

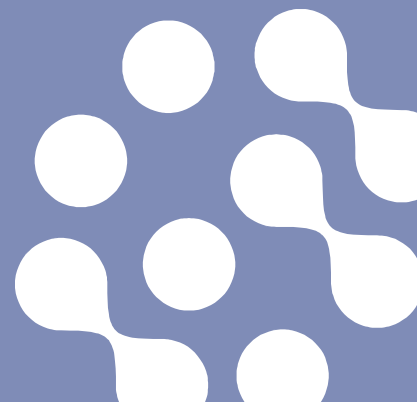


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

PÖLYLASKEUMATARKKAILU 2023



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU 2023

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	LASKEUMATARKKAILUN TOTEUTUS	1
2.1	TARKKAILUPISTEET.....	1
2.2	NÄYTTEENOTON AJANKOHDAT.....	3
2.3	MENETELMÄ.....	3
2.4	MÄÄRITYKSET JA TULOSTEN LASKENTA.....	3
2.5	METEOROLOGISET OLOSUHTEET	3
2.5.1	<i>Lämpötila ja sadanta</i>	3
2.5.2	<i>Tuuli</i>	5
3.	TARKKAILUN TULOKSET 2023	7
3.1	PH.....	7
3.2	SÄHKÖNJOHTAVUUS.....	8
3.3	KIINTOAINE	8
3.3.1	<i>KevD-1</i>	8
3.3.2	<i>KevD-2</i>	9
3.3.3	<i>KevD-3</i>	10
3.3.4	<i>KevD-4</i>	10
3.3.5	<i>KevD-0</i>	11
3.3.6	<i>Lisätarkkailupisteet KevD-11, KevD-12 ja KevD-13</i>	12
3.4	METALLILASKEUMAT VELVOITETARKKAILU	13
3.5	METALLILASKEUMAT LISÄTARKKAILU.....	14
	YHTEENVETO	15
	JOHTOPÄÄTÖKSET	15
	VIITTEET	16

LIITTEET

Liite 1. Pölytarkkailun tulokset vuonna 2023

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo
Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä
Tuotantoyksikön päällikkö

Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Kevitsan kaivoksen rakennustyöt aloitettiin kaivosalueella vuonna 2010. Kaivoksen tuotannon ylösajovaihe aloitettiin keväällä 2012 ja ensimmäinen kokonainen tuotantovuosi oli 2013.

Kaivosalueella muodostuu pölyä erityisesti rikastushiekka-altaalla, louhoksella, tieliikenteestä, mobiilimurskauksesta, lastauksista ja puruista. Kaivoksella tehdään useita pölyntorjuntatoimenpiteitä. Pölyntorjunnassa louhoksella suola on todettu kemikaaleja paremmaksi vaihtoehdoksi, ja sitä levitetään mm. tiestöllä veden kera. Pölyn leviämiseen vaikuttaa kaivosalueella vallitsevat sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus, ilman kosteus, sekä lumipeite että kasvillisuuden määrä.

Rakennusvaiheen pölylaskeumia on tarkkailtu alueella 29.8.2011 lähtien rakennusvaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailua varten alueelle asennettiin keräimet KevD-1 ja KevD-2. Tuotannon ylösajon käynnistyttyä tarkkailupisteitä lisättiin tuotannon ylösajon (Ramp-Up) ja tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti kahdella pisteellä KevD-3 ja KevD-4. Vuonna 2017 tarkkailuohjelmaa täydennettiin ns. taustapisteellä (KevD-0), joka sijoittuu kaivosalueelta luoteeseen noin 21 km:n etäisyydelle.

Vuonna 2023 tarkkailua laajennettiin kolmella omaehtoisella lisälaskeumatarkkailupisteellä. Tarkkailupiste KevD-11 sijaitsee noin 10 km kaivosalueelta pohjoiseen (Tojottamarova), tarkkailupiste KevD-12 noin 11 km itään (Melakoskenmaa) ja KevD-13 noin 4 km etelään Saiveljärven eteläpuolella. Näiden pisteiden tarkkailutuloksia vuodelta 2023 esitellään tässä raportissa velvoitetarkkailupisteiden ohella. Vuoden 2024 alusta alkaen tarkkailupisteet KevD-11 ja KevD-13 liitettiin velvoitetarkkailun piiriin. Kulku tarkkailupisteelle KevD-12 on mahdollista vain talvisin alueella kulkevan kelkkareitin kautta, joten tämän pisteen tarkkailua ei jatkettu vuonna 2024.

