

Boliden Kevitsa Mining Oy

KEVITSAN KAIVOKSEN PÖLYLASKEUMAN TARKKAILU VUONNA 2019

Boliden Kevitsa Mining Oy

Kevitsan kaivoksen pölylaskeuman tarkkailu vuonna 2019

31.3.2020

Olli-Pekka Vieltojärvi, FM

Sisällysluettelo:

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1	MENETELMÄ.....	4
2.2	NÄYTTEENOTON AJANKOHDAT.....	6
2.3	SÄÄ.....	7
3.	PÖLYLASKEUMATARKKAILUN TULOKSET	12
3.1	ANALYYSIT.....	12
3.2	PÖLYLASKEUMAT	12
3.3	KIINTOAINE	12
3.3.1	<i>Laskeuma tarkkailupisteittäin</i>	13
3.4	METALLILASKEUMAT	18
4.	YHTEEVETO	21
	VIITTEET	22

LIITTEET

Liite 1 Analyysitulokset ja laskeuman määrittämiseksi tehdyt laskelmat

Liite 2 Määrittämenetelmät ja mittausepävarmuudet

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Teollisuustie 6
 96320 Rovaniemi
 p. 040 8641412

Pohjakartat: © MML

1. JOHDANTO

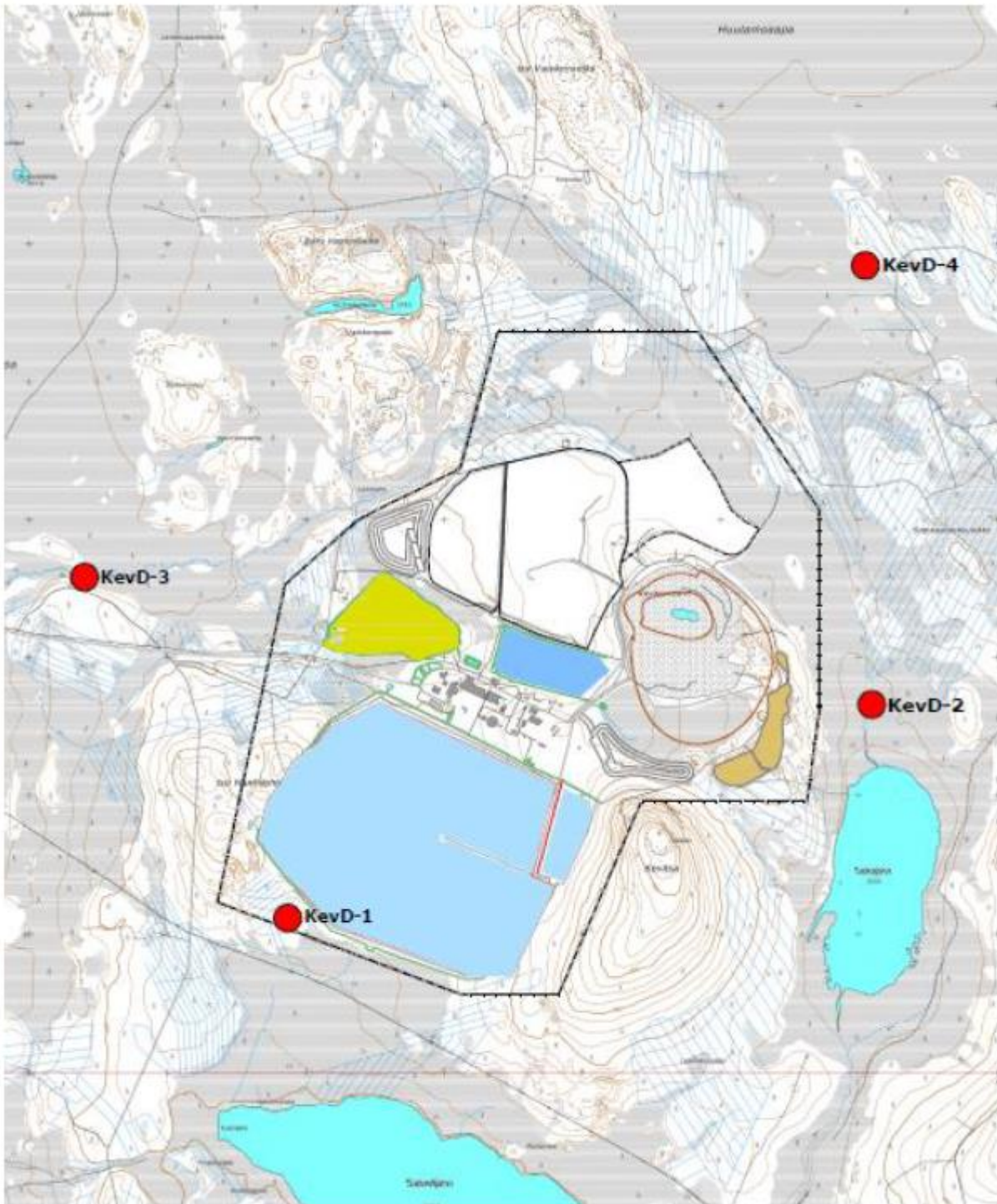
Kevitsan kaivoksen rakennustyöt aloitettiin kaivosalueella vuonna 2010 ja rakennus- sekä laitteistojen asennustyöt jatkuivat vuonna 2011. Kaivoksen tuotannon ylösajovaihe aloitettiin keväällä 2012. Ensimmäinen kokonainen tuotantovuosi oli 2013.

Kaivosalueella muodostuu pölyä erityisesti kuivaan aikaan rikastushiekka-altaalla, louhoksella, tieliikenteestä, mobiilimurskauksesta, lastauksista ja puruista. Kaivoksella tehdään useita pölyntorjuntatoimenpiteitä. Pölyntorjunnassa louhoksella suola on todettu kemikaaleja paremmaksi vaihtoehdoksi. Tiestöllä pölynsidontaan käytetään myös vettä. Pölyn leviämiseen vaikuttaa kaivosalueella vallitsevat sääolosuhteet kuten tuulen suunta ja voimakkuus, ilman kosteudesta lumipeitteen tai kasvillisuuden määrä.

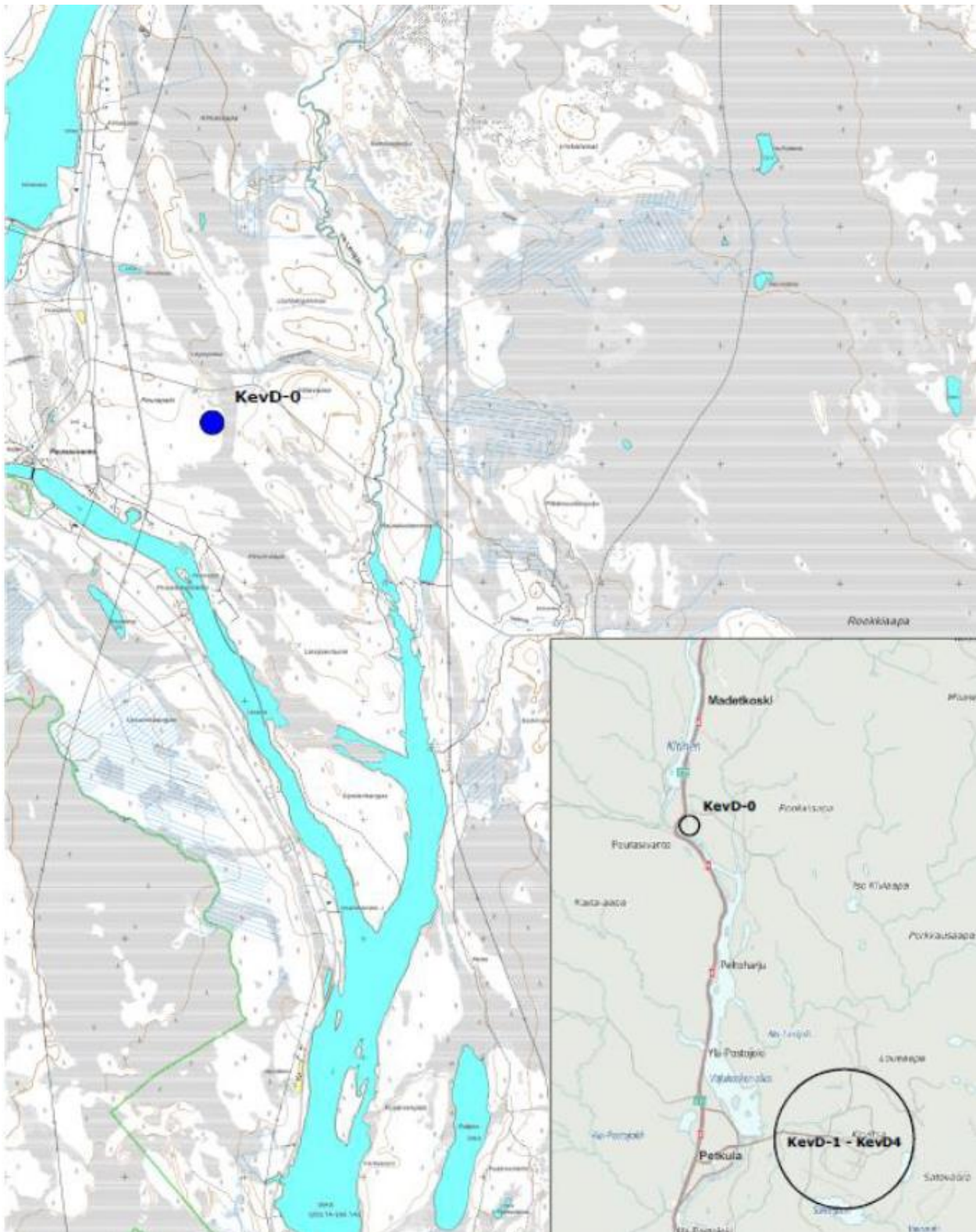
Rakennusvaiheen pölylaskeumia on tarkkailtu alueella 29.8.2011 lähtien rakennusvaiheen tarkkailuohjelman (WSP Environmental 2010) mukaisesti. Tarkkailua varten alueelle asetettiin pölynkeräimet KevD-1 ja KevD-2. Tuotannon ylösajon käynnistyttyä tarkkailupisteitä lisättiin tuotannon ylösajon (Ramp-Up) ja tuotantovaiheen tarkkailuohjelman (Pöyry Finland Oy 2012) mukaisesti kahdella pisteellä KevD-3 ja KevD-4. Vuonna 2016 laskeumaa tarkkailtiin tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy, 2015) mukaisesti ja vuonna 2017 tarkkailuohjelmaa täydennettiin ns. taustapisteellä (KevD-0). Nykyiset pölytarkkailupisteet ovat seuraavat:

KevD-1	Rikastushiekka-alueen lounaispuoli
KevD-2	Satojärven pohjoispuoli
KevD-3	Vapaa-ajan asunnon läheisyydessä Mataraojan varrella
KevD-4	Natura-alue HUUHTAMOAAVAN kaakkoispuolella
KevD-0	Taustapiste kaivosalueen ulkopuolella Peurapalon alueella (tarkkailua marraskuusta 2017 alkaen)

Pölytarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvissa 1 ja 2.



Kuva 1 Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen pölytarkkailun havaintopisteet



Kuva 2 Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailun taustahavaintopiste (KevD-0)

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Menetelmä

Laskeumatutkimukset tehtiin standardin SFS3865 mukaisesti. Laskeumalla tarkoitetaan sitä osaa ilmakehän pölystä, joka tietyn mittausjakson aikana laskeutuu painovoiman vaikutuksesta tunnetun pinta-alaiseen keräimeen. Keräimeen joutuneita hiukkasia, joiden läpimitta on suurempi kuin 1 mm ei lueta laskeumaan. Laskeuma määritetään kuukausilaskeumana, jonka yksikkö on g/m²/kk (SFS ry).

Laskeumakeräiminä käytettiin muovista valmistettuja astioita, joiden sisähalkaisija oli 248 mm. Astiat kiinnitettiin telineeseen ja sijoitettiin avoimelle ja vaakasuoralle pinnalle siten, että keräimen suuaukko oli noin 180 cm korkeudella maanpinnasta. Kevitsan laskeumatarkkailussa jokaiselle tarkkailupisteelle on asennettu 2 keräintä.

