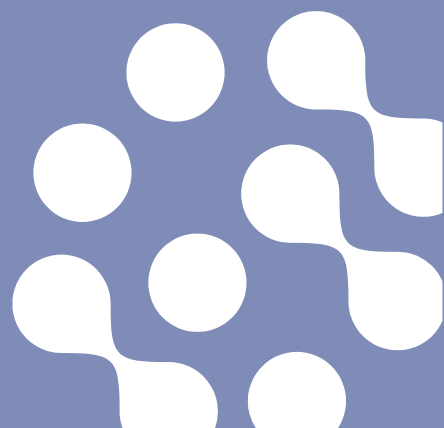


Eurofins Ahma Oy
26.2.2021

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

PÖLYLASKEUMATARKKAILU 2020



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU 2020

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	2
2.	LASKEUMATARKKAILUN TOTEUTUS	2
2.1	TARKKAILUPISTEET.....	2
2.2	NÄYTTEENOTON AJANKOHDAT.....	3
2.3	MENETELMÄ.....	4
2.4	MÄÄRITYKSET JA TULOSTEN LASKENTA.....	4
2.5	METEOROLOGISET OLOSUHTEET	4
2.5.1	<i>Lämpötila ja sade</i>	4
2.5.2	<i>Tuuli</i>	6
3.	TARKKAILUN TULOKSET 2020	8
3.1	PH.....	8
3.2	SÄHKÖNJOHTAVUUS.....	9
3.3	KIINTOAINE	10
3.3.1	<i>KevD-1</i>	10
3.3.2	<i>KevD-2</i>	11
3.3.3	<i>KevD-3</i>	12
3.3.4	<i>KevD-4</i>	13
3.3.5	<i>KevD-0</i>	14
3.4	METALLILASKEUMAT	15
4.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	16
	VIITTEET	17

LIITTEET

Liite 1. Pölytarkkailun tulokset vuonna 2020

Eurofins Ahma Oy

Olli-Pekka Vieltojärvi

Ympäristöasiantuntija

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

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 asennettiin 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), joka sijoittuu kaivosalueelta luoteeseen noin 21 km:n etäisyydelle.

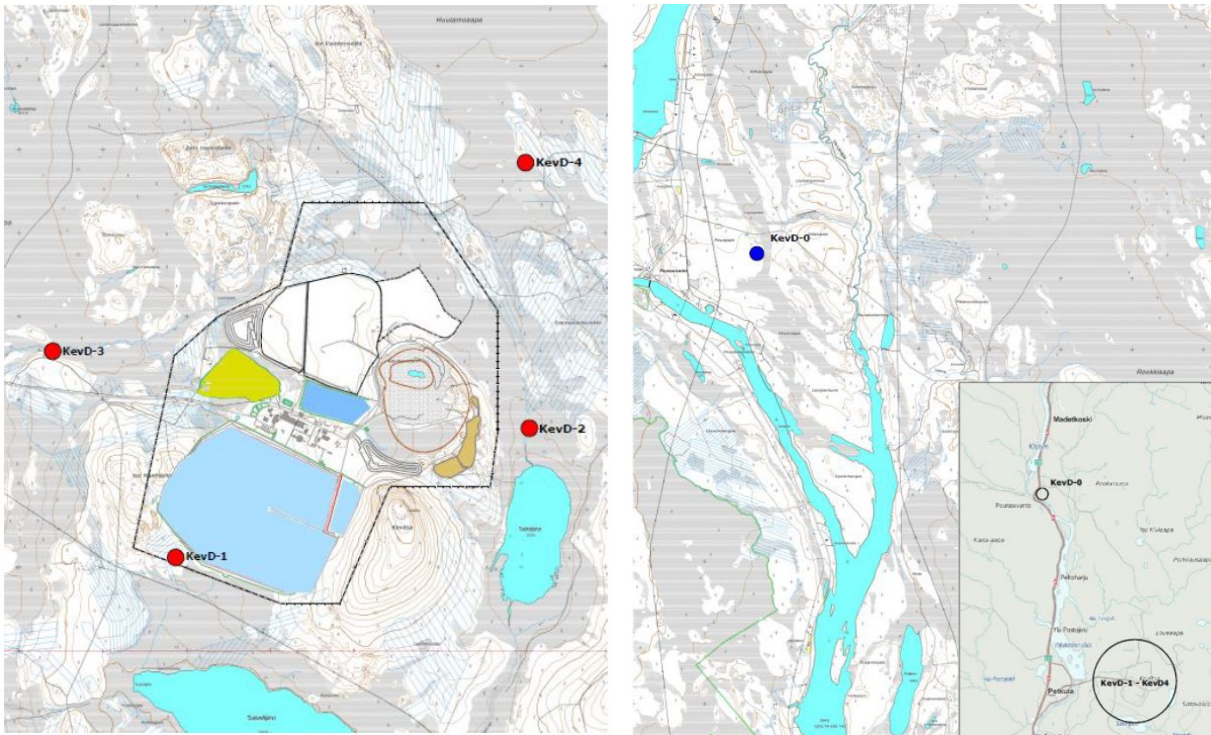
2. LASKEUMATARKKAILUN TOTEUTUS

2.1 Tarkkailupisteet

Tiedot laskeumatarkkailun tarkkailupisteistä on esitetty taulukossa 2-1. Pisteiden sijainnit kartalla on esitetty kuvassa 2-1.

Taulukko 2-1. Kevitsan kaivoksen laskeumatarkkailun tarkkailupisteet vuonna 2020.

Tunnus	ETRS N	ETRS E	Alue
KevD-1	7507118	495867	Rikastushiekka-alueen lounaispuoli
KevD-2	7508663	500096	Satojärven pohjoispuoli
KevD-3	7509584	494397	Vapaa-ajan asunnon läheisyydessä Mataraojan varrella
KevD-4	7511839	500050	Natura-alue Huuhtamoavan kaakkoispuolella
KevD-0	7528492	489888	Taustapiste, Peurapalo



Kuva 2-1 Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen pölytarkkailun havaintopisteet

2.2 Näytteenoton ajankohdat

Näytteenotto ja keräinten vaihto tammi-toukokuussa ja syys-lokakuussa pyrittiin tekemään standardin SFS3865 mukaisesti 30±2 pv välein. Kesäaikana (kesäkuu - elokuu) keräysväliä lyhennettiin hyönteis- ja leväongelman minimoimiseksi. Keräysjaksot toteutuivat kesällä 13 – 16 pv pituisina ja muina aikoina 28 – 32 pv mittaisina keräysjaksoina. Kaikki näytteet saatiin otettua ja analysoitu suunnitelman mukaisesti lukuun ottamatta keräysjaksoa 16.4. - 14.5.2020, jolloin tarkkailupisteeltä KevD-3 ei saatu edustavaa näytettä. Taulukossa 2-2 on esitetty laskeumanäytteiden keräysjaksot vuonna 2020.

Taulukko 2-2. Kevitsan kaivoksen laskeumatarkkailun toteutus vuonna 2020.

Keräysjakso	Aloitus	Lopetus	Keräysjakson pituus (vrk)
tammikuu 2020	19.12.2019	20.1.2020	32
helmikuu 2020	20.1.2020	19.2.2020	30
maaliskuu 2020	19.2.2020	18.3.2020	28
huhtikuu 2020	18.3.2020	16.4.2020	29
toukokuu 2020	16.4.2020	14.5.2020	28
kesäkuu_1 2020	14.5.2020	15.6.2020	32
kesäkuu_2 2020	15.6.2020	1.7.2020	16
heinäkuu_1 2020	1.7.2020	15.7.2020	14
heinäkuu_2 2020	15.7.2020	28.7.2020	13
elokuu_1 2020	28.7.2020	12.8.2020	15
elokuu_2 2020	12.8.2020	26.8.2020	14
syyskuu 2020	26.8.2020	24.9.2020	29
lokakuu 2020	24.9.2020	22.10.2020	28
marraskuu 2020	22.10.2020	19.11.2020	28
joulukuu 2020	19.11.2020	18.12.2020	29

2.3 Menetelmä

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. Laskeumatutkimukset tehdään standardin SFS3865 mukaisesti.

Laskeumatarkkailussa seurataan toiminta-alueelle ja sen ympäristöön ilmasta laskeutuvan kiintoaineen kokonaismäärää ja koostumusta. Kiintoaines kulkeutuu keräysastiaan kuiva- ja märkälaskeumana. Kuivalaskeumassa hiukkaset ja yhdisteet kulkeutuvat keräimeen painovoiman vaikutuksesta ja märkälaskeumassa ne tulevat sadepisaroiden mukana astiaan.

Kevitsan laskeumatarkkailun keräiminä käytetään muovista valmistettuja astioita, joiden sisähalkaisija on 248 mm. Astiat kiinnitetään telineeseen ja sijoitetaan avoimelle ja vaakasuoralle pinnalle siten, että keräimen suuaukko on noin 180 cm korkeudella maanpinnasta. Kevitsan laskeumatarkkailussa jokaiselle tarkkailupisteelle on asennettu 2 keräintä.

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.