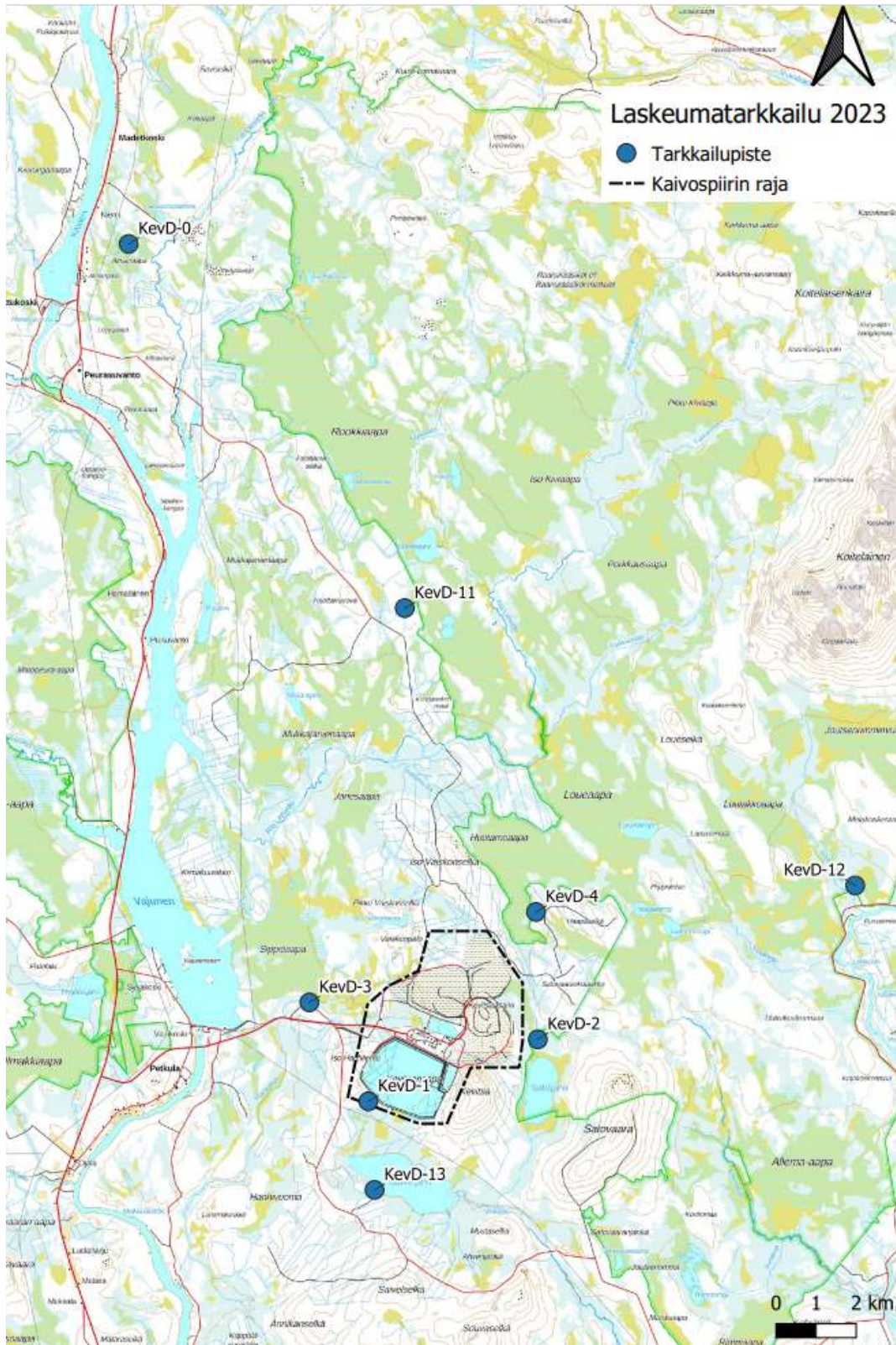
2. LASKEUMATARKKAILUN TOTEUTUS

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.