Kuvassa 3 on esimerkki maastoon sijoitetusta laskeumakeräimestä. Kevitsan tarkkailussa käytettiin vastaavaa, mitoiltaan hieman kuvasta poikkeavaa keräintä.



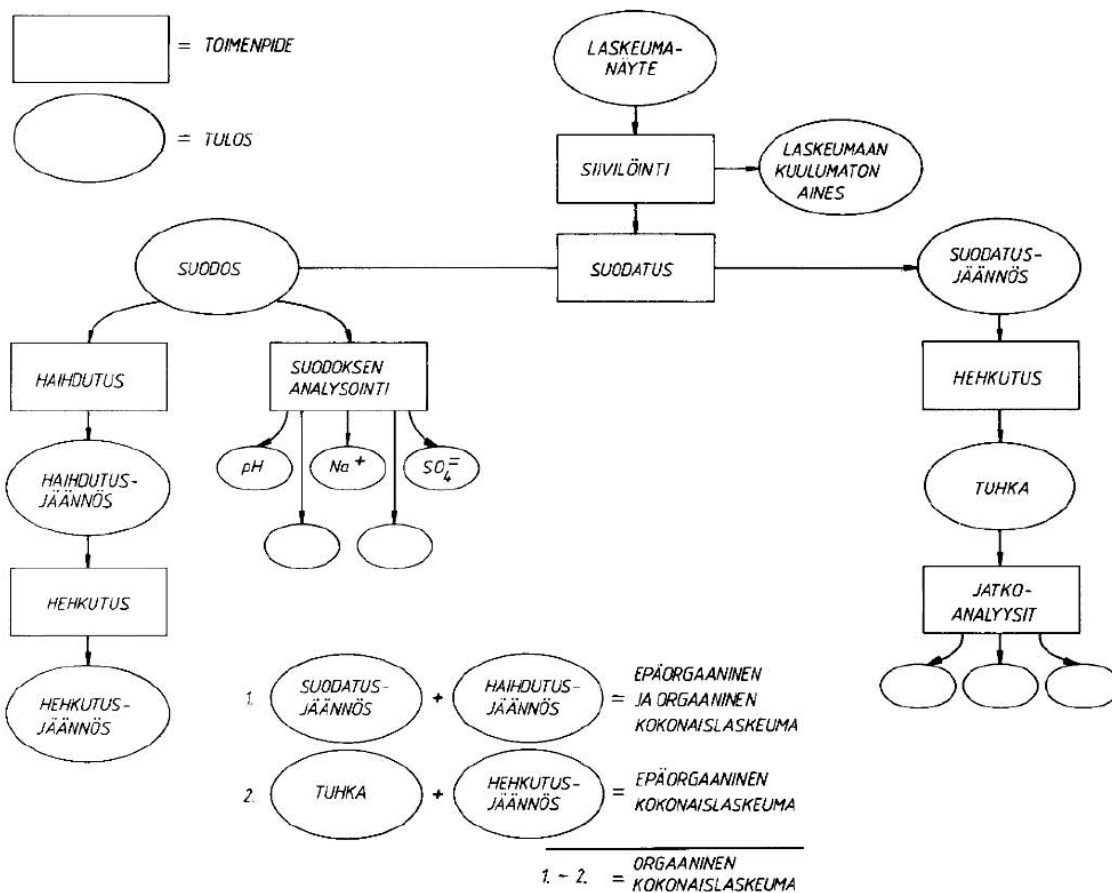
Kuva 3 Esimerkkikuva laskeumakeräimestä maastoon sijoitettuna.

Laskeumakeräimeen lisätään 1 litra ultrapuhdasta vettä jokaisen keräysjakson alussa. Kesällä suuren haihdunnan takia vettä lisätään yleensä 2 litraa. Talvella pakkasvahinkojen estämiseksi ja kesällä levä- ja bakteerikasvun ehkäisemiseksi veteen lisätään lisäainetta (metoksietanoli, liuosväkevyys 5 %) jokaiseen keräysastiaan.

Keräimet vaihdettiin talvella lumipeitteisenä aikana ja syksyllä noin kuukauden välein. Kesäaikana kesäkuusta elokuuhun keräimet vaihdettiin noin 2 viikon välein. Näytteenotto järjestettiin Eurofins Ahma Oy:n Rovaniemen toimipisteen näytteenotto-organisaation toimesta Laskeumanäytteet toimitettiin laboratorioon viipymättä, kuljetus pyrittiin järjestämään ensisijaisesti siten että näytteenottaja toi näytteet maastosta suoraan laboratorioon. Osa laskeumanäytteistä toimitettiin laboratorioon matkahuollon kuljetuksella.

Vuonna 2019 laskeumanäytteiden käsittely ja analysointi tehtiin tammikuusta toukokuuhun Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa Lahdessa. Kesäkuun alusta lähtien näytteiden käsittely ja analysointi suoritettiin Eurofins Ahma Oy:n Rovaniemen laboratoriossa.

Laboratoriossa mitattiin näytteiden tilavuus ja määritettiin laskeuman kokonaismäärä (epäorgaaninen + orgaaninen aines) yksikössä mg/l joka muodostuu suodattamalla erotetun kiinteän suodatusjäännöksen ja veteen liuenneen haihdutusjäännöksen summana. Jatkokäsittelyn avulla laskeumasta mitattiin epäorgaanisen aineksen osuus, joka muodostuu kiinteän suodatusjäännöksen hehkutuksesta jäljelle jääneen tuhkan sekä veteen liuenneen haihdutusjäännöksen hehkutusjäännöksen summana. Orgaanisen aineksen osuus laskeumasta saadaan vähentämällä kokonaislaskeumasta epäorgaanisen aineksen osuus. Kuvassa 4 on esitetty kaaviona laskeumanäytteestä tehtävien laboratoriotutkimusten eteneminen.



Kuva 4 Laskeumanäytteestä tehtävät laboratoriotutkimukset (SFS3865)

Laboratoriossa tehtyjen analyysitulosten avulla voidaan laskennallisesti määrittää kokonaislaskeuma pinta-alayksikköä ja aikayksikköä kohti, kun keräimen pinta-ala ja keräysaika tiedetään. Laskeuma esitetään tyypillisesti yksikössä g/m²/kk eli 1 kuukauden aikana 1m x 1m kokoiselle alueelle muodostunut kokonaislaskeuma, joka voidaan jakaa epäorgaanisen aineksen (hehkutusjäännös) ja orgaanisen aineksen (hehkutushäviö) osuuksiin. Laskenta tehtiin käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$m_A = \frac{m}{A} \cdot \frac{30d}{t}$$

jossa	m_A	kuukausilaskeuma, g/m ²
	m	kerätyn laskeuman massa, g
	A	kerätyn astian poikkileikkauspinta-ala, m ²
	t	keräysaika, d

Lahden ja Rovaniemen laboratorioiden menetelmät laskeumanäytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa eroavat siten, että Lahden laboratoriossa tarkkailupisteillä olevien rinnakkaisten keräysastioiden sisällöt yhdistettiin ennen analysointia. Rovaniemellä analysoitavaksi otettiin vain toinen keräysastioista, joka laboratoriossa katsottiin edustavammaksi laskeumanäytteeksi. Erot keräyspinta-aloissa on huomioitu laskelmissa, joiden perusteella on määritetty kuukausilaskeuma (g/m²/kk).

2.2 Näytteenoton ajankohdat

Keräinten vaihto tammi-toukokuussa ja syys-joulukuussa pyrittiin tekemään standardin SFS3865 mukaisesti 30±2 pv välein. Kesäaikana (kesäkuu - elokuu) keräysväliä lyhennettiin hyönteis- ja leväongelman minimoimiseksi. Taulukossa 2 on esitetty keräinten vaihtopäivät ja keräysjakson pituus. Keräysjaksot toteutuivat kesällä 13 – 19 pv pituisina ja muina aikoina 26 – 35 pv mittaisina keräysaikoina.

Touko-kesäkuun vaihteessa 2019 tarkkailun analytiikan siirtyessä Lahdesta Rovaniemelle, tapahtui näytteenoton ja laboratorion välisen kommunikaatiokatkoksen vuoksi sekannus, jonka seurauksena laskeumanäytteet keräysajalta 8.5.-3.6.2019 eivät koskaan päätyneet analysoitavaksi.

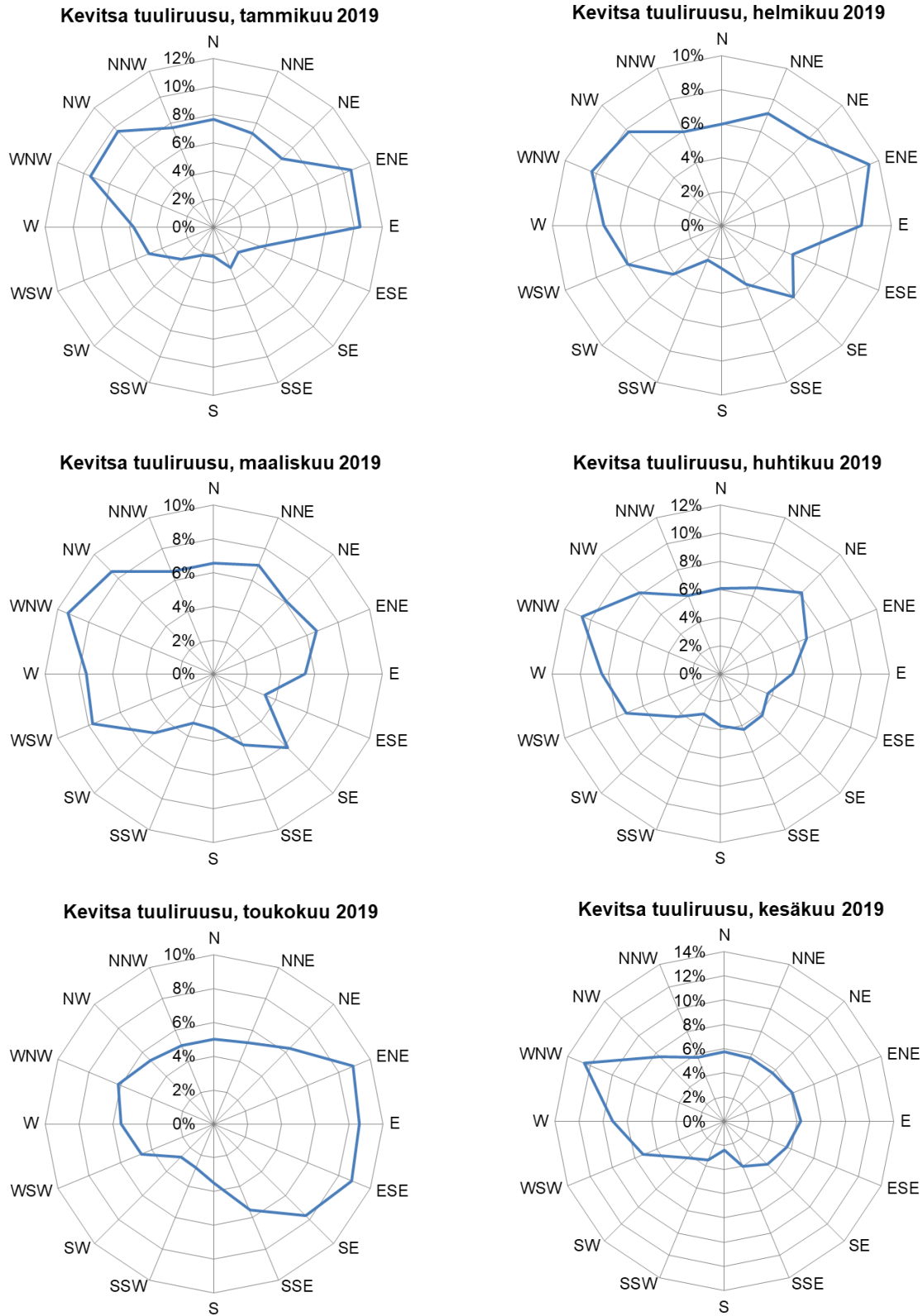
Taulukko 2 Laskeumanäytteiden keräysajat