Näytteenotto ja keräinten vaihto suoritettiin Eurofins Ahma Oy:n näytteenottajien toimesta ja määritykset tehtiin Eurofins Ahma Oy:n ympäristölaboratoriossa Rovaniemellä (T131).

2.4 Määritykset ja tulosten laskenta

Mikäli molemmat tarkkailupisteessä olevat laskeumanäytteet ovat edustavia, näytteet yhdistetään ennen analytiikan aloitusta ja yhdistetystä näytteestä määritetään laskeumanesteen pH, sähkönjohtavuus, kiintoaineen pitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja kiintoaineen hehkutusjäännös. Kerran vuodessa laskeumanäytteistä määritettiin lisäksi sekä metallipitoisuudet: koboltti, kromi, kupari, nikkeli ja rauta. Vuonna 2020 metallipitoisuudet määritettiin keräysjakson 24.9. - 22.10.2020 näytteistä.

Laskeumatulokset esitetään kuukausilaskeumana (g/m²/kk) tai mg/m²/kk). Laskeumatulokset lasketaan pitoisuuksien (g/l tai mg/l), nestemäärän (ml), keräinten yhteenlasketun pinta-alan (m²) ja keräysjakson pituuden (vrk) perusteella. Mikäli pitoisuus oli alle määrittärajän (määrittärajat: kiintoaine < 1 mg/l, kiintoaineen hehkutusjäännös < 1 mg/l, kiintoaineen hehkutushäviö < 1 mg/l, Co < 0,2 µg/l, Cr < 0,5 µg/l, Cu < 0,5 µg/l, Ni < 0,5 µg/l, Fe < 6 µg/l), laskennassa käytetään arvoa puolet määrittärajapitoisuudesta. Tämän jälkeen tulos kerrotaan standardin mukaisen 30 vuorokauden ja toteutuneen tarkkailujakson vuorokausimäärän suhteella (30/keräysaika).

2.5 Meteorologiset olosuhteet

2.5.1 Lämpötila ja sade

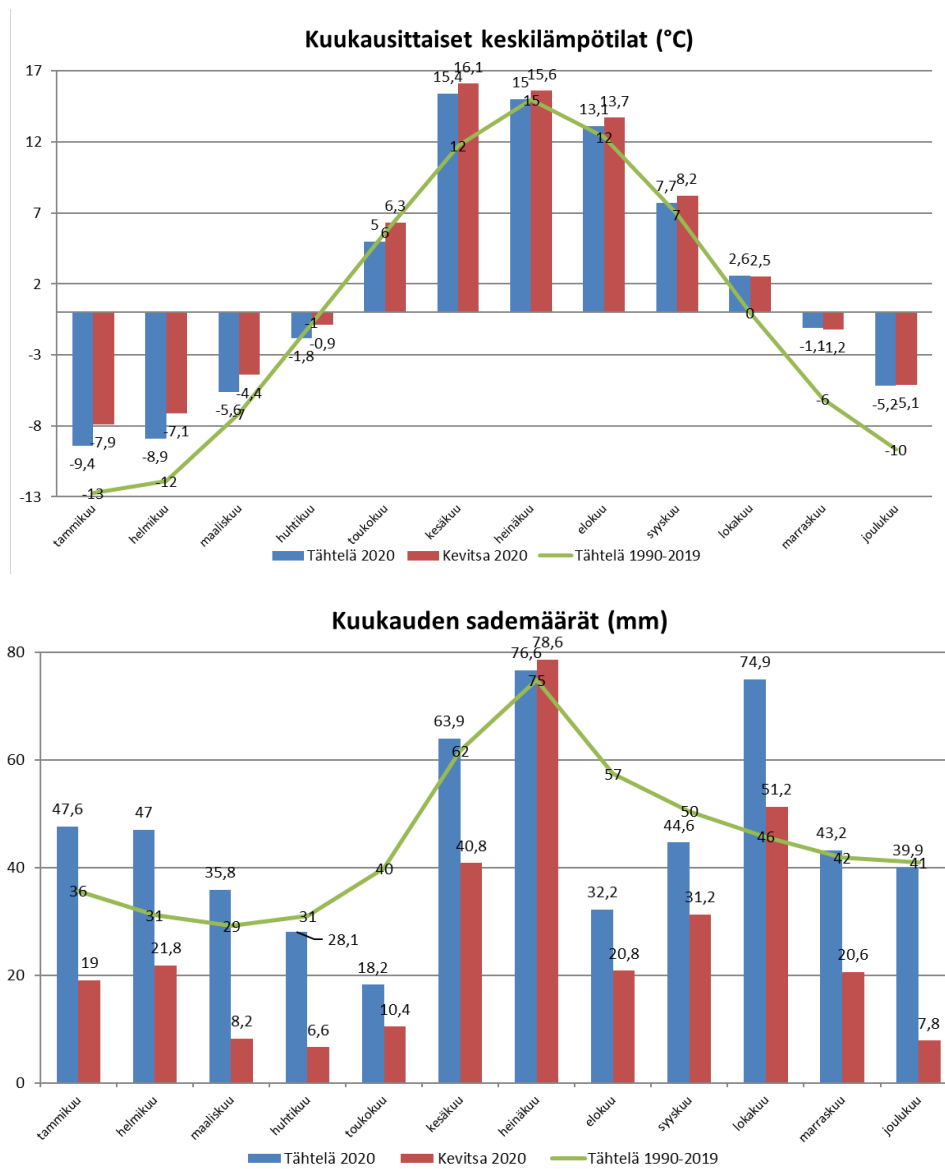
Sääolosuhteita kaivosalueella kuvataan tässä raportissa Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääaseman mittaustietojen sekä Kevitsan kaivoksen oman sääaseman perusteella.

Vuosien 1990–2019 Sodankylän Tähtelän pitkän ajan vuoden keskilämpötila on 0,3 °C ja sadantasumma 539 mm. Vuoden 2020 keskilämpötila Tähtelässä oli 2,2 °C ja sadanta 552 mm. Kevitsan sääasemalla mitattiin hieman korkeampi keskilämpötila eli noin 3,0 °C ja koko vuoden sadannaksi 317 mm. Kevitsan sääasema ei mittaa lumena tulevaa sadantaa luotettavasti, heinäkuuta lukuun ottamatta Kevitsan sääasema näyttäisi mittaavan pienempiä sadesummia.

Kuvassa 2-2 on esitetty kuukausittain keskilämpötilat sekä sadantasumat. Tammi- maaliskuu 2020 olivat noin 3,5 °C pitkän ajan keskiarvoa lämpimämpiä ja sateisia. Sadesumat jäivät alle keskiarvojen huhti- ja

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2020

toukokuussa. Tällöin myös keskilämpötilat olivat tällöin noin asteen keskiarvon alapuolella, jolloin lumipeite ei vähentynyt vaan vahvistui edelleen. Suurin lumensyvyys 127cm mitattiin Tähtelässä 15.4. ja kunnolla sulamiskausi lähti liikkeelle vasta vapun jälkeen. Lunta oli maastossa koko toukokuun, esimerkiksi 20.5. virallinen lumensyvyys oli vielä Tähtelässä 58 cm. Kesäkuu oli lämmin ja sateinen, jonka seurauksena viimeiset lumen rippeet sulivat vauhdilla kuun alussa ja vesistöissä oli juhannukseen asti havaittava kevättulva. Heinä-syyskuu olivat lämpötilojen suhteen melko lähellä pitkän ajan keskiarvoja, sadanta jäi alle keskiarvon elo- ja syyskuussa. Loppuvuosi, lokakuusta eteenpäin oli huomattavasti pitkän ajan keskiarvoa lämpimämpää 2,6-4,9 °C ja sateisempaa. Lämpötilat pysyivät marraskuussa pitkään plusasteilla, joilloin sateet tulivat vesisateina. Pysyvä lumipeite >5 cm saavutettiin Tähtelässä marraskuun lopussa 22.11.

