11
KevP-7a	17.1.2019	7,9	82		5	190	600	340	86	12
KevP-7a	24.1.2019	7,5	150		9,2	190	710	410	140	15
KevP-7a	31.1.2019	7,1	150		10	490	2600	750	180	26
KevP-7a	7.2.2019	6,2	190		12	4400	8700	1600	260	65
KevP-7a	14.2.2019	7,5	120		7,2	230	800	420	120	11
KevP-7a	21.2.2019	7,5	170		15	6500	5600	1100	500	120
KevP-7a	27.2.2019	7,1	170		9,1	3000	3600	1200	290	67
KevP-7a	6.3.2019	7,4	140		7,9	130	640	310	140	10
KevP-7a	16.3.2019	7,1	130		6,7	310	1000	430	120	9,7
KevP-7a	21.3.2019	7	130		6	490	1200	540	120	17
KevP-7a	27.3.2019	7,3	140		7,1	240	750	410	120	9,8
KevP-7a	3.4.2019	6,9	120		5,6	560	1100	640	100	14
KevP-7a	10.4.2019	6,9	110		6	210	730	410	100	10
KevP-7a	17.4.2019	6,9	130		6,3	330	970	580	110	13
KevP-7a	24.4.2019	7,1	160		9,7	430	1400	650	150	17
KevP-7a	1.5.2019	7,1	180		11	1800	1600	870	210	30
KevP-7a	8.5.2019	6,7	170		11	2600	3400	1400	210	55
KevP-7a	15.5.2019	6,8	170		8,8	840	1600	900	150	20
KevP-7a	22.5.2019	6,7	160		7,6	350	1600	1100	140	12
KevP-7a	6.6.2019	7,1	160		11,84	4500	4900	970	280	70
KevP-7a	12.6.2019	7,6	150		10,43	320	740	250	140	10
KevP-7a	19.6.2019	7,4	160		11,14	1100	1100	440	140	17
KevP-7a	26.6.2019	7,1	140		9,3	1600	1000	340	110	17
KevP-7a	4.7.2019	7,9	130		8,58	500	1000	540	120	16
KevP-7a	11.7.2019	7,7	58		3,17	140	720	250	25	6,3
KevP-7a	17.7.2019	7,4	130		16,1	210	740	310	110	12
KevP-7a	24.7.2019	7,2	120		7,84	180	590	290	90	12
KevP-7a	31.7.2019	6,9	130		6,95	180	660	350	110	8,6
KevP-7a	7.8.2019	7,1	120		7,5	240	690	300	110	8,2
KevP-7a	14.8.2019	7,4	140		9,84	280	740	260	140	8,8
KevP-7a	21.8.2019	7,1	130		8,36	240	750	340	110	9,1
KevP-7a	28.8.2019	7,0	120		7,06	160	730	260	100	9
KevP-7a	4.9.2019	7,2	130		8,11	200	780	340	110	9,5
KevP-7a	11.9.2019	7,3	130		8,66	300	710	320	110	12
KevP-7a	17.9.2019	7,5	130		9,2	380	870	330	130	12
KevP-7a	26.9.2019	7,6	140		8,08	210	690	340	130	13
KevP-7a	2.10.2019	7,6	140		16,52	180	490	250	120	8,2
KevP-7a	16.10.2019	7,4	140		8,39	280	680	400	130	12
KevP-7a	22.10.2019	7,5	160		11,11	310	890	380	160	17
KevP-7a	30.10.2019	7,3	140		8,22	240	680	300	120	8
KevP-7a	6.11.2019	7,4	110		6,94	300	660	150	110	8,6
KevP-7a	13.11.2019	7,5	130		8,32	220	670	260	120	8,9
KevP-7a	21.11.2019	7,3	130		8,38	590	970	340	270	12
KevP-7a	27.11.2019	7,1	120		7,75	620	1200	540	140	14
KevP-7a	2.12.2019	6,9	150		8,36	400	870	340	140	9,8
KevP-7a	12.12.2019	7,4	140		7,53	340	770	270	140	8
KevP-7a	18.12.2019	6,9	150		11,3	2400	4200	780	270	50
KevP-7a	27.12.2019	6,9	180		9,71	4400	1800	610	350	21



Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Happi mg O2/l	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	CODCr mg/l	BOD7/ATU mg/l	Nitrogen (N), total mg/l	(NO3-N) mg/l	(NO2-N) mg/l	(NH4-H) mg/l	Phosphorus (P), total mg/l	(PO4-P) mg/l	Iron (Fe) mg/l	Koliformiset pmy/100ml
KevP-7b	2.1.2019	7,7	160	6,9	6,8	42	91	11	130	<0,25	0,074	130	2		9,1	
KevP-7b	10.1.2019	7,7	150	1,1	8	20	93	13	150	<0,25	0,042	120	3,1		7,9	
KevP-7b	17.1.2019	7,9	140	1,5	8,4	16	90	11	110	<0,25	<0,035	110	4,6		6,7	
KevP-7b	24.1.2019	7,6	140	0,7	6,3	91	120	32	110	<0,25	<0,035	100	2,6		6,6	
KevP-7b	31.1.2019	7,7	130	1,1	5,8	33	90	18	100	<0,25	<0,035	96	5,8		7,3	
KevP-7b	7.2.2019	7,3	130	0,7	5,5	43	79	15	90	<0,25	<0,035	86	1,9		12	
KevP-7b	14.2.2019	7,2	140	0,7	4,4	52	54	6	110	<0,25	0,047	99	0,8	0,61	19	
KevP-7b	21.2.2019	7,1	140	0,9	4,3	51	45	5	110	<0,25	<0,035	110	0,62	0,004	22	
KevP-7b	27.2.2019	7	160	1,8	4,6	78	90	18	110	<0,25	<0,035	100	1,7	0,16	21	
KevP-7b	6.3.2019	6,9	150	2,5	3,6	11	29	1,5	110	<0,25	0,46	100	0,095	100	3,9	
KevP-7b	16.3.2019	7,1	130	6,5	2,2	18	25	2,8	92	<0,25	1,3	91	0,13	0,0044	7,3	
KevP-7b	21.3.2019	5,9	110		0,23	16	17	0,6	69	<0,25	3,4	63	0,037	<0,002	8,7	
KevP-7b	27.3.2019	7,5	120	7	2	5	36	4,6	79		9,2	1,5	68	0,35	68	2,7
KevP-7b	3.4.2019	5,2	110	7,2	1,6	22	21	1,6	58		9,5	0,15	49	0,18	10	73000
KevP-7b	10.4.2019	6,4	110		0,51	40	49	6,6	70		9,1	0,88	54	0,76	0,043	12
KevP-7b	17.4.2019	4,0	120	7,5	<0,02	33	27	2,6	64		10	0,1	52	0,36	0,0094	17
KevP-7b	24.4.2019	7,1	140	1,8	3,1	49	53	8,2	92	0,47	1	85	0,81	0,15	14	
KevP-7b	1.5.2019	6,8	140		2,5	44	68	6,5	94	5,2	0,29	83	0,41	0,02	12	
KevP-7b	8.5.2019	6,8	130	1,6	2,1	53	47	6,2	79	6,8	5,3	69	0,55	0,073	14	
KevP-7b	15.5.2019	7,1	130	5,3	2	32	45	5,6	86	10	1,3	73	0,45	0,06	9,6	
KevP-7b	22.5.2019	7,0	130		1,8	46	53	12	70	2,1	0,62	71	0,43	9,3	9,8	
KevP-7b	6.6.2019	6,2	150		2,16	71	47	<3,0	110	0,32	0,12	95	0,76	0,62	19,8	42000
KevP-7b	12.6.2019	7,2	140	5,1	2,57	46	49	4,1	99	1,7	0,099	89	0,53	0,34	14,8	110000
KevP-7b	19.6.2019	7,1	140	6,7	2,05	14	30	<3,0	88	4,9	0,32	87	0,16	0,081	6,88	20000
KevP-7b	26.6.2019	6,7	120	6,4	1,1	22	<3,0		63	6,9	0,23	63	0,099	0,063	6,89	3500
KevP-7b	4.7.2019	8,1	130	6,7	1,6	28	31	3,5	69	3,4	0,16	68	0,24	0,11	9,8	2600
KevP-7b	11.7.2019	7,3	140	6	3,91	52	56	4	93	0,53	0,19	97	1,4	0,58	19,1	67000
KevP-7b	17.7.2019	7,3	130	5,7	3,68	31	50	<3,0	88	69	0,33	95	0,49	0,31	89000	
KevP-7b	24.7.2019	7,3	130		3,16	49	53	<3,0	76	1,9	0,23	72	0,58	0,33	14,2	340000
KevP-7b	31.7.2019	7,0	120	7	2,06	16	33	<3,0	80	4,8	0,052	72	0,11	0,048	5,54	260000
KevP-7b	7.8.2019	7,0	120	6,9	1,84	22	<3,0		83	7	0,37	74	0,12	0,055	8,47	
KevP-7b	14.8.2019	7,1	130	5,1	2,39	70	85	9,6	85	1,9	0,32	81	0,62	0,33	22,4	490000
KevP-7b	21.8.2019	6,9	120	<0,20	1,75	56	56	8,5	76	2,8	1	69	0,49	0,46	18	120000
KevP-7b	28.8.2019	6,6	110	6,1	1	44	49	3	69	2,4	0,74	60	0,3	0,2	15,7	220000
KevP-7b	4.9.2019	6,8	120	5,5	0,81	48	40	<3,0	69	2	0,28	66	0,23		14,4	8200
KevP-7b	11.9.2019	6,8	110	6,2	1,38	20	<3,0		61	1,6	0,32	60	0,11	0,055	7,63	350000
KevP-7b	17.9.2019	7,1	120	7,1	1,84	17	30	<3,0	77	4,6	0,35	64	0,072	0,034	6,57	28000
KevP-7b	26.9.2019	6,9	120	5,8	1,4	17	31	<3,0	80	7,1	0,41	72	0,12	0,068	10,1	77000
KevP-7b	2.10.2019	7,5	130	7,3	12,95	14	43	<3,0	84	2	0,31	25	0,12	0,066	4,53	12000
KevP-7b	16.10.2019	7,5	110	7	3,77	48	40	<3,0	81	1,9	0,55	78	0,6	0,51	10,5	3000
KevP-7b	22.10.2019	6,9	140	5,2	2,64	17	40	<3,0	94	5,2	0,55	84	0,21	0,15	4,82	14000
KevP-7b	30.10.2019	7,1	150	4	4,49	11	48	5,2	100	0,46	0,12	110	0,15	0,079	4,18	69000
KevP-7b	6.11.2019	6,9	120	6	2,77	28	39	7,1	83	0,14	0,098	78	0,28	0,21	9,38	38000
KevP-7b	13.11.2019	7,1	130	2,8	3,47	20	49	4,1	83	0,078	0,038	86	0,25	0,14	7,86	92000
KevP-7b	21.11.2019	7,3	140	6,2	4,27	31	61		210	0,22	0,067	99	0,14	0,047	2,19	64000
KevP-7b	27.11.2019	7,2	140	6,1	4,32	6	55	9,9	110	0,13	0,038	99	0,088	0,027	3,45	7000
KevP-7b	2.12.2019	7,1	160	6,3	3,94	24	63	14	110	0,41	0,1	110	0,25	0,13	9,47	11000
KevP-7b	12.12.2019	7,2	150	7,7	2,97	24	62	16	110	0,22	0,089	100	0,17	0,069	8,05	73000
KevP-7b	18.12.2019	7,3	150	6,5	4,25	15	79	16	110	0,18	0,051	100	0,1	0,032	5,62	17000
KevP-7b	27.12.2019	7,5	160	8	2,93	16	67	10	120	0,37	0,17	120	0,094	0,028	2,52	

Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C mg/l	pH	Redox potential (ORP) mV	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	(TOC) mg/l	(TIC) mg/l	(TC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-N) µg/l	sum (NO2-N+NO3-N) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	(PO4-P) µg/l	Hardness (Ca + Mg) mmol/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l		
KevP-8	ka 2012		6,6	140	132		3	8					148		418		743	595	10	84		106			11,3	<0,50	1,3	56	<0,2		
KevP-8	ka 2013		7,0		166		3		14	6	20		284		370	8,0	1116	233	19	318		122			18,0	<0,50	2,4	72	<0,2		
KevP-8	ka 2014		7,6		211		37						417		332	24,8	1770	665	35	494		136			13,0	<0,50	2,6	91	<0,2		
KevP-8	ka 2015		8,2		212		6						398		433	55,8	3540	1403	329	740		117			15,0	<0,50	2,5	90	<0,2		
KevP-8	ka 2016		8,2	170	236		23						418		473	72,3	5775	3000		<4,0					18,0	<0,50	4,3	89	<0,2		
KevP-8	ka 2017	1800	8,1	166	263		41	16	5	21			448		570	51,6	3888	1736	61	1670					31,2	<0,50	3,3	93	<0,2		
KevP-8	ka 2018	1900	7,5	151	265	0,45	218	16	6	20			466		662	33,7	3896	1951	198	1696			133		<30	<1,0	2,5	90	<1,0		
KevP-8	2.1.2019	2100	7,7	160	290		<2,0	13	4	18			790		16		5200	2900		1300			120								
KevP-8	7.1.2019	2000	7,1	190	290		<2,0	13	3,5	17			800		14		5300	2600		1400			120								
KevP-8	14.1.2019	2000	7,7	170	300		<2,0	14	3,8	18			800		15		4900	2600		1500			110								
KevP-8	21.1.2019	2100	7,8	180	290		2	16	3,3	18			870		15		5100	2400		1500			120								
KevP-8	28.1.2019	2200	7,6	170	300		1,6	16	3,2	18			770		16		5500	2600		1500			120								
KevP-8	4.2.2019	2200	7,3	150	390		2,4	15	1,6	19			770		23		5300	2400		1600			130								
KevP-8	11.2.2019	2200	8,2	160	310		7,1	16	3	19			750		24		5000	2200		1600			110								
KevP-8	19.2.2019	2200	7,8	150	320		5,2	16	2,7	19			750		19		5400	2100		1700			110								
KevP-8	25.2.2019	2200	7,8	170	330		7,1	16	2,6	18			760		21		4800	2000		1600			100								
KevP-8	4.3.2019	2200	7,7	140	360		5,7	16	2,3	18		580		850		22		5600	1900	980			110			<1,0	2,2	79	<1,0		
KevP-8	11.3.2019	2200	7,1	140	340		8,3	16	2,1	18			740		18		3700	1700		1700			98								
KevP-8	18.3.2019	2200	6,5	140	340		1,6	16	2	18			750		25		3700	1700		1700			92								
KevP-8	25.3.2019	2200	6,4	130	340		14	17	2,1	19			740		26		4300	1400		180			110								
KevP-8	1.4.2019	2200	7,4	180	11		13	16	2,1	19			710		26		4200	1200		100			100								
KevP-8	8.4.2019	2100	6,9	180	320		1,6	16	2,2	17			720		26		3300	1000		280			110								
KevP-8	15.4.2019	2100	6,9	160	320		7,1	16	2,7	18			720		23		4500	960		410			100								
KevP-8	23.4.2019	1700	6,9	190	260		1,6	6,2	7,7	15			560		19		3000	920		630			77								
KevP-8	29.4.2019	1700	7,1	190	260		<1,0	11	2,8	14			560		17		4600	1000		920			74								
KevP-8	7.5.2019	1600	6,6	140	250		<1,0	11	3,2	13			540		13		3000	1300		1000			66								
KevP-8	13.5.2019	1600	6,9	120	240		1,8	9,9	4,4	14			520		15		3600	1200		880			59								
KevP-8	20.5.2019	1600	7	110	250		1	5,20	12				520		12		2900	1100	290				64								
KevP-8	5.6.2019		6,9		230	0,32	4,6	9,8	5,1	15	9,8		410	<0,1			3200	650	190	1000		850	85		5,3		0,5	1,8	69	<0,20	
KevP-8	13.6.2019		7,1		230		1,8						410		10										23		0,4	2,7	88	<0,05	
KevP-8	17.6.2019	1640	6,9		230	0,45	1,2	7,8	9		9,1		370	0,19			2100	360	79	1000		440	62	<2,0	6,1		0,43	3	86	<0,05	
KevP-8	24.6.2019		7,1		230		2						520																		
KevP-8	11.7.2019	1570	7,3		240	0,57	2,4	11	10,7		10,1		400	0,22			2400	620	55	920		680	84	<2,0	6,1		0,55	2	97	<0,05	
KevP-8	15.7.2019		7,1		240		2,4						560																		
KevP-8	22.7.2019		7,2		240		1,8						530																		
KevP-8	29.7.2019		7,5		240		65						530																		
KevP-8	5.8.2019	1640	7,7		240	0,6	62	13	10,2		10,4		380	0,27			2300	660	40	960		700	80	3,3	6,7		0,52	2	112	<0,05	
KevP-8	12.8.2019		7,2		250		2,6						520																		
KevP-8	26.8.2019		7,2		240		9,2																								
KevP-8	2.9.2019	1770	7,2		240	0,53	2,6	8,2	9,8		9,7		400	0,19			1900	460	40	1100		500	81	<2,0	6,1		0,48	1,4	103	<0,05	
KevP-8	9.9.2019		7,3		250		3,6																								
KevP-8	17.9.2019		7,4		250		4,2										2000														
KevP-8	23.9.2019		7,5		250		2,6																								
KevP-8	30.9.2019		7,4		240		7,6																								
KevP-8	8.10.2019	1710	7,3		250	0,52	4,8	10	11,1		10,9		430	0,26			2500	520	52	1000		580	84	<2,0	6,9		0,43	1,1	103	<0,05	
KevP-8	14.10.2019		7,3		250		4,6																								
KevP-8	21.10.2019		7,6		250		3,2																								
KevP-8	28.10.2019		7,8		250		28																								
KevP-8	4.11.2019	1840	7,9		260	0,47	2,4	14	13,3		13,2		490	0,53			3500	1100	140	1300		1300	91	<2,0	7,5		0,43	1,5	94	<0,05	
KevP-8	11.11.2019		8,0		260		6,4																								
KevP-8	18.11.2019		8,4		260		9,6									20															
KevP-8	25.11.2019		8,5		260		6,8																								
KevP-8	2.12.2019	1790	8,8		260	0,39	30	18	14		14,2		460	0,39			3800	1900	120	1800		2100	110	<2,0	7,2		0,35	1,2	98	<0,05	
KevP-8	9.12.2019		8,8		260		26																								
KevP-8	27.12.2019		8,5		260		12																								
KevP-8	30.12.2019		8,4		260		5,4																								
KevP-8	Min 2019	1570	6,4	110	230	0,3	<1,0	7,8	6,2	1,6	13,0	9,1	370	<0,1	420	10	1900	360	40	100		440	59	<2,0	5,3		0,4	1,1	69	<0,05	
KevP-8	Max 2019	2200	8,8	190	390	0,6	65,0	18,0	17,0	7,7	19,0	14,2	580	0,5	870	26	5600	2900	980	1800		2100	130	3,3	7,5	387	0,6	3,0	112	<1,0	
KevP-8	Ka 2019	1949	7,5	158	271	0,5	8,8	11,7	13,4	3,2	17,2	10,9	433	0,3	628	19	3887	1498	199	1133		894	96	<2,0	6,5	68	0,5	1,9	93	<1,0	

Sample name	Sample picked	Boron (B)	Mercury (Hg)	Phosphorus (P)	Silver (Ag)	Cadmium (Cd)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Lead (Pb)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)	Molybdenum (Mo)	Sodium (Na)	Nickel (Ni)	Silicon (Si)	Iron (Fe)	Sulfur (S)	Selenium (Se)	Zinc (Zn)	Strontium (Sr)	Thallium (Tl)	Tin (Sn)	Titanium (Ti)	Uranium (U)	Vanadium (V)						
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l					
KevP-8	ka 2012	<20	0,055	100	<0,1	18667	133333	4,2	1,1	3,6	0,0	16000	68	1,5	87667	32	847	108333	4,8	<5,0	160000	4,8	<5,0	<1,0	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0					
KevP-8	ka 2013	<20	<0,05	120	<0,10	33857	110000	1,1	1,1	<1,0	<0,50	28250	58	1,7	172857	25	586	160000	1,6	<5,0	160000	1,6	<5,0	<1,0	2,8	<1,0	2,8	<1,0	<1,0					
KevP-8	ka 2014	360	<0,05	120	<0,03	45615	102846	0,8	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	30615	32	5,1	215385	18	83	130000	2,0	<5,0	160000	2,0	<5,0	<1,0	1,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0				
KevP-8	ka 2015	<20		170	<0,03	51800	137875	0,8	2,3	<1,0	<0,50	43583	22	14,3	190417	22	99	213333	3,5	<5,0	160000	3,5	<5,0	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0				
KevP-8	ka 2016	<20		120	<0,03	54204	137551	1,2	2,3	<1,0	<0,50	62551	23	11,2	197959	30	158	252500	3,5	<5,0	160000	3,5	<5,0	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0				
KevP-8	ka 2017	<20		121	<0,03	56906	161887	1,5	1,7	<3,0	<0,50	70547	45	7,8	221509	41	201	256061	2,9	<5,0	160000	2,9	<5,0	<1,0	1,2	<1,0	1,2	<1,0	0,7	<1,0	<1,0			
KevP-8	ka 2018	<50	<0,10	140	<0,20	61103	172206	2,4	<3,0	<3,0	<0,50	81691	48	9,3	232325	97	11767	832	255224	2,8	<5,0	160000	2,8	<5,0	<1,0	<5,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			
KevP-8	2.1.2019					63000	170000			<3,0	<3,0	92000	19		240000	38	9400	<50	230000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	7.1.2019					57000	150000			<3,0	<3,0	80000	17		230000	34	10000	<50	260000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	14.1.2019					67000	170000			<3,0	<3,0	90000	16		260000	36	9000	<50	230000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	21.1.2019					67000	180000			2,2	2,2	95000	26		250000	45	8300	240	230000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	28.1.2019					68000	180000			0,73	0,73	95000	18		260000	39	8700	32	270000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	4.2.2019					69000	180000			0,72	0,72	93000	21		270000	43	8600	39	270000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	11.2.2019					68000	170000			0,99	0,99	92000	19		250000	31	88					<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	19.2.2019					73000	190000			<3,0	<3,0	99000	18		280000	36	8100	80	270000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	25.2.2019					81000	200000			1	1	100000	19		300000	33	7500	59	250000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	4.3.2019	<50			<0,20	68000	180000	1,7	<3,0	<3,0	<0,50	90000	15	9,1	300000	31	8000	<50	270000	2,2	<5,0	160000	2,2	<5,0	<1,0	<5,0						1,3		
KevP-8	11.3.2019					72000	180000			<3,0	<3,0	88000	14		300000	26	10000	54	250000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	18.3.2019					72000	180000			0,76	0,76	81000	21		300000	23	9600	82	250000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	25.3.2019					77000	190000			0,93	0,93	90000	16		310000	30	9000	160	270000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	1.4.2019					75000	190000			0,51	0,51	86000	13		310000	29	8900	53	280000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	8.4.2019					74000	180000			0,58	0,58	79000	18		290000	40	9000	48	260000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	15.4.2019					68000	160000			2	2	79000	24		260000	63	8500	170	260000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	23.4.2019					53000	130000			<0,50	<0,50	67000	21		220000	35	7400	44	210000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	29.4.2019					55000	140000			<0,50	<0,50	60000	29		200000	32	7400	54	190000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	7.5.2019					47000	120000			<0,50	<0,50	57000	27		190000	38	7300	58	190000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	13.5.2019					50000	120000			0,7	0,7	59000	35		200000	47	7400	82	170000			<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	20.5.2019	<10	<0,020		<0,50	52000	120000	1,8	2,4	0,7	0,7	53000	42	7	200000	42	8500	250	170000	0,98	<1,0	160000	0,98	<1,0	460	<0,20	<1,0	0,05	0,46	<0,20	<0,015	0,05	0,46	
KevP-8	5.6.2019	1,4			<0,01	56200	140000	2,9	1,1	2,5	0,022	62700	78	8,3	202000	84	20200	84	182000	1,7	0,54	160000	1,7	0,54	460	<0,05	<0,015	0,05	0,46	<0,05	<0,015	0,05	0,46	
KevP-8	13.6.2019					58300	143000					59100			197000	48						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	17.6.2019	1,6	<0,02		<0,02	63300	144000	1,8	0,49	0,72	<0,02	63300	85	7,5	208000	51	9600	252	184000	2	0,38	160000	2	0,38	541	<0,01	<0,05	0,033	0,23	<0,01	<0,05	0,033	0,23	
KevP-8	24.6.2019					61800	143000					61700			200000	44						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	11.7.2019	1,2	<0,02		<0,02	65500	147000	2,3	1,4	1,7	0,045	62900	47	9,4	213000	59	10100	302	181000	1,5	0,59	160000	1,5	0,59	588	<0,01	<0,05	0,023	0,39	<0,01	<0,05	0,023	0,39	
KevP-8	15.7.2019					67700	152000					65200			214000	42						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	22.7.2019					64500	146000					60900			210000	61						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	29.7.2019					69700	147000					70300			218000	187						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	5.8.2019	2	<0,02		<0,02	66700	144000	6,6	16,2	14,2	0,26	68300	90	8,8	219000	122	11700	2670	193000	2	1,4	160000	2	1,4	607	<0,01	<0,05	0,019	1,4	<0,01	<0,05	0,019	1,4	
KevP-8	12.8.2019					64000	145000					62900			211000	41						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	26.8.2019					75500	161000					72700			209000	47						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	2.9.2019	2,2	0,024		<20,0	69200	152000	1,6	0,99	1,2	<0,02	65600	61	6,7	201000	39	9820	226	193000	1,5	0,48	160000	1,5	0,48	549	<0,01	<0,05	0,012	0,25	<0,01	<0,05	0,012	0,25	
KevP-8	9.9.2019					72700	157000					70300			201000	43						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	17.9.2019					78400	161000					75300			213000	53						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	23.9.2019					68000	144000					71900			194000	65						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	30.9.2019					71800	153000					73000			213000	51						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	8.10.2019	2,8	<0,02		<0,02	71200	150000	2,1	1,3			76600	52	8,4	191000	57	8550	283	188000	1,9	0,52	160000	1,9	0,52	658	<0,01	1,1	0,015	0,26	<0,01	<0,05	0,015	0,26	
KevP-8	14.10.2019					71600	146000					79000			212000	52						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	21.10.2019					75200	156000					87200			201000	46						<5,0			<1,0	<5,0								
KevP-8	28.10.2019					74700	148000					85300			197000	92						<5,0			<1,0	<5,0								