Keräysjakso	Alkupäivä	Loppupäivä	Keräysjakson pituus (pv)	Huomioita
1	4.1.2019	6.2.2019	32	
2	6.2.2019	8.3.2019	33	
3	8.3.2019	12.4.2019	35	
4	12.4.2019	8.5.2019	26	
5	8.5.2019	3.6.2019	26	Näytteet eivät päätyneet analysoitavaksi laboratoriossa
6	3.6.2019	19.6.2019	16	
7	19.6.2019	3.7.2019	14	
8	3.7.2019	18.7.2019	15	
9	18.7.2019	31.7.2019	13	
10	31.7.2019	14.8.2019	14	
11	14.8.2019	2.9.2019	19	
12	2.9.2019	25.9.2019	23	
13	25.9.2019	23.10.2019	28	
14	23.10.2019	20.11.2019	28	
15	20.11.2019	19.12.2019	29	

2.3 Sää

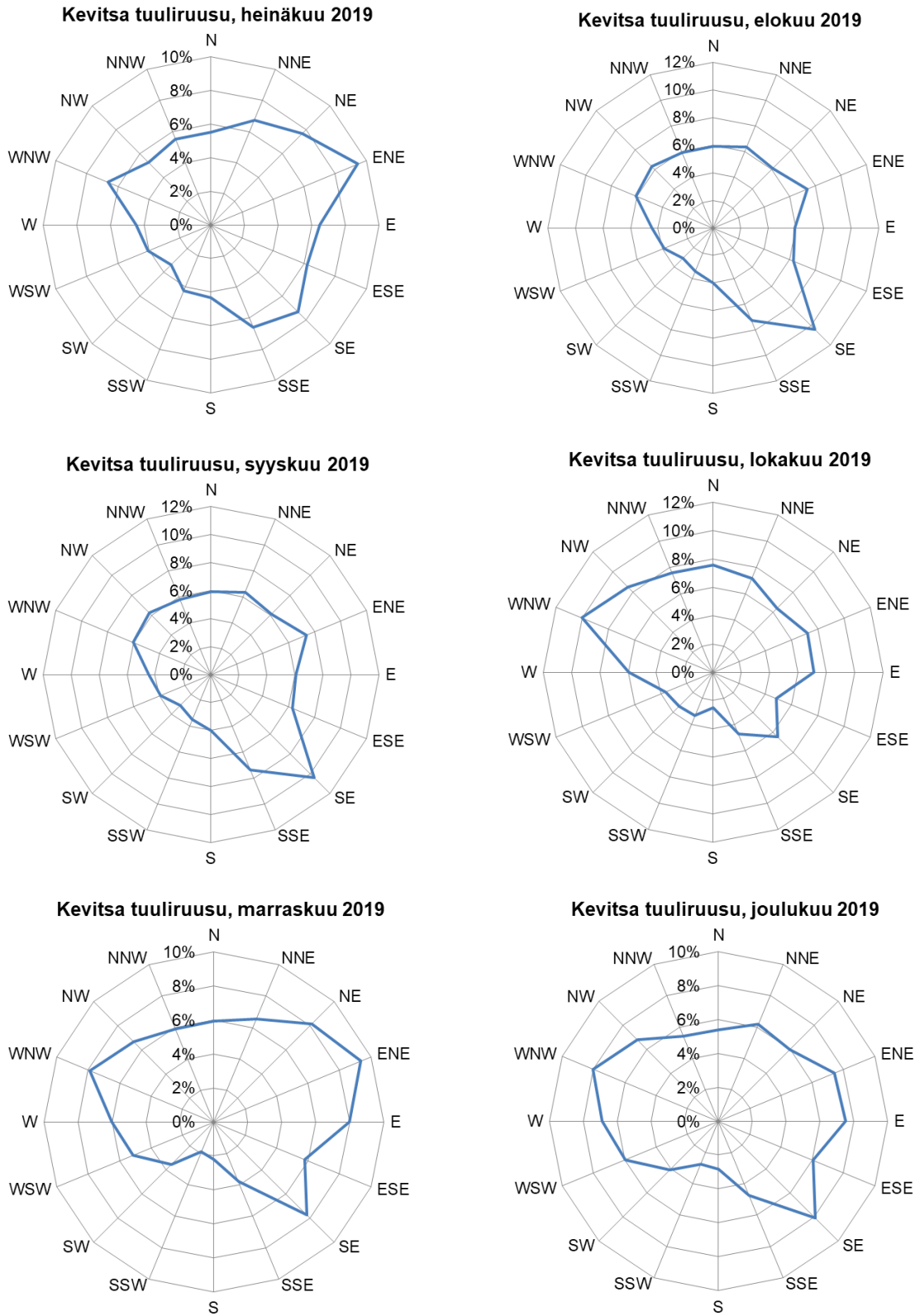
Kevitsan kaivoksella on oma säähavaintoasema, joka mittaa jatkuvatoimisesti tuulen suuntaa, tuulen nopeutta, lämpötilaa ja sademäärää. Sääasema sijaitsee rikastamon katolla. Vuoden 2019 keskimääräiset tuulensuunnat kuukausittain ja koko vuoden aikana on esitetty kuvissa 5, 6 ja 7.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Pölylaskeuman tarkkailu 2019

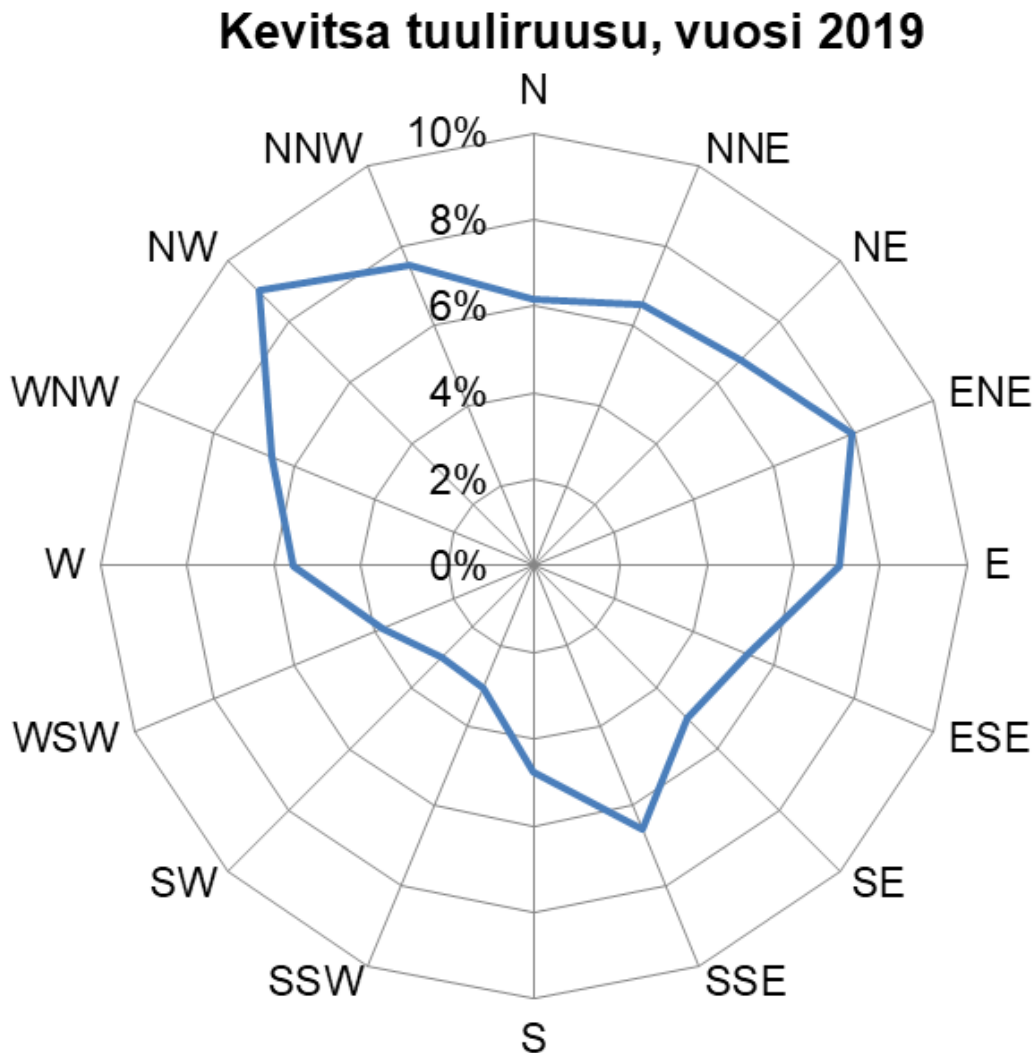


Kuva 5 Tuulen suunnat tammi-kesäkuussa 2019 Kevitsan kaivoksen sääasemalla. Kuvaaja kertoo tuulen suunnan

Boliden Kevitsa Mining Oy
Pölylaskeuman tarkkailu 2019



Kuva 6 Tuulen suunnat heinä-joulukuussa 2019 Kevitsan kaivoksen sääasemalla. Kuvaaja kertoo tuulen suunnan



Kuva 7 Tuulen suunnat vuonna 2019 Kevitsan kaivoksen sääasemalla. Kuvaaja kertoo tuulen suunnan

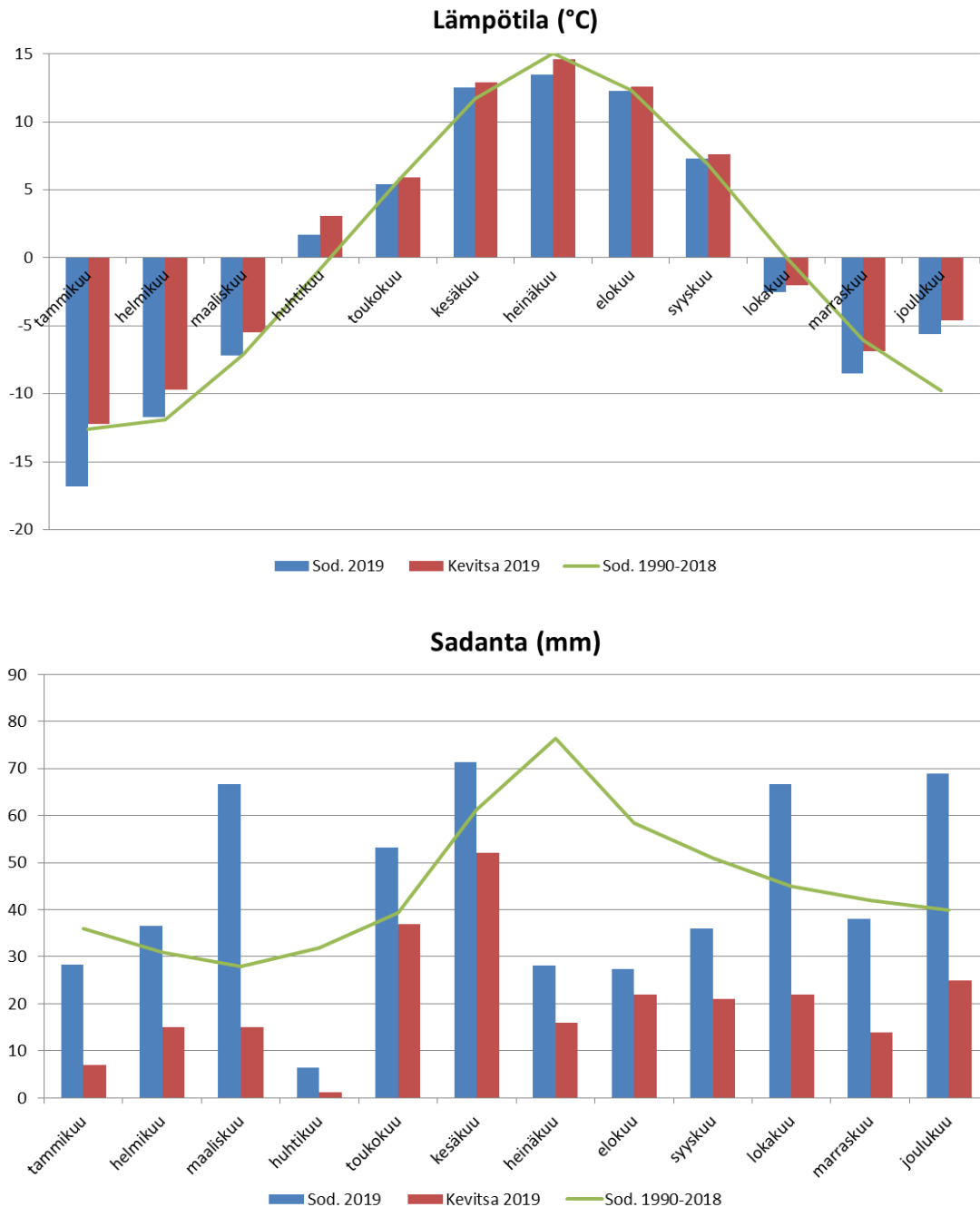
Kevitsan sääaseman tietojen lisäksi sadannan ja lämpötilojen dataa kerättiin Ilmatieteen laitoksen avoin data -palvelusta. Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääasema (Tähtelän sääasema) sijaitsee noin 50 km kaivosalueelta etelään. Vuoden 2019 kuukausittaiset keskilämpötilat ja sademäärät ja niiden vertailu pitkänajan tuloksiin on esitetty kuvassa 8.