Tunnus	ETRS-TM35FIN N	ETRS_TM35FIN 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
KevD-11	7519413	496775	Tojottamarova
KevD-12	7512499	508015	Melakoskenmaa
KevD-13	7504910	496022	Saiveljärvi



Kuva 2-1. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen pölytarkkailun havaintopisteet

2.2 Näytteenoton ajankohdat

Näytteenotto ja keräinten vaihto tammi-toukokuussa ja syys-lokakuussa tehtiin standardin SFS3865 mukaisesti 30±2 pv välein. Kesäaikana (kesäkuu-elokuu) keräysväliä lyhennetään 15±1 vrk:n pituiseksi hyönteis- ja leväongelman minimoimiseksi velvoitetarkkailuun kuuluvilla pisteillä, lisälaskeumatarkkailupisteillä vaihtovälinä pidettiin pääsääntöisesti kuukautta. Näytteenotto onnistui suunnitelman mukaisesti läpi vuoden velvoitetarkkailupisteillä sekä lisäpisteillä KevD-11 ja KevD-13. Lisäpisteeltä KevD-12 näytteitä saatiin vain alkuvuonna (tammi-toukokuun) ja talven tultua joulukuussa. Heinäkuun kierroksella keräimet olivat vaihdon aikaan kuivia ja ennen määrittämiä keräimiin lisättiin menetelmän mukaisesti 1000 ml ionivaihdeltua vettä analytiikkaa varten.

Tarkkailuohjelman mukaiset kerran vuodessa suoritettavat metallimääritykset tehtiin velvoitetarkkailupisteillä kahdesti elo- ja syyskuun kierrosten näytteistä. Lisätarkkailupisteillä metallimääritykset tehtiin kolmesti, maaliskuun, heinä- ja lokakuun kierrosten näytteistä.

2.3 Menetelmä

Laskeumalla tarkoitetaan sitä osaa ilmakehän pölystä, joka tietyn mittausjakson aikana laskeutuu painovoiman vaikutuksesta keräimeen, jonka pinta-ala tunnetaan. 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. Tällä menetelmällä kerätty kiintoaine koostuu sekä kuiva- että märkälasseumasta.

Kevitsan laskeumatarkkailun keräiminä käytetään muovista valmistettuja astioita, joiden sisähalkaisija on 248 mm. Astiat kiinnitetään telineeseen ja sijoitetaan avoimelle vaakasuoralle pinnalle siten, että keräimen suuaukko on 180 cm korkeudella maanpinnasta. Kevitsan laskeumatarkkailussa jokaiselle tarkkailupisteelle on asennettu kaksi keräintä noin 10-20 metrin etäisyydelle toisistaan.

Laskeumakeräimeen lisätään 1 litra ultrapuhdasta vettä jokaisen keräysjakson alussa. Kesällä suuren haihdunnan takia vettä lisätään yleensä 2 litraa. Veteen lisätään, liuosväkevyyden 5% saavuttamiseksi metoksisetanolialia tai isopropanolia. Tällä pyritään estämään talvisin pakkasvahingot ja kesällä levä- ja bakteerikasvustot. Näytteenotto ja keräinten vaihto suoritettiin Eurofins Ahma Oy:n näytteenottajien toimesta ja määritykset tehtiin pääsääntöisesti Eurofins Ahma Oy:n ympäristölaboratoriossa Rovaniemellä. Metallimääritykset suoritettiin Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratoriossa.

2.4 Määritykset ja tulosten laskenta

Mikäli molemmat tarkkailupisteessä olevat laskeumanäytteet ovat edustavia, näytteet yhdistetään ennen analytiikan aloitusta. Yhdistetystä näytteestä määritetään laskeumanesteen pH, sähkönjohtavuus, kiintoaineen kokonaispitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja kiintoaineen hehkutusjäännös. Metallimääritysten yhteydessä näytteissä määritetään koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. Lisätarkkailunäytteistä määritettiin edellisten lisäksi myös rikkipitoisuus.

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 on alle määrittämissä rajoissa (määrittämissä rajoissa: 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 määrittämissä rajoista. Tämän jälkeen tulos kerrotaan standardin mukaisen 30 vuorokauden ja toteutuneen tarkkailujakson vuorokausimäärän suhteella (30/keräysaika).