Sample name	Sample picked	Phosphorus (P) µg/l	Silver (Ag) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l	Sodium (Na) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tin (Sn) µg/l	Titanium (Ti) µg/l	Uranium (U) µg/l	Vanadium (V) µg/l	
KevP-9	ka 2012			0,01	14000	110000	6,9	0,8	5,8	0,059	16000	228	0,9	55000	89		733										
KevP-9	ka 2013			<0,01	26500	109000	5,4	0,6	5,7	<0,05	28333	458	1,4	130000	171		823	130000	1	1,7			<0,10	2,7		0,27	
KevP-9	ka 2014								2,6			329			116		253										
KevP-9	ka 2015	160		<0,03	47000	145000	7,7	1,5	1,2	<0,50	43500	195	11,5	200000	163		208	195000	4,8	<5,0			<1,0	1,1		<1,0	
KevP-9	ka 2016	60,6							8,4						206												
KevP-9	ka 2017	95							7,0						111												
KevP-9	ka 2018	119			56000	170000	4,9		2,0					190000	176											<0,50	
KevP-9	2.1.2019								1,4						130												
KevP-9	7.1.2019								0,64						53												
KevP-9	14.1.2019								<3,0						260												
KevP-9	21.1.2019								1,6						100												
KevP-9	28.1.2019								1,2						82												
KevP-9	4.2.2019								1,7						160												
KevP-9	11.2.2019								1,6						95												
KevP-9	19.2.2019								<3,0						120												
KevP-9	4.3.2019								<3,0						93												<0,50
KevP-9	11.3.2019								<3,0						100												
KevP-9	18.3.2019								0,91						86												
KevP-9	25.3.2019								2,3						110												
KevP-9	1.4.2019								1,6						91												
KevP-9	8.4.2019								1,8						110												
KevP-9	15.4.2019								2,5						96												
KevP-9	23.4.2019								2,4						140		240										
KevP-9	29.4.2019								2,6						130		140										
KevP-9	7.5.2019								2,8						180		150										
KevP-9	13.5.2019								3,1						220		170										
KevP-9	20.5.2019		<0,50	<0,030	34000	86000	4	2	3,9	<0,10	72000	110	4,6	96000	210	6200	240	180000	2,5	1,4	280		<0,20	2,7	0,19	0,36	
KevP-9	28.5.2019		<0,50	<0,030	35000	94000	4,3	1,7	5,5	<0,10	90000	130	4,2	94000	240	6100	360	160000	2,2	1,7	300		<0,20	3,5	0,21	0,68	
KevP-9	5.6.2019								7						266												
KevP-9	11.6.2019								6,8						257												
KevP-9	17.6.2019		<0,02	0,01	41100	102000	4,4	1,2	6,7	0,056	56000	165	5	100000	271	6030	446	182000	3,6	1,8	308	0,014	<0,05		0,34	0,62	
KevP-9	24.6.2019								7,3						244												
KevP-9	1.7.2019								7,2						275												
KevP-9	8.7.2019		<0,02	<0,01	39400	96500	4,2	1,5	6,5	0,052	52000	209	5,3	83800	258	6100	657	178000	3,7	1,4	308	0,015	<0,05		0,39	0,69	
KevP-9	15.7.2019								5,9						256												
KevP-9	22.7.2019								5,2						252												
KevP-9	29.7.2019								4,6						227		494										
KevP-9	5.8.2019								3,6						221		315										
KevP-9	12.8.2019		<0,02	<0,01	55600	135000	3	0,8	2,7	0,032	32000	157	7,1	158000	192	7820	230	216000	3,2	15	472	<0,01	<0,05		0,23	0,28	
KevP-9	22.8.2019								4,5						228		220										
KevP-9	26.8.2019								3,4						225		215										
KevP-9	2.9.2019	0,12	<20	<0,01	59400	150000	2,8	0,6	2,4	0,025	93500	149	6,5	158000	209	7700	165	225000	3,2	11,4	476	<0,01	<0,05		0,23	0,25	
KevP-9	9.9.2019								3,2						194		154										
KevP-9	16.9.2019								2						190		170										
KevP-9	23.9.2019								2,4						208		206										
KevP-9	30.9.2019								10,6						222		206										
KevP-9	8.10.2019	0,087	<0,02	<0,01	67900	149000	3	2,3	2,3	0,052	96900	125	7,5	179000	188	8750	311	211000	2,4	0,84	627	<0,01	1,1		0,16	0,32	
KevP-9	14.10.2019								2,6						250		1730										
KevP-9	21.10.2019								2						245		2300										
KevP-9	28.10.2019								1,7						218		312										
KevP-9	4.11.2019	0,099	<0,02	<0,01	77900	168000	2,7	1,6	1,3	0,021	117000	102	7,9	202000	202	8770	157	265000	3,9	9,5	574	<0,01	<0,05		0,18	0,36	
KevP-9	11.11.2019								1,1						226		134										
KevP-9	18.11.2019								1,1						127		143										
KevP-9	25.11.2019								1,3						165		188										
KevP-9	2.12.2019	0,085	<0,02	<0,01	75200	157000	2,3	1,1	0,9	0,03	112000	72,5	8,3	187000	145	7780	419	264000	2,8	1,8	553	<0,01	1,8		0,13	0,52	
KevP-9	9.12.2019								0,9						84		829										
KevP-9	16.12.2019								0,6						148		170										
KevP-9	27.12.2019								1,4						116		159										
KevP-9	30.12.2019								0,4						112		115										
KevP-9	Min 2019	0,085	<0,02	<0,01	34000	86000	2,3	0,6	0,43	0,021	32000	73	4,2	83800	53	6030	115	160000	2,2	0,84	280	0,014	<0,05	2,7	0,13	0,25	
KevP-9	Max 2019	0,120	<20	<0,01	77900	168000	4,4	2,3	10,6	0,056	117000	209	8,3	202000	275	8770	2300	265000	3,9	15	627	0,015	1,8	3,5	0,39	0,69	
KevP-9	Ka 2019	0,098	<0,50	<0,03	53944	126389	3,4	1,4	<3,0	0,038	80156	136	6,3	139756	177	7250	379	209000	3,1	5,0	433	0,015	<0,20	3,1	0,23	0,45	

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/L	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calcined residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	(TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P) µg/l	(PO4-P) µg/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l
KevP-10	ka 2013	7,9	158	0,81	<2,0	<2,0	4,9	10,1	9,6	224	0,24	377	<5,0	2893	1607	135	679	1400	87	<2,0	44,5	<0,50	3,1	62,3	<0,20
KevP-10	ka 2014	7,6	190	0,87	5,4	6,6	8,5	15,7	15,3	334		372	5,8	3265	1552	90	1042		105	2,7	61,5	0,5	2,5	67,5	
KevP-10	ka 2015	7,7	198	0,45	4,7	4,7	21,9	17,6	17,3	325		453	29,0	5514	2478	304	1297		82	3,8	42,5	<0,50	2,4	78,0	<0,20
KevP-10	ka 2016	7,8	214	0,67	5,3	4,8	22,8	14,4	14,6	305		581	34,0	9256	6915	260	1454			2,7	56,4	0,6	2,0	58,0	<0,20
KevP-10	ka 2017	7,5	243	0,30	4,3	4,6	30,3	17,3	17,0	393		574	48,6	6956	4471	157	1967			<2,0	37,7	0,4	2,0	77,3	<0,20
KevP-10	ka 2018	7,4	241	0,35	<2,0	<2,0	6,3	9,6	9,4	367		743	5,3	6683	11700	220	1270		<2,0	12,0	12,0	0,4	0,8	65,7	<0,20
KevP-10	30.5.2019	7,7	180		6,8	<1,0						570		8600											
KevP-10	31.5.2019	7,8	180		6,8	<1,0						560		8800											
KevP-10	1.6.2019	7,8	180		7,6	<1,0						560		9900											
KevP-10	2.6.2019	7,9	180		8,8	<1,0						550	1,6	9600											
KevP-10	3.6.2019	7,9	180		4,4	<1,0						560		10000											
KevP-10	6.6.2019	7,9	180		3,4	<1,0						550		9300											
KevP-10	7.6.2019	7,8	140		3,2	<1,0						490		9200											
KevP-10	8.6.2019	7,9	180		2,0	<1,0						550		8600											
KevP-10	9.6.2019	7,9	180		6,4	2,6						560	2,6	8800											
KevP-10	10.6.2019	7,9	180		2,4	<1,0						560		8600											
KevP-10	11.6.2019	7,8	190		2,2	<1,0						570		9000											
KevP-10	12.6.2019	7,4	180		2,4	<1,0						570		8000											
KevP-10	13.6.2019	8,1	180		5,4	1,8						560		8800											
KevP-10	14.6.2019	8,5	180		4,8	1,4						560		9200											
KevP-10	15.6.2019	8,1	180		5,6	1,4						560		8800											
KevP-10	16.6.2019	8,0	180		6,0	1,6						550		8600											
KevP-10	17.6.2019	7,9	180		1,4	<1,0						580		8300											
KevP-10	18.6.2019	8,0	180		1,6	<1,0						540		8100											
KevP-10	19.6.2019	8,0	180		1,2	<1,0						560		9400											
KevP-10	20.6.2019	8,0	180		1,4	<1,0						290		10000											
KevP-10	21.6.2019	8,1	180		2,0	<1,0						560		11000											
KevP-10	22.6.2019	7,9	170		1,6	<1,0						550		8200											
KevP-10	23.6.2019	8,0	170		1,6	<1,0						530		7600											
KevP-10	24.6.2019	8,1	170		2,4	<1,0						530		9100											
KevP-10	25.6.2019	8,1	170		2,2	<1,0						540		7500											
KevP-10	26.6.2019	8,3	170		6,0	1,8						520		7300											
KevP-10	27.6.2019	7,9	170		2,2	<1,0						540		8400											
KevP-10	28.6.2019	7,9	160		3,6	<1,0						500		9800											
KevP-10	29.6.2019	7,9	160		1,8	<1,0						470		9300											
KevP-10	30.6.2019	8,0	160		1,4	<1,0						510		9800											
KevP-10	1.7.2019	8,0	160		3,8	1,2						550		8500											
KevP-10	2.7.2019	8,0	160	0,50	2,4	<1,0	3,5	4,8	4,8	160		550	<5,0	8800	5700	210	1500	5900	24	<2,0	17	0,38	0,69	31,9	<0,05
KevP-10	3.7.2019	7,9	160		2,4	<1,0						540		9000											
KevP-10	4.7.2019	8,1	160		3,0	<1,0						540		9200											
KevP-10	7.7.2019	8,0	160		1,4	<1,0						320		8900											
KevP-10	8.7.2019	7,8	170		2,8	<1,0						560		10000											
KevP-10	9.7.2019	8,1	170		2,4	<1,0						550		8200											
KevP-10	10.7.2019	8,1	170		6,0	2						560		8100											
KevP-10	11.7.2019	8,0	170		1,8	<1,0						550		8000											
KevP-10	12.7.2019	8,0	170		1,2	<1,0						550		7600											
KevP-10	14.7.2019	8,0	180		1,6	<1,0						560		7500											
KevP-10	15.7.2019	8,0	180		1,8	<1,0						590		7300											
KevP-10	16.7.2019	8,1	180		9,4	3,8						660		7100											
KevP-10	17.7.2019	8,0	180		1,4	<1,0						600		6900											
KevP-10	18.7.2019	7,9	180		1,2	<1,0						570		3600											
KevP-10	19.7.2019	7,9	180		1,0	<1,0						590		6900											
KevP-10	20.7.2019	7,9	180		1,0	<1,0						580		6800											
KevP-10	21.7.2019	8,0	190		1,2	<1,0						570		6800											
KevP-10	22.7.2019	7,9	190		1,6	<1,0						590		6300											
KevP-10	23.7.2019	7,7	190		2,2	<1,0						590		6200											
KevP-10	24.7.2019	8,0	200		1,8	<1,0						590		5900											
KevP-10	25.7.2019	8,0	190		1,8	<1,0						590		5600											
KevP-10	26.7.2019	8,0	190		2,0	<1,0						580		5500											
KevP-10	27.7.2019	8,0	190		2,2	<1,0						590		5400											
KevP-10	28.7.2019	7,9	190		1,4	<1,0						570		5100											
KevP-10	29.7.2019	7,8	200		2,0	<1,0						600		6200											
KevP-10	30.7.2019	7,8	210		1,8	<1,0						590		6100											
KevP-10	31.7.2019	7,8	210		1,6	<1,0						600		5900											
KevP-10	1.8.2019	7,8	210		2,0	<1,0						620		5500											
KevP-10	2.8.2019	7,9	220		2,4	<1,0						550		5600											
KevP-10	4.8.2019	8,0	220		4,0	<1,0						610		5500											
KevP-10	5.8.2019	7,9	220		3,0	<1,0						530		5300											
KevP-10	6.8.2019	7,9	220		3,0	<1,0						600		5900											
KevP-10	7.8.2019	7,8	220	0,51	1,8	<1,0	5	8,8	8,8	290		630	<5,0	5400	4000	110	740	4100	55	<2,0	15,6	0,49	1	70,8	<0,05
KevP-10	8.8.2019	7,8	220		2,6	<1,0						660		5700											
KevP-10	9.8.2019	7,7	220		2,8	<1,0						650		5700											
KevP-10	11.8.2019	7,9	230		2,6	<1,0						610		5700											
KevP-10	12.8.2019	7,9	230		4,6	1						570		5500											
KevP-10	13.8.2019	7,8	230		3,4	<1,0						560		5400											
KevP-10	14.8.2019	7,8	230		2,6	<1,0						690	</												

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25 °C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calcined residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	(TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P) µg/l	(PO4-P) µg/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	
KevP-10	5.9.2019	8,0	240		3,4	<1,0						670		6100												
KevP-10	6.9.2019	8,0	240		6,4	<1,0						680		6100												
KevP-10	7.9.2019	7,9	240		4,0	<1,0						640		5900												
KevP-10	8.9.2019	8,0	240		2,4	<1,0						680		5900												
KevP-10	9.9.2019	8,0	240		2,4	<1,0						490		5300												
KevP-10	10.9.2019	7,9	240		2,0	<1,0						660		5000												
KevP-10	11.9.2019	8,0	240		3,2	<1,0						670		4900												
KevP-10	12.9.2019	8,6	240		7,6	3						670		5300												
KevP-10	13.9.2019	8,1	240		6,4	2,4						690		5400												
KevP-10	14.9.2019	7,9	240		6,0	1,8						640		5400												
KevP-10	15.9.2019	7,9	240		10,0	5,4						690		5200												
KevP-10	16.9.2019	7,9	240		3,8	<1,0						690		5100												
KevP-10	17.9.2019	7,5	240		3,2	<1,0						720		5300												
KevP-10	18.9.2019	7,8	250		6,0	2,6						620		4900												
KevP-10	19.9.2019	8,2	240		4,2	1,8						670		6000												
KevP-10	Min 2019	7,4	140	0,44	1,0	<1,0	3,5	4,8	4,8	160	0,11	290	<5,0	3600	3700	82	620	3800	24,0	<2,0	10,9	0,4	0,7	31,9	<0,05	
KevP-10	Max 2019	8,6	250	0,51	17,0	9,0	5,0	8,8	8,8	330	0,11	720	<5,0	13000	5700	210	1500	5900	61,0	<2,0	17,0	0,5	1,0	79,5	<0,05	
KevP-10	Ka 2019	7,9	202	0,48	3,4	<1,0	4,2	7,2	7,1	260	0,11	592	<5,0	7114	4467	134	953	4600	46,7	<2,0	14,5	0,4	0,8	60,7	<0,05	





Sample name	Sample picked	Boron (B) µg/l	Bromine (Br) µg/l	Cerium (Ce) µg/l	Dysprosium (Dy) µg/l	Erbium µg/l	Europium µg/l	Phosphorus (P) µg/l	Gadolinium µg/l	Gallium (Ga) µg/l	Germanium µg/l	Hafnium µg/l	Holmium µg/l	Silver (Ag) µg/l	Iodine (I) µg/l	Iridium (Ir) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Gold (Au) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lanthanum (La) µg/l	Lithium (Li) µg/l	
KevP-10	28.8.2019																							1,9		
KevP-10	29.8.2019																							1,6		
KevP-10	30.8.2019																							1,6		
KevP-10	31.8.2019																							1,6		
KevP-10	1.9.2019	0,83	2,02	0,026	<0,01	<0,01	<0,01	0,057	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,20	32	<0,05	<0,01	59300	162000	0,95	0,31	0,055	1,6	<0,1	4,3	
KevP-10	2.9.2019																							2,1		
KevP-10	3.9.2019																							2		
KevP-10	4.9.2019																							2,8		
KevP-10	5.9.2019																							2,7		
KevP-10	6.9.2019																							2,9		
KevP-10	7.9.2019																							2,7		
KevP-10	8.9.2019																							2,6		
KevP-10	9.9.2019																							1,6		
KevP-10	10.9.2019																							1,4		
KevP-10	11.9.2019																							1,5		
KevP-10	12.9.2019																							1,4		
KevP-10	13.9.2019																							1,4		
KevP-10	14.9.2019																							1,4		
KevP-10	15.9.2019																							1,5		
KevP-10	16.9.2019																							1,5		
KevP-10	17.9.2019																							1,6		
KevP-10	18.9.2019																							1,5		
KevP-10	19.9.2019																							1,4		
KevP-10	Min 2019	<0,5	2,0	0,0	<0,01	<0,01	<0,01	0,057	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,20	32,0	<0,05	<0,01	37900	114000	0,71	0,31	0,055	1,4	<0,1	4,3	
KevP-10	Max 2019	1,5	2,0	0,0	<0,01	<0,01	<0,01	0,057	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,20	32,0	<0,05	<0,01	61000	162000	1,20	0,66	0,055	9,6	<0,1	4,3	
KevP-10	Ka 2019	0,9	2,0	0,0	<0,01	<0,01	<0,01	0,057	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,20	32,0	<0,05	<0,01	52733	142333	0,95	0,47	0,055	2,5	<0,1	4,3	



Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calcined residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn (TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	(PO4-P) µg/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l	Bromine (Br) µg/l	Cerium (Ce) µg/l	Dysprosium (Dy) µg/l	
KevP-10a	ka 2017	7,6	218	0,48	3,9	<2,0				651	18,6	5754					<2,0	314,3		0,4	1,2	73,4	<0,20	<10	630	<0,050	<0,0050
KevP-10a	ka 2018	7,2	245	1,06	6,5	4,8	15,4	11,4	12,0	371	784	7239	3580	160	1454		<2,0	82,7		0,5	1,1	66,3	<1,0	<50	1325	0,28	0,016
KevP-10a	1.1.2019	7,2	280		4,2	2,8				860		7400															
KevP-10a	2.1.2019	7,2	280		4,2	2,8				840		7300															
KevP-10a	7.1.2019	6,9	280		5	3,4				820		6700															
KevP-10a	8.1.2019	7	280		4,1	2,6				810		6500															
KevP-10a	9.1.2019	7,1	280		4,5	2,8				810		6300															
KevP-10a	10.1.2019	7,1	280		4,3	2,8				850		7000															
KevP-10a	11.1.2019	6,9	290		3,5	2,1				900		8300															
KevP-10a	12.1.2019	7,3	290		4,4	2,8				930		9500															
KevP-10a	13.1.2019	7,3	300		4,9	3,4				970		11000															
KevP-10a	14.1.2019	7,3	290		3,6	2,3				910		9600															
KevP-10a	15.1.2019	5,9	290		3,1	<2,0				880		8100															
KevP-10a	16.1.2019	6,8	280		3,8	2,6				840		7800															
KevP-10a	19.1.2019	7,1	280		4,2	2,3				900		7000															
KevP-10a	20.1.2019	7	280	0,27	3,6	2,7	8,9	14	14	470		6900	3900	710	1900		110	2,5	<30	<1,0	<1,0	77	<1,0	<50			
KevP-10a	21.1.2019	7	280		2,8	<2,0				890		6800															
KevP-10a	22.1.2019	6,8	290		2,8	<2,0				800		7100															
KevP-10a	23.1.2019	6,9	290		2,6	<2,0				800		6700															
KevP-10a	24.1.2019	6,8	290		3,8	2,4				790		6300															
KevP-10a	25.1.2019	6,7	290		2,4	<2,0				780		6400															
KevP-10a	26.1.2019	6,9	290		3,1	2,3				790		6300															
KevP-10a	27.1.2019	6,9	290		3,6	2,5				790		6100															
KevP-10a	28.1.2019	6,6	290		3,6	2,2				790		6100															
KevP-10a	29.1.2019	6,8	290		3,4	<2,0				790		6100															
KevP-10a	30.1.2019	6,9	290		2,8	<2,0				790		6100															
KevP-10a	31.1.2019	6,7	380		3,2	<2,0				800		6000															
KevP-10a	1.2.2019	6,8	380		2,4	<2,0				830		6700															
KevP-10a	2.2.2019	6,8	390		2,2	<2,0				900		7900															
KevP-10a	3.2.2019	6,9	380		2	<2,0				910		8600															
KevP-10a	4.2.2019	6,6	340		2	<2,0				860		8300															
KevP-10a	5.2.2019	6,8	340		2	<2,0				860		8200															
KevP-10a	6.2.2019	7	340	0,46	2,8	<2,0	9,4	14	14	510		7700	4400	810	1700		100	2,5	<30	<1,0	<1,0	73	<1,0	<50			
KevP-10a	7.2.2019	6,8	310		2,8	<2,0				820	11	7400															
KevP-10a	8.2.2019	7,1	310		2,8	<2,0				820		7200															
KevP-10a	9.2.2019	7,2	310		2,5	<2,0				820		7000															
KevP-10a	10.2.2019	7,3	310		3,4	2				820		6800															
KevP-10a	11.2.2019	6,6	320		4,2	2,6				820		7100															
KevP-10a	12.2.2019	6,7	310		3,8	2,2				820		6600															
KevP-10a	13.2.2019	6,9	320		3,2	<2,0				810		6600															
KevP-10a	14.2.2019	6,6	300		2,2	<2,0				810		6700															
KevP-10a	15.2.2019	6,6	1100		3,4	2				910		9400															
KevP-10a	16.2.2019	7	300		2,6	<2,0				860		7900															
KevP-10a	17.2.2019	7,1	85		3,2	2,4				840		7500															
KevP-10a	18.2.2019	6,9	320		4	3,1				480		7500															
KevP-10a	19.2.2019	6,8	320		4	2,8				800		7600															
KevP-10a	21.2.2019	7	320		4,9	3,2				810		7200															
KevP-10a	22.2.2019	6,9	310		2,3	<2,0				800		7200															
KevP-10a	23.2.2019	7,1	320		4,9	3,4				790		7300															
KevP-10a	24.2.2019	6,9	310		3,2	<2,0				800		7600															
KevP-10a	1.3.2019	6,9	350		2,6	<2,0				910		6800															
KevP-10a	2.3.2019	6,8	350		3,6	2,8				910		7000															
KevP-10a	3.3.2019	6,8	350		4,4	2,8				910		6700															
KevP-10a	4.3.2019	2,3	530		<2,0	<2,0				1200		5500															
KevP-10a	5.3.2019	6,1	340		6	4,3				820		6100															
KevP-10a	6.3.2019	6,3	340		5,4	3,8				820		6600	3100	1000			2,7	<30	<1,0	<1,0	65	<1,0	<50				
KevP-10a	7.3.2019	6,4	340		2,4	<2,0				820		6200															
KevP-10a	8.3.2019	6,7	340		3	2				810		6000															
KevP-10a	9.3.2019	7	340		3,5	2,5				800		6000															
KevP-10a	10.3.2019	6,9	340		6,3	5,2				810		6100															
KevP-10a	11.3.2019	6,4	330		6	4,2				810		6700															
KevP-10a	12.3.2019	6,7	330		5,4	3,8																					





Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calcined residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn (TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	(PO4-P) µg/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l	Bromine (Br) µg/l	Cerium (Ce) µg/l	Dysprosium (Dy) µg/l	
KevP-10a	15.11.2019	7,3	270		4,3	<1,0				740		6300															
KevP-10a	16.11.2019	7,3	270		3,3	<1,0				640		6200															
KevP-10a	18.11.2019	7,2	270		4	<1,0				680		5600															
KevP-10a	19.11.2019	7,5	270		5,3	1				670		6000															
KevP-10a	20.11.2019	7,6	270	0,58	4	<1,0	12	12,3	12	380	640	24	6000	2900	140	1400	92	<2,0	7,3	0,37	0,41	78	<0,05	2,5	2900	0,015	<0,010
KevP-10a	21.11.2019	7,6	270		4,3	<1,0				700		6100															
KevP-10a	22.11.2019	7,7	270		4,3	<1,0				760		6100															
KevP-10a	23.11.2019	7,7	270		3,7	<1,0				780		6200															
KevP-10a	24.11.2019	7,8	270		4,3	<1,0				690		6200															
KevP-10a	25.11.2019	7,3	280		3,3	<1,0				800		6400															
KevP-10a	26.11.2019	7,5	270		4,7	1				770		6400															
KevP-10a	27.11.2019	7,3	270		3,3	<1,0				740		5600															
KevP-10a	28.11.2019	7,7	270		4,3	<1,0				720		5700															
KevP-10a	29.11.2019	7,7	270		4,3	<1,0				740		5700															
KevP-10a	30.11.2019	7,7	270		4,7	1,3				730		5700															
KevP-10a	1.12.2019	7,7	270	0,56	4,3	<1,0	13	12,8	12,8	440	740	25	6100	3600	130	1400	90	<2,0	<5,0	0,33	0,39	82,2	<0,05	3			
KevP-10a	2.12.2019	7,7	270		4	<1,0				740		5700															
KevP-10a	3.12.2019	7,4	270		4	<1,0				690		5500															
KevP-10a	4.12.2019	7,5	270		4,3	<1,0				730		5500															
KevP-10a	5.12.2019	7,6	270		6,7	2,7				700		5600															
KevP-10a	6.12.2019	7,7	270		9	4,7				740		5600															
KevP-10a	7.12.2019	7,7	270		7,3	2,7				730		5500															
KevP-10a	8.12.2019	7,6	270		9,7	5				750		5800															
KevP-10a	9.12.2019	7,6	270		9,7	5				720		6400															
KevP-10a	10.12.2019	7,5	270		9,3	4,7				770		6500															
KevP-10a	11.12.2019	7,7	270		6	1,3				770		6300															
KevP-10a	12.12.2019	7,6	270		7,7	3				740		6000															
KevP-10a	13.12.2019	7,7	270		8	3				750		6200															
KevP-10a	14.12.2019	7,7	270		6,7	2,3				750		6400															
KevP-10a	15.12.2019	7,7	270		6,3	2				700		6400															
KevP-10a	16.12.2019	7,6	270		5,7	2				740		6300															
KevP-10a	17.12.2019	7,6	270		5,7	1,7				740		6500															
KevP-10a	19.12.2019	8,0	270		4,3	<1,0				800		6600															
KevP-10a	20.12.2019	7,9	270		5	1				740		6200															
KevP-10a	21.12.2019	7,7	280		11	5,7				770		6300															
KevP-10a	22.12.2019	7,9	270		3,7	<1,0				790		6200															
KevP-10a	23.12.2019	8,0	270		3,7	<1,0				780		6400															
KevP-10a	24.12.2019	7,9	270		4	<1,0				750		6400															
KevP-10a	25.12.2019	8,0	270		4,7	1				780		6200															
KevP-10a	26.12.2019	7,5	270		5	1				650		6400															
KevP-10a	27.12.2019	7,7	270		7	3				670		6100															
KevP-10a	28.12.2019	7,7	270		6,3	2				700		6400															
KevP-10a	29.12.2019	7,8	270		3,7	<1,0				720		6300															
KevP-10a	Min 2019	2,1	69	0,27	1,6	<1,0	4,6	5,9	5,7	160	290	<5,0	4500	2900	72	690	25	<2,0	<5,0	0,33	0,39	37,6	<0,05	1,7	2900	0,015	<0,010
KevP-10a	Max 2019	9,0	1100	1,09	20,0	14,0	13,0	14,0	14,0	540	1400	25	240000	5700	1000	1900	110	2,7	28,9	0,43	0,85	86,2	<0,05	3,0	2900	0,015	<0,010
KevP-10a	Ka 2019	7,6	259	0,67	6,9	<2,0	9,1	11,3	11,2	388,8888889	698	12	8006	4000	357	1375	76	<2,0	12,4	0,37	0,59	72,6	<0,05	2,4	2900	0,015	<0,010









Sample name	Sample picked	Erbium µg/l	Europium µg/l	Gadolinium µg/l	Gallium (Ga) µg/l	Germanium µg/l	Hafnium µg/l	Holmium µg/l	Silver (Ag) µg/l	Iodine (I) µg/l	Iridium (Ir) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Gold (Au) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lanthanum (La) µg/l	Lithium (Li) µg/l	Lutetium (Lu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l	Sodium (Na) µg/l	Nickel (Ni) µg/l		
KevP-10a	2.11.2019																	0,5										95	
KevP-10a	4.11.2019																	0,5											80
KevP-10a	5.11.2019																	0,6											80
KevP-10a	9.11.2019																	0,5											84
KevP-10a	8.11.2019																	0,6											75
KevP-10a	11.11.2019																	0,9											89
KevP-10a	12.11.2019																	2,0											147
KevP-10a	13.11.2019																	0,8											90
KevP-10a	14.11.2019																	0,3											54
KevP-10a	15.11.2019																	0,3											47
KevP-10a	16.11.2019																	0,3											44
KevP-10a	18.11.2019																	0,4											44
KevP-10a	19.11.2019																	0,4											55
KevP-10a	20.11.2019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	51,5	0,052	<0,01	71300	169000	1,9	0,3	<0,50	0,5	<0,1	3,3	<0,01	<0,02	105000	88	8	177000		65	
KevP-10a	21.11.2019																	0,4											86
KevP-10a	22.11.2019																	0,5											88
KevP-10a	23.11.2019																	0,4											87
KevP-10a	24.11.2019																	0,5											88
KevP-10a	25.11.2019																	0,8											83
KevP-10a	26.11.2019																	0,4											67
KevP-10a	27.11.2019																	0,5											65
KevP-10a	28.11.2019																	0,3											74
KevP-10a	29.11.2019																	0,3											78
KevP-10a	30.11.2019																	0,3											79
KevP-10a	1.12.2019											<0,01	73800	169000	1,9	0,18		0,3				<0,02	109000	129	8,2	180000		71	
KevP-10a	2.12.2019																	0,2											63
KevP-10a	3.12.2019																	0,2											68
KevP-10a	4.12.2019																	0,2											68
KevP-10a	5.12.2019																	0,2											68
KevP-10a	6.12.2019																	0,4											75
KevP-10a	7.12.2019																	0,4											73
KevP-10a	8.12.2019																	0,4											80
KevP-10a	9.12.2019																	0,7											72
KevP-10a	10.12.2019																	0,5											76
KevP-10a	11.12.2019																	0,4											70
KevP-10a	12.12.2019																	0,5											92
KevP-10a	13.12.2019																	0,4											94
KevP-10a	14.12.2019																	0,6											92
KevP-10a	15.12.2019																	0,4											89
KevP-10a	16.12.2019																	0,3											79
KevP-10a	17.12.2019																	0,5											89
KevP-10a	19.12.2019																	0,7											92
KevP-10a	20.12.2019																	0,5											95
KevP-10a	21.12.2019																	1,1											96
KevP-10a	22.12.2019																	0,7											83
KevP-10a	23.12.2019																	1,0											80
KevP-10a	24.12.2019																	1,3											82
KevP-10a	25.12.2019																	1,2											80
KevP-10a	26.12.2019																	0,2											75
KevP-10a	27.12.2019																	0,3											75
KevP-10a	28.12.2019																	0,3											74
KevP-10a	29.12.2019																	0,2											66
KevP-10a	Min 2019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	51,5	0,052	<0,01	37600	114000	1,1	0,2	<0,50	0,2	<0,1	3,3	<0,01	0,024	94300	29	5,0	75000		27	
KevP-10a	Max 2019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	51,5	0,052	<0,01	77200	190000	3,0	1,2	<0,50	10,7	<0,1	3,3	<0,01	0,024	113000	147	11,0	270000		150	
KevP-10a	Ka 2019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	51,5	0,052	<0,01	63400	166444,4444	2,0	0,5	<0,50	1,6	<0,1	3,3	<0,01	0,024	103433	78	7,8	186555,5556		71	





Sample name	Sample picked	Niobium (Nb)	Osmium	Palladium (Pd)	Silicon (Si)	Platinum (Pt)	Praseodym	Iron (Fe)	Sulfur (S)	Rubidium (Rb)	Rutenium	Scandium	Samarium	Selenium (Se)	Zinc (Zn)	Strontium (Sr)	Thallium (Tl)	Tantalum (Ta)	Tellurium (Te)	Terbium	Tin (Sn)	Titanium (Ti)	Thorium (Th)	Tulium	Uranium (U)	Vanadium (V)	Wolfgram	Bismuth (Bi)	Ytterbium	Zirconium (Zr)	THC (C10-C21)	THC (C21-C40)	THC Total			
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l			
KevP-10a	10.8.2019							1190																												
KevP-10a	11.8.2019							1070																												
KevP-10a	20.8.2019							464																												
KevP-10a	21.8.2019							277																												
KevP-10a	22.8.2019							679																												
KevP-10a	23.8.2019							579																												
KevP-10a	24.8.2019							1700																												
KevP-10a	25.8.2019							198																												
KevP-10a	25.8.2019							803																												
KevP-10a	26.8.2019							771																												
KevP-10a	28.8.2019							949																												
KevP-10a	29.8.2019																																			
KevP-10a	30.8.2019																																			
KevP-10a	31.8.2019																																			
KevP-10a	1.9.2019				5740			269	236000					2,9	0,93	490						<0,05				0,28					<50	<50	<50			
KevP-10a	2.9.2019																																			
KevP-10a	3.9.2019																																			
KevP-10a	4.9.2019																																			
KevP-10a	5.9.2019																																			
KevP-10a	6.9.2019																																			
KevP-10a	7.9.2019																																			
KevP-10a	8.9.2019																																			
KevP-10a	9.9.2019							860																												
KevP-10a	10.9.2019							1560																												
KevP-10a	11.9.2019							1340																												
KevP-10a	12.9.2019																																			
KevP-10a	13.9.2019																																			
KevP-10a	14.9.2019																																			
KevP-10a	15.9.2019																																			
KevP-10a	16.9.2019																																			
KevP-10a	17.9.2019							757																												
KevP-10a	18.9.2019							1280																												
KevP-10a	19.9.2019							1450																												
KevP-10a	20.9.2019							209																												
KevP-10a	21.9.2019							1000																												
KevP-10a	22.9.2019							236																												
KevP-10a	23.9.2019							1690																												
KevP-10a	24.9.2019							1850																												
KevP-10a	26.9.2019							1700																												
KevP-10a	27.9.2019							1140																												
KevP-10a	28.9.2019							1520																												
KevP-10a	29.9.2019							1240																												
KevP-10a	30.9.2019							1340																												
KevP-10a	24.10.2019							860																												
KevP-10a	25.10.2019							769																												
KevP-10a	26.10.2019							296																												
KevP-10a	27.10.2019							502																												
KevP-10a	30.10.2019							432	264000					3,8	1,5							<0,05				0,2					<50	<50	<50			
KevP-10a	28.10.2019							820																												
KevP-10a	29.10.2019							1020																												
KevP-10a	31.10.2019							1650																												
KevP-10a	1.11.2019							972																												
KevP-10a	2.11.2019							1110																												
KevP-10a	4.11.2019							833																												
KevP-10a	5.11.2019							1200																												
KevP-10a	9.11.2019							1170																												
KevP-10a	8.11.2019							979																												
KevP-10a	11.11.2019							826																												
KevP-10a	12.11.2019							1570																												
KevP-10a	13.11.2019							1270																												
KevP-10a	14.11.2019							420																												
KevP-10a	15.11.2019							577																												
KevP-10a	16.11.2019							364																												
KevP-10a	18.11.2019							676																												
KevP-10a	19.11.2019							525																												
KevP-10a	20.11.2019	<0,05	<0,05	<0,10	6700	<0,10	<0,01	738	261000	117	<0,05	<0,2	<0,01	3	2	581	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05		<0,05	<0,01	0,18	0,28	1,6	<0,05	<0,01	<0,50	<50	<50	<50			
KevP-10a	21.11.2019																																			

Sample name	Sample picked	Niobium (Nb) µg/l	Osmium µg/l	Palladium (Pd) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Platinum (Pt) µg/l	Praseodymyi µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Rubidium (Rb) µg/l	Rutenium µg/l	Scandium µg/l	Samarium µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tantalum (Ta) µg/l	Tellurium (Te) µg/l	Terbium µg/l	Tin (Sn) µg/l	Titanium (Ti) µg/l	Thorium (Th) µg/l	Tulium µg/l	Uranium (U) µg/l	Vanadium (V) µg/l	Wolfram µg/l	Bismuth (Bi) µg/l	Ytterbium µg/l	Zirconium (Zr) µg/l	THC (C10-C21) mg/l	THC (C21-C40) mg/l	THC Total mg/l			
KevP-10a	16.12.2019							536																												
KevP-10a	17.12.2019							1290																												
KevP-10a	19.12.2019							915																												
KevP-10a	20.12.2019							1110																												
KevP-10a	21.12.2019							2190																												
KevP-10a	22.12.2019							814																												
KevP-10a	23.12.2019							951																												
KevP-10a	24.12.2019							1000																												
KevP-10a	25.12.2019							902																												
KevP-10a	26.12.2019							1010																												
KevP-10a	27.12.2019							1610																												
KevP-10a	28.12.2019							1260																												
KevP-10a	29.12.2019							655																												
KevP-10a	Min 2019	<0,05	<0,05	<0,10	5740	<0,10	<0,01	175	189000	117	<0,05	<0,2	<0,01	2,9	0,83	490	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,50	<0,05	<0,01	0,18	0,093	1,6	<0,05	<0,01	<0,50	<50	<50	<50			
KevP-10a	Max 2019	<0,05	<0,05	<0,10	6700	<0,10	<0,01	3500	271000	117	<0,05	<0,2	<0,01	4,0	2,70	581	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,50	<0,05	<0,01	0,18	0,720	1,6	<0,05	<0,01	<0,50	<50	<50	<50			
KevP-10a	Ka 2019	<0,05	<0,05	<0,10	6220	<0,10	<0,01	1017	248888,8889	117	<0,05	<0,2	<0,01	3,2	1,63	536	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,50	<0,05	<0,01	0,18	0,352	1,6	<0,05	<0,01	<0,50	<50	<50	<50			



Sample name	Sample picked	(PO4-P) µg/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l	Bromine (Br) µg/l	Cerium (Ce) µg/l	Dysprosium (Dy) µg/l	Mercury (Hg), soluble µg/l	Erbium µg/l	Europium µg/l	Phosphorus (P) µg/l	Gadolinium µg/l	Gallium (Ga) µg/l	Germanium µg/l	Hafnium µg/l	Holmium µg/l	Silver (Ag) µg/l	Indium (In) µg/l	
KevP-11	ka 2012	<2,0	15,7	<0,50	<1,0	10,2	<0,20	<20				<0,009			<100							<0,009	
KevP-11	ka 2013	<2,0	17,7	<0,50	1,5	33,9	<0,20	<20				<0,050	<0,0050	<0,050	110,0	<0,0050	2,5	<0,10	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,050	<0,050
KevP-11	ka 2014	<2,0	19,0	<0,50	1,6	52,1	<0,20	<20	630	<0,050	<0,0050	<0,050	<0,0050	<0,050									
KevP-11	ka 2015	<2,0	<10	<0,50	<1,0	56,2	<0,20	<20		<0,050	<0,0050	<0,020	<0,0050	<0,050	96,8	<0,0050	<0,050	<0,10	<0,0050	<0,0050	<0,50	<0,10	
KevP-11	ka 2016	<2,0	19,1	<0,50	<1,0	53,7	<0,20	<20	1700	<0,05	<0,005	<0,02	<0,005	<0,01	73,7	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,50	<0,01
KevP-11	ka 2017	<2,0	18,8	<0,50	0,9	49,8	<1,0	<10	500	0,28	0,017	<0,02	0,0097	<0,01	61,9	0,019	<0,05	<0,05	0,32	<0,005	<0,50	<0,01	<0,01
KevP-11	ka 2018	4,6	<30	<1,0	0,4	37,2	<0,20	<10				<0,02			60,9								
KevP-11	2.1.2019		<30	<1,0																			
KevP-11	7.1.2019		58	<1,0	<1,0	44	<1,0	<50				<0,020											
KevP-11	14.1.2019		<30	<1,0																			
KevP-11	21.1.2019	<2,0	<30	<0,50																			
KevP-11	28.1.2019	<2,0	5,1	0,27																			
KevP-11	4.2.2019	2,6	5,4	<0,2	0,85	60	<0,20	<10				0,38											
KevP-11	11.2.2019	2,2	7,5	0,41																			
KevP-11	18.2.2019	<2,0	<30	<1,0																			
KevP-11	25.2.2019	<2,0	<5,0	0,27																			
KevP-11	4.3.2019	2,9	<30	<1,0	<1,0	57	<1,0	<50				<0,020											
KevP-11	11.3.2019	3,2	<5,0	0,48																			
KevP-11	18.3.2019	3,2	<5,0	0,64																			
KevP-11	25.3.2019	3	<5,0	0,49																			
KevP-11	1.4.2019	2,8	<5	0,29	0,59	62	<0,2	<10				<0,02											
KevP-11	8.4.2019	3,3	<5,0	0,76																			
KevP-11	15.4.2019	3,1	7,9	<0,2																			
KevP-11	23.4.2019	3,1	26	<0,20																			
KevP-11	29.4.2019	2,2	13	0,32																			
KevP-11	7.5.2019	2,4	8,5	0,22	0,57	31	<0,20	<10				<0,020											
KevP-11	13.5.2019	2,7	19	0,23																			
KevP-11	20.5.2019	<2,0	6,7	0,36																			
KevP-11	27.5.2019	2,7	10	0,2																			
KevP-11	5.6.2019	<2,0	15,1	0,29	0,51	48	<0,05	1,8				<0,02											
KevP-11	11.6.2019	<2,0		0,27								<0,02											
KevP-11	17.6.2019	<2,0		0,29																			
KevP-11	24.6.2019	<2,0		0,24																			
KevP-11	1.7.2019	<2,0	11,6	0,29	0,67	37	<0,05	1,4				<0,02											
KevP-11	8.7.2019	<2,0		0,24								<0,02											
KevP-11	15.7.2019	<2,0		0,28																			
KevP-11	22.7.2019	<2,0		0,25																			
KevP-11	29.7.2019	<2,0		0,21																			
KevP-11	5.8.2019	2,3		0,14																			
KevP-11	12.8.2019	<2,0		0,32																			
KevP-11	19.8.2019	<2,0	8,5	0,28	0,54	64	<0,05	21,4				<0,02											
KevP-11	26.8.2019	<2,0	<5,0	0,3	0,54	65	<0,05	1,5				<0,02											
KevP-11	2.9.2019	<2,0	<5,0	0,29	0,54	65	<0,05	1,5				<0,02											
KevP-11	10.9.2019	<2,0		0,31																			
KevP-11	17.9.2019	<2,0		0,29																			
KevP-11	23.9.2019	<2,0		0,14																			
KevP-11	30.9.2019	<2,0		0,12																			
KevP-11	28.10.2019	<2,0	<5,0	0,27	0,38	70	<0,05	2,2				<0,02			0,084								
KevP-11	4.11.2019	<2,0	<5,0	0,31	0,36	71	<0,05	2,3	2460	<0,010	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,098	<0,01	<0,3	<0,10	<0,05	<0,01	<0,02	<0,05	
KevP-11	11.11.2019	<2,0		0,24																			
KevP-11	18.11.2019	<2,0		0,24																			
KevP-11	25.11.2019	<2,0		0,24																			
KevP-11	2.12.2019	<2,0		0,23																			
KevP-11	16.12.2019	<2,0		0,26																			
KevP-11	27.12.2019	<2,0		0,25																			
KevP-11	30.12.2019	<2,0		0,28																			
KevP-11	Min 2019	<2,0	<5,0	<0,20	0,36	31	<0,05	1,4	2460	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,084	<0,01	<0,3	<0,10	<0,05	<0,01	<0,02	<0,05	
KevP-11	Max 2019	3,3	58	0,76	0,85	71,1	<0,05	21,4	2460	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,098	<0,01	<0,3	<0,10	<0,05	<0,01	<0,02	<0,05	
KevP-11	Ka 2019	<2,0	<30	<1,0	<1,0	56,1	<0,05	4,6	2460	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,091	<0,01	<0,3	<0,10	<0,05	<0,01	<0,02	<0,05	