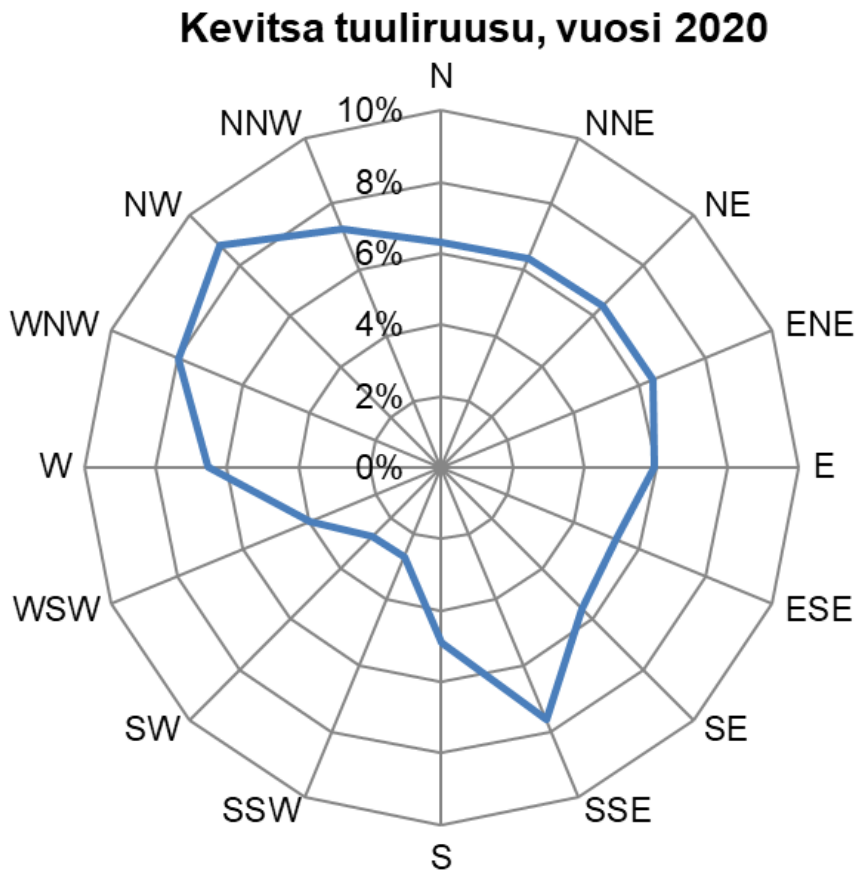


Kuva 2-2. Vuoden 2020 kuukausittaiset lämpötilat ja sadanta Kevitsan omalta sääasemalta verrattuna Ilmatieteen laitoksen Tähtelän vastaaviin tietoihin. Pitkänajan keskiarvot vuosilta 1990-2019 Tähtelän tiedoista. Kevitsan sääasema ei mittaa oikein sadantaa talvikuukausina.

2.5.2 Tuuli

Kevitsan kaivoksen säähavaintoasemalla mitataan jatkuvatoimisesti tuulen suuntaa ja nopeutta. Vuositasolla tarkasteltuna (kuva 2-3) yleisimmät tuulen suunnat olivat luoteesta ja länsi-luoteesta sekä etelä-kaakosta. Lounaan, etelä-lounaan ja länsilounaan suunnasta puhaltavat tuulet (suunta 200°-260°) olivat suhteellisen harvinaisia. Vuorokausikeskiarvolla laskettuna tuulen nopeus oli keskimäärin n. 2,5 m/s

Vuoden 2020 keskimääräiset tuulensuunnat kuukausittain on esitetty kuvassa 2-4 ja taulukkomuodossa taulukossa 2-3.

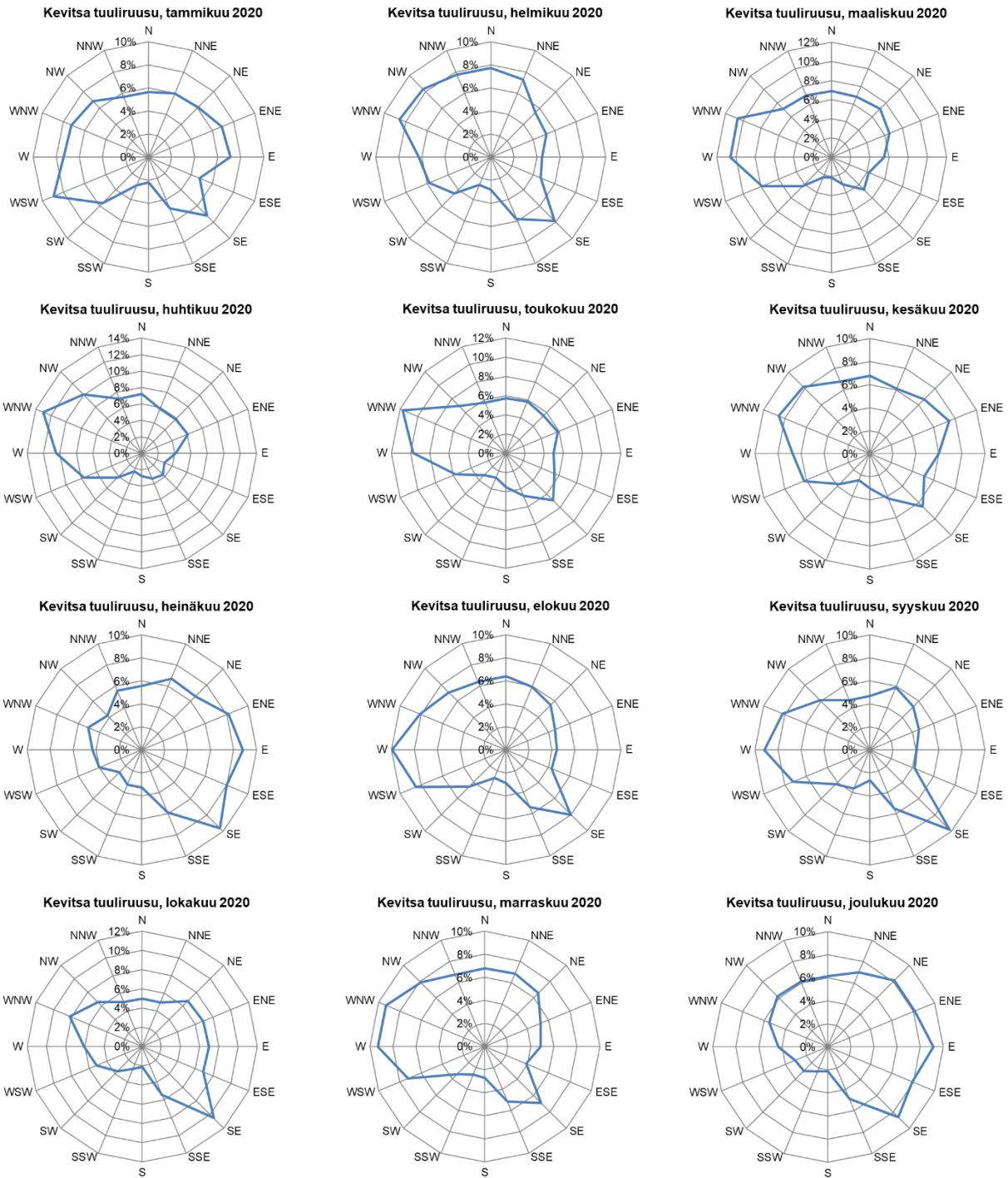


Kuva 2-3 Tuulen suunnat vuonna 2020 Kevitsan kaivoksen sääsämällä. Kuvaaja kertoo tuulen suunnan.

Taulukko 2-3. Tuulen suunnat kuukausittain Kevitsan kaivoksella (laskettu Kevitsan kaivoksen sääsaman datasta).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
tammikuu	5,7 %	6,0 %	6,1 %	6,9 %	7,1 %	4,8 %	7,2 %	4,8 %	2,2 %	2,7 %	5,7 %	8,9 %	7,4 %	7,2 %	6,8 %	5,7 %
helmikuu	7,7 %	7,3 %	5,5 %	5,2 %	4,4 %	4,7 %	7,8 %	5,8 %	2,8 %	2,6 %	4,5 %	5,8 %	6,3 %	8,6 %	8,3 %	7,7 %
maaliskuu	6,9 %	6,8 %	7,1 %	6,5 %	5,4 %	4,2 %	4,7 %	3,0 %	2,1 %	2,3 %	4,3 %	7,8 %	10,6 %	10,6 %	7,1 %	7,0 %
huhtikuu	7,2 %	5,8 %	5,8 %	6,1 %	4,1 %	3,0 %	3,7 %	3,3 %	2,8 %	2,4 %	4,2 %	7,7 %	10,4 %	13,0 %	10,1 %	7,2 %
toukokuu	5,7 %	5,8 %	5,5 %	5,8 %	4,9 %	5,5 %	6,9 %	4,8 %	3,5 %	2,8 %	3,2 %	5,7 %	9,7 %	11,7 %	6,9 %	5,7 %
kesäkuu	6,8 %	6,1 %	6,7 %	7,4 %	6,0 %	5,1 %	6,5 %	4,2 %	3,0 %	2,5 %	3,7 %	6,2 %	6,7 %	8,6 %	8,2 %	6,8 %
heinäkuu	5,6 %	6,7 %	6,6 %	8,2 %	8,8 %	8,0 %	9,6 %	5,9 %	3,3 %	3,3 %	2,8 %	4,0 %	4,3 %	5,0 %	4,2 %	5,6 %
elokuu	6,4 %	5,9 %	5,5 %	4,6 %	4,4 %	4,3 %	8,0 %	5,4 %	2,9 %	2,6 %	4,5 %	8,5 %	9,9 %	8,1 %	7,1 %	6,4 %
syyskuu	4,7 %	5,9 %	5,3 %	4,6 %	4,1 %	4,2 %	9,8 %	5,5 %	2,6 %	3,7 %	4,2 %	7,2 %	9,2 %	8,2 %	6,1 %	4,7 %
lokakuu	5,0 %	4,9 %	6,7 %	6,9 %	7,0 %	6,9 %	10,5 %	5,4 %	2,1 %	2,5 %	3,6 %	5,1 %	6,1 %	8,2 %	6,5 %	5,0 %
marraskuu	6,8 %	6,8 %	6,6 %	5,2 %	4,9 %	3,9 %	6,9 %	5,2 %	2,7 %	2,7 %	3,4 %	7,2 %	9,3 %	9,3 %	7,9 %	6,8 %
joulukuu	6,1 %	7,0 %	8,1 %	8,1 %	9,1 %	7,9 %	8,6 %	4,9 %	2,1 %	2,3 %	2,9 %	3,1 %	4,3 %	5,5 %	6,2 %	6,1 %
koko vuosi	6,3 %	6,3 %	6,4 %	6,4 %	5,9 %	5,3 %	5,6 %	7,6 %	4,9 %	2,7 %	2,7 %	4,0 %	6,5 %	8,0 %	8,8 %	7,2 %

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2020



Kuva 2-4 Tuulen suunnat vuonna 2020 Kevitsan kaivoksen sääasemalla. Kuvaaja kertoo tuulen suunnan.