Vuosien 1990–2018 Sodankylän keskiarvoihin verrattuna vuoden 2019 keskilämpötila oli sama, eli noin 0 °C. Tammikuu (ero -3,8°C) , heinäkuu (-1,5°C) lokakuu (-2,5°C) ja marraskuu (ero -2,5°C) olivat selvästi keskivertokuukausia kylmempinä, kun taas huhtikuu (+2,7°C) sekä varsinkin joulukuu (+4,4°C) olivat keskimääräistä lämpimämpiä.

Talvi tuli aikaisin lokakuussa, mutta joulukuu oli poikkeuksellisen lauha ja sateinen. Vuotuinen sademäärä Sodankylässä vuonna 2019 oli yhteensä 527,4 mm, mikä on pitkänajan keskiarvon

Boliden Kevitsa Mining Oy
 Pölylaskeuman tarkkailu 2019

540mm tuntumassa. Aineistossa on nähtävissä suuri kuukausittainen vaihtelu, kun maaliskuu-, touko-, kesä-, loka- ja joulukuussa satoi huomattavasti runsaammin. Esimerkiksi maaliskuussa sademäärä oli Sodankylässä yli kaksinkertainen pitkänajan keskiarvoon verrattaessa. Toisaalta huhtikuun sademäärä oli vain viidesosa pitkänajan keskiarvoon verrattaessa. (Kuva 8)



Kuva 8. Vuoden 2019 kuukausien keskilämpötilat ja sademäärät Ilmatieteen laitoksen Sodankylän havaintoasemalla ja Kevitsan sääasemalla sekä vertailu pitkän ajan keskiarvoihin (Kevitsan sääasema ei mittaa oikein sadantaa talvikuukausina).

3. PÖLYLASKEUMATARKKAILUN TULOKSET

3.1 Analyysit

Laskeumanäytteistä määritettiin pH, sähkönjohtavuus, kiintoainepitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja hehkutusjäännös. Vuoden 2019 aikana laskeumanäytteistä määritettiin myös koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet kaksi kertaa.

3.2 Pölylaskeumat

Pölylaskeuma määritettiin aina kuukauden mittaiselle jaksolle, jolloin eri mittaisten keräysaikojen tulokset saatiin laskennallisesti tasattua ajalle 30 vuorokautta. Tulokset on ilmoitettu yksikössä $\text{g/m}^2/\text{kk}$ tai $\text{mg/m}^2/\text{kk}$. Pitoisuuden alittaessa määritysrajan (esim. kiintoaine $<2 \text{ mg/l}$) laskennassa on käytetty arvoa puolet määritysrajasta (esim. kiintoaine: määritysraja $2 \text{ mg/l} \rightarrow 1 \text{ mg/l}$, määritysraja $1 \text{ mg/l} \rightarrow 0,5 \text{ mg/l}$).

Kaikki vuoden 2019 laskeumatarkkailun analyysitulokset ja niistä johdetut laskentatulokset on esitetty liitteellä 1.

3.3 Kiintoaine

Kiintoaineslaskeumat vuonna 2019 vaihtelivat välillä $0,04 - 7,92 \text{ g/m}^2/\text{kk}$, pääsääntöisesti laskeuma oli alle $2 \text{ g/m}^2/\text{kk}$. Koko vuonna kerätyistä 70:stä laskeumanäytteestä ainoastaan 9:ssä laskeuma ylitti arvon $2 \text{ g/m}^2/\text{kk}$ ja niistä 6 määritettiin tarkkailupisteeltä KevD-1.

Suurimmat laskeumat ajoittuvat kevättalvella ja kesään. Laskeuman koostumus noudattaa aikaisemmin tehtyjä havaintoja siten, että kesällä laskeuma koostuu pääosin orgaanisesta materiaalista ja talvella lumipeitteisenä aikana laskeuma koostuu pääosin epäorgaanisesta aineksesta. Poikkeuksen tästä tekee taustapiste KevD-0, jossa laskeuma koostui koko vuoden ajan käytännössä kokonaan orgaanisesta aineksesta.

Kiintoaineslaskeumalle ei ole nykyisin olemassa raja- tai ohjearvoja. Aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana käytettiin $10 \text{ g/m}^2/\text{kk}$, joka on kuitenkin kumottu jo 1980-luvulla. Vuoden 2019 jokaisella tarkkailujaksolla mitatut kiintoaineslaskeumamäärät jäivät selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan.

3.3.1 Laskeuma tarkkailupisteittäin

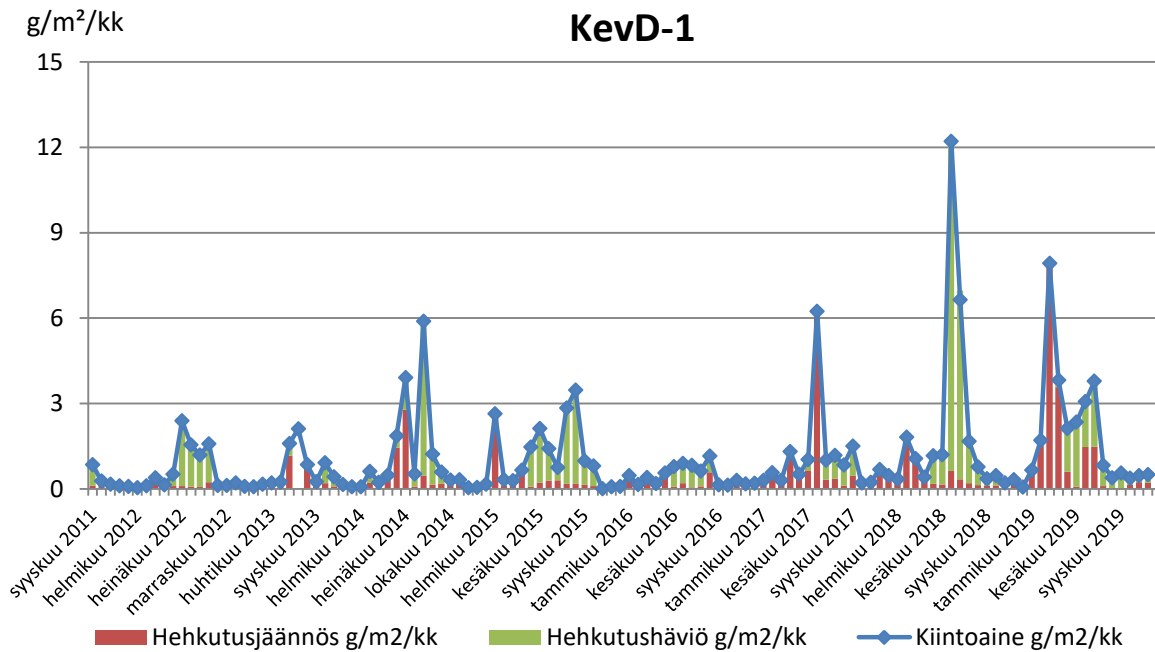
KevD-1

Kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-1 kiintoainemäärät vaihtelivat väillä 0,37-7,92 g/m²/kk. Keskimääräinen kokonaislaskeuma vuonna 2019 oli 2,04 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 1,29 g/m²/kk ja orgaaninen laskeuma keskimäärin 0,76 g/m²/kk.

Korkein kuukausilaskeuma määritettiin maaliskuussa, jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan epäorgaanisesta aineksesta (98%). Myös huhtikuussa laskeuma oli keskimääräistä korkeampi ja maaliskuun tapaan laskeuma muodostui käytännössä kokonaan (98%) epäorgaanisesta aineksesta. Kesäaikana (kesä-syyskuu) laskeuman koostumus poikkesi keväästä ja talviaikaisesta ja aikaisempien vuosien tapaan muodostui pääosin orgaanisesta aineksesta (71% – 98%).

Yleisesti kokonaislaskeuma pisteellä KevD-1 on kesällä korkeampi kuin muina vuodenaikoina. Vuonna 2019 tarkkailupisteen KevD-1 laskeumamittauksissa poikkeuksellista oli keväällä (maalis-huhtikuu) määritetyt suhteellisen korkeat kuukausilaskeumat.

Kuvassa 9 on esitetty tarkkailupisteen KevD-1 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2011 alkaen.



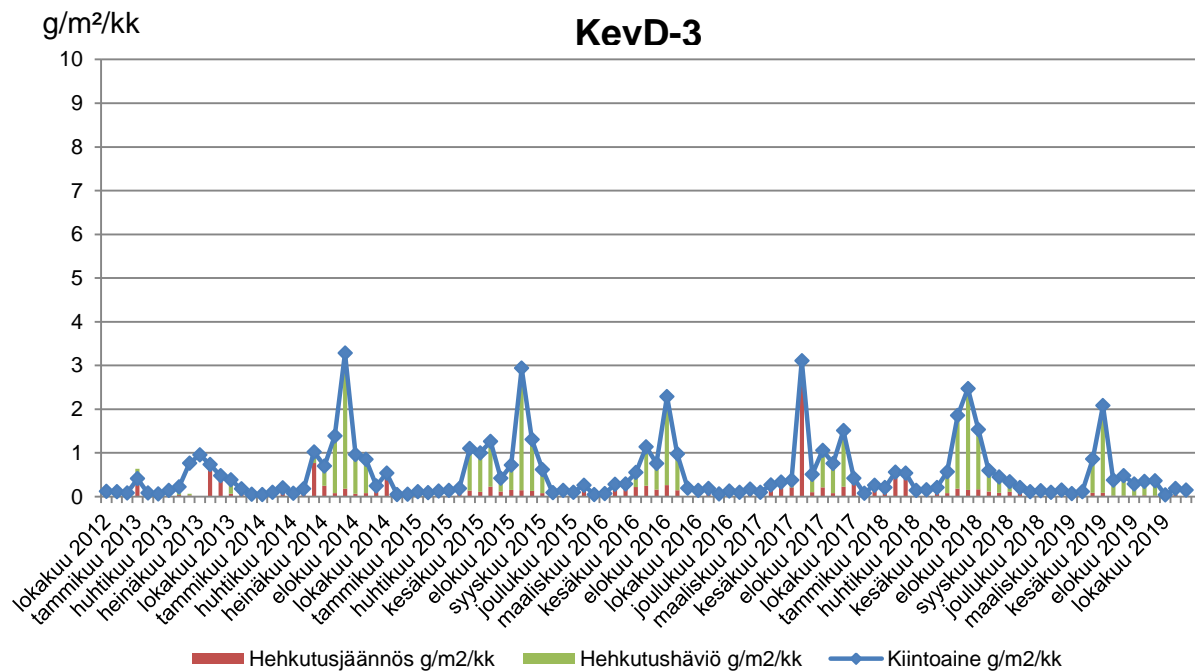
Kuva 9 Pölytarkkailupisteen KevD-1 tulokset tarkkailun alusta alkaen.

KevD-3

Kaivosalueen länsipuolella sijaitsevalta pisteellä KevD-3 kokonaislaskeuma vaihteli vuoden 2019 aikana välillä 0,04–2,08 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,40 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 0,04 g/m²/kk ja orgaaninen laskeuma keskimäärin 0,35 g/m²/kk.