2.5 Meteorologiset olosuhteet

2.5.1 Lämpötila ja sadanta

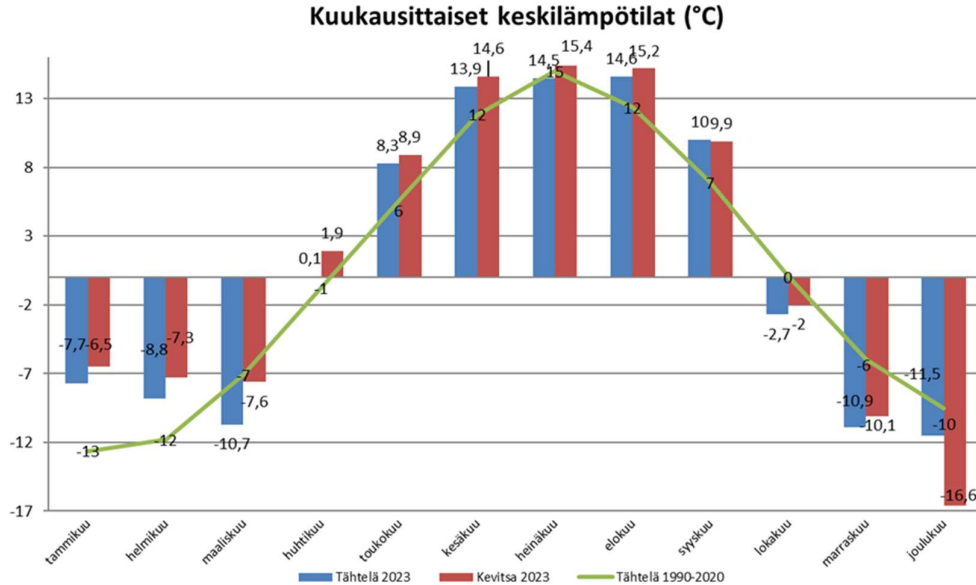
Sääolosuhteita kaivosalueella kuvataan tässä raportissa Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääaseman mittaustietojen, sekä Kevitsan kaivoksen oman sääaseman perusteella.

Vuosien 1990-2020 Sodankylän Tähtelän pitkän ajan vuoden keskilämpötila oli 0,3 °C ja sadantasumma 540 mm. Vuoden 2023 keskilämpötila Tähtelässä oli 0,8 °C ja sadanta 590 mm. Kevitsan sääasemalla mitattiin

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023

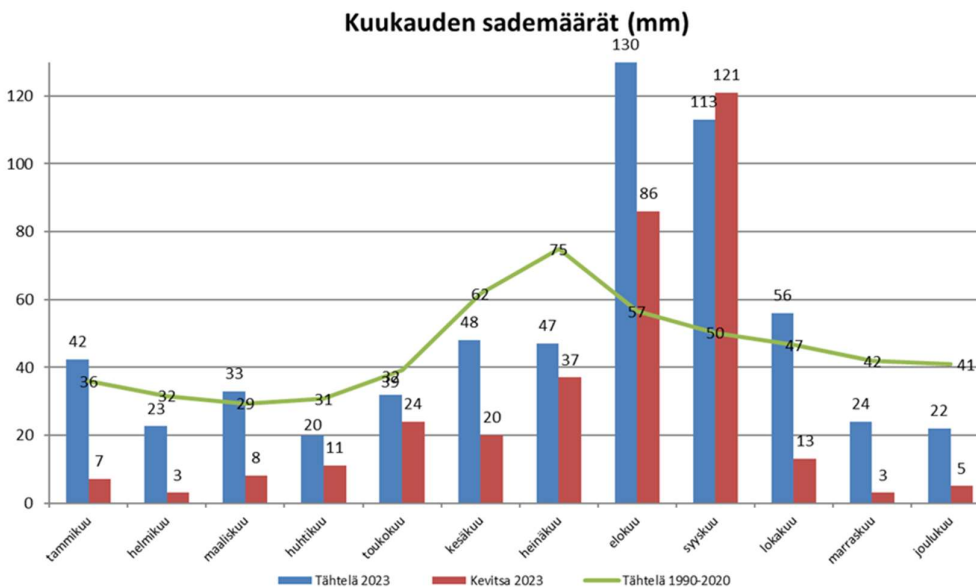
korkeampi keskilämpötila eli noin 1,3 °C ja koko vuoden sadannaksi 338 mm, mutta Kevitsan sääasema ei mittaa lumena tulevaa sadantaa luotettavasti.

Kuvassa 2-2 on esitetty kuukausittain keskilämpötilat sekä sadantasummat. Maaliskuun ja loppuvuoden 2023 eli loka-joulukuun keskilämpötilat olivat selvästi alle vertailuaineiston keskiarvojen, kun taas tammi-helmikuun, touko-kesäkuun ja elo-syyskuun keskilämpötilat olivat yli vertailuaineiston.