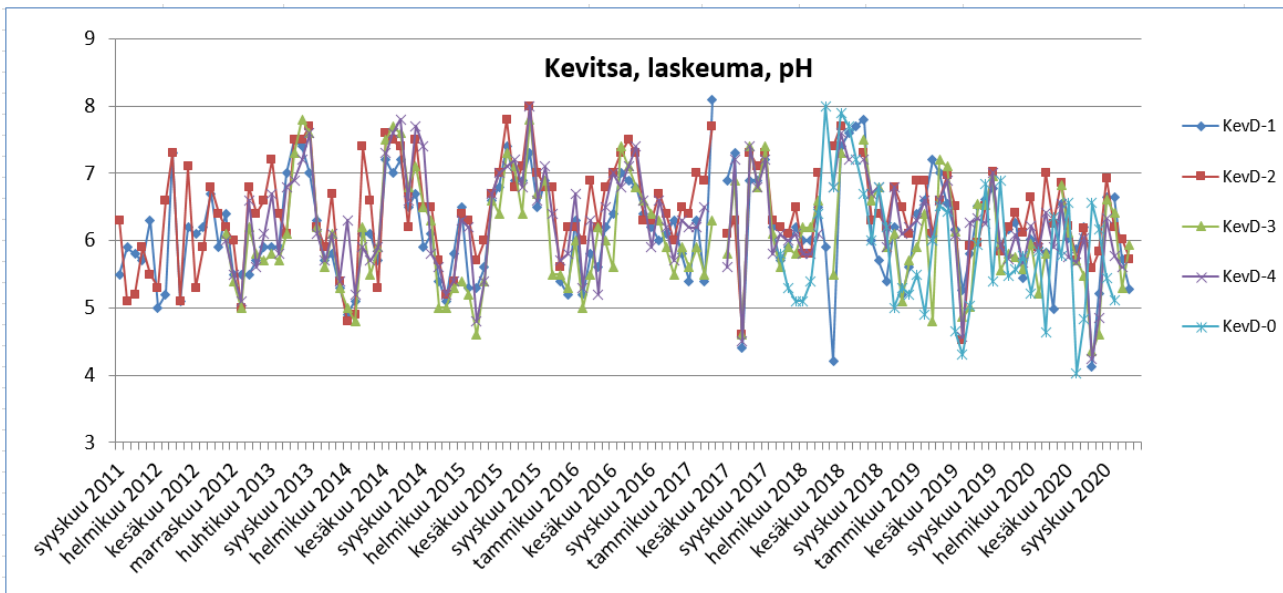
3. TARKKAILUN TULOKSET 2020

Laskeumanäytteistä määritettiin pH, sähkönjohtavuus, kiintoainepitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja hehkutusjäännös. Vuoden 2020 aikana laskeumanäytteistä määritettiin yhden kerran myös koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. Kaikki vuoden 2020 laskeumatarkkailun analyysitulokset ja niistä johdetut laskentatulokset on esitetty liitteellä 1.

Pölylaskeuma määritettiin aina kuukauden mittaiselle jaksolle, jolloin eri mittaisten keräysaikojen tulokset saatiin laskennallisesti tasattua ajalle 30 vuorokautta. Tulokset on ilmoitettu yksikössä g/m²/kk tai mg/m²/kk. Laskeumanesteen pitoisuuden alittaessa määritysrajan laskennassa on käytetty arvoa puolet määritysrajasta (esim. kiintoaine: määritysraja 1 mg/l -> 0,5 mg/l, koboltti: määritysraja 0,02 mg/l -> 0,01 mg/l).

3.1 pH

Laskeumanäytteiden pH:n kehitys vuosina 2011-2020 on esitetty kuvassa 3-1.

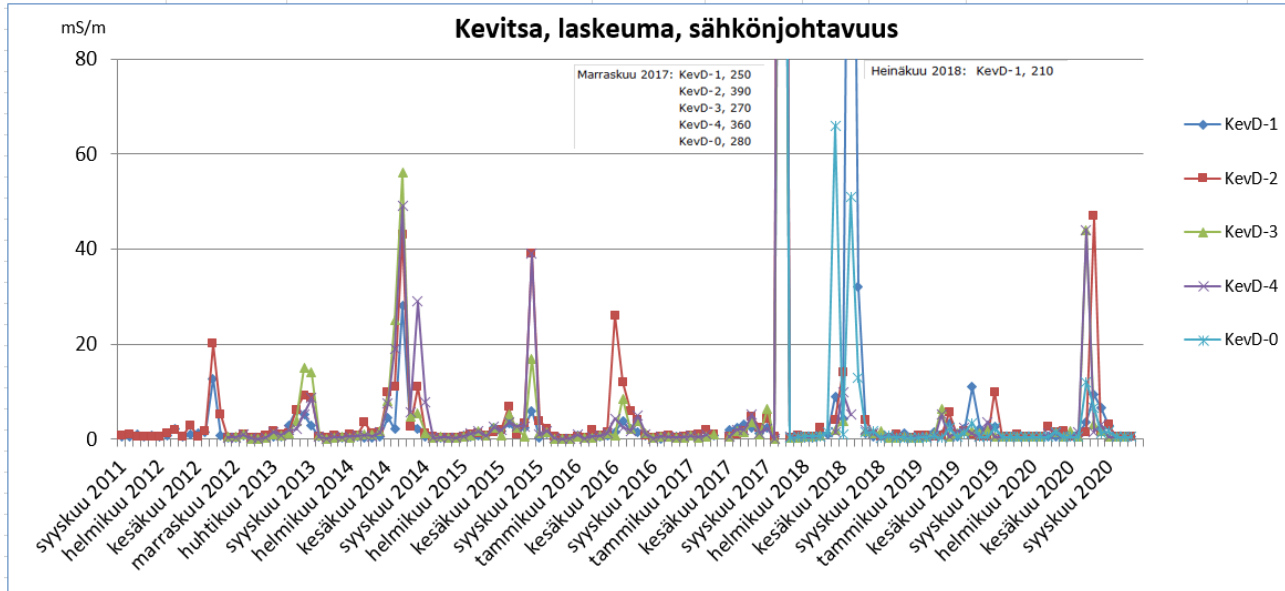


Kuva 3-1. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) pH-arvon kehitys vuosina 2011–2020.

Vuonna 2020 laskeumanäytteiden pH vaihteli välillä 4,0 – 7,0, alhaisimmat pH-tasot havaittiin tarkkailupisteiden KevD-0 ja KevD-4 näytteissä kesäaikana. Yksittäisissä pH-tuloksissa ei kuitenkaan ole havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia viimeisten vuosien tuloksiin verrattuna.

3.2 Sähkönjohtavuus

Laskeumanäytteiden sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2011-2020 on esitetty kuvassa 3-2.



Kuva 3-2. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2011–2020.

Vuonna 2020 laskeumanäytteiden sähkönjohtavuus vaihteli välillä <math><1\text{ mS/m}</math> – 60 mS/m. Korkeimmat sähkönjohtavuuden arvot määritettiin keräysjaksolla 28.7. - 12.8.2020 tarkkailupisteissä KevD-2, KevD-3 ja KevD-4 (44 – 60 mS/m). Pääosin sähkönjohtavuudet pysyivät hyvin alhaisella tasolla ja esim. tammi - maaliskuussa ja loka - joulukuussa kaikissa näytteissä sähkönjohtavuus alitti laboratorion määritysrajan 1 mS/m. Yksittäisissä sähkönjohtavuuden tuloksissa ei havaittu merkittäviä muutoksia tai poikkeamia viimeisten vuosien tuloksiin verrattuna, yksittäisiä korkeita sähkönjohtavuuden arvoja on havaittu myös aikaisempina vuosina yleensä kesäajan näytteistä. Yleisestä trendistä poikkeavina tuloksina voidaan havaita marraskuussa 2017 kaikissa laskeumanäytteissä ja heinäkuussa 2018 näytteessä KevD-1 määritetyt poikkeuksellisen korkeat sähkönjohtavuuden arvot.

3.3 Kiintoaine

Kiintoainelaskeumat vuonna 2020 vaihtelivat välillä 0,02 – 5,53 g/m²/kk. Pääsääntöisesti laskeuma oli alle 2 g/m²/kk.