Kokonaislaskeuma pisteellä KevD-3 oli koko vuoden ajan vähäinen. Aikaisempien vuosien tapaan laskeuma oli korkeimmillaan kesäaikana, vuonna 2019 korkein laskeuma määritettiin kesäkuussa. Koko vuoden aikana laskeuma koostui pääasiassa orgaanisesta aineksesta (40% - 94%) ja epäorgaanisen aineksen määrä oli hyvin vähäinen, lukuun ottamatta lokakuun jaksoa, jossa orgaanisen aineksen osuudeksi todettiin 0% sekä maalishuhtikuuta, jolloin orgaanisen aineksen osuus oli 18 – 29%.

Kuvassa 11 on esitetty tarkkailupisteen KevD-3 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2012 alkaen.



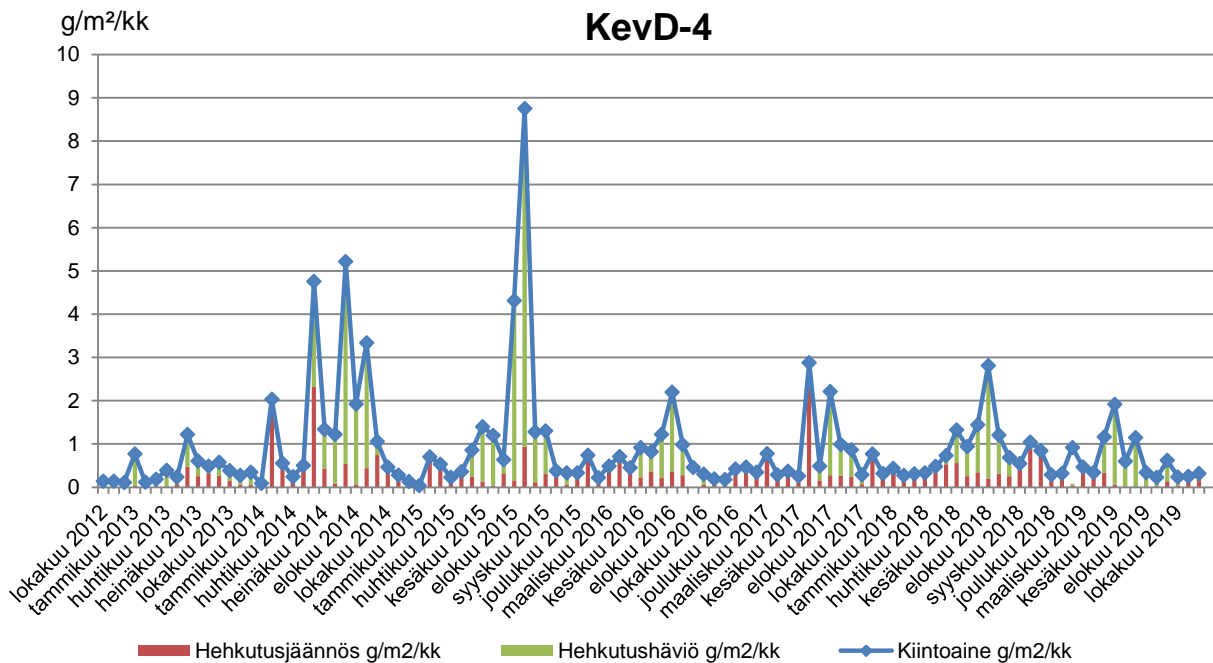
Kuva 11 Pölytarkkailupiste KevD-3 tulokset tarkkailun alusta alkaen

KevD-4

Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalta pisteellä KevD-4 kokonaislaskeuma vaihteli vuoden 2019 aikana välillä 0,23–1,92 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,63 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 0,14 g/m²/kk ja orgaaninen laskeuma keskimäärin 0,43 g/m²/kk.

Kokonaislaskeuma pisteellä KevD-4 oli koko vuoden ajan vähäinen. Aikaisempien vuosien tapaan laskeuma oli korkeimmillaan kesäaikana, vuonna 2019 korkein laskeuma määritettiin kesäkuussa. Tammi-huhtikuussa laskeuma koostui pääasiassa epäorgaanisesta aineksesta (87% - 96%) ja kesäkuusta marraskuuhun pääosin orgaanisesta aineksesta (52% - 100%).

Kuvassa 12 on esitetty tarkkailupisteen KevD-4 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2012 alkaen.



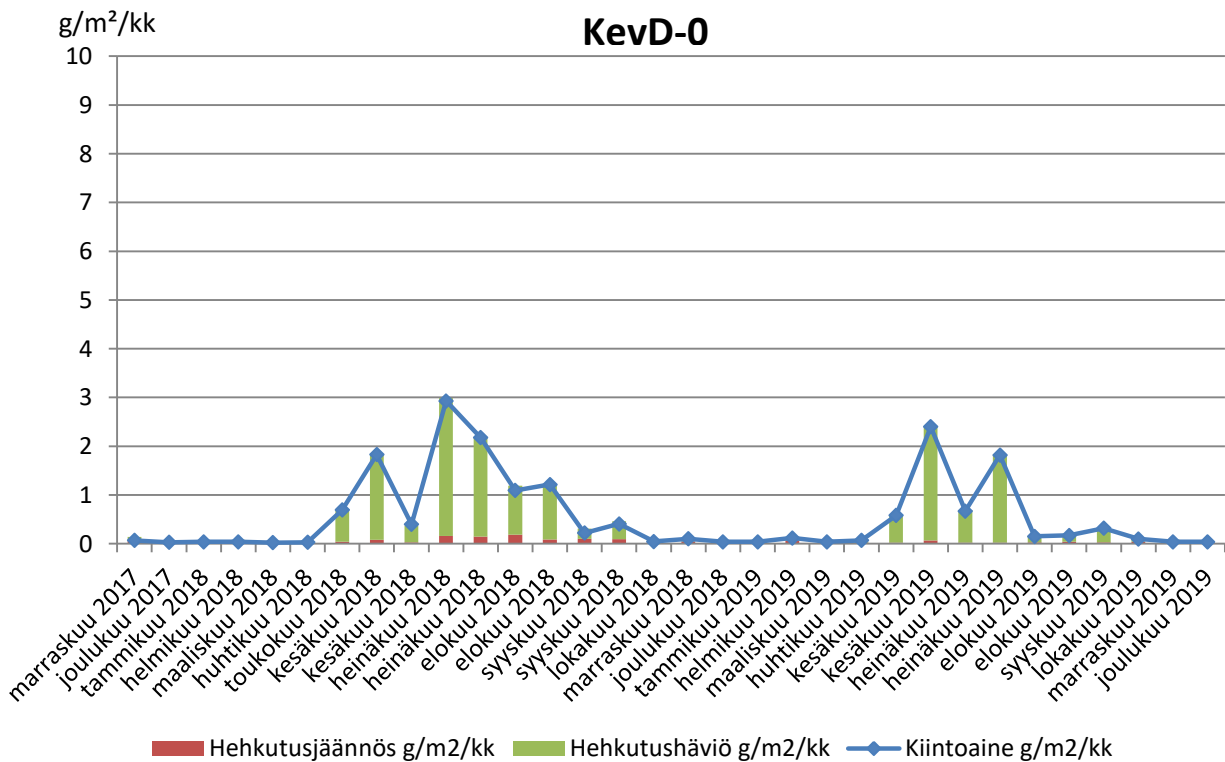
Kuva 12 Pölylaskeumapisteen KevD-4 tulokset tarkkailun alusta alkaen

KevD-0

Taustamittauspisteellä KevD-0 kokonaislaskeuma vaihteli vuoden 2019 aikana välillä 0,04–2,40 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,47 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 0,04 g/m²/kk ja orgaaninen laskeuma keskimäärin 0,44 g/m²/kk.

Kokonaislaskeuma pisteellä KevD-0 oli koko vuoden ajan vähäinen. Edellisen vuoden tapaan laskeuma oli korkeimmillaan kesäaikana, vuonna 2019 korkein laskeuma määritettiin kesäkuussa. Laskeuma koostui koko vuoden ajan pääasiassa orgaanisesta aineksesta (40% - 100%), lukuun ottamatta joulukuun jaksoa, jossa orgaanisen aineksen osuudeksi todettiin 0%.

Kuvassa 13 on esitetty tarkkailupisteen KevD-0 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2017 alkaen.



Kuva 13 Pölylaskeumapisteen KevD-0 (taustapiste) tulokset tarkkailun alusta alkaen

3.4 Metallilaskeumat

Keräysjaksojen 12.4.-8.5.2019 (2019A) sekä 25.9.-23.10.2019 (2019B) näytteistä analysoitiin koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet.

Ensimmäisellä keräysjaksolla (2019A) todettiin tarkkailupisteen KevD-1 laskeumanäytteissä aikaisempaa korkeampia metallipitoisuuksia ja niiden myötä myös määritettiin aikaisempaa korkeammat metallilaskeumat. Aikaisempaa korkeampia metallilaskeumia todettiin KevD-1 näytteessä raudan (236 mg/m²/kk), nikkelin (n. 6 mg/m²/kk), kuparin (n. 3 mg/m²/kk) ja kromin (n. 2 mg/m²/kk) osalta. Toisella jaksolla (2019B) metallilaskeumat pisteellä KevD-1 olivat vähäisiä ja aikaisempien vuosien tasolla.

Pisteellä KevD-2 ensimmäisellä jaksolla (2019A) havaittiin aikaisempaa suuremmat kuparin ja nikkelin laskeumat, tosin määrältään laskeuma oli hyvin vähäinen, alle 2 mg/m²/kk. Raudan laskeuma oli ensimmäiselle kierroksella (2019A) normaalitasoa korkeampi (n. 55 mg/m²/kk) ja samalla tasolla kuin edellisenä vuonna vastaavaan aikaan. Toisella jaksolla (2019B) laskeumat olivat vähäisiä ja aikaisempien vuosien tasolla.

Tarkkailupisteellä KevD-3 raudan laskeuma oli n. 7 mg/m²/kk ensimmäisellä jaksolla (2019A). Muut metallilaskeumat olivat vähäisiä ko. tarkkailupisteellä molemmilla jaksoilla.