Kuva 2-2. Vuoden 2023 kuukausittaiset lämpötilat Kevitsan omalta sääasemalta verrattuna Ilmatieteen laitoksen Tähtelän vastaaviin tietoihin. Pitkänajan keskiarvot vuosilta 1990-2020 Tähtelän tiedoista. (Ilmatieteen laitos, EHP 2024)

Elo- ja syyskuu olivat erittäin sateisia, vastaten noin 41 %:n osuutta koko vuoden sadannasta. Marras- ja joulukuussa sadanta jäi vain puoleen vertailuarvojen keskimääräisistä sadantamääristä. Kevitsan asema sijaitsee rakennetusta ympäristössä ja ei ole täysin vertailukelpoinen Tähtelän vakioituun mittausasemaan. (Kuva 2-3)

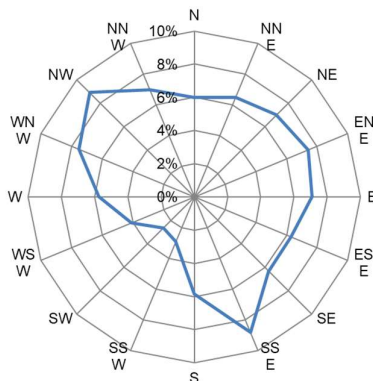


Kuva 2-3. Vuoden 2023 kuukausittainen sadanta Kevitsan omalta sääasemalta verrattuna Ilmatieteen laitoksen Tähtelän vastaaviin tietoihin. Pitkänajan keskiarvot vuosilta 1990-2020 Tähtelän tiedoista. Kevitsan sääasema ei mittaa oikein sadantaa talvikuukausina. (Ilmatieteen laitos, EHP 2024)

2.5.2 Tuuli

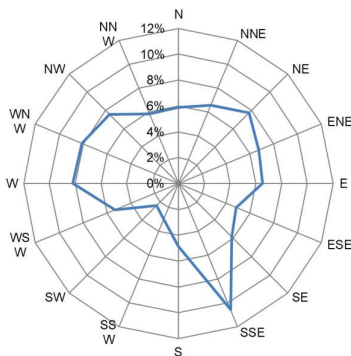
Kevitsan kaivoksen säähavaintoasemalla mitataan jatkuvatoimisesti tuulen suuntaa ja nopeutta. Kaikkien vuoden 2023 keräysjaksojen ajalta tarkasteltuna (Kuva 2-4) yleisimmät tuulensuunnat olivat etelä-kaakko ja luode. Vuoden 2023 koko vuoden tuuliruusu oli melkein vastaava kuin vuonna 2022. Vuoden 2023 keskimääräiset tuulensuunnat, velvoitetarkkailun mukaisten näytteiden mukaisesti keräysjaksoittain on esitetty kuvassa 2-5 ja taulukkomuodossa taulukossa 2-2.

Kevitsa tuuliruusu, 5.1.-29.12.2023

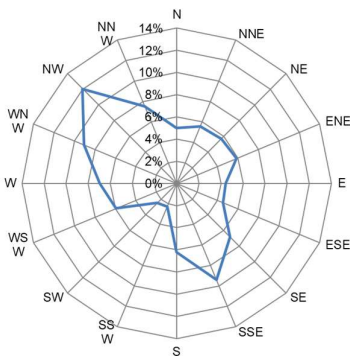


Kuva 2-4. Tuulen suunnat ajanjaksolta 8.1.-29.12.2023 eli ajalta jolle vuoden 2023 keräysjaksot sijoittuivat. Tiedot Kevitsan kaivoksen sääasemalta ja kuvaaja kertoo tuulen saapumissuunnan (EHP 2023).