Kiintoainelaskeuma sisältää sekä orgaanista että epäorgaanista ainesta ja kesäaikana keräimiin voi kertyä orgaanista ainesta hyönteistä ja kasvimateriaalista, joiden poistaminen näytteistä on hankalaa. Aikaisempien vuosien tapaan korkeimmat kiintoainelaskeumat ajoittuvat kesäajalle. Myös laskeuman koostumus noudattaa aikaisemmin tehtyjä havaintoja siten, että kesällä laskeuma koostuu pääosin orgaanisesta materiaalista ja lumipeitteisenä aikana pääosin epäorgaanisesta materiaalista.

Kiintoainesta paremmin kaivostoiminnasta peräisin olevia vaikutuksia kuvaa laskeumanäytteiden hehkutusjäännös, joka sisältää vain laskeuman epäorgaanisen aineksen.

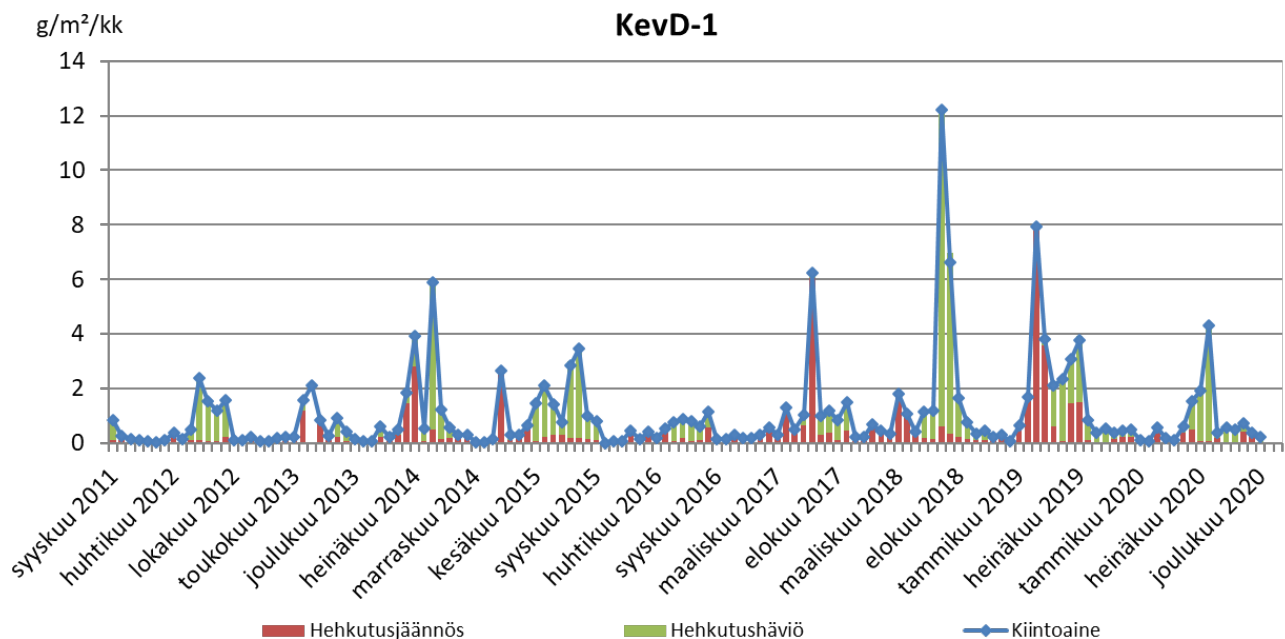
Kiintoainelaskeumalle ei ole nykyisin olemassa raja- tai ohjearvoja. Aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana käytettiin 10 g/m²/kk, joka on kuitenkin kumottu jo 1980-luvulla. Vuonna 2020 kaikkien laskeumanäytteiden kiintoainelaskeuma jäi selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan. Yksittäisissä kiintoainelaskeuman tuloksissa ei havaittu merkittäviä muutoksia tai poikkeamia aikaisempien vuosien tuloksiin verrattuna.

3.3.1 KevD-1

Kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-1 kiintoainelaskeuma vuonna 2020 vaihteli välillä 0,08–4,32 g/m²/kk. Keskimääräinen kiintoainelaskeuma oli 0,82 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 0,49 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,17 g/m²/kk. Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 4,17 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,63 g/m²/kk.

Korkein kiintoainelaskeuma määritettiin heinäkuussa (15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan orgaanisesta aineksesta (97%). Myös kesäkuussa (16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)) ja heinäkuussa (1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)) laskeuma oli keskimääräistä korkeampi ja muodostui suureksi osaksi orgaanisesta aineksesta (68% - 93%).

Yleisesti kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-1 on kesällä korkeampi kuin muina vuodenaikoina. Kuvassa 3-3 on esitetty tarkkailupisteen KevD-1 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2011 alkaen.

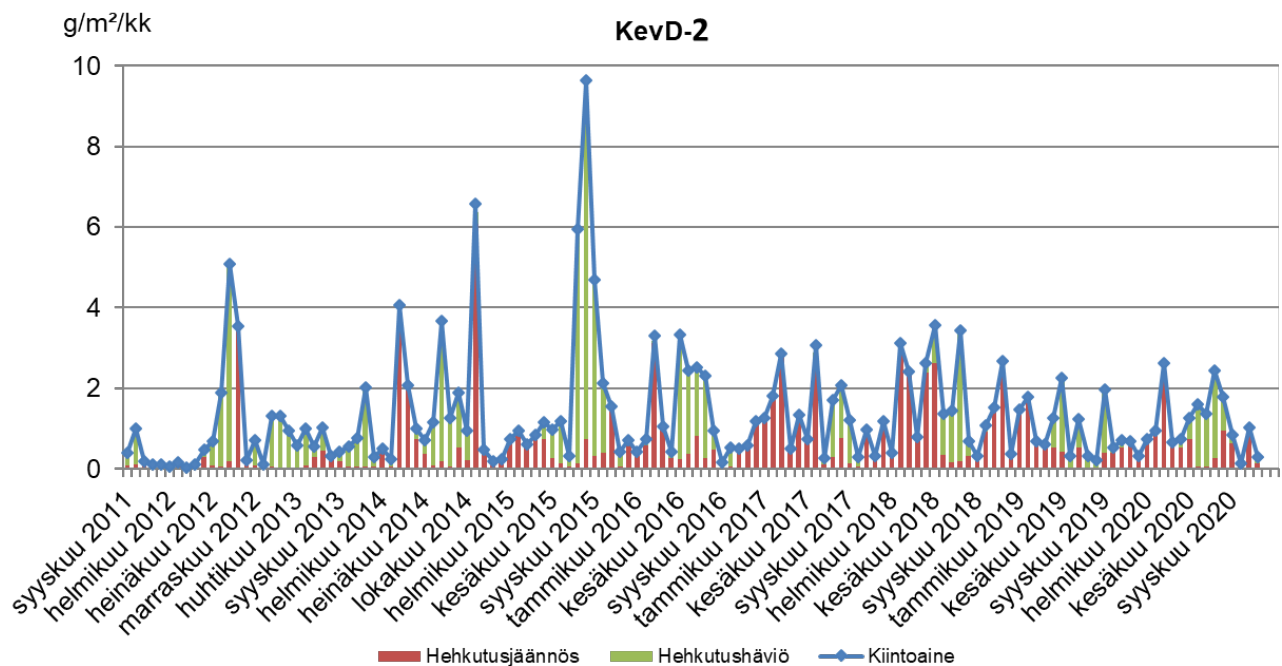


Kuva 3-3 Tarkkailupisteen KevD-1 kiintoainelaskeuma vuosina 2011-2020.

3.3.2 KevD-2

Kaivosalueen itäpuolelle sijaitsevalla pisteellä KevD-2 kiintoainelaskeuma vaihteli välillä 0,15 – 2,63 g/m²/kk. Keskimääräinen laskeuma vuonna 2020 oli 1,12 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,03 – 2,47 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,60 g/m²/kk. Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,05 – 2,23 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,51 g/m²/kk.

Korkein kiintoainelaskeuma määritettiin huhtikuussa (18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan epäorgaanisesta aineksesta (95%). Yleisesti kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-2 on korkeimmillaan kesäaikana, jolloin laskeuma koostuu pääosin orgaanisesta aineksesta. Kuvassa 3-4 on esitetty tarkkailupisteen KevD-2 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2011 alkaen.