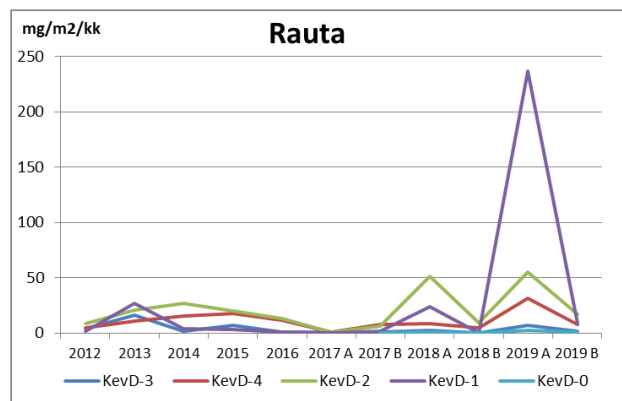
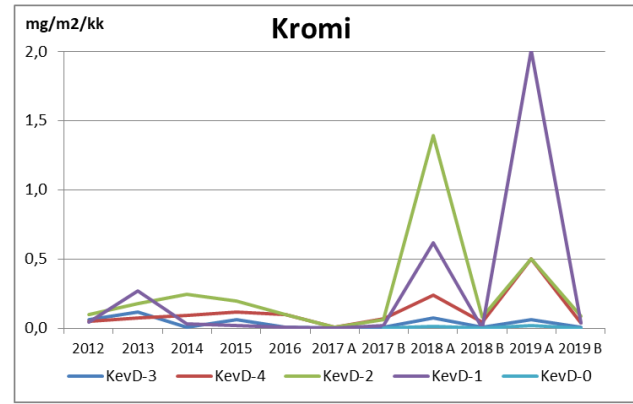
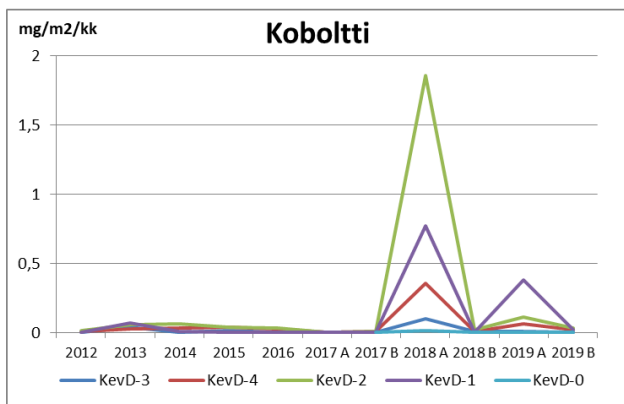
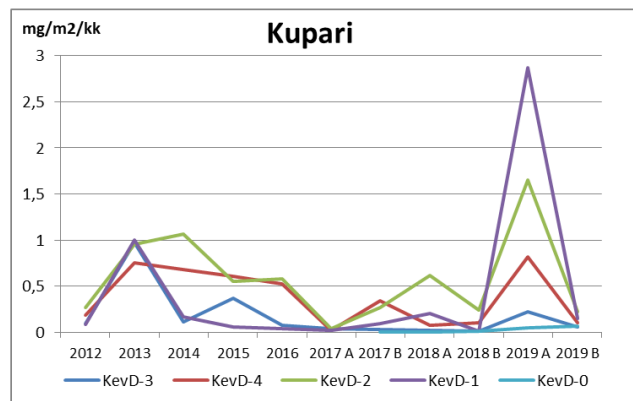
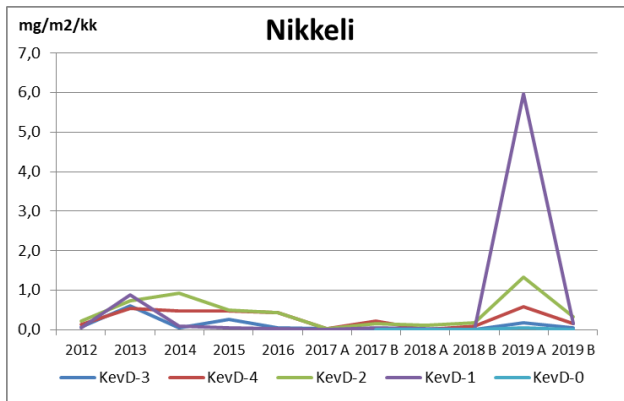
Tarkkailupisteellä KevD-4 raudan laskeuma oli ensimmäisellä jaksolla (2019A) aikaisempaa korkeampi (n. 31 mg/m²/kk). Muilta osin tarkkailupisteen KevD-4 metallilaskeumat olivat vähäiset molemmilla jaksoilla.

Taustapisteellä KevD-0 metallien laskeumat olivat vähäisiä molemmilla jaksoilla.

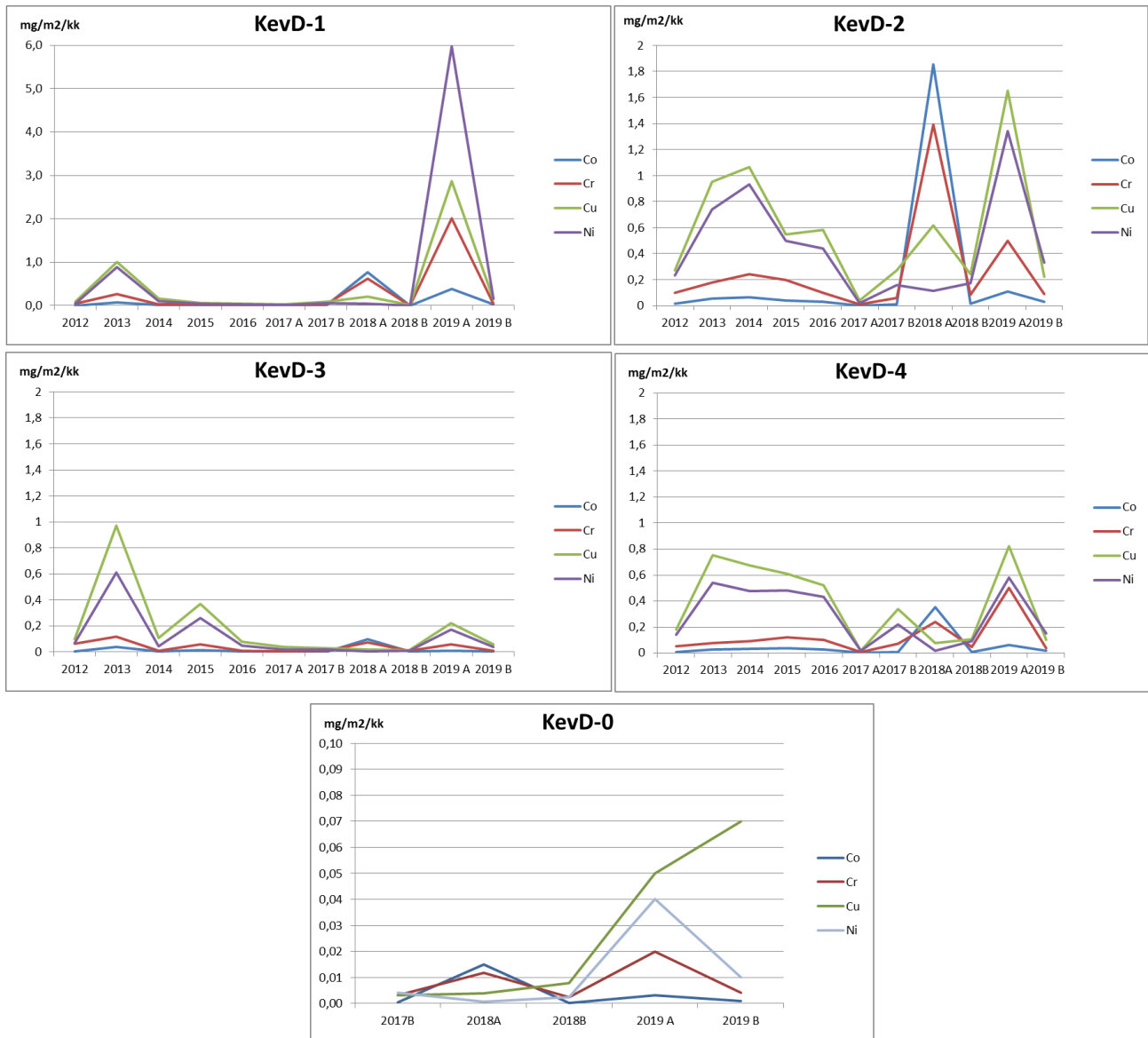
Metallilaskeumille ei ole olemassa ohje- tai raja-arvoja.

Liitteessä 1 on esitetty metallilaskeumat vuonna 2019 sekä vertailuna metallilaskeumat vuosilta 2012-2018.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Pöylaskeuman tarkkailu 2019



Kuva 6 Metallilaskeumat 2012-2019. Vuosina 2017, 2018 ja 2019 metallilaskeumat näytteissä määritettiin kahden erillisen keräysjakson ajalta, kuvassa esim. 2019A ja 2019B.

Boliden Kevitsa Mining Oy
 Pölylaskeuman tarkkailu 2019


Kuva 7 Metallilaskeumat tarkkailupisteissä vuosina 2012-2019. Vuosina 2017, 2018 ja 2019 metallilaskeuma määritettiin kahden erillisen keräysjakson ajalta, kuvassa esim. 2019A ja 2019B.

4. YHTEEVETO

Kevitsan kaivoksen aiheuttaman pölylaskeuman määrää ja laatua tarkkailtiin neljällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä vuonna 2019. Tulosten mukaan kiintoaineslaskeumat olivat pääsääntöisesti alhaisia (<2 g/m²/kk). Laskeumat vaihtelivat välillä 0,07-7,92 g/m²/kk ja olivat korkeimmat tarkkailupisteellä KevD-1. Suurimmat kiintoaineslaskeumat tarkkailupisteellä KevD-1 olivat maaliskuussa ja muilla tarkkailupisteillä kesäkuussa.

Kesäaikana laskeuma koostui pääosin orgaanisesta materiaalista, joka todennäköisesti on siitepölystä ym. luonnollisista lähteistä peräisin olevaa ainesta. Aikaisempiin vuosiin verrattaessa kiintoaineslaskeuman määrässä ei ollut havaittavissa säännönmukaista muutosta. Laskeuman määrät ovat korkeimmillaankin yhä selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan (10 g/m²/kk).

Tarkkailupisteessä KevD-1 todettiin vuoden ensimmäisellä tarkkailujaksolla (12.4.2019 - 8.5.2019) aikaisempaa korkeampia metallilaskeumia raudan, nikkelin, kuparin ja kromin osalta. Myös tarkkailupisteellä KevD-2 ensimmäisellä jaksolla havaittiin aikaisempaa suuremmat kuparin ja nikkelin laskeumat, tosin määrältään laskeuma oli hyvin vähäinen, alle 2 mg/m²/kk. Toisella jaksolla (25.9.2019 - 23.10.2019) metallilaskeumat ko. tarkkailupisteillä olivat jälleen aikaisempien vuosien tasolla. Muilla tarkkailupisteillä metallilaskeumat olivat aikaisempien vuosien tasolla molemmilla tarkkailukierroksilla. Metallilaskeumille ei ole olemassa ohje- tai raja-arvoja.

Laskeuman tarkkailuun liittyvä epävarmuus on suurta. Käytäntö, jossa määritykset tehdään useamman keräimen yhdistetystä näytteestä on hyvä ja suositeltava satunnaistekijöiden vaikutuksen vähentämiseksi. Tämä on syytä ottaa käyttöön Rovaniemen laboratoriossa.

VIITTEET

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Standardi SFS 3865

Pöyry Finland Oy, 2012. FQM Kevitsa Mining Oy. Tuotantovaiheen ja tuotannon ylösajovaiheen (RampUp) tarkkailusuunnitelma. 16WWE1628. Täydennys 2.5.2012.

Ramboll Finland Oy, 2015. FQM Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. 5.5.2015 täydennys 2.10.2015.

Ramboll Finland Oy, 2017. Boliden Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. 5.5.2015 päivitys 20.6.2017.

WSP Environmental Oy, 2010. Kevitsa Mining Oy. Rakentamisen aikainen tarkkailu.

Liite 1 (sivu 1/2)