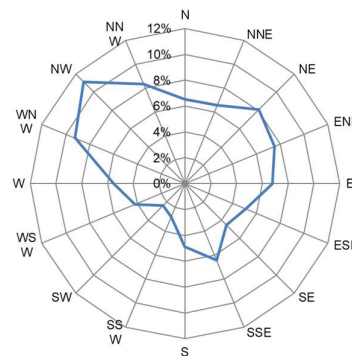
Kevitsa tuuliruusu, 5.1.-2.2.2023



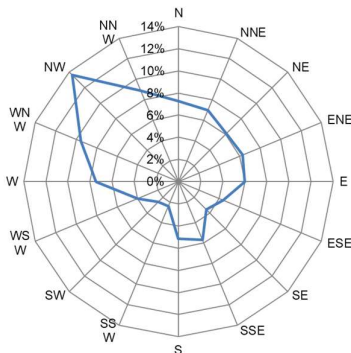
Kevitsa tuuliruusu, 2.2.-2.3.2023



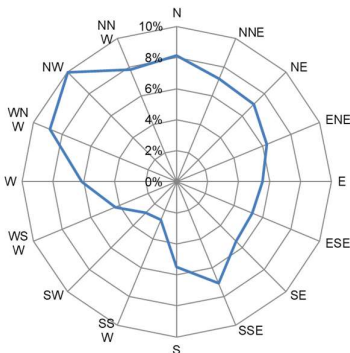
Kevitsa tuuliruusu, 3.3.-30.3.2023



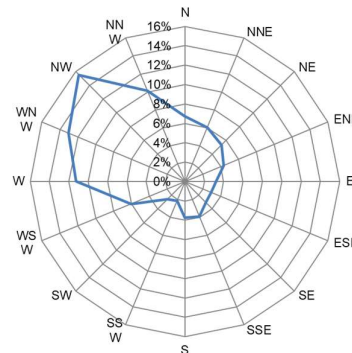
Kevitsa tuuliruusu, 30.3.-27.4.2023



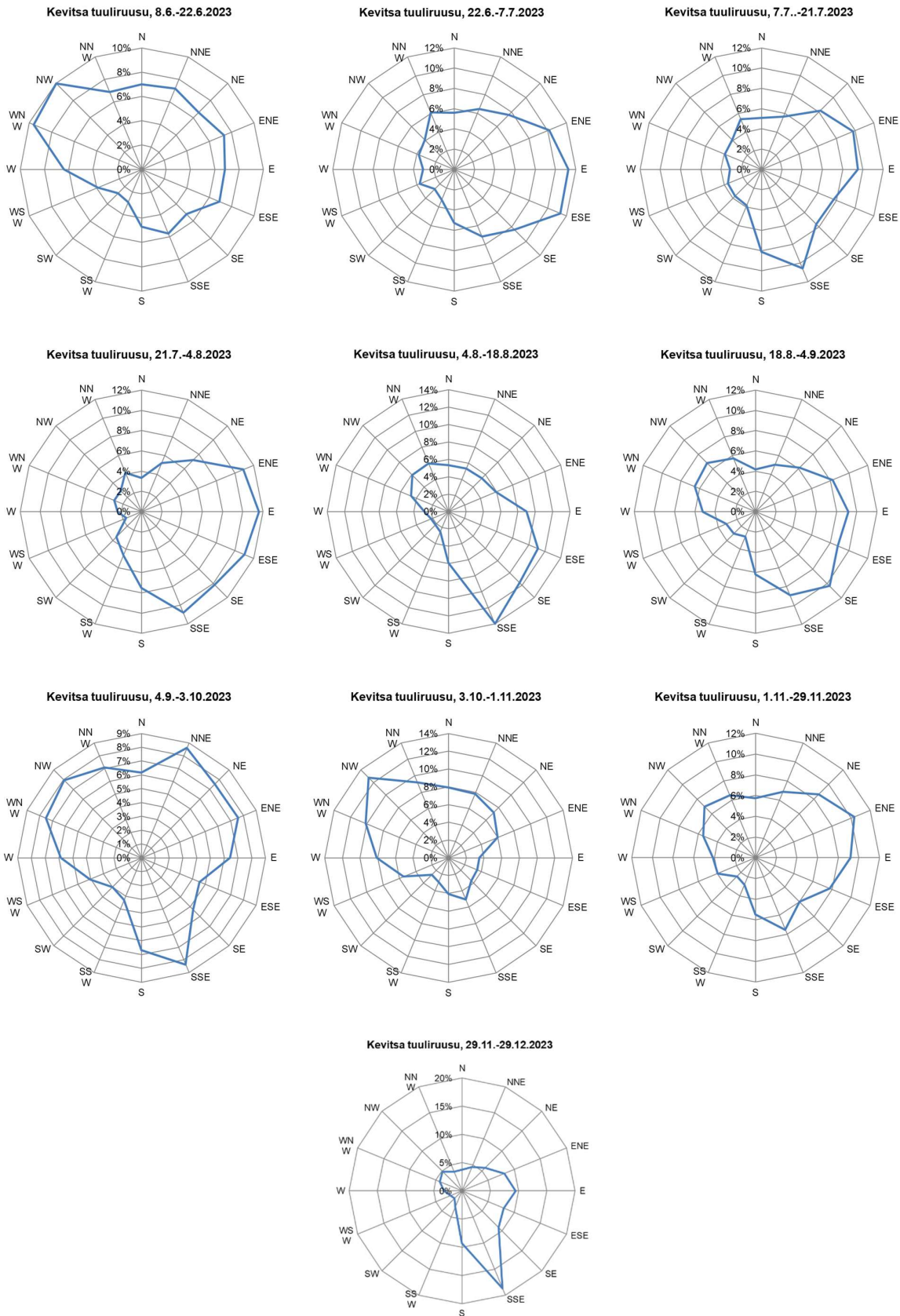
Kevitsa tuuliruusu, 27.4.-25.5.2023



Kevitsa tuuliruusu, 25.5.-8.6.2023



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023



Kuva 2-5. Tuulen suunnat vuonna 2023 velvoitetarkkailun keräysjaksoittain Kevitsan kaivoksen sääasemalla (EHP 2023).

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023

Taulukko 2-2. Tuulen suuntien suhteelliset osuudet ilmansuunnittain Kevitsan kaivoksen sääaseman tietojen perusteella.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
5.1.-2.2.2023	5,9%	6,6%	7,8%	6,7%	6,5%	4,9%	5,9%	10,6%	4,9%	3,0%	2,4%	5,3%	8,2%	8,1%	7,5%	5,8%
2.2.-2.3.2023	5,0%	5,6%	5,7%	5,8%	4,5%	4,5%	6,8%	9,4%	6,2%	2,3%	2,5%	5,9%	7,0%	9,1%	12,1%	7,5%
3.3.-30.3.2023	6,5%	6,6%	8,1%	7,5%	6,8%	5,1%	4,6%	6,4%	4,9%	2,8%	2,4%	4,2%	5,5%	9,2%	11,1%	8,3%
30.3.-27.4.2023	7,3%	7,0%	6,1%	6,3%	6,0%	4,4%	3,6%	5,7%	5,2%	2,4%	2,6%	4,0%	7,5%	9,6%	13,6%	8,9%