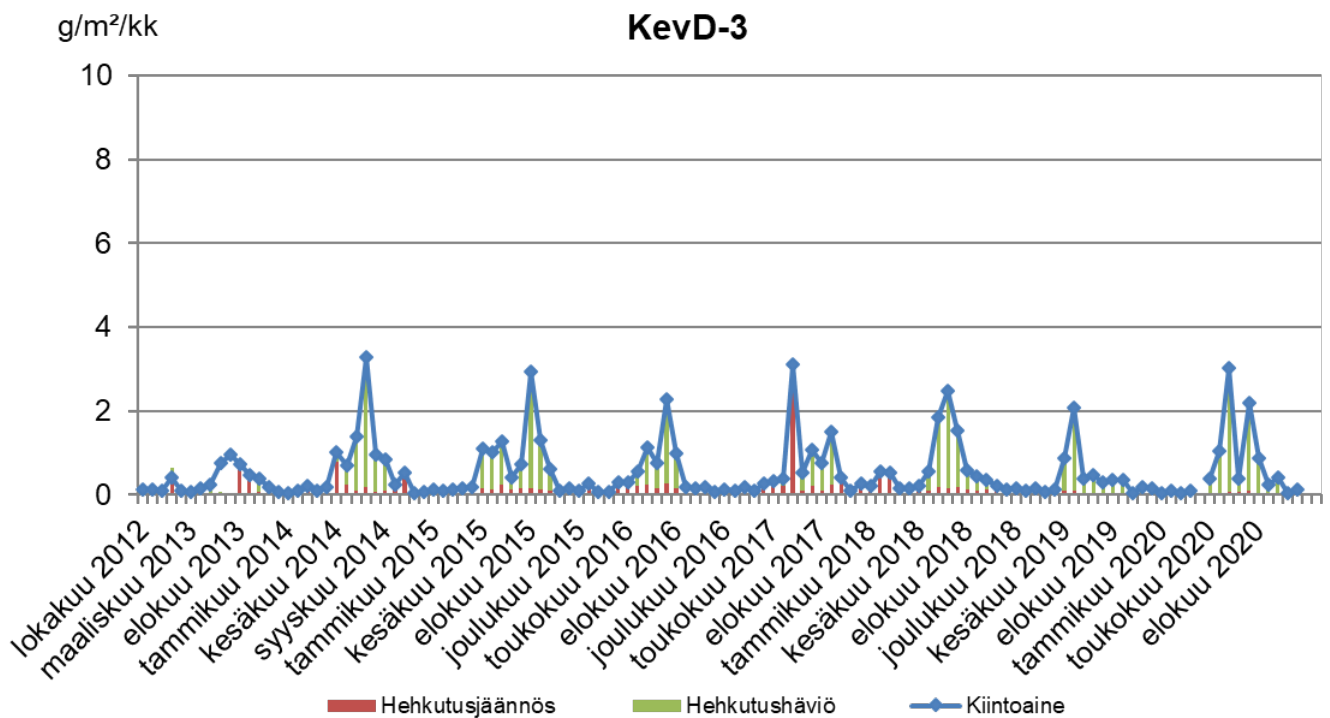


Kuva 3-4 Tarkkailupisteen KevD-2 kiintoainelaskeuma vuosina 2011-2020.

3.3.3 KevD-3

Kaivosalueen länsipuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-3 kiintoainelaskeuma vaihteli välillä 0,04–3,03 g/m²/kk. Keskimääräinen laskeuma vuonna 2020 oli 0,64 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 0,11 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,04 g/m²/kk. Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 2,92 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,58 g/m²/kk.

Korkein kiintoainelaskeuma määritettiin heinäkuussa (1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan orgaanisesta aineksesta (96%). Yleisesti kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-3 on vähäinen ja korkeimmillaan kesäaikana, jolloin laskeuma koostuu pääasiassa orgaanisesta aineksesta. Kuvassa 3-5 on esitetty tarkkailupisteen KevD-3 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2011 alkaen.

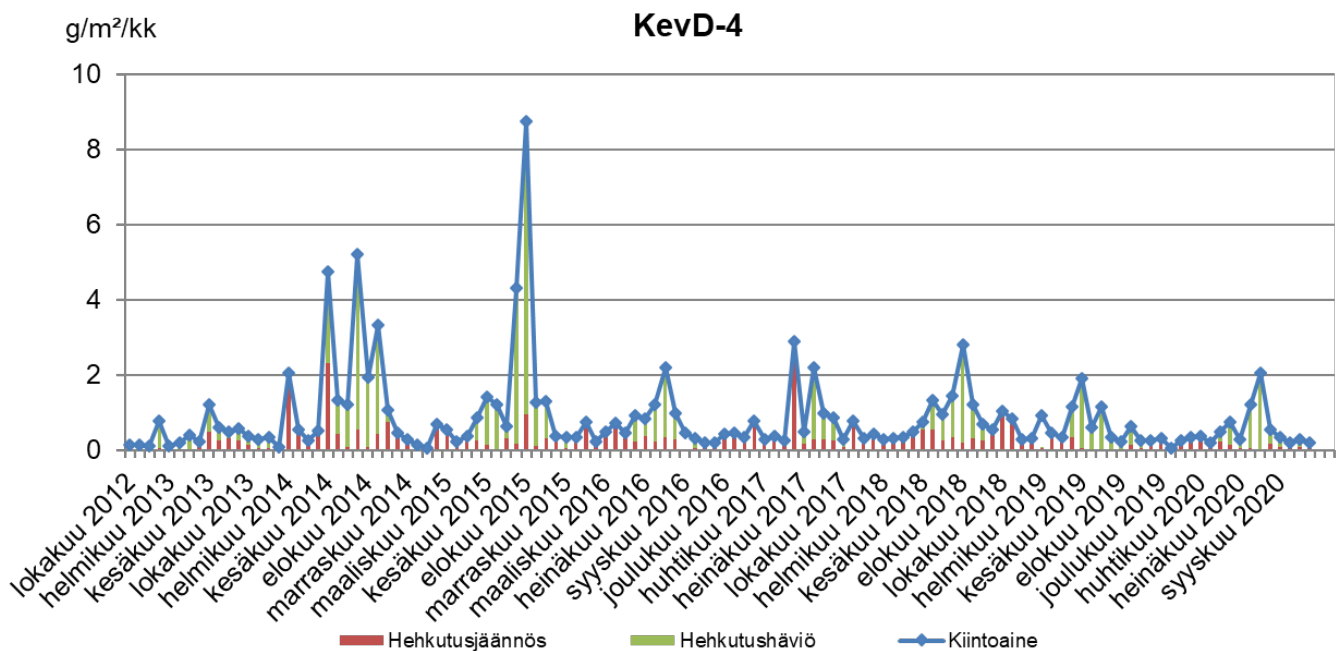


Kuva 3-5 Tarkkailupisteen KevD-3 kiintoainelaskeuma vuosina 2012-2020.

3.3.4 KevD-4

Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-4 kiintoainelaskeuma vaihteli vuoden 2020 aikana välillä 0,04 – 2,06 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,50 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,01 – 0,31 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,12 g/m²/kk. Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 2,06 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,37 g/m²/kk.

Kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-4 oli koko vuoden ajan vähäinen. Aikaisempien vuosien tapaan laskeuma oli korkeimmillaan kesäaikana, vuonna 2020 korkein laskeuma määritettiin elokuussa (28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)) jolloin laskeuma muodostui kokonaan orgaanisesta aineksesta (100%). Kuvassa 3-6 on esitetty tarkkailupisteen KevD-4 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2012 alkaen.



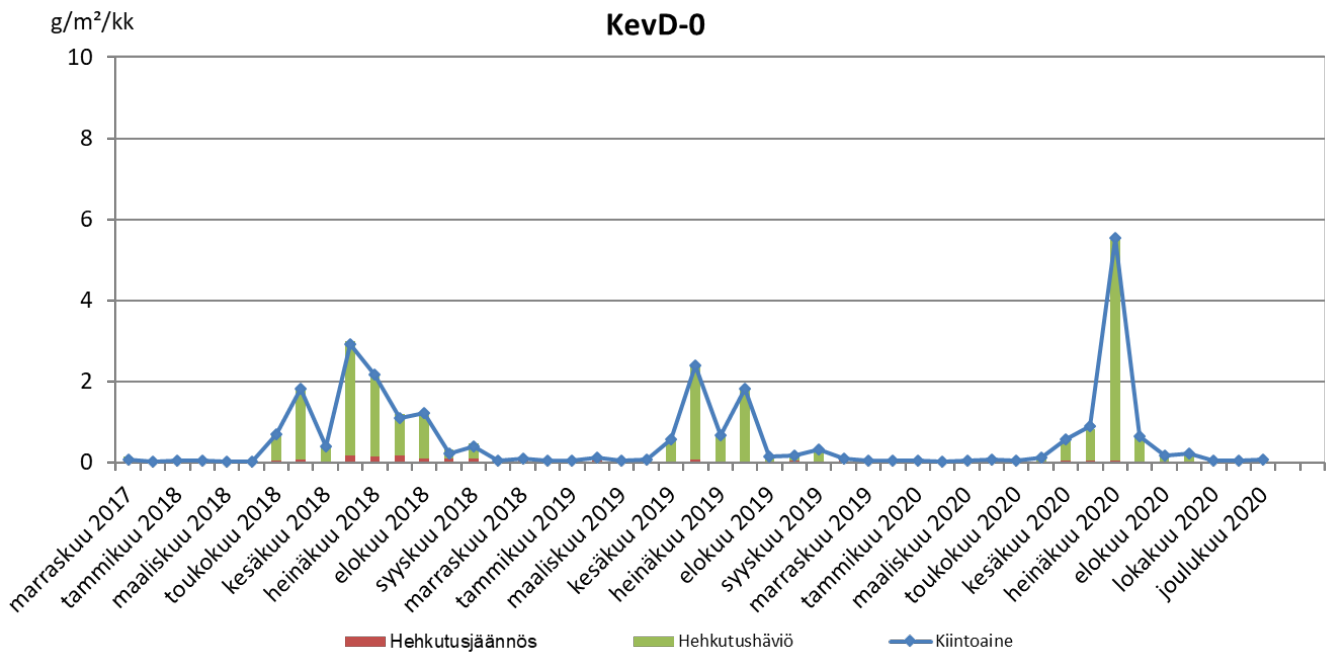
Kuva 3-6 Tarkkailupisteen KevD-4 kiintoainelaskeuma vuosina 2012-2020.