Sample name	Sample picked	Iodine (I) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Cadmium (Cd), soluble µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Gold (Au) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lanthanum (La) µg/l	Lithium (Li) µg/l	Lutetium (Lu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l	Neodymi µg/l	Sodium (Na) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Niobium (Nb) µg/l	Osmium µg/l
KevP-11	ka 2012		<0,10		4877	26029	<0,50	<1,0	<0,009	2,0		1,2		<0,5	28394	264	<1,0		5606	14		
KevP-11	ka 2013	11	<0,10		13525	58267	1,0	<1,0	<0,05	2,1	<0,05	1,5	<0,005	<0,50	34864	264	<1,0	<0,05	56728	25	<0,050	<0,050
KevP-11	ka 2014		<0,03		28327	82808	2,2	<1,0		2,3				<0,50	37673	452	1,4		122115	34		
KevP-11	ka 2015	<50	<0,030		30470	102040	5,1	<1,0	<0,05	<1,0	<0,050	3,1	<0,0050	<0,50	43720	575	3,8	<0,050	119020	55	<0,050	<0,050
KevP-11	ka 2016	<50	<0,03	<0,03	30961	107020	3,7	<1,0	<0,05	<1,0	<0,01	4,8	<0,005	<0,50	66706	295	4,1	<0,01	104020	66	<0,05	<0,005
KevP-11	ka 2017	<10	<0,03	<0,03	28443	102094	2,8	1,385	<0,05	1,0	0,14	2,65	<0,005	<0,10	62019	303	2,9	0,12	108679	43	<0,05	<0,05
KevP-11	ka 2018		<0,03	<0,03	28200	105920	1,1	<0,50		<3,0				<0,10	70900	130	2,4		100140	49		
KevP-11	2.1.2019				41000	130000				<3,0					87000	180			150000	63		
KevP-11	7.1.2019		<0,20	<0,030	35000	110000	2	<3,0		<3,0				<0,50	67000	130	8		140000	47		
KevP-11	14.1.2019				45000	140000				<3,0					110000	150			160000	99		
KevP-11	21.1.2019				42000	130000				1,6					84000	130			160000	61		
KevP-11	28.1.2019				56000	160000				0,9					89000	120			200000	51		
KevP-11	4.2.2019		<0,03	<0,03	50000	150000	2,3	1		1,4				<0,10	99000	100	6,3		180000	120		
KevP-11	11.2.2019				51000	150000				1,0					91000	87			190000	63		
KevP-11	18.2.2019				53000	160000				<3,0					92000	110			200000	71		
KevP-11	25.2.2019				17000	68000				0,7					47000	400			58000	24		
KevP-11	4.3.2019		<0,20	0,05	52000	160000	2,6	<3,0		<3,0				<0,50	88000	98	7,7		220000	62		
KevP-11	11.3.2019				60000	170000				0,8					98000	95			240000	72		
KevP-11	18.3.2019				55000	160000				0,7					82000	97			230000	52		
KevP-11	25.3.2019				65000	180000				0,7					94000	100			250000	62		
KevP-11	1.4.2019		<0,03	<0,03	59000	170000	2,3	<0,5		0,7				<0,1	88000	96	7,7		230000	55		
KevP-11	8.4.2019				62000	170000				0,7					92000	85			240000	63		
KevP-11	15.4.2019				55000	140000				0,9					79000	74			200000	52		
KevP-11	23.4.2019				22000	68000				2,8					48000	150			81000	41		
KevP-11	29.4.2019				28000	86000				1,0					51000	89			98000	33		
KevP-11	7.5.2019		<0,030	<0,030	28000	91000	1,3	<0,50		0,9				<0,10	73000	84	4,1		90000	52		
KevP-11	13.5.2019				25000	81000				1,4					65000	170			76000	60		
KevP-11	20.5.2019				26000	88000				1,4					61000	64			79000	41		
KevP-11	27.5.2019				30000	100000				1,8					80000	48			87000	31		
KevP-11	5.6.2019		<0,01	<0,01	34600	115000	1,2	0,38		2,0				<0,02	85400	59	4,7		93000	50		
KevP-11	11.6.2019			<0,01	32900	111000				2,0					80300	49			88300	38		
KevP-11	17.6.2019				36000	117000				2,2					89300	46			92000	38		
KevP-11	24.6.2019				31000	100000				2,1					80900	41			74800	30		
KevP-11	1.7.2019		<0,01	<0,01	33200	108000	0,83	0,36		2,2				<0,02	86600	41	4,6		72700	35		
KevP-11	8.7.2019			<0,01	30400	101000				1,8					78200	64			69100	37		
KevP-11	15.7.2019				37700	124000				2,0					90200	67			89900	36		
KevP-11	22.7.2019				36900	120000				2,1					82400	61			93700	34		
KevP-11	29.7.2019				29100	94900				1,5					62900	393			70400	28		
KevP-11	5.8.2019				20100	72700				1,4					43600	552			46800	24		
KevP-11	12.8.2019				43900	129000				1,2					82900	94			131000	41		
KevP-11	19.8.2019		<0,01	<0,01	42900	125000	1,3	0,33		11,4				0,026	83000	146	4,1		121000	44		
KevP-11	26.8.2019		<0,01	<0,01	53300	148000				1,6					94300	77			136000	35		
KevP-11	2.9.2019		<0,01	<0,01	48900	146000	1,3	0,24		1,3				<0,02	81400	101	4,8		135000	29		
KevP-11	10.9.2019				50700	142000				1,1					92100	82			142000	41		
KevP-11	17.9.2019				56100	146000				1,1					91500	99			154000	58		
KevP-11	23.9.2019				43100	122000				0,7					81500	113			120000	35		
KevP-11	30.9.2019				35200	101000				0,9					68700	140			101000	31		
KevP-11	28.10.2019		<0,01	<0,01	55200	137000	1,7	0,32		0,6				<0,02	98100	145	6		144000	72		
KevP-11	4.11.2019	40,4	<0,01	<0,01	66300	168000	1,5	0,27	<0,50	0,5	<0,1	3,3	<0,01	<0,02	108000	112	6,3	<0,01	172000	57	<0,05	<0,05
KevP-11	11.11.2019				50600	128000				0,6					98300	108			140000	58		
KevP-11	18.11.2019				50400	139000				0,5					92100	103			137000	36		
KevP-11	25.11.2019				47700	126000				0,9					89300	168			116000	61		
KevP-11	2.12.2019				46200	121000				1,3					87500	158			123000	54		
KevP-11	16.12.2019				53900	139000				0,7					95800	155			147000	66		
KevP-11	27.12.2019				49700	135000				2,1					92800	150			137000	54		
KevP-11	30.12.2019				57900	149000				0,3					99400	146			156000	56		
KevP-11	Min 2019	40,4	<0,01	<0,01	17000	68000	0,8	<0,50	<0,50	0,3	<0,1	3,3	<0,01	0,026	43600	40,5		<0,01	46800	24	<0,05	<0,05
KevP-11	Max 2019	40,4	<0,01	<0,01	66300	180000	2,6	1	<0,50	11,4	<0,1	3,3	<0,01	0,026	110000	552	8,0	<0,01	250000	120	<0,05	<0,05
KevP-11	Ka 2019	40,4	<0,01	<0,01	43488	126992	1,7	<3,0	<0,50	<3,0	<0,1	3,3	<0,01	0,026	83296	125	5,8	<0,01	135953	50	<0,05	<0,05

Sample name	Sample picked	Palladium (Pd) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Platinum (Pt) µg/l	Praseodym µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Rubidium (Rb) µg/l	Rutenium µg/l	Scandium µg/l	Samarium µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tantalum (Ta) µg/l	Tellurium (Te) µg/l	Terbium µg/l	Tin (Sn) µg/l	Titanium (Ti) µg/l	Thorium (Th) µg/l	
KevP-11	ka 2012	0,026		0,013		488	24667					<1,0	<5,0	34					<1,0	1,7	0,036	
KevP-11	ka 2013	0,11	10000	<0,050	<0,0050	332	89000		<0,0050	1,3	<0,0050	1,3	<5,0	140	<0,050	0,0056	<0,050	<0,0050	<1,0	2,0	<0,0050	
KevP-11	ka 2014					392	103000					1,3	5,0						<1,0	1,4		
KevP-11	ka 2015	<0,050	9500	<0,050	<0,0050	1068	135182		<0,0050	<1,0	<0,0050	1,9	<5,0		<0,50	0,0074	<0,050	<0,0050	<1,0	1,5	<0,0050	
KevP-11	ka 2016	<0,05	9500	<0,01	<0,005	1027	169583		<0,005	<0,50	<0,005	2,9	6,8	260	<0,50	<0,005	<0,05	<0,005	<1,0	2,4	<0,005	
KevP-11	ka 2017	<0,05	9800	<0,01	0,034	1175	149615		<0,005	<0,50	0,022	1,5	<5,0	205	<0,20	<0,005	<0,05	<0,005	<1,0	5,5	0,048	
KevP-11	ka 2018					298	145091					1,1	1,1						0,2	<1,0		
KevP-11	2.1.2019					1200																
KevP-11	7.1.2019					270	220000						<5,0						<1,0	<5,0		
KevP-11	14.1.2019					290																
KevP-11	21.1.2019					750																
KevP-11	28.1.2019					460																
KevP-11	4.2.2019					340	240000					3,1	4,3						<0,2	<0,10		
KevP-11	11.2.2019					380																
KevP-11	18.2.2019					380																
KevP-11	25.2.2019					700																
KevP-11	4.3.2019					250	260000					2	<5,0						<1,0	<5,0		
KevP-11	11.3.2019					300																
KevP-11	18.3.2019					260																
KevP-11	25.3.2019					380																
KevP-11	1.4.2019					310	250000					2,6	1,9						0,21	0,37		
KevP-11	8.4.2019					260																
KevP-11	15.4.2019					430																
KevP-11	23.4.2019					650																
KevP-11	29.4.2019					300																
KevP-11	7.5.2019					240	170000					2,2	<1,0						<0,20	<1,0		
KevP-11	13.5.2019					640																
KevP-11	20.5.2019					290																
KevP-11	27.5.2019					250																
KevP-11	5.6.2019					447	174000					2,9	1,4						0,15	<1,0		
KevP-11	11.6.2019					401																
KevP-11	17.6.2019					355																
KevP-11	24.6.2019					207																
KevP-11	1.7.2019					302	161000					3,2	0,64						<0,05	<1,0		
KevP-11	8.7.2019					306																
KevP-11	15.7.2019					285																
KevP-11	22.7.2019					326																
KevP-11	29.7.2019					603																
KevP-11	5.8.2019					617																
KevP-11	12.8.2019					265																
KevP-11	19.8.2019					268	179000					1,8	1,7						0,25			
KevP-11	26.8.2019					235																
KevP-11	2.9.2019					372						2,3	0,92						0,066	<1,0		
KevP-11	10.9.2019					243																
KevP-11	17.9.2019					243																
KevP-11	23.9.2019					168																
KevP-11	30.9.2019					274																
KevP-11	28.10.2019					255	208000					2,9	1,5						0,1	<0,015		
KevP-11	4.11.2019	<0,10	7240	<0,10	<0,01	317	233000	99,5	<0,05	<0,2	<0,01	3,3	1,1	484	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	1,8	<0,015	<0,05	
KevP-11	11.11.2019					266																
KevP-11	18.11.2019					266																
KevP-11	25.11.2019					334																
KevP-11	2.12.2019					1160						2	1,2						0,052	<0,015		
KevP-11	16.12.2019					359																
KevP-11	27.12.2019					336																
KevP-11	30.12.2019					343																
KevP-11	Min 2019	<0,1	7240	<0,01	<0,01	168	161000	99,5	<0,05	<0,2	<0,01	1,8	0,6	484	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,015	<0,05	
KevP-11	Max 2019	<0,1	7240	<0,01	<0,01	1200	260000	99,5	<0,05	<0,2	<0,01	3,3	4,3	484	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	1,8	0,37	<0,05	
KevP-11	Ka 2019	<0,1	7240	<0,01	<0,01	385	209500	99,5	<0,05	<0,2	<0,01	2,5	1,6	484	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<1,0	<1,0	<0,05	

Sample name	Sample picked	Tulium µg/l	Vanadium (V) µg/l	Wolfram (W) µg/l	Bismuth (Bi) µg/l	Ytterbium µg/l	Yttrium (Y) µg/l	Zirconium (Zr) µg/l	THC (C10-C21) mg/l	THC (C21-C40) mg/l	THC Total mg/l
KevP-11	ka 2012		<1,0								
KevP-11	ka 2013	<0,0050	<1,0		<0,0050	<0,0050	0,017	0,0069			
KevP-11	ka 2014		<1,0								
KevP-11	ka 2015	<0,010	<1,0		<0,0050	<0,0050	0,019	<0,050			
KevP-11	ka 2016	<0,01	<1,0		<1,0	<0,005	<0,005	<0,05			
KevP-11	ka 2017	<0,01	0,41		<0,20	0,012	0,098	1,4			
KevP-11	ka 2018		0,41								
KevP-11	2.1.2019										
KevP-11	7.1.2019		<1,0								
KevP-11	14.1.2019										
KevP-11	21.1.2019										
KevP-11	28.1.2019										
KevP-11	4.2.2019		0,21								
KevP-11	11.2.2019										
KevP-11	18.2.2019										
KevP-11	25.2.2019										
KevP-11	4.3.2019		<1,0								
KevP-11	11.3.2019										
KevP-11	18.3.2019										
KevP-11	25.3.2019										
KevP-11	1.4.2019		0,24								
KevP-11	8.4.2019										
KevP-11	15.4.2019										
KevP-11	23.4.2019										
KevP-11	29.4.2019										
KevP-11	7.5.2019		<0,20								
KevP-11	13.5.2019										
KevP-11	20.5.2019										
KevP-11	27.5.2019										
KevP-11	5.6.2019		0,35								
KevP-11	11.6.2019										
KevP-11	17.6.2019										
KevP-11	24.6.2019										
KevP-11	1.7.2019		0,3								
KevP-11	8.7.2019										
KevP-11	15.7.2019										
KevP-11	22.7.2019										
KevP-11	29.7.2019										
KevP-11	5.8.2019										
KevP-11	12.8.2019										
KevP-11	19.8.2019		0,29								
KevP-11	26.8.2019										
KevP-11	2.9.2019		0,23								
KevP-11	10.9.2019										
KevP-11	17.9.2019										
KevP-11	23.9.2019										
KevP-11	30.9.2019										
KevP-11	28.10.2019		0,18						<50	<50	<50
KevP-11	4.11.2019	<0,01	0,22	1,2	<0,05	<0,01	<0,1	<0,5	<50	<50	<50
KevP-11	11.11.2019										
KevP-11	18.11.2019										
KevP-11	25.11.2019										
KevP-11	2.12.2019		0,58								
KevP-11	16.12.2019										
KevP-11	27.12.2019										
KevP-11	30.12.2019										
KevP-11	Min 2019	<0,01	0,18	1,2	<0,05	<0,01	<0,1	<0,5	<50	<50	<50
KevP-11	Max 2019	<0,01	0,58	1,2	<0,05	<0,01	<0,1	<0,5	<50	<50	<50
KevP-11	Ka 2019	<0,01	0,29	1,2	<0,05	<0,01	<0,1	<0,5	<50	<50	<50

Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C mg/l	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calcined residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	(TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	Phosphorus (P) µg/l
	<b>Ka 2018</b>		<b>7,3</b>	<b>191</b>	<b>0,8</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>4,3</b>	<b>4,2</b>	<b>3,7</b>	<b>271</b>		<b>559</b>	<b>&lt;25</b>	<b>914,3</b>	<b>557,0</b>	<b>11,3</b>	<b>65,9</b>		<b>80,6</b>	<b>&lt;2,0</b>
KevP-12	3.4.2019		7,5	96	1,9	<2,0	<2,0	1,7	2,5	2,5	120		210	<5,0	350	290	<2,0	15		34	<2,0
KevP-12	12.6.2019	960	7,5	140	0,87	1,4	<1	3,7	3,4	3,6	160	<0,1	390	<5,0	2500	2200	23	21		39	<2,0
KevP-12	17.6.2019		7,5	140	0,93	1	<1	3,6	2,9	3	160		410	<5,0	2800	2200	<2,0	<5,0	2200	38	<2,0
KevP-12	24.6.2019		7,4	110	0,87	<1	<1	6,8	5,1	5,2	120		310		2100	1800	9,1	6,9	1800	28	<2,0
KevP-12	1.7.2019		7,5	120	1,03	<1	<1	3,4	3,3	3,2	130	<0,1	350	<5,0	2200	200	<2,0	8,3	200	28	<2,0
KevP-12	8.7.2019		7,5	110	1,23	<1	<1	3,9	3,8	3,8	120		310	<5,0	1700	1200	4,8	14	1200	26	<2,0
KevP-12	15.7.2019		7,6	130	1,32	<1	<1	3	2,7	2,7	130		340		1600	1200	<2,0	19	1200	29	<2,0
KevP-12	22.7.2019		7,5	130	1,44	1	<1	2	2,9	2,8	150		360	<5,0	1000	860	12	21	870	33	<2,0
KevP-12	29.7.2019		7,5	140	1,44	1,2	<1	3,1	3	3	160		360	<5,0	880	840	3,3	11	840	36	<2,0
KevP-12	5.8.2019	1120	7,4	160	1,19	1	<1	3	2,6	2,7	190	<0,1	410	<5,0	1300	1000	<2,0	9,8	1000	40	<2,0
KevP-12	12.8.2019		7,5	150	1,41	1	<1	3	3,3	3,4	190		400	<5,0	910	640	<2	<5,0	640	39	<2,0
KevP-12	19.8.2019		7,4	170	1,17	1	<1	2,9	3,1	3,1	220		470	<5,0	1200	790	6,7	9,4	790	44	<2,0
KevP-12	26.8.2019		7,3	170	1,13	1,8	<1	3,7	3,4	3,2	200		440	<5,0	1200	810	2,8	7,4	810	46	<2,0
KevP-12	2.9.2019	1310	7,4	170	1,11	1,2	<1	3,2	2,9	2,9	190	<0,1	400	<5,0	1100	720	<2,0	7,8	720	50	<2,0
KevP-12	9.9.2019		7,4	180	1,16	2	<1	2,6	3,1	3	230		470	<5,0	1200	770	2,7	12	770	47	<2,0
KevP-12	16.9.2019		7,5	180	1,06	1	<1	3,2	3,1	3,1	240		480	<5,0	1200	800	4,1	14	800	51	<2,0
KevP-12	23.9.2019		7,5	180	0,84	1,2	<1	2,6	2,9	2,8	250		500	<5,0	1600	1100	9,4	25	1100	51	<2,0
KevP-12	30.9.2019		7,4	150	1,04	1,6	<1	4,3	3,6	3,5	92		180	<5,0	1100	840	8,8	23	840	43	<2,0
KevP-12	7.10.2019		7,5	110	1,63	1	<1	2,3	2,5	2,4	140	<0,1	260	<5,0	470	240	<2,0	10	240	31	<2,0
KevP-12	<b>Min 2019</b>	<b>960</b>	<b>7,3</b>	<b>96</b>	<b>0,8</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>92</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>180</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>350</b>	<b>200</b>	<b>2,7</b>	<b>6,9</b>	<b>200</b>	<b>26</b>	<b>&lt;2,0</b>
KevP-12	<b>Max 2019</b>	<b>1310</b>	<b>7,6</b>	<b>180</b>	<b>1,9</b>	<b>2</b>	<b>&lt;1</b>	<b>6,8</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>250</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>500</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>2800</b>	<b>2200</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>2200</b>	<b>51</b>	<b>&lt;2,0</b>
KevP-12	<b>Ka 2019</b>	<b>1130</b>	<b>7,5</b>	<b>144</b>	<b>1,2</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>3,3</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>168</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>371</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>1390</b>	<b>974</b>	<b>7,9</b>	<b>13,8</b>	<b>942</b>	<b>39</b>	<b>&lt;2,0</b>

Sample name	Sample picked	Hardness (Ca + Mg) mmol/l	Aluminium µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l	Mercury (Hg), soluble µg/l	Phosphorus (P) µg/l	Silver (Ag) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l
	<b>Ka 2018</b>		<b>7,2</b>	<b>&lt;0,2</b>									<b>34714</b>	<b>133714</b>			<b>1,1</b>		<b>67143</b>	<b>123</b>	
KevP-12	3.4.2019		<5,0	<0,2									7400	54000			1,2		62000	180	
KevP-12	12.6.2019	4,8	<5,0	0,17	0,26	48,3	<0,05	1,3	<0,02	<0,05	0,058	<0,01	26200	102000	0,65	0,45	1,1	<0,02	66700	51,1	3,1
KevP-12	17.6.2019		<5,0	0,18									25400	97800			1,2		72000	53,2	
KevP-12	24.6.2019		<5,0	0,13									19300	75300			1,7		57500	46,4	
KevP-12	1.7.2019		<5,0	0,14	0,3	38,4	<0,05	<0,5	<0,02	<0,05	<0,02	<0,01	20200	83500	0,65	0,37	1,3	<0,02	61400	61,1	2,5
KevP-12	8.7.2019		<5,0	0,11									17300	75000			1,3		60000	81,6	
KevP-12	15.7.2019		<5,0	0,12									19700	87500			1,4		69100	87,9	
KevP-12	22.7.2019		<5,0	0,11									19800	86700			1,3		66000	90,3	
KevP-12	29.7.2019		<5,0	0,11									21500	90600			1,2		72300	134	
KevP-12	5.8.2019	5,9	<5,0	0,14	0,29	48	<0,05	<0,5	<0,02	<0,05	<0,02	<0,01	28600	100000	0,68	0,24	1	<0,02	75300	88,7	2,5
KevP-12	12.8.2019		<5,0	0,12									77400	90200			1		71300	97,2	
KevP-12	19.8.2019		<5,0	0,16									34400	109000			10,8		77900	82,9	
KevP-12	26.8.2019		<5,0	0,13									37100	113000			1,4		81300	90,4	
KevP-12	2.9.2019	2,4	<5,0	0,13	0,3	55,3	<0,05	0,77	<0,02	<0,05	<20	<0,01	35000	122000	0,7	0,21	1,1	<0,02	75300	95,9	2,5
KevP-12	9.9.2019		<5,0	0,12									35900	110000			0,9		82900	140	
KevP-12	16.9.2019		<5,0	0,12									40800	116000			0,9		83300	89,7	
KevP-12	23.9.2019		<5,0	0,1									38900	112000			0,6		77200	87,9	
KevP-12	30.9.2019		<5,0	0,11									32000	94300			0,8		66300	130	
KevP-12	7.10.2019	4,1	<5,0	0,06	0,3	27,9	<0,05	1,7	<0,02	0,052	<0,02	<0,01	14100	64300	0,9	0,42	0,9	<0,02	60100	158	1,4
KevP-12	<b>Min 2019</b>	<b>2,4</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>27,9</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>0,8</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>0,052</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>7400</b>	<b>54000</b>	<b>0,7</b>	<b>0,21</b>	<b>0,6</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>57500</b>	<b>46</b>	<b>1,4</b>
KevP-12	<b>Max 2019</b>	<b>5,9</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>55,3</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>1,7</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>0,052</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>77400</b>	<b>122000</b>	<b>0,9</b>	<b>0,45</b>	<b>10,8</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>83300</b>	<b>180</b>	<b>3,1</b>
KevP-12	<b>Ka 2019</b>	<b>4,3</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>43,6</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>1,3</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>0,052</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>29000</b>	<b>93853</b>	<b>0,7</b>	<b>0,34</b>	<b>1,6</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>70416</b>	<b>97</b>	<b>2,4</b>