27.4.-25.5.2023	8,1%	7,2%	7,1%	6,3%	5,5%	5,3%	5,4%	7,1%	5,5%	2,6%	2,8%	4,3%	6,1%	8,9%	10,0%	7,8%
25.5.-8.6.2023	6,7%	6,0%	5,3%	4,3%	3,2%	2,9%	3,1%	3,9%	3,7%	2,2%	2,5%	6,0%	11,3%	13,1%	15,5%	10,1%
8.6.-22.6.2023	7,0%	7,2%	6,6%	7,3%	6,8%	6,9%	5,2%	5,7%	4,7%	2,9%	2,8%	3,9%	6,4%	9,6%	10,0%	6,9%
22.6.-7.7.2023	5,6%	6,4%	7,6%	10,2%	11,3%	11,3%	8,4%	7,2%	5,3%	3,3%	2,7%	3,7%	3,1%	3,8%	4,1%	6,1%
7.7.-21.7.2023	5,1%	5,7%	8,4%	9,1%	9,4%	7,7%	7,6%	10,8%	7,9%	3,7%	3,8%	3,9%	3,2%	3,9%	4,2%	5,5%
21.7.-4.8.2023	3,4%	5,2%	7,2%	10,9%	11,6%	11,0%	10,2%	10,8%	7,5%	4,7%	3,5%	1,6%	2,4%	2,9%	2,9%	4,2%
4.8.-18.8.2023	5,2%	5,4%	5,5%	6,0%	9,1%	11,5%	11,8%	14,4%	5,8%	2,5%	1,9%	2,1%	2,8%	4,4%	5,8%	6,0%
18.8.-4.9.2023	4,2%	5,0%	6,2%	8,2%	9,2%	8,8%	10,3%	8,9%	6,2%	2,6%	3,0%	3,1%	5,2%	6,5%	6,8%	5,7%
4.9.-3.10.2023	6,2%	8,6%	7,5%	7,6%	6,4%	4,6%	5,3%	8,4%	6,7%	3,3%	3,0%	4,1%	5,9%	7,5%	7,9%	7,1%
3.10.-1.11.2023	7,9%	7,8%	7,2%	6,0%	3,5%	3,5%	3,6%	5,1%	4,1%	2,9%	2,7%	5,5%	8,1%	10,1%	12,8%	9,2%
1.11.-29.11.2023	5,7%	6,9%	8,7%	10,3%	9,2%	7,8%	6,0%	7,5%	5,5%	2,8%	2,5%	4,0%	4,1%	5,5%	7,0%	6,5%
29.11.-29.12.2023	7,9%	7,8%	7,2%	6,0%	3,5%	3,5%	3,6%	5,1%	4,1%	2,9%	2,7%	5,5%	8,1%	10,1%	12,8%	9,2%