Piste	Jakso	Keräinten ala m ²	Näyte- tilavuus ml	pH	Sähkön johtavuus mS/m	Kiintoaine			Kiintoaine hehkutusjäänös			Kiintoaine hehkutushäviö		
						mg/l	g/m ²	g/m ² /kk	mg/l	g/m ²	g/m ² /kk	mg/l	g/m ²	g/m ² /kk
KEVD-1	4.1.2019 - 6.2.2019 (32 vrk)	0,097	4700	6,40	0,5	15,0	0,73	0,66	13,0	0,63	0,57	2,3	0,11	0,10
KEVD-2	4.1.2019 - 6.2.2019 (32 vrk)	0,097	4150	6,90	0,9	38,0	1,63	1,48	37,0	1,59	1,44	1,0	0,04	0,04
KEVD-3	4.1.2019 - 6.2.2019 (32 vrk)	0,097	4100	5,90	0,4	2,6	0,11	0,10	2,2	0,09	0,08	1,0	0,04	0,04
KEVD-4	4.1.2019 - 6.2.2019 (32 vrk)	0,097	4250	6,30	0,4	8,0	0,35	0,32	7,2	0,32	0,29	1,0	0,04	0,04
KEVD-0	4.1.2019 - 6.2.2019 (32 vrk)	0,097	4400	5,20	0,4	1,0	0,05	0,04	1,0	0,05	0,04	1,0	0,05	0,04
KEVD-1	6.2.2019 - 8.3.2019 (33 vrk)	0,097	8650	6,60	0,6	19,0	1,70	1,70	17,0	1,52	1,52	1,0	0,09	0,09
KEVD-2	6.2.2019 - 8.3.2019 (33 vrk)	0,097	4900	6,90	0,9	35,0	1,78	1,78	34,0	1,72	1,72	1,0	0,05	0,05
KEVD-3	6.2.2019 - 8.3.2019 (33 vrk)	0,097	2800	6,40	0,7	5,2	0,15	0,15	1,0	0,03	0,03	3,6	0,10	0,10
KEVD-4	6.2.2019 - 8.3.2019 (33 vrk)	0,097	3400	6,60	0,6	26,0	0,92	0,92	1,0	0,04	0,04	1,0	0,04	0,04
KEVD-0	6.2.2019 - 8.3.2019 (33 vrk)	0,097	5750	5,50	0,4	2,0	0,12	0,12	1,0	0,06	0,06	1,0	0,06	0,06
KevD-1	8.3.2019 - 12.4.2019 (35 vrk)	0,097	5950	7,20	1,5	150,0	9,24	7,92	150,0	9,24	7,92	2,8	0,17	0,15
KevD-2	8.3.2019 - 12.4.2019 (35 vrk)	0,097	3600	6,10	0,7	22,0	0,82	0,70	21,0	0,78	0,67	1,0	0,04	0,03
KevD-3	8.3.2019 - 12.4.2019 (35 vrk)	0,097	2800	4,80	1,1	2,8	0,08	0,07	1,0	0,03	0,02	1,0	0,03	0,02
KevD-4	8.3.2019 - 12.4.2019 (35 vrk)	0,097	4400	6,00	0,5	12,0	0,55	0,47	10,0	0,46	0,39	1,0	0,05	0,04
KevD-0	8.3.2019 - 12.4.2019 (35 vrk)	0,097	4400	4,90	0,8	1,0	0,05	0,04	1,0	0,05	0,04	1,0	0,05	0,04
KEVD-1	12.4.2019 - 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	7,00	1,1	160,0	3,31	3,82	150,0	3,11	3,58	3,5	0,07	0,08
KEVD-2	12.4.2019 - 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	6,60	0,8	25,0	0,52	0,60	23,0	0,48	0,55	1,0	0,02	0,02
KEVD-3	12.4.2019 - 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	7,20	0,5	4,7	0,10	0,11	3,4	0,07	0,08	1,0	0,02	0,02
KEVD-4	12.4.2019 - 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2010	6,60	0,5	14,0	0,29	0,34	12,0	0,25	0,29	1,0	0,02	0,02
KEVD-0	12.4.2019 - 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	6,00	0,3	3,0	0,06	0,07	1,0	0,02	0,02	1,0	0,02	0,02
KEVD-1	3.6.2019 - 19.6.2019 (16 vrk)	0,048	1050	6,54	3,3	52,0	1,13	2,12	15,0	0,33	0,61	37,0	0,80	1,51
KEVD-2	3.6.2019 - 19.6.2019 (16 vrk)	0,048	430	6,97	5,6	76,0	0,68	1,27	32,0	0,28	0,53	44,0	0,39	0,73
KEVD-3	3.6.2019 - 19.6.2019 (16 vrk)	0,048	330	7,10	6,3	67,0	0,46	0,86	7,0	0,05	0,09	60,0	0,41	0,77
KEVD-4	3.6.2019 - 19.6.2019 (16 vrk)	0,048	420	6,89	5,1	71,0	0,62	1,16	21,0	0,18	0,34	50,0	0,43	0,82
KEVD-0	3.6.2019 - 19.6.2019 (16 vrk)	0,048	1060	6,52	2,4	14,0	0,31	0,58	0,5	0,01	0,02	13,5	0,30	0,56
KEVD-1	19.6.2019 - 3.7.2019 (14 vrk)	0,048	3510	6,16	0,5	15,0	1,09	2,34	0,5	0,04	0,08	14,5	1,05	2,26
KEVD-2	19.6.2019 - 3.7.2019 (14 vrk)	0,048	3010	6,52	1,0	17,0	1,06	2,27	3,2	0,20	0,43	13,8	0,86	1,84
KEVD-3	19.6.2019 - 3.7.2019 (14 vrk)	0,048	3910	6,13	0,5	12,0	0,97	2,08	0,5	0,04	0,09	11,5	0,93	1,99
KEVD-4	19.6.2019 - 3.7.2019 (14 vrk)	0,048	2700	6,08	0,5	16,0	0,89	1,92	0,5	0,03	0,06	15,5	0,87	1,86
KEVD-0	19.6.2019 - 3.7.2019 (14 vrk)	0,048	3000	6,43	0,5	18,0	1,12	2,40	0,5	0,03	0,07	17,5	1,09	2,33
KEVD-1	3.7.2019 - 18.7.2019 (15 vrk)	0,048	1370	5,26	2,1	54,0	1,53	3,06	26,0	0,74	1,47	28,0	0,79	1,59
KEVD-2	3.7.2019 - 18.7.2019 (15 vrk)	0,048	670	4,52	1,7	11,0	0,15	0,31	0,5	0,01	0,01	11,0	0,15	0,31
KEVD-3	3.7.2019 - 18.7.2019 (15 vrk)	0,048	770	4,86	1,2	12,0	0,19	0,38	0,5	0,01	0,02	11,0	0,18	0,35
KEVD-4	3.7.2019 - 18.7.2019 (15 vrk)	0,048	1030	4,57	1,6	14,0	0,30	0,60	0,5	0,01	0,02	13,0	0,28	0,55
KEVD-0	3.7.2019 - 18.7.2019 (15 vrk)	0,048	900	4,66	1,3	18,0	0,34	0,67	0,5	0,01	0,02	18,0	0,34	0,67
KEVD-1	18.7.2019 - 31.7.2019 (13 vrk)	0,048	660	5,80	11,0	120,0	1,64	3,78	47,0	0,64	1,48	77,0	1,05	2,43
KEVD-2	18.7.2019 - 31.7.2019 (13 vrk)	0,048	1000	5,92	1,1	26,0	0,54	1,24	11,0	0,23	0,53	15,0	0,31	0,72
KEVD-3	18.7.2019 - 31.7.2019 (13 vrk)	0,048	1000	5,01	1,7	10,0	0,21	0,48	0,5	0,01	0,02	9,5	0,20	0,45
KEVD-4	18.7.2019 - 31.7.2019 (13 vrk)	0,048	1000	6,27	2,4	24,0	0,50	1,15	0,5	0,01	0,02	24,0	0,50	1,15
KEVD-0	18.7.2019 - 31.7.2019 (13 vrk)	0,048	1000	4,30	3,4	38,0	0,79	1,82	0,5	0,01	0,02	38,0	0,79	1,82
KEVD-1	31.7.2019 - 14.8.2019 (14 vrk)	0,048	1440	6,51	2,2	13,0	0,39	0,83	1,6	0,05	0,10	12,0	0,36	0,77
KEVD-2	31.7.2019 - 14.8.2019 (14 vrk)	0,048	840	5,97	0,5	8,8	0,15	0,33	0,5	0,01	0,02	8,3	0,14	0,31
KEVD-3	31.7.2019 - 14.8.2019 (14 vrk)	0,048	950	6,54	1,7	6,8	0,13	0,29	0,5	0,01	0,02	6,3	0,12	0,27
KEVD-4	31.7.2019 - 14.8.2019 (14 vrk)	0,048	1000	6,33	1,2	7,6	0,16	0,34	0,5	0,01	0,02	7,1	0,15	0,31
KEVD-0	31.7.2019 - 14.8.2019 (14 vrk)	0,048	1390	5,03	0,5	2,4	0,07	0,15	0,5	0,01	0,03	1,9	0,05	0,12
KEVD-1	14.8.2019 - 2.9.2019 (19 vrk)	0,048	2080	6,61	1,4	5,8	0,25	0,39	0,5	0,02	0,03	5,3	0,23	0,36
KEVD-2	14.8.2019 - 2.9.2019 (19 vrk)	0,048	1570	6,52	0,5	4,0	0,13	0,21	0,5	0,02	0,03	3,5	0,11	0,18
KEVD-3	14.8.2019 - 2.9.2019 (19 vrk)	0,048	1980	6,53	1,3	5,4	0,22	0,35	0,5	0,02	0,03	4,9	0,20	0,32
KEVD-4	14.8.2019 - 2.9.2019 (19 vrk)	0,048	1560	6,25	0,5	4,6	0,15	0,23	0,5	0,02	0,03	4,1	0,13	0,21
KEVD-0	14.8.2019 - 2.9.2019 (19 vrk)	0,048	2170	5,94	0,5	2,4	0,11	0,17	0,5	0,02	0,04	1,9	0,09	0,13
KEVD-1	2.9.2019 - 25.9.2019 (23 vrk)	0,048	2030	6,78	2,6	10,0	0,42	0,55	0,5	0,02	0,03	9,9	0,42	0,54
KEVD-2	2.9.2019 - 25.9.2019 (23 vrk)	0,048	1300	7,02	10,0	56,0	1,51	1,97	11,0	0,30	0,39	45,0	1,21	1,58
KEVD-3	2.9.2019 - 25.9.2019 (23 vrk)	0,048	1790	6,95	1,9	7,4	0,27	0,36	0,5	0,02	0,02	6,9	0,26	0,33
KEVD-4	2.9.2019 - 25.9.2019 (23 vrk)	0,048	1350	7,01	3,6	17,0	0,48	0,62	3,8	0,11	0,14	13,0	0,36	0,47
KEVD-0	2.9.2019 - 25.9.2019 (23 vrk)	0,048	2160	6,84	2,3	5,5	0,25	0,32	0,5	0,02	0,03	5,0	0,22	0,29
KEVD-1	25.9.2019 - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3480	5,91	0,5	4,8	0,35	0,37	2,0	0,14	0,15	2,8	0,20	0,22
KEVD-2	25.9.2019 - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3320	5,84	0,5	7,4	0,51	0,54	5,4	0,37	0,40	2,0	0,14	0,15
KEVD-3	25.9.2019 - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3400	5,55	0,5	0,5	0,04	0,04	0,5	0,04	0,04	0,0	0,00	0,00
KEVD-4	25.9.2019 - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3600	5,92	0,5	3,0	0,22	0,24	0,5	0,04	0,04	2,5	0,19	0,20
KEVD-0	25.9.2019 - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3320	5,39	0,5	1,4	0,10	0,10	0,5	0,03	0,04	0,5	0,03	0,04
KEVD-1	23.10.2019 - 20.11.2019 (28 vrk)	0,048	3590	6,16	0,5	5,8	0,43	0,46	3,0	0,22	0,24	2,8	0,21	0,22
KEVD-2	23.10.2019 - 20.11.2019 (28 vrk)	0,048	3220	6,20	0,5	10,0	0,67	0,71	7,6	0,51	0,54	2,4	0,16	0,17
KEVD-3	23.10.2019 - 20.11.2019 (28 vrk)	0,048	3290	5,80	0,5	2,6	0,18	0,19	0,5	0,03	0,04	2,1	0,14	0,15
KEVD-4	23.10.2019 - 20.11.2019 (28 vrk)	0,048	3370	5,73	0,5	3,4	0,24	0,25	1,6	0,11	0,12	1,8	0,13	0,13
KEVD-0	23.10.2019 - 20.11.2019 (28 vrk)	0,048	3740	6,90	0,5	0,5	0,04	0,04	0,5	0,04	0,04	0,5	0,04	0,04
KEVD-1	20.11.2019 - 19.12.2019 (29 vrk)	0,048	3730	6,27	0,5	6,2	0,48	0,50	2,6	0,20	0,21	3,6	0,28	0,29
KEVD-2	20.11.2019 - 19.12.2019 (29 vrk)	0,048	3280	6,41	1,0	10,0	0,68	0,70	7,8	0,53	0,55	2,2	0,15	0,15
KEVD-3	20.11.2019 - 19.12.2019 (29 vrk)	0,048	3390	5,75	0,5	2,0	0,14	0,15	0,5	0,04	0,04	1,5	0,11	0,11
KEVD-4	20.11.2019 - 19.12.2019 (29 vrk)	0,048	3270	6,09	0,5	4,6	0,31	0,32	2,4	0,16	0,17	2,2	0,15	0,15
KEVD-0	20.11.2019 - 19.12.2019 (29 vrk)	0,048	3770	5,47	0,5	0,5	0,04	0,04	0,5	0,04	0,04	0,0	0,00	0,00

Analyytitulos alle määritysrajan, käytetään arvona puolet määritysrajasta
 Ei analyytitulosta

Liite 1 (sivu 2/2)