Sample name	Sample picked	Sodium (Na) mg/l	Nickel (Ni) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tin (Sn) µg/l	Uranium (U) µg/l	Vanadium (V) µg/l	THC (C10-C21) mg/l	THC (C21-C40) mg/l	THC Total mg/l
	<b>Ka 2018</b>	<b>121714</b>	<b>37</b>		<b>301</b>											
KevP-12	3.4.2019	36000	30		390											
KevP-12	12.6.2019	78800	40	4360	101	121000	1,4	0,96	232		<0,05	0,08	0,24	<50	<50	<50
KevP-12	17.6.2019	75200	42		99											
KevP-12	24.6.2019	54500	32,8		148											
KevP-12	1.7.2019	57200	35,4	4150	131	111000	1,3	0,64	192	0,011	<0,05	0,091	0,25			
KevP-12	8.7.2019	50100	31,5		194											
KevP-12	15.7.2019	58900	35,3		299											
KevP-12	22.7.2019	60500	38,9		225											
KevP-12	29.7.2019	67400	36,2		241											
KevP-12	5.8.2019	89000	35,8	5530	141	150000	1,1	0,54	254	<0,01	<0,05	0,12	0,16			
KevP-12	12.8.2019	77400	32,7		180											
KevP-12	19.8.2019	101000	36,7		160											
KevP-12	26.8.2019	103000	32,4		129											
KevP-12	2.9.2019	101000	31,7	6220	172	167000	1	0,73	280	<0,01	<0,05	0,083	0,16			
KevP-12	9.9.2019	109000	30,4		405											
KevP-12	16.9.2019	115000	32,4		163											
KevP-12	23.9.2019	109000	26,1		156											
KevP-12	30.9.2019	93100	26,7		294											
KevP-12	7.10.2019	48400	21,6	8110	300	93200	0,44	3	147	<0,01	<0,05	0,16	0,22			
<b>KevP-12</b>	<b>Min 2019</b>	<b>36000</b>	<b>21,6</b>	<b>4150</b>	<b>99</b>	<b>93200</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>147</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>
<b>KevP-12</b>	<b>Max 2019</b>	<b>115000</b>	<b>42</b>	<b>8110</b>	<b>405</b>	<b>167000</b>	<b>1,4</b>	<b>3,0</b>	<b>280</b>	<b>0,011</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>
<b>KevP-12</b>	<b>Ka 2019</b>	<b>78132</b>	<b>33,1</b>	<b>5674</b>	<b>207</b>	<b>128440</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>221</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;50</b>

Sample name	Sample picked	pH	Conductivity 25°C mS/m	Suspended solids (GF/C) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Sodium (Na) mg/l	Nickel (Ni) µg/l
KevP-12a	ka 2013	7,0	165	15,5	385	2300	639	34	910			30000	105000		42500	135000	69
KevP-12a	ka 2014	6,9	164	5,9	317	2460	882	51	899			33672	92761		36457	148304	50
KevP-12a	ka 2015	7,2	86	4,3	204	1230	637	19	280			52680	52680		41760	43240	32
KevP-12a	ka 2016	7,2	115	42,4	343	3386	2090	43	848			15778	70000		60222	54000	55
KevP-12a	ka 2017	7,6	84	8,9	183	711	515	2	95			8400	46917		51917	33083	28
KevP-12a	ka 2018	7,6	108	5,5	260	857	563	16	154		35	10967	57000	1,6	56000	45167	28
KevP-12a	27.5.2019	7,8	61	6,3	120	360	31	<2,0	79		29	6300	30000	2,5	32000	19000	24
KevP-12a	12.6.2019	7,9	110	2,2	280	1900	1400	1400	46	31		15600	75500		67800	56500	26
KevP-12a	8.7.2019	7,8	92	3,2	210	910	540	550	6,2	4,4		8460	49700		57500	33400	20
KevP-12a	15.8.2019	6,8	220	27	620	2000	960	990	370	31		52600	131000		85500	144000	48
KevP-12a	Min 2019	6,8	61	2,2	120	360	31	<2,0	6,2	4,4		6300	30000	2,5	32000	19000	20,3
KevP-12a	Max 2019	7,9	220	27	620	2000	1400	1400	370	31		52600	131000	2,5	85500	144000	47,9
KevP-12a	Ka 2019	7,6	121	9,7	308	1293	733	735	125	22		20740	71550	2,5	60700	63225	29,6
KevP-12b	ka 2013	7,2	155	6,2	355	1950	800	51	585			25500	98000		48500	117000	49
KevP-12b	ka 2014	6,9	130	10,0	264	1474	494	23	465			19651	81898		45246	92890	47
KevP-12b	ka 2015	6,8	123	7,4	318	1135	278	34	522			17508	83400		49360	70080	36
KevP-12b	ka 2016	6,8	134	6,6	374	2825	1099	58	966			24875	89500		59500	81000	57
KevP-12b	ka 2017	6,8	104	10,1	253	883	112	7	455			13692	63017		46975	52883	28
KevP-12b	ka 2018	6,6	140	24,8	397	3209	860	24	1978		56	22300	91500	<0,50	49000	77875	29
KevP-12b	27.5.2019	7,2	78	4,2	190	270	20	<2,0	8,7		26	6300	41000	1	37000	23000	15
KevP-12b	12.6.2019	7,1	120	1,4	360	2400	1700	31	16	1700		26000	32500		54700	71400	25
KevP-12b	8.7.2019	7,0	100	2,6	300	1800	720	7,7	28	730		12700	51600		35800	30600	23
KevP-12b	15.8.2019	6,9	200	4	600	1300	480	9,6	250	490		48500	127000		81400	132000	37
KevP-12b	Min 2019	6,9	78	1,4	190	270	20	<2,0	8,7	490		6300	32500	1,0	35800	23000	15
KevP-12b	Max 2019	7,2	200	4,2	600	2400	1700	31	250	1700		48500	127000	1,0	81400	132000	37
KevP-12b	Ka 2019	7,0	125	3,1	363	1443	730	12	76	973		23375	63025	1,0	52225	64250	25
KevP-12c	ka 2013	6,8	58	15	100		55	<2,0	310			5100	33000		25000	32000	8,7
KevP-12c	ka 2014	7,1	34	14	48	429	49	<2,0	80			3354	21387		15107	13757	12,7
KevP-12c	ka 2015	7,2	17	6	19	438	28	<2,0	16			1756	10940		9148	4024	16,1
KevP-12c	ka 2016	7,2	21	6	23	420	39	<2,0	21			2763	15300		11988	3763	31,5
KevP-12c	ka 2017	7,3	22	16	28	353	65	<2,0	36			2300	15020	1,8	12480	4450	25,4
KevP-12c	ka 2018	7,5	32	32	48	374	27	<2,0	13			3320	19460	1,7	16220	9900	20,0
KevP-12c	20.9.2018	7	33	1	110	370	84	<2,0	7,1		7	2400	17000	13	17000	4200	34
KevP-12c	27.5.2019	7,4	18	1,9	39	240	41	<2,0	8,5		7,6	2300	11000	2,9	8900	2500	14
KevP-12c	12.6.2019	7,3	19	19	12	45	12	3,8	19			2850	13700		11900	3420	16
KevP-12c	8.7.2019	7,4	19	19	50	19	17	<2,0	19			2120	13100		11500	2680	19
KevP-12c	15.8.2019	7,6	36	36	51	36	<5,0	<2,0	36			3940	24700		19500	10200	13
KevP-12c	Min 2019	7,3	18	1,9	39	19	<5,0	<2,0	8,5		7,6	2120	11000	2,9	8900	2500	13,2
KevP-12c	Max 2019	7,6	36	36	51	240	41	3,8	36		7,6	3940	24700	2,9	19500	10200	18,8
KevP-12c	Ka 2019	7,4	23	19,0	46,25	78,5	18,1	<2,0	20,6		7,6	2803	15625	2,9	12950	4700	15,5
KevP-12d	ka 2013	6,5	66	9,0	131	725	245	<2,0	230			8450	43000		17500	42000	28
KevP-12d	ka 2014	6,3	14	10,8	16	537	32	<2,0	35			1492	9790		6020	4948	26
KevP-12d	ka 2015	5,9	11	2,2	15	609	15	<2,0	6			817	6620		4988	3768	29
KevP-12d	ka 2016	5,7	12	2,0	14	538	12	<2,0	23			796	7278		5000	4411	25
KevP-12d	ka 2017	5,8	27	1,7	36	388	32	<2,0	15			1674	15357	25,5	11314	9114	41
KevP-12d	ka 2018	6,6	31	6,8	35	482	56	<2,0	18		15	1956	19089	14,2	13100	10911	28
KevP-12d	27.5.2019	7,5	17	1,3	23	610	41	<2,0	17		11	1600	8300	8,2	6500	4100	20
KevP-12d	12.6.2019	6,2	18	2,4	26	420	11	4,1	<5,0	15		2080	11400		8990	6000	27
KevP-12d	8.7.2019	6,4	19	1,6	26	430	<5,0	2,4	<5,0	<5,0		1520	11700		8780	6160	26
KevP-12d	15.8.2019	6,4	52	180	55	180	5,1	<2,0	9,7	6,1		1520	31300		20900	19600	30
KevP-12d	Min 2019	6,2	17	1,3	23	180	<5,0	<2,0	<5,0	<5,0		1520	8300	8,2	6500	4100	20
KevP-12d	Max 2019	7,5	52	3,2	55	610	41	4,1	17	15		2080	31300	8,2	20900	19600	30
KevP-12d	Ka 2019	6,6	27	2,1	33	410	14,9	2,5	7,9	7,9		1688	15675	8,2	11293	8965	26

Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C mg/l	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	Calnsied residue 550 °C (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	(TOC) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Thiosulphate mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	(PO4-P) µg/l	Hardness (Ca + Mg) mmol/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l				
KevP-13a	ka 2014	6,9	197			90					347		380		1757	5	8	1173		503								<0,50			
KevP-13a	ka 2015	6,8	210			53					265		435		4710	<4,0	<2,0	590		120								<0,50			
KevP-13a	ka 2016	6,8	231			198					284		558		1303	47,5	13	1011										<0,50			
KevP-13a	ka 2017	6,8	252			99					362		777		1567	26	3	1467										<0,50			
KevP-13a	ka 2018	6,9	273		0,9	53					395		849		1617	34	7,7	1533	<2,0	130								<0,50			
KevP-13a	24.1.2019	6,7	290			43					420		920		2000	140		1700		99								120			
KevP-13a	21.2.2019	6,7	290			9,5					450		900	<5,0	1800	10		1600		<2,0								130			
KevP-13a	14.3.2019	6,8	300			9,2					440		870		1700	<4,0		1600		<2,0								130			
KevP-13a	11.4.2019	6,6	310			7					440		870		1600	<4,0		1700		<2,0								150			
KevP-13a	9.5.2019	6,7	280			7,5					400		800		2600	12		1500		2,8								100			
KevP-13a	6.6.2019	6,8	270		0,78	15					390	0,22	790		1700	6,7	3,8	1400		10								170			
KevP-13a	1.7.2019	1950	6,9	270		0,87	18				18		360	0,21	730	1600	24	7	1500		31			9,1	9	44,5	1,1	43,9	<0,05		
KevP-13a	6.8.2019	2010	6,9	270		0,73	16			8,8	3,9	6,4	340	0,54	670	1600	7,5	<2,0	1400		8,9			12	9,3	49,9	<0,05	1,2	44,2	<0,05	
KevP-13a	19.9.2019	1960	7,1	280		0,8	18			12	3,1	6,3	350	0,38	720	1600	<5,0	<2,0	1600		<5,0			140	13	8,1	22,8	<0,05	1,2	44,1	<0,05
KevP-13a	8.10.2019	2070	6,9	290		0,77	5,8				3,6	6,7	6,5	410	0,42	850			1500		<5,0			140	16	9,3	9	<0,05	1,1	40,5	<0,05
KevP-13a	7.11.2019	2140	7,1	290		0,68	7,2			1,6	2,8	6,5	6,2	370	0,34	870			1400		<5,0			150	16	9,4	<5,0	<0,05	0,95	41,9	<0,05
KevP-13a	2.12.2019	7,0	280			4,6					420		880		1600	<5,0	<2,0	1700		5,2								<0,05			
KevP-13a	Min 2019	1950	6,6	270		0,68	4,6			1,6	2,8	6,3	6,2	340	0,21	670			1400		<5,0			100	9,1	8,1	<5,0	<0,05	1,0	40,5	<0,05
KevP-13a	Max 2019	2140	7,1	310		0,87	43			12	4,2	6,7	6,5	450	0,54	920			1700		<5,0			170	16	9,4	49,9	<0,05	1,2	44,2	<0,05
KevP-13a	Ka 2019	2017	6,8	285		0,77	13,4			8,4	3,5	6,4	6,3	399		823			1550		5,0			135	13,2	8,9	26,3	<0,05	1,1	43,1	<0,05
KevP-13b	ka 2014	7,9	200			1259					340		480		1985	5	2	520		190								<0,50			
KevP-13b	ka 2015	7,1	189			240					276		458		959	7,7	3,6	501		120								<0,50			
KevP-13b	ka 2016	7,0	224			270					311		663		990	3,9	1,6	739										<0,50			
KevP-13b	ka 2017	6,9	254			65					353		793		1013	58,5	9,8	934										<0,50			
KevP-13b	ka 2018	6,9	273		0,67	62					393		903		1170	9,4	1,5	1044		120								<1,0			
KevP-13b	24.1.2019	6,7	290			58					430		960	<5	1300	5,1	<2,0	1200		120								<0,20			
KevP-13b	21.2.2019	7	300			15					420		920		1200	6	<2,0	1200		110								<1,0			
KevP-13b	14.3.2019	6,7	300			15					420		920		1200	<4,0	<2,0	1200		130								<1,0			
KevP-13b	11.4.2019	6,7	300			6,7					420		910		1200	<4,0	<2,0	1200		110								<0,20			
KevP-13b	9.5.2019	6,8	290			9,7					410		890		<2000	<4,0	<2,0	1100		100								<0,20			
KevP-13b	6.6.2019	2110	6,8	290		0,56	5,6				390	0,22	840		1400	<5,0	<2,0	1200		200					9,2	10,6	<0,05	0,4	59,2	<0,05	
KevP-13b	1.7.2019	2100	6,9	280		0,8	10			<1,0	4,4	7	6,9	380	0,19	840			1100		22			10	9,8	14,5	<0,05	0,39	54,2	<0,05	
KevP-13b	6.8.2019	2160	6,9	280		0,76	8			1,2	4,1	7,3	6,8	390	0,49	850			1100		<5,0			130	14	9,7	9,5	<0,05	0,37	61,5	<0,05
KevP-13b	19.9.2019	2090	7,1	300		0,76	5,2			<1,0	3,6	6,9	6,8	380	0,38	890			1200		<5,0			120	12	9,3	8,4	<0,05	0,38	57,6	<0,05
KevP-13b	8.10.2019	2250	6,9	300		0,72	4				3,8	7,3	7,2	400	0,43	930			1300		<5,0			140	14	10	6,3	<0,05	0,41	59	<0,05
KevP-13b	2.12.2019	7,0	290			2,2					420		970		1300	<5,0	<2,0	1300		120								<0,05			
KevP-13b	Min 2019	2090	6,7	280		0,56	2,2			<1,0	3,6	6,9	6,8	380	0,19	840			1100		<5,0			100	10	9,2	6,3	<0,05	0,37	54,2	<0,05
KevP-13b	Max 2019	2250	7,1	300		0,8	58,0			1,2	4,4	7,3	7,2	430	0,49	970			1300		22			200	14	10	14,5	<0,05	0,41	61,5	<0,05
KevP-13b	Ka 2019	2142	6,9	293		0,72	12,7			<1,0	4,0	7,1	6,9	405	0,34	902			1191		5			126	12,5	9,6	9,9	<0,05	0,39	58,3	<0,05
KevP-13c	ka 2014	7,2	200			16					320		500		660	<4	<2	450		150								<0,50			
KevP-13c	ka 2015	7,6	200			199					283		443		2680	325	19,5	453		91,5								<0,50			
KevP-13c	ka 2016	7,0	221			75					343		502		1350	146	4,5	938										<0,50			
KevP-13c	ka 2017	7,2	264			32					405		813		1864	171	30,2	1680		<0,20								<0,20			
KevP-13c	ka 2018	7	291		0,74	33					400		923		1988	141	35,2	1788		135								<1,0			
KevP-13c	24.1.2019	7	320			28					470		1100	<5	1800	28	16	1700		120								<0,20			
KevP-13c	21.2.2019	7	330			13					470		1000		1800	19	18	1700		120								<1,0			
KevP-13c	14.3.2019	6,7	330			14					460		1000		1700	<4,0	<2,0	1700		130								<1,0			
KevP-13c	11.4.2019	6,7	320			5					450		990		1600	<4,0	<2,0	1600		120								<0,20			
KevP-13c	9.5.2019	6,7	310			3,5					420		990		<2000	<4,0	3,5	1500		110								<0,20			
KevP-13c	6.6.2019	2330	7,1	310		0,52	28				400	0,2	940		1600	<5,0	3,4	1500		7,3				10	10	32,7	<0,05	1,7	35,8	<0,05	
KevP-13c	1.7.2019	2390	7,3	310		0,56	15				4,2	6	6	410	0,3	980			1400		14			10	11	24	<0,05	1,7	34	<0,05	
KevP-13c	6.8.2019	2410	7,1	310		0,50	7,2			<1,0	3,7	6,3	5,9	410	0,7	990			1300		<5,0			10	8,4	12	15,3	<0,05	1,9	36,9	<0,05
KevP-13c	19.9.2019	2130	7,5	300		0,57	18			16	2,9	5,7	5,8	380	0,5	830			1400		210			120	7,4	10	31,1	<0,05	1,6	36,4	<0,05
KevP-13c	8.10.2019	2250	7,4	300		0,61	19				4	6,2	6,2	320	0,5	670			1400		280			140	6,9	10	42,1	<0,053	1,7	38,1	<0,05
KevP-13c	Min 2019	2130	6,7	300		0,50	3,5			<1,0	2,9	5,7	5,8	320	0,2	670			1300		<5,0			110	6,9	10	15,3	<0,05	1,6	34,0	<0,05
KevP-13c	Max 2019	2410	7,5	330		0,61	28,0			1,6	4,2	6,3	6,2	470	0,7	1100			1700		280,0			150	10,0	12	42,1	0,1	1,9	38,1	<0,05
KevP-13c	Ka 2019	2302	7,0	314		0,55	15,1			9,2	3,7	6,1	6,0	419	0,4	949			1520		102,8										