3.3.5 KevD-0

Taustamittauspisteellä KevD-0 kiintoainelaskeuma vaihteli vuoden 2020 aikana välillä 0,02–5,53 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,57 g/m²/kk. Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,01 – 0,05 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,03 g/m²/kk. Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02 – 5,45 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,53 g/m²/kk.

Kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-0 oli koko vuoden ajan vähäinen ja edellisten vuosien tapaan laskeuma oli korkeimmillaan kesäaikana. Vuonna 2020 korkein laskeuma määritettiin heinäkuussa (15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan orgaanisesta aineksesta (99%). Laskeuma koostui koko vuoden ajan pääasiassa orgaanisesta aineksesta (50% - 100%). Epäorgaanisen aineksen määrä taustapisteen laskeumassa on Kevitsan kaivoksen laskeumatarkkailussa olevista havaintopisteistä vähäisin.

Kuvassa 3-7 on esitetty tarkkailupisteen KevD-0 laskeumatarkkailun tulokset vuodesta 2017 alkaen.

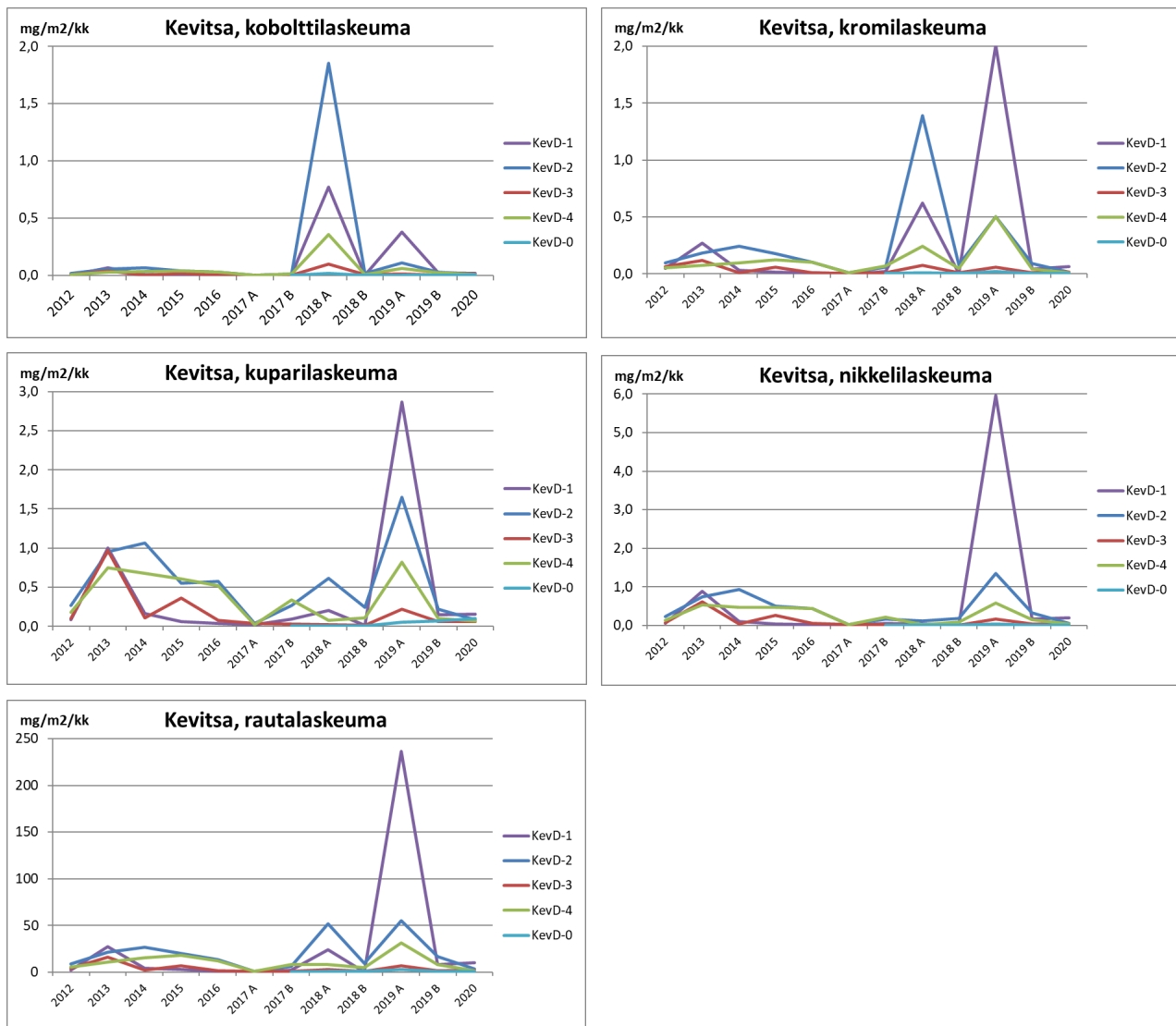


Kuva 3-7 Tarkkailupisteen KevD-0 kiintoainelaskeuma vuosina 2017-2020.

3.4 Metallilaskeumat

Keräysjakson 24.9.2020 - 22.10.2020 laskeumanäytteistä analysoitiin koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet ja laskennallisesti määritettiin metallilaskeumat. Metallilaskeuman tulokset vuodesta 2012 alkaen on esitetty kuvassa 3-8.

Valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (VnP 480/1996) on annettu tavoitetaso rikkilaskeumalle järvi- ja metsäekosysteemeissä. Tavoitteena on että rikkilaskeuman vuosiarvo ei ylitä tasoa 0,3 g/m². Muille metalleille ei ole määritetty raja-arvoja tai ohjearvoja Suomen lainsäädännössä. Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailuun ei sisälly laskeuman rikkisisällön määrittämiä.



Kuva 3-8 Laskeuman metallien määrät vuosina 2012-2020. Vuosina 2017-2019 metallilaskeumat määritettiin kahden erillisen keräysjakson ajalta, esimerkiksi 2019A ja 2019B.

Korkeimmat metallilaskeumat havaittiin tarkkailupisteellä KevD-1, joka sijaitsee lähellä potentiaalista pölylähdettä eli rikastushiekka-allasta. Metallien määrät laskeumassa olivat vuonna 2020 pääosin pienemmät kuin vuoden 2019 näytteissä. Taustapisteellä KevD-0 metallilaskeumat olivat jonkin verran pienemmät kuin muilla tarkkailupisteillä lukuun ottamatta kuparilaskeumaa, joka taustapisteellä oli hieman korkeampi kuin tarkkailupisteillä KevD-2, KevD-3 ja KevD-4. Lokakuussa 2020, jolloin laskeumanäytteistä määritettiin metallien pitoisuudet, yleisin tuulen suunta oli kaakosta eli kaivosalueelta luoteeseen, jossa taustapiste sijaitsee.

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kevitsan kaivoksella pölylaskeuman määrää ja laatua tarkkailtiin vuonna 2020 neljällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä. Tulosten mukaan kiintoainelaskeumat olivat pääsääntöisesti alhaisia (<2 g/m²/kk) ja vaihtelivat välillä 0,02 – 5,53 g/m²/kk. Vuonna 2020 korkein kiintoainelaskeuma määritettiin taustapisteen KevD-0 näytteestä heinäkuun keräysjaksolla (15.7. - 28.7.2020), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan orgaanisesta aineksesta (99%).

Korkeimmat laskeuman arvot määritettiin aikaisempien vuosien tapaan kesäaikana, jolloin laskeuma koostui suureksi osaksi orgaanisesta materiaalista. Orgaaninen aines laskeumassa on todennäköisesti peräisin siitepölystä tms. luonnollisista lähteistä peräisin olevasta lähteestä. Kaivostoiminnan vaikutuksia kuvaa paremmin laskeuman epäorgaanisen aineksen määrä (hehkutusjäännös), joka vuonna 2020 vaihteli välillä 0,01 – 2,47 g/m²/kk. Aikaisempiin vuosiin verrattaessa kiintoainelaskeuman määrässä tai koostumuksessa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia. Laskeuman määrät ovat korkeimmillaankin yhä selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan (10 g/m²/kk).