Piste	Jakso	Keräintien ala m ²	Näyte-tilavuus ml	pH	Sähkönjohtavuus mS/m	Koboltti (Co)			Kromi (Cr)			Kupari (Cu)			Nikkeli (Ni)			Rauta (Fe)					
						µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	mg/m ² /kk
						KevD-1	24.9. - 25.10.2012 (31 vrk)	0,097	11980	6,4	0,4	0,02	0,00	0,00	0,38	0,05	0,05	0,73	0,09	0,09	0,40	0,05	0,05
KevD-2	24.9. - 25.10.2012 (31 vrk)	0,097	11410	6,2	0,4	0,13	0,02	0,02	0,86	0,10	0,10	2,37	0,28	0,27	2,02	0,24	0,23	75,37	8,90	8,61			
KevD-3	24.9. - 25.10.2012 (31 vrk)	0,097	11040	6,1	0,5	0,03	0,00	0,00	0,55	0,06	0,07	0,82	0,09	0,10	0,59	0,07	0,07	31,70	3,62	3,75			
KevD-4	24.9. - 25.10.2012 (31 vrk)	0,097	10920	6,0	0,4	0,06	0,01	0,01	0,45	0,05	0,05	1,56	0,18	0,18	1,19	0,13	0,14	43,96	4,97	5,14			
KevD-1	17.9. - 17.10.2013 (31 vrk)	0,097	5270	6,3	0,5	1,25	0,07	0,07	5,12	0,28	0,27	18,98	1,04	1,00	16,89	0,92	0,89	512,33	27,95	27,05			
KevD-2	17.9. - 17.10.2013 (31 vrk)	0,097	4050	6,2	0,5	1,36	0,06	0,06	4,44	0,19	0,18	23,46	0,98	0,95	18,27	0,77	0,74	518,52	21,74	21,04			
KevD-3	17.9. - 17.10.2013 (31 vrk)	0,097	3950	6,2	0,9	0,94	0,04	0,04	3,04	0,12	0,12	24,56	1,00	0,97	15,44	0,63	0,61	405,06	16,56	16,03			
KevD-4	17.9. - 17.10.2013 (31 vrk)	0,097	4480	6,1	0,5	0,65	0,03	0,03	1,70	0,08	0,08	16,74	0,78	0,75	12,05	0,56	0,54	245,54	11,39	11,02			
KevD-1	9.9.-7.10.2014 (28 vrk)	0,097	6450	5,9	0,5	0,09	0,01	0,01	0,45	0,03	0,03	2,33	0,16	0,17	1,41	0,09	0,10	55,81	3,73	3,99			
KevD-2	9.9.-7.10.2014 (28 vrk)	0,097	5290	6,5	1,2	1,10	0,06	0,06	4,16	0,23	0,24	18,15	0,99	1,06	15,88	0,87	0,93	453,69	24,84	26,62			
KevD-3	9.9.-7.10.2014 (28 vrk)	0,097	5580	6,5	1,3	0,05	0,00	0,00	0,13	0,01	0,01	1,76	0,10	0,11	0,73	0,04	0,05	30,47	1,76	1,89			
KevD-4	9.9.-7.10.2014 (28 vrk)	0,097	5620	7,4	7,9	0,53	0,03	0,03	1,51	0,09	0,09	10,85	0,63	0,68	7,65	0,45	0,48	249,11	14,49	15,53			
KevD-1	3.11.-1.12.2015 (28 vrk)	0,097	5940	5,4	<0,1	0,05	0,00	0,00	0,25	0,02	0,02	0,94	0,06	0,06	0,61	0,04	0,04	38,72	2,38	2,55			
KevD-2	3.11.-1.12.2015 (28 vrk)	0,097	5410	5,6	<0,1	0,65	0,04	0,04	2,96	0,17	0,18	9,24	0,52	0,55	8,32	0,47	0,50	332,72	18,63	19,96			
KevD-3	3.11.-1.12.2015 (28 vrk)	0,097	6400	5,5	<0,1	0,22	0,01	0,02	0,80	0,05	0,06	5,16	0,34	0,37	3,59	0,24	0,26	92,19	6,11	6,54			
KevD-4	3.11.-1.12.2015 (28 vrk)	0,097	5640	5,7	<0,1	0,60	0,04	0,04	1,95	0,11	0,12	9,75	0,57	0,61	7,62	0,45	0,48	283,69	16,56	17,74			
KevD-1	14.9.-12.10.2016 (28 vrk)	0,097	4600	6	<0,1	0,03	0,00	0,00	0,13	0,01	0,01	0,76	0,04	0,04	0,57	0,03	0,03	15,87	0,76	0,81			
KevD-2	14.9.-12.10.2016 (28 vrk)	0,097	4000	6,7	0,6	0,63	0,03	0,03	2,28	0,09	0,10	13,00	0,54	0,58	10,00	0,41	0,44	300,00	12,42	13,31			
KevD-3	14.9.-12.10.2016 (28 vrk)	0,097	4000	6,3	0,5	0,06	0,00	0,00	0,25	0,01	0,01	1,80	0,07	0,08	1,05	0,04	0,05	30,00	1,24	1,33			
KevD-4	14.9.-12.10.2016 (28 vrk)	0,097	4000	6,6	0,6	0,60	0,02	0,03	2,28	0,09	0,10	11,75	0,49	0,52	9,75	0,40	0,43	275,00	11,39	12,20			
KevD-1	30.6.-13.7.2017 (13 vrk)	0,097	8700	7,3	2,5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,10	0,01	0,02	0,05	0,00	0,01	1,50	0,10	0,30			
KevD-2	30.6.-13.7.2017 (13 vrk)	0,097	7550	6,3	1,1	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,20	0,02	0,04	0,12	0,01	0,02	5,70	0,40	1,00			
KevD-3	30.6.-13.7.2017 (13 vrk)	0,097	6850	6,9	1,8	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,23	0,02	0,04	0,12	0,01	0,02	4,50	0,30	1,00			
KevD-4	30.6.-13.7.2017 (13 vrk)	0,097	6350	7,2	2,0	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,16	0,01	0,02	0,14	0,01	0,02	4,70	0,30	1,00			
KevD-1	21.9.-19.10.2017 (28 vrk)	0,097	6875	6,2	0,7	0,05	0,00	0,00	0,22	0,02	0,02	1,19	0,08	0,09	0,71	0,05	0,05	28,00	2,00	2,00			
KevD-2	21.9.-19.10.2017 (28 vrk)	0,097	6175	6,3	0,5	0,16	0,01	0,01	0,81	0,05	0,06	3,89	0,25	0,27	2,27	0,14	0,16	91,00	6,00	6,00			
KevD-3	21.9.-19.10.2017 (28 vrk)	0,097	6275	6,1	<0,1	0,02	0,00	0,00	0,09	0,01	0,01	0,38	0,02	0,03	0,27	0,02	0,02	8,30	1,00	1,00			
KevD-4	21.9.-19.10.2017 (28 vrk)	0,097	6100	5,8	<0,1	0,21	0,01	0,01	1,07	0,07	0,07	5,08	0,32	0,34	3,28	0,21	0,22	111,00	7,00	8,00			
KevD-0	19.10.-20.11.2017 (32 vrk)	0,097	7100	5,6	280,0	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,07	0,01	0,01	0,06	0,01	0,00	5,60	4,00	0,40			
KevD-1	20.3.-19.4.2018 (30 vrk)	0,097	3950	6,5	0,6	37,97	0,77	0,77	30,38	0,62	0,62	10,13	0,21	0,21	1,85	0,04	0,04	###	23,71	23,71			
KevD-2	20.3.-19.4.2018 (30 vrk)	0,097	2140	6,9	2,1	168,22	1,86	1,86	126,17	1,39	1,39	56,07	0,62	0,62	10,28	0,11	0,11	###	51,55	51,55			
KevD-3	20.3.-19.4.2018 (30 vrk)	0,097	1650	5,2	0,8	11,52	0,10	0,10	8,48	0,07	0,07	2,48	0,02	0,02	0,61	0,01	0,01	327,27	2,78	2,78			
KevD-4	20.3.-19.4.2018 (30 vrk)	0,097	2300	5,5	0,7	30,00	0,36	0,36	20,43	0,24	0,24	6,52	0,08	0,08	1,35	0,02	0,02	695,65	8,25	8,25			
KevD-0	20.3.-19.4.2018 (30 vrk)	0,097	2800	5,3	0,6	1,04	0,01	0,01	0,82	0,01	0,01	0,26	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	64,29	0,93	0,93			
KevD-1	17.9.-3.10.2018 (16 vrk)	0,097	6150	5,4	0,3	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,20	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	5,04	0,16	0,30			
KevD-2	17.9.-3.10.2018 (16 vrk)	0,097	5550	6,2	0,4	0,32	0,01	0,02	1,53	0,04	0,08	4,50	0,13	0,24	3,24	0,09	0,17	178,38	5,10	9,57			
KevD-3	17.9.-3.10.2018 (16 vrk)	0,097	5550	5,9	0,3	0,09	0,00	0,00	0,13	0,00	0,01	0,27	0,01	0,01	0,18	0,01	0,01	11,17	0,32	0,60			
KevD-4	17.9.-3.10.2018 (16 vrk)	0,097	5150	5,9	0,3	0,16	0,00	0,01	0,91	0,02	0,05	2,14	0,06	0,11	1,86	0,05	0,09	89,32	2,37	4,45			
KevD-0	17.9.-3.10.2018 (16 vrk)	0,097	4700	6,8	0,7	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,17	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	10,85	0,26	0,49			
KevD-1	12.4.- 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	7,0	1,1	16,00	0,33	0,38	84,00	1,74	2,01	120,00	2,48	2,87	250,00	5,18	5,97	###	###	236,48			
KevD-2	12.4.- 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	6,6	0,8	4,60	0,10	0,11	21,00	0,44	0,50	69,00	1,43	1,65	56,00	1,16	1,34	###	47,61	54,94			
KevD-3	12.4.- 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	7,2	0,5	0,56	0,01	0,01	2,50	0,05	0,06	9,40	0,20	0,22	7,10	0,15	0,17	290,00	6,00	6,93			
KevD-4	12.4.- 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2010	6,6	0,5	2,30	0,05	0,06	21,00	0,44	0,50	34,00	0,71	0,82	24,00	0,50	0,58	###	27,05	31,21			
KevD-0	12.4.- 8.5.2019 (26 vrk)	0,097	2000	6,0	0,3	0,12	0,00	0,00	0,66	0,01	0,02	2,30	0,05	0,05	1,80	0,04	0,04	110,00	2,28	2,63			
KevD-1	25.9. - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3480	5,9	0,5	0,21	0,02	0,02	0,48	0,04	0,04	1,90	0,14	0,15	2,10	0,15	0,16	108,00	7,78	8,34			
KevD-2	25.9. - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3320	5,8	0,5	0,45	0,03	0,03	1,20	0,08	0,09	3,00	0,21	0,22	4,50	0,31	0,33	229,00	15,74	16,86			
KevD-3	25.9. - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3400	5,6	0,5	0,04	0,00	0,00	0,12	0,01	0,01	0,85	0,06	0,06	0,48	0,03	0,04	22,40	1,58	1,69			
KevD-4	25.9. - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3600	5,9	0,5	0,20	0,02	0,02	0,53	0,04	0,04	1,30	0,10	0,10	1,90	0,14	0,15	102,00	7,60	8,14			
KevD-0	25.9. - 23.10.2019 (28 vrk)	0,048	3320	5,4	0,5	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	1,00	0,07	0,07	0,17	0,01	0,01	11,10	0,76	0,82			

Analysitulos alle määrittärajän, käytetään arvona puolet määrittärajasta

Liite 2

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZD54	Kiintoaineen hehkutusjäännös (GF/C, 550 °C)		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
RZD55	Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C, 550 °C)		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15%	1	Kyllä	Sis. men. EF2029, Gravimetrinen	RZ T039
RZE42	Näytetilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZB10	pH	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE25	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16173	RZ
Alkuaineet, päästöt						
RZ1AE	Kupari (Cu)	25%	0.1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AB	Kromi (Cr)	30%	0.5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AC	Koboltti (Co)	25%	0.1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1B3	Nikkeli (Ni)	25%	0.5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1BA	Rauta (Fe)		3	Ei	EN 14385	RZ
Laboratorio						
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)			(Ei akkreditoitu)		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)			FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039		