Sample name	Sample picked	Boron (B)	Mercury (Hg), soluble	Phosphorus (P)	Silver (Ag)	Indium (In)	Cadmium (Cd)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Lead (Pb)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)	Molybdenum (Mo)	Sodium (Na)	Nickel (Ni)	Silicon (Si)	Iron (Fe)	Sulfur (S)	Selenium (Se)	Zinc (Zn)	Strontium (Sr)	Thallium (Tl)	Tin (Sn)	Uranium (U)	Vanadium (V)
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevP-13a	ka 2014							35667	120000			14,7		46000	2433		170000	92,0	16800									
KevP-13a	ka 2015			130				50000	160000			7,2		53500	1300		150000	50,5	3800									
KevP-13a	ka 2016			150				54000	167500			24,0		76625	1461		156250	91,4	5750									
KevP-13a	ka 2017			145				63500	168333			6,0		98167	1143		178333	67,0	3867									
KevP-13a	ka 2018			131				69923	181538	21,25		6,5		108154	954		189231	61,8	3283									
KevP-13a	24.1.2019							73000	180000			6,8		120000	810		190000	78	3200									
KevP-13a	21.2.2019							73000	180000			0,64		75000	830		110000	30	2200									
KevP-13a	14.3.2019							71000	180000			<3,0		120000	870		200000	25	3900									
KevP-13a	11.4.2019							76000	190000			<3,0		110000	920		220000	27	4100									
KevP-13a	9.5.2019							61000	150000			0,65		100000	790		180000	40	1700									
KevP-13a	6.6.2019	0,51	<0,02			<0,02	<0,01	75200	185000	19	1,2	2	<0,02	111000	972	13,7	187000	40	6180	4210	273000	0,24	0,76	514	<0,01	<0,05	0,054	0,31
KevP-13a	1.7.2019	0,51	<0,02			<0,02	<0,01	71300	180000	18,4	1,7	3	0,043	104000	978	13,5	189000	47	6740	3920	243000	0,26	0,83	604	<0,01	<0,05	0,079	0,35
KevP-13a	6.8.2019	0,68	<0,02	110	<0,02		<0,01	76200	183000	14,4	2,1	3	0,036	107000	762	15,2	202000	35	6450	4100	370000	0,22	0,82	508	<0,01	<0,05	0,052	0,41
KevP-13a	19.9.2019	2,7	<0,02	110	<0,02		<0,01	89300	193000	13,4	0,9	1,4	<0,02	110000	703	15,3	198000	23	6010	3490	277000	0,27	0,57	522	<0,01	<0,05	0,052	0,23
KevP-13a	8.10.2019	2,7	<0,02	120	<0,02		<0,01	80600	189000	12,8	0,63	0,27	<0,02	105000	797	14,6	199000	19	5990	2950	272000	<0,2	0,62	525	<0,01	1,6	0,05	0,22
KevP-13a	7.11.2019	2,2	0,039	130	<0,02		<0,01	82100	205000	7,8	0,3	0,62	<0,02	109000	666	15,6	197000	12	5650	2600	294000	<0,2	0,21	558	<0,01	<0,05	0,041	0,16
KevP-13a	2.12.2019							79800	192000			1,2		112000	693		192000	17	3270									
KevP-13a	Min 2019	0,51	<0,02	110	<0,02	<0,02	<0,01	61000	150000	7,8	0,3	0,3	<0,02	75000	666	13,5	110000	11,7	5650	1700	243000	<0,2	0,21	508	<0,01	<0,05	0,04	0,16
KevP-13a	Max 2019	2,7	0,039	130	<0,02	<0,02	<0,01	86700	205000	19	2,1	6,8	0,043	120000	978	15,6	220000	78	6740	4210	370000	0,27	0,83	604	<0,01	1,6	0,08	0,41
KevP-13a	Ka 2019	1,55	<0,02	117,5	<0,02	<0,02	<0,01	75492	183917	14,3	1,1	2,0	<0,02	106917	816	14,7	188667	32,7	6170	3303	288167	<0,2	0,64	539	<0,01	0,05	0,05	0,28
KevP-13b	ka 2014							46000	150000			197		73000	1600		175000	451	18800									
KevP-13b	ka 2015			155				41222	167778			14		45444	1389		153333	36	3944									
KevP-13b	ka 2016			124				48000	182857			27		56857	1226		144286	57	4100									
KevP-13b	ka 2017			133				61667	203333			4		80083	1135		175833	12	3692									
KevP-13b	ka 2018			118				69000	205833	8,44		8		97583	883		184167	26	3145									
KevP-13b	24.1.2019							74000	220000			1,4		110000	840		200000	8,7	1700									
KevP-13b	21.2.2019							69000	200000			4,7		110000	820		190000	11	3200									
KevP-13b	14.3.2019							72000	220000			6,7		100000	870		210000	13	3200									
KevP-13b	11.4.2019							61000	180000			0,87		89000	730		180000	4,8	1100									
KevP-13b	9.5.2019							63000	190000			<0,50		100000	870		190000	7,8	910									
KevP-13b	6.6.2019	<0,5	<0,02		<0,02		<0,01	72400	214000	30,2	0,4	0,29	<0,02	109	1640	14,6	197000	15	5860	5940	302000	<0,2	0,65	530	<0,01	<0,05	0,025	0,27
KevP-13b	1.7.2019	<0,5	<0,02		<0,02		<0,01	66800	215000	29,6	0,65	0,87	<0,02	108	1460	13,1	189000	49	6190	4930	268000	0,26	0,44	486	<0,01	<0,05	0,061	0,3
KevP-13b	6.8.2019	<0,5	<0,02	110	<0,02		<0,01	72400	223000	22,6	0,55	0,35	<0,02	109000	1410	14,1	199000	21	6070	5720	300000	<0,2	0,34	499	<0,01	<0,05	0,037	0,33
KevP-13b	19.9.2019	2,3	<0,02	110	<0,02		<0,01	83900	225000	13,3	0,44	0,34	<0,02	118000	1210	14,9	201000	26	5620	4850	325000	<0,2	0,23	514	<0,01	<0,05	0,044	0,22
KevP-13b	8.10.2019	2,4	<0,02	110	<0,02		<0,01	76800	218000	13,1	0,37	0,07	<0,02	108000	1220	15,9	195000	19	5660	5190	311000	<0,2	0,29	551	<0,01	1,5	0,041	0,25
KevP-13b	2.12.2019							77100	215000			0,22		108000	1090		189000	12	4010									
KevP-13b	Min 2019	<0,5	<0,02	110	<0,02		<0,01	61000	180000	13,1	0,4	0,07	<0,02	108	730	13,1	180000	4,8	5620	910	268000	<0,2	0,23	486	<0,01	<0,05	0,03	0,22
KevP-13b	Max 2019	2,4	<0,02	110	<0,02		<0,01	83900	225000	30,2	0,7	6,70	<0,02	118000	1640	15,9	210000	49,1	6190	5940	325000	0,26	0,65	551	<0,01	1,5	0,06	0,33
KevP-13b	Ka 2019	1	<0,02	110	<0,02		<0,01	71673	210909	21,8	0,5	1,58	<0,02	86565	1105	14,52	194545	17,0	5880	3705	301200	<0,2	0,39	516	<0,01	0,4	0,04	0,27
KevP-13c	ka 2014							34000	160000			1,5		38000	1500		160000	9	2000									
KevP-13c	ka 2015			120				49667	136667			8,2		52000	440		150000	123	2330									
KevP-13c	ka 2016			138				53144	151556			3,3		56778	734		165889	60	2658									
KevP-13c	ka 2017			125				72000	185455			1,8		90909	613		193636	69	1854									
KevP-13c	ka 2018			130				81900	209000	5,16		<3,0		101500	528		200000	54	1870									
KevP-13c	24.1.2019							90000	220000			<0,50		130000	430		220000	47	690									
KevP-13c	21.2.2019							84000	210000			<3,0		120000	420		220000	34	1500									
KevP-13c	14.3.2019							89000	220000			<3,0		110000	460		230000	15	2400									
KevP-13c	11.4.2019							76000	190000			<0,50		110000	370		200000	9,7	990									
KevP-13c	9.5.2019							79000	190000			<0,50		120000	540		190000	32	810									
KevP-13c	6.6.2019	<0,5	0,032		<0,02		<0,01	92500	217000	8,2	1,1	1,2	0,036	116000	504	21,9	205000	22,9	4140	2020	334000	<0,2	0,45	626	<0,01	<0,05	0,045	0,16
KevP-13c	1.7.2019	<0,5	<0,02		<0,02		<0,01	90500	221000	3,8	1	1	0,023	117000	440	22,3	205000	20,4	4130	1290	317000	0,22	0,36	664	<0,01	<0,05	0,06	0,16
KevP-13c	6.8.2019	<0,5	<0,02	120	0,025		<0,01	97000	221000	3,4	0,6	0,3	<0,02	126000	406	21,8	213000	10,4	4030	1740	358000	<0,2	0,21	625	<0,01	<0,05	0,032	0,13
KevP-13c	19.9.2019	2,4	<0,02	120	<0,02		<0,01	103000	211000	3,1	1,3	2	0,028	122000	344	22,7	210000	50,7	4220	1040	325000	0,65	0,6	578	<0,01	<0,05	0,058	0,15
KevP-13c	8.10.2019	2,6	<0,02	110																								

	päivämäärä	C10-C21 öljyhiilivedyt mg/l	C21-C40 öljyhiilivedyt mg/l	Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10- C40 mg/l	
KevP-15a1	15.7.2019	2,6	6,3	8,9	VOC-näyte VOC-näyte
KevP-15a2	15.7.2019	2,8	6,2	9,1	
KevP-15a1	10.9.2019				
KevP-15a2	10.9.2019				
KevP-15a1	30.9.2019	0,78	1,9	2,7	
KevP-15a2	30.9.2019	0,34	1,2	1,6	
KevP-15c1	9.4.2019			0,4	VOC-näyte VOC-näyte
KevP-15c2	9.4.2019			0,64	
KevP-15c1	15.7.2019	41	1300	1300	
KevP-15c2	15.7.2019	<0,05	0,6	0,65	
KevP-15c1	14.10.2019	2,7	14	17	
KevP-15c2	14.10.2019	<0,05	0,37	0,38	
KevP-15d1	15.7.2019	140	35	180	
KevP-15d2	15.7.2019	<0,05	0,052	0,055	
KevP-15e1	15.7.2019	0,059	0,098	0,16	
KevP-15e2	15.7.2019	<0,05	0,13	0,14	
KevP-15g1	15.7.2019	<0,05	1,8	1,9	
KevP-15g2	15.7.2019	<0,05	0,71	0,71	
KevP-15h1	15.7.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h2	15.7.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h1	23.9.2019	<0,05	<0,05	<0,05	
KevP-15h2	23.9.2019	<0,05	<0,05	<0,05	

Sample name	Sample picked	(TDS) 105 °C mg/l	pH	Conductivity 25°C mS/m	Alkalinity mmol/l	Suspended solids (GF/C) mg/l	(DOC) mg/l	Chloride (Cl) mg/l	Fluoride (F) mg/l	Sulphate (SO4) mg/l	Nitrogen (N), total µg/l	(NO3-N) µg/l	(NO2-N) µg/l	(NH4-H) µg/l	sum (NO2-N + NO3-N) µg/l	Phosphorus (P), total µg/l	Hardness (Ca + Mg) mmol/l	Aluminium (Al) µg/l	Antimony (Sb) µg/l	Arsenic (As) µg/l	Barium (Ba) µg/l	Beryllium (Be) µg/l	Boron (B) µg/l	Mercury (Hg) µg/l	Phosphorus (P) µg/l
KevP-103	ka 2012	7,0	21			2,5		7		30	726	290	5,5	13		17		160		0,5	11	<0,04	<0,35	<0,009	
KevP-103	ka 2013	7,1	75			25,1				147	974	488	14,1	353				370	<0,50	1,1	25,3	<0,20	<20		<100
KevP-103	ka 2014	7,0	28			13,4		38		41	524	51	<2,0	84											
KevP-103	ka 2015	7,0	22			20,3				26	668	47	<2,0	116											
KevP-103	ka 2016	6,8	17			4,0				22	429	32	<2,0	18											
KevP-103	ka 2017	7,0	24			2,5		29		30	349	40	<2,0	21					<0,20						11
KevP-103	ka 2018	7,0	28		0,71	3,2		34		37	326	41	<2,0	18											
KevP-103	4.2.2019	7,0	36			7,5				25	160	13	<2,0	30											
KevP-103	11.3.2019	6,8	37			1,2				31	110	10	<2,0	16											
KevP-103	1.4.2019	7,0	39			4				37	160	18	<2,0	14											
KevP-103	13.5.2019	6,5	9,7			2,6				19		51	<2,0	20											
KevP-103	12.6.2019	170	6,9	19	0,26	3,6	13,9	20	<0,10	31	350	9,6	4,2	<5,0	14		12		0,22	14	<0,05	<0,5	<0,02		
KevP-103	8.7.2019	150	6,9	19	0,33	1,2	14,1	21	<0,10	33	380	<5,0	2	5	<5,0		9,5		0,23	15	<0,05	<0,5	<0,02		
KevP-103	15.8.2019	380	7,1	47	0,62	1	4,8	84	<0,10	49	180	7,3	2,1	8	9,4		12		0,14	34,1	<0,05	<0,5	<0,02		
KevP-103	10.9.2019	340	7,0	46	0,73	1,4	6,4	69	<0,10	55	220	9,9	<2,0	<5,0	11		15		0,15	31,3	<0,05	1,4	<0,02	<0,05	
KevP-103	17.10.2019	240	7,1	33	0,62	1,2	9,8	44	<0,10	45	330	38	<2,0	21	40		14		0,17	20,5	<0,05	0,76	<0,02	<0,05	
KevP-103	14.11.2019	180	7,3	28	1,02	2	6,3	32	<0,10	30	250	36	<2,0	19	38		8,5		0,14	18,4	<0,05	1,2	<0,02	<0,05	
KevP-103	9.12.2019	280	7,1	41	0,72	1	6,8	58	<0,10	66	230	27	<2,0	14	27		14		0,13	24,6	<0,05	1,1	<0,02	<0,05	
KevP-103	16.12.2019	300	7,0	43	0,80	0,6	6,8	55	<0,10	63	270	32	<2,0	19	33		9		0,12	25,6	<0,05	0,72	<0,02	<0,05	
KevP-103	Min 2019	150	6,5	10	0,26	0,6	4,8	20	<0,10	19	110	<5,0	<2,0	<5,0	<5,0		8,5		0,12	14,0	<0,05	<0,5	<0,02	<0,05	
KevP-103	Max 2019	380	7,3	47	1,02	7,5	14,1	84	<0,10	66	380	51	4,2	30	40,0		15,0		0,23	34,1	<0,05	1,4	<0,02	<0,05	
KevP-103	Ka 2019	255	7,0	33	0,64	2,3	8,6	48	<0,10	40	240	21	<2,0	14	23,0		11,8		0,16	22,9	<0,05	0,6	<0,02	<0,05	

Sample name	Sample picked	Silver (Ag) µg/l	Cadmium (Cd) µg/l	Potassium (K) µg/l	Calcium (Ca) µg/l	Cobalt (Co) µg/l	Chromium (Cr) µg/l	Copper (Cu) µg/l	Lead (Pb) µg/l	Magnesium (Mg) µg/l	Manganese (Mn) µg/l	Molybdenum (Mo) µg/l	Sodium (Na) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Silicon (Si) µg/l	Iron (Fe) µg/l	Sulfur (S) µg/l	Selenium (Se) µg/l	Zinc (Zn) µg/l	Strontium (Sr) µg/l	Thallium (Tl) µg/l	Tin (Sn) µg/l	Titanium (Ti) µg/l	Uranium (U) µg/l	Vanadium (V) µg/l	
KevP-103	ka 2012		0,011	2600		3,7	2,2	20,5	0,12	12000	220	0,075	3000	18		1500	10000	0,4	6,3				<0,028	4,8		1,3
KevP-103	ka 2013		<0,10	12891	49318	3,7	3,9	6,5	<0,50	24627	953	<1,0	61818	29		1823	34700	1,1	<5,0				<1,0	21,7		2,3
KevP-103	ka 2014			3187	18617					12115			12289	20												
KevP-103	ka 2015			2827	17571					9459			6071	27												
KevP-103	ka 2016			1890	12070					8890			4600	35												
KevP-103	ka 2017			1807	15129			16,1		11843	210		7336	30		1400										
KevP-103	ka 2018			2433	18022	5,0		9,1		13861			8200	23												
KevP-103	4.2.2019			2600	25000			4,1		17000			7700	20												
KevP-103	11.3.2019			2600	26000			3,5		18000			9400	15												
KevP-103	1.4.2019			2500	25000			4,1		18000			11000	15												
KevP-103	13.5.2019			1700	5500			8,3		4700			2300	16												
KevP-103	12.6.2019	0,074	<0,01	2500	13500	2,1	1,5	8,4	0,04	10200	69,1	<0,05	4980	20,2	5680	905	10600	<0,2	<0,2	32,2	<0,01	<0,05			0,02	0,39
KevP-103	8.7.2019	<0,02	<0,01	1880	13000	2	1,5	8,8	0,04	9920	49,8	<0,05	4880	21,3	5550	1010	11000	<0,2	<0,2	35,1	<0,01	<0,05			0,02	0,39
KevP-103	15.8.2019	<0,02	0,017	2280	30600	7,9	0,6	2,1	<0,02	19900	247	<0,05	16700	24,5	8100	644	17000	<0,2	<0,2	117	<0,01	0,16			0,02	0,18
KevP-103	10.9.2019	<0,02	0,027	3030	29600	7,7	0,76	3,9	<0,02	21400	242	<0,05	17800	20,8	8530	691	20300	<0,2	10,3	102	<0,01	<0,05			0,02	0,21
KevP-103	17.10.2019	<0,02	0,018	2740	21900	5,1	1,1	5,9	0,04	17200	184	<0,05	10700	19,5	8810	807	15300	<0,2	7,9	66	<0,01	<0,05	<0,015		0,02	0,35
KevP-103	14.11.2019	<0,02	0,016	2650	21100	5,6	0,98	3,5	0,05	14400	306	0,14	7900	16,6	9370	1150	9870	0,89	9,5	50,3	<0,01	<0,05			0,03	0,33
KevP-103	9.12.2019	<0,02	0,024	2290	28400	6,5	0,9	4,7	0,05	19200	278	<0,05	12700	18,2	8790	914	20800	<0,2	10,4	94,7	<0,01	<0,05			0,03	0,29
KevP-103	16.12.2019	<0,02	0,028	2210	31300	6,7	0,88	4,7	0,03	20900	302	<0,05	13400	18,8	8970	958	22900	<0,2	15,1	102	<0,01	<0,05			0,03	0,3
KevP-103	Min 2019	<0,02	<0,01	1700	5500	2,0	0,6	2,1	0,03	4700	50	<0,05	2300	15,0	5550	644	9870	<0,2	<0,2	32,2	<0,01	<0,05	<0,015		0,02	0,18
KevP-103	Max 2019	0,07	0,03	3030	31300	7,9	1,5	8,8	0,05	21400	306	0,14	17800	24,5	9370	1150	22900	0,89	15,1	117,0	<0,01	0,16	<0,015		0,03	0,39
KevP-103	Ka 2019	<0,02	0,02	2415	22575	5,5	1,0	5,2	0,04	15902	210	<0,05	9955	18,8	7975	885	15971	<0,2	6,7	74,9	<0,01	<0,05	<0,015		0,03	0,31



Tutkimustodistus AR-19-RZ-030322-01

Sivu 1/10

Päivämäärä 20.09.2019

Näyte saapui 13.09.2019

Tutkimusno EUAA56-00030895

Asiakasno RZ0000640

Eurofins Ahma oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 96

96101 ROVANIEMI

FINLAND

s-posti: TuloksetAhmaRovaniemi@eurofins.fi

## Näyttenumero

750-2019-00059241

## Näytteen nimi

10859

## Näytteen kuvaus

Muut nestemäiset  
materiaalit

## Näytteenottoaika

10.09.2019 13:30

## Gravimetrinen Öljy ja Rasva

Öljyn ja rasvan RZPGR mg/l  
kokonaispitoisuus

25

## VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt

1,1,1,2-Tetrakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,1-Trikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2-Trikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,1-Dikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
1,2,3-Triklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromietaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,2-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,3-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1-Kloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
2,2-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
Bromidikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Bromikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
cis-1,3-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
cis-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Dibromikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Dibromimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Difluoridikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,1
Dikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Fluoritrikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,1
Heksaklooributadieeni	RZP03	µg/l	<0,1
Heksakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,5
Kloorimetaani	RZP03	µg/l	<1
Kloroformi	RZP03	µg/l	<0,5
(trikloorimetaani)			
Metylibromidi	RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
trans-1,3-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
ni			
trans-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Tribromimetaani	RZP03	µg/l	<0,5


**Näyttenumero** 750-2019-00059241

**Näytteen nimi** 10859

**Näytteen kuvaus** Muut nestemäiset materiaalit

**Näytteenottoaika** 10.09.2019 13:30

Triklorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Vinyylidikloridi	RZP03	µg/l	<0,1

**VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt**

2-Metyylipentaani	RZPV2	µg/l	<1
3-Metyylipentaani	RZPV2	µg/l	<1
Dekaani	RZPV2	µg/l	<5
Heksaani	RZPV2	µg/l	<5
Heptaani	RZPV2	µg/l	<5
Metyylisyklopentaani	RZPV2	µg/l	2,9
n-Nonaani	RZPV2	µg/l	<5
n-Oktaani	RZPV2	µg/l	<5
n-Pentaani	RZPV2	µg/l	<5
Sykloheksaani	RZPV2	µg/l	8,9

**VOC 2 Alkoholit**

1-Butanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
1-Etoksi-2-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
1-Metoksi-2-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
1-Pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
1-Propanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
2-Butanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
2-Butoksietanoli	RZPV4	mg/l	<1
2-Etyyli-1-Heksanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
2-Pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
3-etoksi-1-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
3-pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
Etanoli	RZPV4	mg/l	<0,5
Isobutanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
Isopropanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
tert-butanoli	RZPV4	mg/l	<0,02

**VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt**

Bentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Tolueeni	RZP04	µg/l	<1
Etyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
m,p-Ksyleeni	RZP04	µg/l	<0,1
o-Ksyleeni	RZP04	µg/l	<0,1
Styreeni	RZP04	µg/l	<0,5
1,2-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
n-Propyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Isopropyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
n-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
sec-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,5
tert-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
3-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
p-Isopropyyliitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Trimetylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4,-Trimetylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Trimetylibentseeni (Mesityleeni)	RZP04	µg/l	<0,1



<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2019-00059241</b>		
<b>Näytteen nimi</b>	10859		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Muut nestemäiset materiaalit		
<b>Näytteenottoaika</b>	10.09.2019 13:30		
1,2,3,5-tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Naftaleeni	RZP04	µg/l	<0,5
Bromibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Klooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2-Diklooribentseeni (o-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-Diklooribentseeni (m-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-Diklooribentseeni (p-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
Nitrobentseeni	RZP04	µg/l	<5
<b>VOC 2 Eetterit</b>			
Butyylietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<0,1
Dietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<5
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAAE (tert-amyylietyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
<b>VOC 2 Esterit</b>			
Amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Butyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Etyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Iso-amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isobutyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isopropyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Metyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Propyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Vinyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
<b>VOC 2 Ketonit</b>			
2-Sykloheksen-1-oni	RZPV3	mg/l	<0,25
Asetoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyylietyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyyli-iso-amyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,005
Metyyli-isobutylyliketoni (MIBK)	RZPV3	mg/l	<0,05
Sykloheksanoni	RZPV3	mg/l	<0,05
<b>VOC 2 Rikkiyhdisteet</b>			
Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Dimetyylisulfidi	RZPV8	µg/l	<2
Rikkihiili (CS <sub>2</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Tetrahydrotofeeni	RZPV8	µg/l	<0,5



Näyttenumero 750-2019-00059241

Näytteen nimi 10859

Näytteen kuvaus Muut nestemäiset materiaalit

Näytteenottoaika 10.09.2019 13:30

**VOC 2 Siloksaanit**

Dekametyylisyklopentasiloksaani RZPV6	µg/l	<5
Dekametyylitetrasiloksaani RZPV6	µg/l	<0,5
Dodekametyylisykloheksasiloksaani RZPV6	µg/l	<5
Heksametyylidisiloksaani RZPV6	µg/l	<0,2
Heksametyylisyklotrisiloksaani RZPV6	µg/l	<1
Oktametyylisyklotetrasiloksaani RZPV6	µg/l	<1
Oktametyylitrisiloksaani RZPV6	µg/l	<0,1
Tetrametyylisilaani RZPV6	µg/l	<0,05

**VOC 2 Terpeenit**

alfa-Pineeni RZPV7	µg/l	<0,5
beta-Pineeni RZPV7	µg/l	<0,5
Delta-3-kareeni RZPV7	µg/l	<0,5
Limoneeni RZPV7	µg/l	<0,5

**VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet**

1,4-Dioksaani RZPV9	µg/l	<5
1-hekseeni RZPV9	mg/l	<0,01
1-Okteeni RZPV9	mg/l	<0,01
Akryylnitriili RZPV9	µg/l	<0,5
Furfuraali RZPV9	µg/l	<10
Tetrahydrofuraani RZPV9	mg/l	<0,01




**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Gravimetrinen Öljy ja Rasva</b>						
RZPGR	Öljyn ja rasvan kokonaispitoisuus	31%	10	Kyllä	ISO 11349; EPA 1664	RZ T039
<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	1,1,1,2-Tetrakloorietaani, 630-20-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,1-Trikloorietaani, 71-55-6	23%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2,2-Tetrakloorietaani, 79-34-5	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2-Trikloorietaani, 79-00-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorietaani, 75-34-3	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Diklooripropeni, 563-58-6	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2,3-Triklooripropaani, 96-18-4	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromi-3-klooripropaani, 96-12-8	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromietaani, 106-93-4	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Diklooripropaani, 78-87-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,3-Diklooripropaani, 142-28-9	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1-Kloorietaani, 75-00-3	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	2,2-Diklooripropaani, 594-20-7	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromidikloorimetaani, 75-27-4	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromikloorimetaani, 74-97-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-1,3-Diklooripropeni, 10061-01-5	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromidikloorimetaani, 124-48-1	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromimetaani, 74-95-3	34%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Difluoridikloorimetaani, 75-71-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Fluoritrikloorimetaani, 75-69-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039