Tarkkailupisteessä KevD-1 todettiin muita pisteitä korkeammat metallien määrät. Metallilaskeuma oli kuitenkin selvästi vähäisempi kuin vuonna 2019, jolloin metallilaskeuma määritettiin kahdelta keräysjaksolta ja niistä aikaisemmassa todettiin aikaisempaa korkeampia metallilaskeumia. Vuoden 2020 tulokset metallilaskeuman osalta ovat aikaisempien vuosien tasolla, poislukien em. vuoden 2019 poikkeavat tulokset.

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.

Tarkkailupiste	Keräysjakso	Keräimen pinta-	Näytämäärä	pH	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine	Kiintoaineen hehkutushäviö	Kiintoaineen hehkutusjännös
		ala						
		m2	ml		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l
KEVD-1	19.12.2019 - 20.1.2020 (32 vrk)	0,097	4360	5,45	<1	2,2	1,2	<1
KEVD-2	19.12.2019 - 20.1.2020 (32 vrk)	0,097	3750	6,12	<1	9	2,4	6,6
KEVD-3	19.12.2019 - 20.1.2020 (32 vrk)	0,097	3520	5,58	<1	1,2	<1	<1
KEVD-4	19.12.2019 - 20.1.2020 (32 vrk)	0,097	3870	5,67	<1	1,2	<1	<1
KEVD-0	19.12.2019 - 20.1.2020 (32 vrk)	0,097	4260	5,57	<1	1	<1	<1
KEVD-1	20.1.-19.2.2020 (30 vrk)	0,097	4200	6,02	<1	1,8	<1	<1
KEVD-2	20.1.-19.2.2020 (30 vrk)	0,097	3400	6,65	<1	21	2,4	18
KEVD-3	20.1.-19.2.2020 (30 vrk)	0,097	3190	5,95	<1	2,4	1,4	<1
KEVD-4	20.1.-19.2.2020 (30 vrk)	0,097	3100	6,22	<1	8,2	2,2	6
KEVD-0	20.1.-19.2.2020 (30 vrk)	0,097	3300	5,77	<1	<1	<1	<1
KEVD-1	19.2 - 18.3.2020 (28 vrk)	0,097	5240	5,88	<1	10	4	6,2
KEVD-2	19.2 - 18.3.2020 (28 vrk)	0,097	3870	5,9	<1	22	3	19
KEVD-3	19.2 - 18.3.2020 (28 vrk)	0,097	4020	5,21	<1	1	<1	<1
KEVD-4	19.2 - 18.3.2020 (28 vrk)	0,097	3760	5,88	<1	8,4	2,8	5,6
KEVD-0	19.2 - 18.3.2020 (28 vrk)	0,097	3860	5,22	<1	1	<1	<1
KEVD-1	18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)	0,097	3000	5,82	<1	6,2	3	3,2
KEVD-2	18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)	0,097	1450	7,01	2,6	170	8,6	160
KEVD-3	18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)	0,097	1400	5,81	<1	5,6	3,4	2,2
KEVD-4	18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)	0,097	1390	6,42	<1	24	3,2	21
KEVD-0	18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)	0,097	2380	5,84	<1	2,6	1,6	<1
KEVD-1	16.4. - 14.5.2020 (28 vrk)	0,097	2660	4,98	<1	4,2	2,8	1,4
KEVD-2	16.4. - 14.5.2020 (28 vrk)	0,097	1680	6,25	1,4	36	2,6	33
KEVD-3								
KEVD-4	16.4. - 14.5.2020 (28 vrk)	0,097	1660	5,9	1,2	11	3,8	7,6
KEVD-0	16.4. - 14.5.2020 (28 vrk)	0,097	1800	4,63	1,5	3	2	<1
KEVD-1	14.5. - 15.6.2020 (32 vrk)	0,097	3600	6,54	<1	18	7,4	11
KEVD-2	14.5. - 15.6.2020 (32 vrk)	0,097	2400	6,86	1,7	32	9,2	23
KEVD-3	14.5. - 15.6.2020 (32 vrk)	0,097	3100	6,82	1,5	13	11	1,3
KEVD-4	14.5. - 15.6.2020 (32 vrk)	0,097	2590	6,54	1,2	19	10	9,2
KEVD-0	14.5. - 15.6.2020 (32 vrk)	0,097	4100	6,35	<1	3,2	2,2	<1
KEVD-1	16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)	0,097	4190	6,03	<1	19	13	6
KEVD-2	16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)	0,097	3850	6,22	<1	17	7	10
KEVD-3	16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)	0,097	4430	6,11	<1	12	11	<1
KEVD-4	16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)	0,097	4330	5,75	<1	9	7,4	1,6
KEVD-0	16.6. - 1.7.2020 (16 vrk)	0,097	5010	5,77	<1	5,8	4,8	<1
KEVD-1	1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)	0,097	6250	5,87	1,1	14	13	<1
KEVD-2	1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)	0,097	4830	5,71	<1	15	14	<1
KEVD-3	1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)	0,097	4900	5,71	1,7	28	27	<1
KEVD-4	1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)	0,097	4800	5,68	<1	2,6	1,6	<1
KEVD-0	1.7. - 15.7.2020 (14 vrk)	0,097	4890	5,75	<1	8,2	7,2	<1
KEVD-1	15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)	0,097	6050	6,2	3,6	30	29	<1
KEVD-2	15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)	0,097	4400	6,18	1,5	13	12	<1
KEVD-3	15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)	0,097	4590	5,47	<1	3,4	2,4	<1
KEVD-4	15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)	0,097	4580	6,04	1,5	11	10	<1
KEVD-0	15.7. - 28.7.2020 (13 vrk)	0,097	3470	6,57	12	67	66	<1
KEVD-1	28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)	0,097	1600	4,12	9,4	11	5,2	5,6
KEVD-2	28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)	0,097	360	5,59	47	330	300	36
KEVD-3	28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)	0,097	425	4,35	44	250	240	12
KEVD-4	28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)	0,097	270	4,24	60	370	370	2,5
KEVD-0	28.7. - 12.8.2020 (15 vrk)	0,097	1820	4,03	6,7	17	16	<1
KEVD-1	12.8. - 26.8.2020 (14 vrk)	0,097	4170	5,21	1,1	6,4	5,4	<1
KEVD-2	12.8. - 26.8.2020 (14 vrk)	0,097	2890	5,83	1,8	28	13	15
KEVD-3	12.8. - 26.8.2020 (14 vrk)	0,097	2440	4,61	3,1	16	15	<1
KEVD-4	12.8. - 26.8.2020 (14 vrk)	0,097	3110	4,85	1,5	8	5,6	2,4
KEVD-0	12.8. - 26.8.2020 (14 vrk)	0,097	2980	4,84	1,3	2,8	1,8	<1
KEVD-1	26.8.-24.9.2020 (29 vrk)	0,097	5240	6,65	2,9	8,6	7,6	<1
KEVD-2	26.8.-24.9.2020 (29 vrk)	0,097	2860	6,93	3,1	28	7	21
KEVD-3	26.8.-24.9.2020 (29 vrk)	0,097	3640	6,62	1,8	6,4	5,4	<1
KEVD-4	26.8.-24.9.2020 (29 vrk)	0,097	2870	6,79	3,1	11	8,2	2,8
KEVD-0	26.8.-24.9.2020 (29 vrk)	0,097	3200	6,56	1,7	6,4	5,4	<1
KEVD-1	24.9. - 22.10.2020 (28 vrk)	0,097	7150	6,64	<1	9	3,6	5,4
KEVD-2	24.9. - 22.10.2020 (28 vrk)	0,097	5550	6,2	<1	2,4	1,4	<1
KEVD-3	24.9. - 22.10.2020 (28 vrk)	0,097	6170	6,41	<1	6	5	<1
KEVD-4	24.9. - 22.10.2020 (28 vrk)	0,097	6380	6,33	<1	2,8	1,8	<1
KEVD-0	24.9. - 22.10.2020 (28 vrk)	0,097	7420	6,17	<1	<1	<1	<1
KEVD-1	22.10-19.11.2020 (28 vrk)	0,097	9200	5,73	<1	3,8	1,4	2,4
KEVD-2	22.10-19.11.2020 (28 vrk)	0,097	8500	6,02	<1	11	2,4	8,6
KEVD-3	22.10-19.11.2020 (28 vrk)	0,097	8800	5,3	<1	<1	<1	<1
KEVD-4	22.10-19.11.2020 (28 vrk)	0,097	8200	5,78	<1	3,2	2,2	1
KEVD-0	22.10-19.11.2020 (28 vrk)	0,097	9000	5,44	<1	<1	<1	<1
KEVD-1	19.11.- 18.12.2020 (29 vrk)	0,097	5850	5,27	<1	3,6	2,6	<1
KEVD-2	19.11.- 18.12.2020 (29 vrk)	0,097	5150	5,73	<1	5,2	2,8	2,4
KEVD-3	19.11.- 18.12.2020 (29 vrk)	0,097	5650	5,93	<1	2,2	1,2	<1
KEVD-4	19.11.- 18.12.2020 (29 vrk)	0,097	5050	5,6	<1	3,4	2,4	1
KEVD-0	19.11.- 18.12.2020 (29 vrk)	0,097	5850	5,11	<1	1	<1	<1