<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	Heksaklooributadieeni, 87-68-3	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksakloorietaani, 67-72-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Metyylibromidi, 74-83-9	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-1,3-Diklooripropeeni, 10061-02-6	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tribromimetaani, 75-25-2	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Trikloorieteeni, 79-01-6	25%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
<b>VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt</b>						
RZPV2	2-Metyylipentaani, 107-83-5	48%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	3-Metyylipentaani, 96-14-0	46%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Dekaani, 124-18-5	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heksaani, 110-54-3	38%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heptaani, 142-82-5	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Metyylisyklopentaani, 96-37-7	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Nonaani, 111-84-2	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Oktaani, 111-65-9	41%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Pentaani, 109-66-0	35%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Sykloheksaani, 110-82-7	39%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Alkoholit</b>						
RZPV4	1-Butanoli, 71-36-3	37%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Etoksi-2-propanoli, 1569-02-4	28%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Metoksi-2-propanoli, 107-98-2	33%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Pentanoli, 71-41-0	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Propanoli, 71-23-8	22%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butanoli, 78-92-2	33%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butoksietanoli, 111-76-2	35%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Etyyli-1-Heksanoli, 104-76-7	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Alkoholit						
RZPV4	2-Pentanol, 6032-29-7	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-etoksi-1-propanoli, 111-35-3	37%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-pentanol, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Etanoli, 64-17-5	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isobutanoli, 78-83-1	28%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isopropanoli, 67-63-0	34%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0.02	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt						
RZP04	Bentseeni, 71-43-2	24%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Tolueni, 108-88-3	27%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Etyylibentseeni, 100-41-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	m,p-Ksyleeni	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Styreeni, 100-42-5	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-dietylibentseeni, 135-01-3	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-dietylibentseeni, 141-93-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-dietylibentseeni, 105-05-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Propyylibentseeni, 103-65-1	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Isopropyylibentseeni, 98-82-8	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Butyylibentseeni, 104-51-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	sec-Butyylibentseeni, 135-98-8	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	tert-Butyylibentseeni, 98-06-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Etyylitolueeni, 611-14-3	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	3-Etyylitolueeni, 620-14-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Etyylitolueeni, 622-96-8	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	p-Isopropyyli-tolueeni, 99-87-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Trimetylibentseeni, 526-73-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,-Trimetylibentseeni, 95-63-6	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Trimetylibentseeni (Mesityleeni), 108-67-8	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3,5-tetrametylibentseeni, 527-53-7	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,5-Tetrametylibentseeni, 95-93-2	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt						
RZP04	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Bromibentseeni, 108-86-1	29%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Klooribentseeni, 108-90-7	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-Diklooribentseeni (o-), 95-50-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-Diklooribentseeni (m-), 541-73-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-Diklooribentseeni (p-), 106-46-7	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Triklooribentseeni, 87-61-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Triklooribentseeni, 120-82-1	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Triklooribentseeni, 108-70-3	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Klooritolueeni, 95-49-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Klooritolueeni, 106-43-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Nitrobentseeni, 98-95-3	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Eetterit						
RZPV1	Butyylietyylieetteri, 628-81-9	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	Dietyylieetteri, 60-29-7	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	ETBE (etyyli-tert-butyylietteri), 637-92-3	23%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	MTBE (Metyyli-tert-butyylietteri), 1634-04-4	19%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAEE (tert-amyylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAME (tert-amyyylimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Esterit						
RZPV5	Amyyliasettaatti, 628-63-7	37%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Butyyliasettaatti, 123-86-4	33%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Etyyliasettaatti, 141-78-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Iso-amyyliasettaatti, 123-92-2	34%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isobutyliasettaatti, 110-19-0	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isopropyliasettaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Esterit						
RZPV5	Isopropyyliasetaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Metyyliasetaatti, 79-20-9	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Propyyliasetaatti, 109-60-4	28%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Vinyylisasetaatti, 108-05-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Ketonit						
RZPV3	2-Sykloheksen-1-oni, 930-68-7	36%	0.25	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Asetoni, 67-64-1	27%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyylietyyliketoni, 78-93-3	39%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-iso-amyliketoni, 110-12-3	40%	0.005	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-isobutyliketoni (MIBK), 108-10-1	36%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Sykloheksanoni, 108-94-1	34%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Rikkiyhdisteet						
RZPV8	Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> ), 624-92-0	32%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Dimetyylisulfidi, 75-18-3	34%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Rikkihiili (CS <sub>2</sub> ), 75-15-0	26%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Tetrahydrotiofeeni, 110-01-0	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Siloksaanit						
RZPV6	Dekametyylisyklopentasi loksaani, 541-02-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dekametyylitetrasiloksa ani, 141-62-8	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dodekametyylisyklohek sasiloksaani, 540-97-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylidisiloksa ni, 107-46-0	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylisyklotrisilo ksaani, 541-05-9	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylisyklotetrasil oksaani, 556-67-2	40%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylitrisiloksaani , 107-51-7	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Tetrametyylisilaani, 75-76-3	40%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Terpeenit						
RZPV7	alfa-Pineeni, 80-56-8	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	beta-Pineeni, 127-91-3	35%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Delta-3-kareeni, 13466-78-9	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Terpeenit						
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-hekseeni, 592-41-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-Okteeni, 111-66-0	36%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Akryylinitriili, 107-13-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Furfuraali, 98-01-1	40%	10	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Tetrahydrofuraani, 109-99-9	47%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen

+358 504344099

Production Business Unit

AnriAallonen@eurofins.fi

Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-19-RZ-030323-01

Sivu 1/10

Päivämäärä 20.09.2019

Näyte saapui 13.09.2019

Tutkimusno EUAA56-00030895

Asiakasno RZ0000640

Eurofins Ahma oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 96

96101 ROVANIEMI

FINLAND

s-posti: TuloksetAhmaRovaniemi@eurofins.fi

Näyttenumero 750-2019-00059242

Näytteen nimi 10860

Näytteen kuvaus Muut nestemäiset materiaalit

Näytteenottoaika 10.09.2019 13:30

**Gravimetrinen Öljy ja Rasva**

Öljyn ja rasvan kokonaispitoisuus RZPGR mg/l &lt;10

**VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt**

1,1,1,2-Tetrakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,1-Trikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2-Trikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,1-Dikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
1,2,3-Triklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromietaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
1,2-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1,3-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
1-Kloorietaani	RZP03	µg/l	<0,1
2,2-Diklooripropaani	RZP03	µg/l	<0,5
Bromidikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Bromikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
cis-1,3-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
cis-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Dibromikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Dibromimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Difluoridikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,1
Dikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
Fluoritrikloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,1
Heksaklooributadieeni	RZP03	µg/l	<0,1
Heksakloorietaani	RZP03	µg/l	<0,5
Kloorimetaani	RZP03	µg/l	<1
Kloroformi (trikloorimetaani)	RZP03	µg/l	<0,5
Metyylibromidi	RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorimetaani	RZP03	µg/l	<0,5
trans-1,3-Diklooripropeeni	RZP03	µg/l	<0,5
trans-Dikloorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Tribromimetaani	RZP03	µg/l	<0,5


**Näyttenumero** 750-2019-00059242

**Näytteen nimi** 10860

**Näytteen kuvaus** Muut nestemäiset materiaalit

**Näytteenottoaika** 10.09.2019 13:30

Triklorieteeni	RZP03	µg/l	<0,1
Vinyylidikloridi	RZP03	µg/l	<0,1

**VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt**

2-Metyylipentaani	RZPV2	µg/l	<1
3-Metyylipentaani	RZPV2	µg/l	<1
Dekaani	RZPV2	µg/l	<5
Heksaani	RZPV2	µg/l	<5
Heptaani	RZPV2	µg/l	<5
Metyylisyklopentaani	RZPV2	µg/l	1,4
n-Nonaani	RZPV2	µg/l	<5
n-Oktaani	RZPV2	µg/l	<5
n-Pentaani	RZPV2	µg/l	<5
Sykloheksaani	RZPV2	µg/l	5,8

**VOC 2 Alkoholit**

1-Butanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
1-Etoksi-2-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
1-Metoksi-2-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
1-Pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
1-Propanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
2-Butanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
2-Butoksietanoli	RZPV4	mg/l	<1
2-Etyyli-1-Heksanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
2-Pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
3-etoksi-1-propanoli	RZPV4	mg/l	<2
3-pentanoli	RZPV4	mg/l	<0,1
Etanoli	RZPV4	mg/l	<0,5
Isobutanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
Isopropanoli	RZPV4	mg/l	<0,2
tert-butanoli	RZPV4	mg/l	<0,02

**VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt**

Bentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Tolueeni	RZP04	µg/l	<1
Etylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
m,p-Ksyleeni	RZP04	µg/l	<0,1
o-Ksyleeni	RZP04	µg/l	<0,1
Styreeni	RZP04	µg/l	<0,5
1,2-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-dietylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
n-Propyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Isopropyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
n-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
sec-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,5
tert-Butyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
3-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Etyylitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
p-Isopropyyliitolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Trimetylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4,-Trimetylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Trimetylibentseeni (Mesityleeni)	RZP04	µg/l	<0,1





<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2019-00059242</b>		
<b>Näytteen nimi</b>	10860		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Muut nestemäiset materiaalit		
<b>Näytteenottoaika</b>	10.09.2019 13:30		
1,2,3,5-tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Naftaleeni	RZP04	µg/l	<0,5
Bromibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Klooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2-Diklooribentseeni (o-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-Diklooribentseeni (m-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-Diklooribentseeni (p-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
Nitrobentseeni	RZP04	µg/l	<5
<b>VOC 2 Eetterit</b>			
Butyylietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<0,1
Dietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<5
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAAE (tert-amyylietyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
<b>VOC 2 Esterit</b>			
Amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Butyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Etyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Iso-amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isobutyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isopropyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Metyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Propyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Vinyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
<b>VOC 2 Ketonit</b>			
2-Sykloheksen-1-oni	RZPV3	mg/l	<0,25
Asetoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyylietyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyyli-iso-amyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,005
Metyyli-isobutylyliketoni (MIBK)	RZPV3	mg/l	<0,05
Sykloheksanoni	RZPV3	mg/l	<0,05
<b>VOC 2 Rikkiyhdisteet</b>			
Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Dimetyylisulfidi	RZPV8	µg/l	<2
Rikkihiili (CS <sub>2</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Tetrahydrotofeeni	RZPV8	µg/l	<0,5



Näyttenumero 750-2019-00059242

Näytteen nimi 10860

Näytteen kuvaus Muut nestemäiset materiaalit

Näytteenottoaika 10.09.2019 13:30

**VOC 2 Siloksaanit**

Dekametyylisyklopentasiloksaani	RZPV6	µg/l	<5
Dekametyylitetrasiloksaani	RZPV6	µg/l	<0,5
Dodekametyylisykloheksasiloksaani	RZPV6	µg/l	<5
Heksametyylidisiloksaani	RZPV6	µg/l	<0,2
Heksametyylisyklotrisiloksaani	RZPV6	µg/l	<1,5
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	RZPV6	µg/l	<1
Oktametyylitrisiloksaani	RZPV6	µg/l	<0,1
Tetrametyylisilaani	RZPV6	µg/l	<0,05

**VOC 2 Terpeenit**

alfa-Pineeni	RZPV7	µg/l	<0,5
beta-Pineeni	RZPV7	µg/l	<0,5
Delta-3-kareeni	RZPV7	µg/l	<0,5
Limoneeni	RZPV7	µg/l	<0,5

**VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet**

1,4-Dioksaani	RZPV9	µg/l	<5
1-hekseeni	RZPV9	mg/l	<0,01
1-Okteeni	RZPV9	mg/l	<0,01
Akryylnitriili	RZPV9	µg/l	<0,5
Furfuraali	RZPV9	µg/l	<10
Tetrahydrofuraani	RZPV9	mg/l	<0,01


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Gravimetrinen Öljy ja Rasva</b>						
RZPGR	Öljyn ja rasvan kokonaispitoisuus	31%	10	Kyllä	ISO 11349; EPA 1664	RZ T039
<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	1,1,1,2-Tetrakloorietaani, 630-20-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,1-Trikloorietaani, 71-55-6	23%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2,2-Tetrakloorietaani, 79-34-5	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2-Trikloorietaani, 79-00-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorietaani, 75-34-3	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Diklooripropeni, 563-58-6	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2,3-Triklooripropaani, 96-18-4	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromi-3-klooripropaani, 96-12-8	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromietaani, 106-93-4	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Diklooripropaani, 78-87-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,3-Diklooripropaani, 142-28-9	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1-Kloorietaani, 75-00-3	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	2,2-Diklooripropaani, 594-20-7	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromidikloorimetaani, 75-27-4	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromikloorimetaani, 74-97-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-1,3-Diklooripropeni, 10061-01-5	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromidikloorimetaani, 124-48-1	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromimetaani, 74-95-3	34%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Difluoridikloorimetaani, 75-71-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Fluoritrikloorimetaani, 75-69-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039



VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt						
RZP03	Heksaklooributadieeni, 87-68-3	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksakloorietaani, 67-72-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Metyylibromidi, 74-83-9	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-1,3-Diklooripropeeni, 10061-02-6	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tribromimetaani, 75-25-2	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Trikloorieteeni, 79-01-6	25%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt						
RZPV2	2-Metyylipentaani, 107-83-5	48%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	3-Metyylipentaani, 96-14-0	46%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Dekaani, 124-18-5	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heksaani, 110-54-3	38%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heptaani, 142-82-5	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Metyylisyklopentaani, 96-37-7	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Nonaani, 111-84-2	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Oktaani, 111-65-9	41%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Pentaani, 109-66-0	35%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Sykloheksaani, 110-82-7	39%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Alkoholit						
RZPV4	1-Butanoli, 71-36-3	37%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Etoksi-2-propanoli, 1569-02-4	28%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Metoksi-2-propanoli, 107-98-2	33%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Pentanoli, 71-41-0	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Propanoli, 71-23-8	22%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butanoli, 78-92-2	33%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butoksietanoli, 111-76-2	35%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Etyyli-1-Heksanoli, 104-76-7	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Alkoholit						
RZPV4	2-Pentanol, 6032-29-7	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-etoksi-1-propanoli, 111-35-3	37%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-pentanol, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Etanoli, 64-17-5	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isobutanoli, 78-83-1	28%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isopropanoli, 67-63-0	34%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0.02	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt						
RZP04	Bentseeni, 71-43-2	24%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Tolueni, 108-88-3	27%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Etyyliibentseeni, 100-41-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	m,p-Ksyleeni	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Styreeni, 100-42-5	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-dietyyliibentseeni, 135-01-3	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-dietyyliibentseeni, 141-93-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-dietyyliibentseeni, 105-05-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Propyyliibentseeni, 103-65-1	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Isopropyyliibentseeni, 98-82-8	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Butyyliibentseeni, 104-51-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	sec-Butyyliibentseeni, 135-98-8	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	tert-Butyyliibentseeni, 98-06-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Etyylitolueeni, 611-14-3	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	3-Etyylitolueeni, 620-14-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Etyylitolueeni, 622-96-8	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	p-Isopropyyliitolueeni, 99-87-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Trimetyyliibentseeni, 526-73-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,-Trimetyyliibentseeni, 95-63-6	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Trimetyyliibentseeni (Mesityleeni), 108-67-8	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3,5-tetrametyyliibentseeni, 527-53-7	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,5-Tetrametyyliibentseeni, 95-93-2	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Aromaatitset hiilivedyt						
RZP04	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Bromibentseeni, 108-86-1	29%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Klooribentseeni, 108-90-7	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-Diklooribentseeni (o-), 95-50-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-Diklooribentseeni (m-), 541-73-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-Diklooribentseeni (p-), 106-46-7	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Triklooribentseeni, 87-61-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Triklooribentseeni, 120-82-1	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Triklooribentseeni, 108-70-3	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Klooritolueeni, 95-49-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Klooritolueeni, 106-43-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Nitrobentseeni, 98-95-3	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Eetterit						
RZPV1	Butyylietyylieetteri, 628-81-9	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	Dietyylieetteri, 60-29-7	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	ETBE (etyyli-tert-butyylietteri), 637-92-3	23%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	MTBE (Metyyli-tert-butyylietteri), 1634-04-4	19%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAEE (tert-amyylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAME (tert-amyyli-metyylieetteri), 994-05-8	22%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Esterit						
RZPV5	Amyyliasettaatti, 628-63-7	37%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Butyyliasettaatti, 123-86-4	33%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Etyyliasettaatti, 141-78-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Iso-amyyliasettaatti, 123-92-2	34%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isobutyliasettaatti, 110-19-0	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isopropyliasettaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Esterit						
RZPV5	Isopropyliasettaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Metyyliasettaatti, 79-20-9	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Propyyliasettaatti, 109-60-4	28%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Vinyyliasettaatti, 108-05-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Ketonit						
RZPV3	2-Sykloheksen-1-oni, 930-68-7	36%	0.25	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Asetoni, 67-64-1	27%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyylietyyliketoni, 78-93-3	39%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-iso-amyliketoni, 110-12-3	40%	0.005	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-isobutyliketoni (MIBK), 108-10-1	36%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Sykloheksanoni, 108-94-1	34%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Rikkiyhdisteet						
RZPV8	Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> ), 624-92-0	32%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Dimetyylisulfidi, 75-18-3	34%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Rikkihiili (CS <sub>2</sub> ), 75-15-0	26%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Tetrahydrotiofeeni, 110-01-0	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Siloksaanit						
RZPV6	Dekametyylisyklopentasi loksaani, 541-02-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dekametyylitetrasiloksa ani, 141-62-8	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dodekametyylisyklohek sasiloksaani, 540-97-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylidisiloksa ni, 107-46-0	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylisyklotrisilo ksaani, 541-05-9	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylisyklotetrasil oksaani, 556-67-2	40%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylitrisiloksaani , 107-51-7	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Tetrametyylisilaani, 75-76-3	40%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Terpeenit						
RZPV7	alfa-Pineeni, 80-56-8	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	beta-Pineeni, 127-91-3	35%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Delta-3-kareeni, 13466-78-9	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Terpeenit						
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-hekseeni, 592-41-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-Okteeni, 111-66-0	36%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Akryylinitriili, 107-13-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Furfuraali, 98-01-1	40%	10	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Tetrahydrofuraani, 109-99-9	47%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 504344099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.





Tutkimustodistus AR-19-RZ-035635-01

Sivu 1/10

Päivämäärä 18.10.2019

Näyte saapui 16.10.2019

Tutkimusno EUAA56-00033861

Asiakasno RZ0000640

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Eurofins Ahma oy

Tulokset

PL 96

96101 ROVANIEMI

FINLAND

s-posti: TuloksetAhmaRovaniemi@eurofins.fi

## Laboratorioanalyysit

Näyttenumero

750-2019-00067553

Näytteen nimi

14333

Näytteen kuvaus

Muut nestemäiset

materiaalit

14.10.2019

Näytteenottoaika

VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt

1,1,1,2-Tetrakloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,1-Trikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2,2-Tetrakloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2-Trikloorietaani RZP03	µg/l	<0,5
1,1-Dikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
1,2,3-Triklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromi-3-klooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromietaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,2-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,3-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1-Kloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
2,2-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
Bromidikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Bromikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
cis-1,3-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
cis-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Dibromikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Dibromimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Difluoridikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,1
Dikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Fluoritrikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,1
Heksaklooributadieeni RZP03	µg/l	<0,1
Heksakloorietaani RZP03	µg/l	<0,5
Kloorimetaani RZP03	µg/l	<1
Kloroformi RZP03	µg/l	<0,5
(trikloorimetaani)		
Metyylibromidi RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
trans-1,3-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
trans-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Tribromimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Trikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Vinyylkloridi RZP03	µg/l	<0,1

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero 750-2019-00067553

Näytteen nimi 14333

 Näytteen kuvaus Muut nestemäiset materiaalit  
14.10.2019

**Näytteenottoaika**

Vinyylilokloridi RZP03 µg/l &lt;0,1

**VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt**

2-Metyylipentaani RZPV2 µg/l &lt;1

3-Metyylipentaani RZPV2 µg/l &lt;1

Dekaanin RZPV2 µg/l &lt;5

Heksaanin RZPV2 µg/l &lt;5

Heptaanin RZPV2 µg/l &lt;5

Metyylisyklopentaanin RZPV2 µg/l &lt;0,5

n-Nonaanin RZPV2 µg/l &lt;5

n-Oktaanin RZPV2 µg/l &lt;5

n-Pentaanin RZPV2 µg/l &lt;5

Sykloheksaanin RZPV2 µg/l &lt;0,5

**VOC 2 Alkoholit**

1-Butanolin RZPV4 mg/l &lt;0,2

1-Etoksi-2-propanolin RZPV4 mg/l &lt;2

1-Metoksi-2-propanolin RZPV4 mg/l &lt;2

1-Pentanolin RZPV4 mg/l &lt;0,1

1-Propanolin RZPV4 mg/l 1,3

2-Butanolin RZPV4 mg/l &lt;0,2

2-Butoksetanolin RZPV4 mg/l &lt;1

2-Etyyli-1-Heksanolin RZPV4 mg/l &lt;0,1

2-Pentanolin RZPV4 mg/l &lt;0,1

3-etoksi-1-propanolin RZPV4 mg/l &lt;2

3-pentanolin RZPV4 mg/l &lt;0,1

Etanolin RZPV4 mg/l 8,5

Isobutanolin RZPV4 mg/l &lt;0,2

Isopropanolin RZPV4 mg/l &lt;0,2

tert-butanolin RZPV4 mg/l &lt;0,02

**VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt**

Bentseenin RZP04 µg/l &lt;0,1

Tolueenin RZP04 µg/l &lt;1

Etyylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,1

m,p-Ksyleenin RZP04 µg/l &lt;0,1

o-Ksyleenin RZP04 µg/l &lt;0,1

Styreenin RZP04 µg/l &lt;0,5

1,2-dietylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,1

1,3-dietylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,2

1,4-dietylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,5

n-Propyylibentseenin RZP04 µg/l 0,1

Isopropyylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,1

n-Butyylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,5

sec-Butyylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,5

tert-Butyylibentseenin RZP04 µg/l &lt;0,1

2-Etyylitolueenin RZP04 µg/l 0,2

3-Etyylitolueenin RZP04 µg/l 0,3

4-Etyylitolueenin RZP04 µg/l 0,2

p-Isopropyyliitolueenin RZP04 µg/l &lt;0,1

1,2,3-Trimetylibentseenin RZP04 µg/l 0,4

i

1,2,4,-Trimetylibentseenin RZP04 µg/l 0,8

ni

1,3,5-Trimetylibentseenin RZP04 µg/l 0,2

i (Mesityleeni)

1,2,3,5-tetrametylibentseenin RZP04 µg/l 0,7

seeni


**Näyttenumero** 750-2019-00067553

**Näytteen nimi** 14333

**Näytteen kuvaus** Muut nestemäiset materiaalit  
14.10.2019

**Näytteenottoaika**

1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	0,5
Naftaleeni	RZP04	µg/l	<0,5
Bromibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Klooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2-Diklooribentseeni (o-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-Diklooribentseeni (m-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-Diklooribentseeni (p-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
Nitrobentseeni	RZP04	µg/l	<5

**VOC 2 Eetterit**

Butyylietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<0,1
Dietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<5
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAE (Tert-amylietyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1

**VOC 2 Esterit**

Amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Butyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Etyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Iso-amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isobutyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Isopropyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Metyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Propyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01
Vinyliasettaatti	RZPV5	mg/l	<0,01

**VOC 2 Ketonit**

2-Sykloheksen-1-oni	RZPV3	mg/l	<0,25
Asetoni	RZPV3	mg/l	0,12
Metyylietyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyyli-iso-amyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,005
Metyyli-isobutylyliketoni (MIBK)	RZPV3	mg/l	<0,05
Sykloheksanoni	RZPV3	mg/l	<0,05

**VOC 2 Rikkiyhdisteet**

Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Dimetyylisulfidi	RZPV8	µg/l	<2
Rikkihiili (CS <sub>2</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Tetrahydrotiofeeni	RZPV8	µg/l	<0,5

**VOC 2 Siloksaanit**



Näyttenumero 750-2019-00067553

Näytteen nimi 14333

Näytteen kuvaus Muut nestemäiset  
materiaalit  
14.10.2019**Näytteenottoaika**

Dekametyylisyklopentasil oksaani	RZPV6	µg/l	<5
Dekametyylitetrasiloksa ani	RZPV6	µg/l	<0,5
Dodekametyylisyklohek sasiloksaani	RZPV6	µg/l	<5
Heksametyylidisoloksaan i	RZPV6	µg/l	<0,1
Heksametyylisyklotrisilo ksaani	RZPV6	µg/l	<0,5
Oktametyylisyklotetrasil oksaani	RZPV6	µg/l	<1
Oktametyylitrisiloksaani	RZPV6	µg/l	<0,1
Tetrametyylisilaani	RZPV6	µg/l	<0,05

**VOC 2 Terpeenit**

alfa-Pineeni	RZPV7	µg/l	<0,5
beta-Pineeni	RZPV7	µg/l	<0,5
Delta-3-kareeni	RZPV7	µg/l	<0,5
Limoneeni	RZPV7	µg/l	<0,5

**VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet**

1,4-Dioksaani	RZPV9	µg/l	<5
1-hekseeni	RZPV9	mg/l	<0,01
1-Okteeni	RZPV9	mg/l	<0,01
Akryylinitriili	RZPV9	µg/l	<0,5
Furfuraali	RZPV9	µg/l	<10
Tetrahydrofuraani	RZPV9	mg/l	<0,01


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	1,1,1,2-Tetrakloorietaani, 630-20-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,1-Trikloorietaani, 71-55-6	23%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2,2-Tetrakloorietaani, 79-34-5	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2-Trikloorietaani, 79-00-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorietaani, 75-34-3	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Diklooripropeeni, 563-58-6	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2,3-Triklooripropaani, 96-18-4	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromi-3-klooripropaani, 96-12-8	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromietaani, 106-93-4	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Diklooripropaani, 78-87-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,3-Diklooripropaani, 142-28-9	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1-Kloorietaani, 75-00-3	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	2,2-Diklooripropaani, 594-20-7	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromidikloorimetaani, 75-27-4	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromikloorimetaani, 74-97-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-1,3-Diklooripropeeni, 10061-01-5	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromikloorimetaani, 124-48-1	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromimetaani, 74-95-3	34%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Difluoridikloorimetaani, 75-71-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Fluoritrikloorimetaani, 75-69-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksaklooributadieeni, 87-68-3	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksakloorietaani, 67-72-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039



VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt						
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Metyylibromidi, 74-83-9	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-1,3-Diklooripropeeni, 10061-02-6	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tribromimetaani, 75-25-2	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Triklloorieteeni, 79-01-6	25%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt						
RZPV2	2-Metyylipentaani, 107-83-5	48%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	3-Metyylipentaani, 96-14-0	46%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Dekaani, 124-18-5	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heksaani, 110-54-3	38%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heptaani, 142-82-5	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Metyylisyklopentaani, 96-37-7	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Nonaani, 111-84-2	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Oktaani, 111-65-9	41%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Pentaani, 109-66-0	35%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Sykloheksaani, 110-82-7	39%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Alkoholit						
RZPV4	1-Butanoli, 71-36-3	37%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Etoksi-2-propanoli, 1569-02-4	28%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Metoksi-2-propanoli, 107-98-2	33%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Pentanoli, 71-41-0	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Propanoli, 71-23-8	22%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butanoli, 78-92-2	33%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butoksietanoli, 111-76-2	35%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Etyyli-1-Heksanoli, 104-76-7	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Pentanoli, 6032-29-7	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-etoksi-1-propanoli, 111-35-3	37%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-pentanoli, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Alkoholit						
RZPV4	3-pentanol, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Etanoli, 64-17-5	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isobutanoli, 78-83-1	28%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isopropanoli, 67-63-0	34%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0.02	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt						
RZP04	Bentseeni, 71-43-2	24%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Tolueni, 108-88-3	27%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Etyyliibentseeni, 100-41-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	m,p-Ksyleeni	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Styreeni, 100-42-5	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-dietyyliibentseeni, 135-01-3	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-dietyyliibentseeni, 141-93-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-dietyyliibentseeni, 105-05-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Propyyliibentseeni, 103-65-1	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Isopropyliibentseeni, 98-82-8	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Butyyliibentseeni, 104-51-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	sec-Butyyliibentseeni, 135-98-8	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	tert-Butyyliibentseeni, 98-06-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Etyylitolueeni, 611-14-3	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	3-Etyylitolueeni, 620-14-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Etyylitolueeni, 622-96-8	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	p-Isopropyliitolueeni, 99-87-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Trimetyyliibentseeni, 526-73-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Trimetyyliibentseeni, 95-63-6	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Trimetyyliibentseeni (Mesityleeni), 108-67-8	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3,5-tetrametyyliibentseeni, 527-53-7	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,5-Tetrametyyliibentseeni, 95-93-2	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Bromibentseeni, 108-86-1	29%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



<b>VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt</b>						
RZP04	Klooribentseeni, 108-90-7	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-Diklooribentseeni (o-), 95-50-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-Diklooribentseeni (m-), 541-73-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-Diklooribentseeni (p-), 106-46-7	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Triklooribentseeni, 87-61-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Triklooribentseeni, 120-82-1	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Triklooribentseeni, 108-70-3	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Klooritolueeni, 95-49-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Klooritolueeni, 106-43-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Nitrobentseeni, 98-95-3	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Eetterit</b>						
RZPV1	Butyylietyylieetteri, 628-81-9	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	Dietyylieetteri, 60-29-7	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	23%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	19%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAAE (tert-amyylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAME (tert-amyyliimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Esterit</b>						
RZPV5	Amyliasettaatti, 628-63-7	37%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Butyyliasettaatti, 123-86-4	33%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Etyyliasettaatti, 141-78-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Iso-amyyliasettaatti, 123-92-2	34%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isobutyliasettaatti, 110-19-0	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isopropyliasettaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Metyyliasettaatti, 79-20-9	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039





VOC 2 Esterit						
RZPV5	Propyyliasettaatti, 109-60-4	28%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Vinyliasettaatti, 108-05-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Ketonit						
RZPV3	2-Sykloheksen-1-oni, 930-68-7	36%	0.25	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Asetoni, 67-64-1	27%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyylietyyliketoni, 78-93-3	39%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-iso-amyliketoni, 110-12-3	40%	0.005	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-isobutyliketoni (MIBK), 108-10-1	36%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Sykloheksanoni, 108-94-1	34%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Rikkiyhdisteet						
RZPV8	Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> ), 624-92-0	32%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Dimetyylisulfidi, 75-18-3	34%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Rikkihiili (CS <sub>2</sub> ), 75-15-0	26%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Tetrahydroiofeeni, 110-01-0	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Siloksaanit						
RZPV6	Dekametyylisyklopentasi loksaani, 541-02-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dekametyylitetrasiloksa ani, 141-62-8	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dodekametyylisyklohek sasiloksaani, 540-97-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylidisiloksa ni, 107-46-0	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylisyklotrisilo ksaani, 541-05-9	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylisyklotetrasil oksaani, 556-67-2	40%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylitrisiloksaani , 107-51-7	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Tetrametyylisilaani, 75-76-3	40%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Terpeenit						
RZPV7	alfa-Pineeni, 80-56-8	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	beta-Pineeni, 127-91-3	35%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Delta-3-kareeni, 13466-78-9	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-hekseeni, 592-41-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-Okteeni, 111-66-0	36%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Akryylinitriili, 107-13-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Furfuraali, 98-01-1	40%	10	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Tetrahydrofuraani, 109-99-9	47%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 504344099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


**Tutkimustodistus AR-19-RZ-035636-02**
**Sivu 1/10**
**Päivämäärä 23.10.2019**
**Näyte saapui 16.10.2019**
**Tutkimusno EUAA56-00033861**
**Asiakasno RZ0000640**
**Näytteenottaja Asiakas**
**Eurofins Ahma oy**
**Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen**
**Tulokset**

PL 96

96101 ROVANIEMI

FINLAND

s-posti: TuloksetAhmaRovaniemi@eurofins.fi

**Laboratorioanalyysit**
**Näyttenumero**
**750-2019-00067554**
**Näytteen nimi**

14334

**Näytteen kuvaus**

Muut nestemäiset

materiaalit

14.10.2019

**Näytteenottoaika**
**VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt**

1,1,1,2-Tetrakloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,1-Trikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2,2-Tetrakloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1,2-Trikloorietaani RZP03	µg/l	<0,5
1,1-Dikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
1,1-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
1,2,3-Triklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromi-3-klooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dibromietaani RZP03	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
1,2-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1,3-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
1-Kloorietaani RZP03	µg/l	<0,1
2,2-Diklooripropaani RZP03	µg/l	<0,5
Bromidikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Bromikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
cis-1,3-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
cis-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Dibromikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Dibromimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Difluoridikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,1
Dikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Fluoritrikloorimetaani RZP03	µg/l	<0,1
Heksaklooributadieeni RZP03	µg/l	<0,1
Heksakloorietaani RZP03	µg/l	<0,5
Kloorimetaani RZP03	µg/l	<1
Kloroformi RZP03	µg/l	<0,5
(trikloorimetaani)		
Metyyliibromidi RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Tetrakloorimetaani RZP03	µg/l	<0,5
trans-1,3-Diklooripropeni RZP03	µg/l	<0,5
trans-Dikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Tribromimetaani RZP03	µg/l	<0,5
Trikloorieteeni RZP03	µg/l	<0,1
Vinyyliloriidi RZP03	µg/l	<0,1

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**

 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

 +35 840 356 7895  
 ask@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5


**Näyttenumero 750-2019-00067554**
**Näytteen nimi 14334**
**Näytteen kuvaus** Muut nestemäiset materiaalit  
14.10.2019

**Näytteenottoaika**

Vinyyliloriidi RZP03 µg/l &lt;0,1

**VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt**

2-Metyylipentaani RZPV2 µg/l &lt;1

3-Metyylipentaani RZPV2 µg/l &lt;1

Dekaani RZPV2 µg/l &lt;5

Heksaani RZPV2 µg/l &lt;5

Heptaani RZPV2 µg/l &lt;5

Metyylisyklopentaani RZPV2 µg/l &lt;0,5

n-Nonaani RZPV2 µg/l &lt;5

n-Oktaani RZPV2 µg/l &lt;5

n-Pentaani RZPV2 µg/l &lt;5

Sykloheksaani RZPV2 µg/l &lt;0,5

**VOC 2 Alkoholit**

1-Butanoli RZPV4 mg/l &lt;0,2

1-Etoksi-2-propanoli RZPV4 mg/l &lt;2

1-Metoksi-2-propanoli RZPV4 mg/l &lt;2

1-Pentanoli RZPV4 mg/l &lt;0,1

1-Propanoli RZPV4 mg/l &lt;0,2

2-Butanoli RZPV4 mg/l &lt;0,2

2-Butoksietanoli RZPV4 mg/l &lt;1

2-Etyyli-1-Heksanoli RZPV4 mg/l &lt;0,1

2-Pentanoli RZPV4 mg/l &lt;0,1

3-etoksi-1-propanoli RZPV4 mg/l &lt;2

3-pentanoli RZPV4 mg/l &lt;0,1

Etanoli RZPV4 mg/l &lt;0,5

Isobutanoli RZPV4 mg/l &lt;0,2

Isopropanoli RZPV4 mg/l &lt;0,2

tert-butanoli RZPV4 mg/l &lt;0,02

**VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt**

Bentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

Tolueeni RZP04 µg/l &lt;1

Etylibentseeni RZP04 µg/l 0,2

m,p-Ksyleeni RZP04 µg/l 0,7

o-Ksyleeni RZP04 µg/l 0,4

Styreeni RZP04 µg/l &lt;0,5

1,2-dietylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

1,3-dietylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,2

1,4-dietylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,5

n-Propyylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

Isopropyylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

n-Butyylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

sec-Butyylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,5

tert-Butyylibentseeni RZP04 µg/l &lt;0,1

2-Etyylitolueeni RZP04 µg/l 0,2

3-Etyylitolueeni RZP04 µg/l 0,3

4-Etyylitolueeni RZP04 µg/l 0,2

p-Isopropyyliitolueeni RZP04 µg/l &lt;0,1

1,2,3-Trimetylibentseeni RZP04 µg/l 0,5

i

1,2,4,-Trimetylibentseeni RZP04 µg/l 0,6

ni

1,3,5-Trimetylibentseeni RZP04 µg/l 0,2

i (Mesityleeni)

1,2,3,5-tetrametylibentseeni RZP04 µg/l 0,7

seeni


**Näyttenumero** 750-2019-00067554

**Näytteen nimi** 14334

**Näytteen kuvaus** Muut nestemäiset materiaalit  
14.10.2019

**Näytteenottoaika**

1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	RZP04	µg/l	0,4
Naftaleeni	RZP04	µg/l	<0,5
Bromibentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
Klooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2-Diklooribentseeni (o-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,3-Diklooribentseeni (m-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,4-Diklooribentseeni (p-)	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP04	µg/l	<0,1
2-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
4-Klooritolueeni	RZP04	µg/l	<0,1
Nitrobentseeni	RZP04	µg/l	<5

**VOC 2 Eetterit**

Butyylietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<0,1
Dietyylieetteri	RZPV1	µg/l	<5
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAE (Tert-amylietyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZPV1	µg/l	<0,1

**VOC 2 Esterit**

Amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Butyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Etyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Iso-amyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Isobutyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Isopropyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Metyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Propyyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#
Vinyliasettaatti	RZPV5	mg/l	#

**VOC 2 Ketonit**

2-Sykloheksen-1-oni	RZPV3	mg/l	<0,25
Asetoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyylietyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,05
Metyyli-iso-amyyliketoni	RZPV3	mg/l	<0,005
Metyyli-isobutyliketoni (MIBK)	RZPV3	mg/l	<0,05
Sykloheksanoni	RZPV3	mg/l	<0,05

**VOC 2 Rikkiyhdisteet**

Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Dimetyylisulfidi	RZPV8	µg/l	<2
Rikkihiili (CS <sub>2</sub> )	RZPV8	µg/l	<2
Tetrahydrotiofeeni	RZPV8	µg/l	<0,5

**VOC 2 Siloksaanit**



Tutkimustodistus AR-19-RZ-035636-02

Sivu 4/10

Päivämäärä 23.10.2019

Näyte saapui 16.10.2019

Näyttenumero 750-2019-00067554

Näytteen nimi 14334

Näytteen kuvaus Muut nestemäiset materiaalit

Näytteenottoaika 14.10.2019

Dekametyylisyklopentasil RZPV6 µg/l <5  
oksaaniDekametyylitetrasiloksa RZPV6 µg/l <0,5  
aniDodekametyylisyklohek RZPV6 µg/l <5  
sasiloksaaniHeksametyylidisiloksaanRZPV6 µg/l <0,1  
iHeksametyylisyklotrisilo RZPV6 µg/l <0,5  
ksaaniOktametyylisyklotetrasil RZPV6 µg/l <1  
oksaani

Oktametyylitrisiloksaani RZPV6 µg/l &lt;0,1

Tetrametyylisilaani RZPV6 µg/l &lt;0,05

**VOC 2 Terpeenit**

alfa-Pineeni RZPV7 µg/l &lt;0,5

beta-Pineeni RZPV7 µg/l &lt;0,5

Delta-3-kareeni RZPV7 µg/l &lt;0,5

Limoneeni RZPV7 µg/l &lt;0,5

**VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet**

1,4-Dioksaani RZPV9 µg/l &lt;5

1-hekseeni RZPV9 mg/l &lt;0,01

1-Okteeni RZPV9 mg/l &lt;0,01

Akryylinitriili RZPV9 µg/l &lt;0,5

Furfuraali RZPV9 µg/l &lt;10

Tetrahydrofuraani RZPV9 mg/l &lt;0,01

Tämä tuloste korvaa aiemman, 18/10/2019 päivätyn tulosteen AR-19-RZ-035636-01/750-2019-00067554


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	1,1,1,2-Tetrakloorietaani, 630-20-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,1-Trikloorietaani, 71-55-6	23%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2,2-Tetrakloorietaani, 79-34-5	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1,2-Trikloorietaani, 79-00-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorietaani, 75-34-3	24%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,1-Diklooripropeni, 563-58-6	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2,3-Triklooripropaani, 96-18-4	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromi-3-klooripropaani, 96-12-8	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dibromietaani, 106-93-4	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,2-Diklooripropaani, 78-87-5	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1,3-Diklooripropaani, 142-28-9	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	1-Kloorietaani, 75-00-3	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	2,2-Diklooripropaani, 594-20-7	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromidikloorimetaani, 75-27-4	32%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Bromikloorimetaani, 74-97-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-1,3-Diklooripropeni, 10061-01-5	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromidikloorimetaani, 124-48-1	26%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dibromimetaani, 74-95-3	34%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Difluoridikloorimetaani, 75-71-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Fluoritrikloorimetaani, 75-69-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksaklooributadieeni, 87-68-3	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Heksakloorietaani, 67-72-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039



<b>VOC 1 Halogenoidut hiilivedyt</b>						
RZP03	Kloorimetaani, 74-87-3	43%	1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Metyylibromidi, 74-83-9	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-1,3-Diklooripropeeni, 10061-02-6	30%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Tribromimetaani, 75-25-2	27%	0.5	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Triklloorieteeni, 79-01-6	25%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
RZP03	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0.1	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ T039
<b>VOC 2 Alifaattiset hiilivedyt</b>						
RZPV2	2-Metyylipentaani, 107-83-5	48%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	3-Metyylipentaani, 96-14-0	46%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Dekaani, 124-18-5	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heksaani, 110-54-3	38%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Heptaani, 142-82-5	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Metyylisyklopentaani, 96-37-7	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Nonaani, 111-84-2	36%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Oktaani, 111-65-9	41%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	n-Pentaani, 109-66-0	35%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV2	Sykloheksaani, 110-82-7	39%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Alkoholit</b>						
RZPV4	1-Butanoli, 71-36-3	37%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Etoksi-2-propanoli, 1569-02-4	28%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Metoksi-2-propanoli, 107-98-2	33%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Pentanoli, 71-41-0	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	1-Propanoli, 71-23-8	22%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butanoli, 78-92-2	33%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Butoksietanoli, 111-76-2	35%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Etyyli-1-Heksanoli, 104-76-7	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	2-Pentanoli, 6032-29-7	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-etoksi-1-propanoli, 111-35-3	37%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	3-pentanoli, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039





<b>VOC 2 Alkoholit</b>						
RZPV4	3-pentanol, 584-02-1	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Etanoli, 64-17-5	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isobutanoli, 78-83-1	28%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	Isopropanoli, 67-63-0	34%	0.2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV4	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0.02	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt</b>						
RZP04	Bentseeni, 71-43-2	24%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Tolueni, 108-88-3	27%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Etyyliibentseeni, 100-41-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	m,p-Ksyleeni	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Styreeni, 100-42-5	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-dietyyliibentseeni, 135-01-3	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-dietyyliibentseeni, 141-93-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-dietyyliibentseeni, 105-05-5	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Propyyliibentseeni, 103-65-1	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Isopropyyliibentseeni, 98-82-8	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	n-Butyyliibentseeni, 104-51-8	44%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	sec-Butyyliibentseeni, 135-98-8	41%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	tert-Butyyliibentseeni, 98-06-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Etyyliitolueeni, 611-14-3	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	3-Etyyliitolueeni, 620-14-4	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Etyyliitolueeni, 622-96-8	33%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	p-Isopropyyliitolueeni, 99-87-6	39%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Trimetyyliibentseeni, 526-73-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Trimetyyliibentseeni, 95-63-6	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Trimetyyliibentseeni (Mesityleeni), 108-67-8	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3,5-tetrametyyliibentseeni, 527-53-7	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4,5-Tetrametyyliibentseeni, 95-93-2	31%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Bromibentseeni, 108-86-1	29%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



<b>VOC 2 Aromaattiset hiilivedyt</b>						
RZP04	Klooribentseeni, 108-90-7	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2-Diklooribentseeni (o-), 95-50-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3-Diklooribentseeni (m-), 541-73-1	37%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,4-Diklooribentseeni (p-), 106-46-7	32%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,3-Triklooribentseeni, 87-61-6	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,2,4-Triklooribentseeni, 120-82-1	26%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	1,3,5-Triklooribentseeni, 108-70-3	30%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	2-Klooritolueeni, 95-49-8	38%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	4-Klooritolueeni, 106-43-4	34%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZP04	Nitrobentseeni, 98-95-3	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Eetterit</b>						
RZPV1	Butyylietyylieetteri, 628-81-9	35%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	Dietyylieetteri, 60-29-7	34%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	23%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	19%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAAE (tert-amyylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV1	TAME (tert-amyyliimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Esterit</b>						
RZPV5	Amyyliasettaatti, 628-63-7	37%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Butyyliasettaatti, 123-86-4	33%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Etyyliasettaatti, 141-78-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Iso-amyyliasettaatti, 123-92-2	34%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isobutyliasettaatti, 110-19-0	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Isopropyliasettaatti, 108-21-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Metyyliasettaatti, 79-20-9	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039



<b>VOC 2 Esterit</b>						
RZPV5	Propyyliasettaatti, 109-60-4	28%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV5	Vinyliasettaatti, 108-05-4	40%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Ketonit</b>						
RZPV3	2-Sykloheksen-1-oni, 930-68-7	36%	0.25	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Asetoni, 67-64-1	27%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyylietyyliketoni, 78-93-3	39%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-iso-amyliketoni, 110-12-3	40%	0.005	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Metyyli-isobutyliketoni (MIBK), 108-10-1	36%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV3	Sykloheksanoni, 108-94-1	34%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Rikkiyhdisteet</b>						
RZPV8	Dimetyylidisulfidi (CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub> ), 624-92-0	32%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Dimetyylisulfidi, 75-18-3	34%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Rikkihiili (CS <sub>2</sub> ), 75-15-0	26%	2	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV8	Tetrahydroiofeeni, 110-01-0	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Siloksaanit</b>						
RZPV6	Dekametyylisyklopentasi loksaani, 541-02-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dekametyylitetrasiloksa ani, 141-62-8	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Dodekametyylisyklohek sasiloksaani, 540-97-6	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylidisiloksa ni, 107-46-0	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Heksametyylisyklotrisilo ksaani, 541-05-9	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylisyklotetrasil oksaani, 556-67-2	40%	1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Oktametyylitrisiloksaani , 107-51-7	40%	0.1	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV6	Tetrametyylisilaani, 75-76-3	40%	0.05	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Terpeenit</b>						
RZPV7	alfa-Pineeni, 80-56-8	37%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	beta-Pineeni, 127-91-3	35%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Delta-3-kareeni, 13466-78-9	38%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV7	Limoneeni, 138-86-3	36%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
<b>VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet</b>						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039


**Tutkimustodistus AR-19-RZ-035636-02**
**Päivämäärä 23.10.2019**
**Näyte saapui 16.10.2019**
**Sivu  
10/10**

VOC 2 Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPV9	1,4-Dioksaani, 123-91-1	40%	5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-hekseeni, 592-41-6	31%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	1-Okteeni, 111-66-0	36%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Akryylinitriili, 107-13-1	40%	0.5	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Furfuraali, 98-01-1	40%	10	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039
RZPV9	Tetrahydrofuraani, 109-99-9	47%	0.01	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**


Anri Aallonen +358 504344099  
 Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
 Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Tutkimustodistukseen lisätty tieto:

#Näytteen 750-2019-00067554 näytematriisista johtuen seuraavia analyyseja ei pystytty määrittämään: Haihtuvat hiilivedyt: esterit.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.