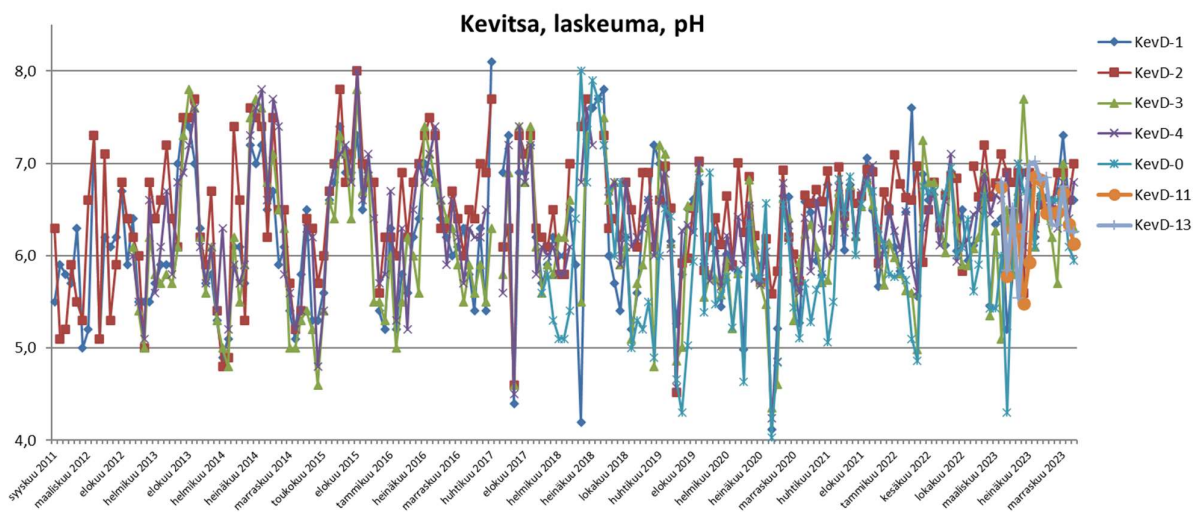
3. TARKKAILUN TULOKSET 2023

Velvoitetarkkailun laskeumanäytteistä määritettiin pH, sähkönjohtavuus, kiintoainepitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja hehkutusjäännös, sekä kahdesti vuoden aikana metallipitoisuudet (koboltti, kromi, kupari, nikkeli ja rauta). Lisätarkkailun näytteistä metallimääritykset tehtiin kolmesti vuoden aikana ja edellisten parametrien lisäksi näytteistä määritettiin myös rikkipitoisuudet. Kaikki vuoden 2023 laskeumatarkkailun analyysitulokset on esitetty liitteellä 1. Pölylaskeumat lasketaan aina 30 vuorokauden mittaiselle jaksolle, jolloin eri mittaisten keräysaikojen tulokset saadaan sidottua samaan tasoon. Tulokset on ilmoitettu yksikössä g/m²/kk tai mg/m²/kk. Laskeumanesteen pitoisuuden alittaessa määritysrajan laskennassa on käytetty arvoa puolet määritysrajasta.

Seuraavien lukujen yhteiskuvaajissa on esitetty myös lisätarkkailun pisteiden KevD-11 ja KevD-13 tulokset. Pisteiden KevD-12 muutaman tarkkailukierroksen tuloksia ei ole esitetty kuvaajissa selkeyden vuoksi, tarvittaessa tuloksia on nostettu esille tekstiosuuksissa. Kuvaajissa on mukana myös vuoden 2024 ensimmäisen kierroksen 29.12.2023-25.1.2024 tulokset.

3.1 pH

Laskeumanäytteiden pH:n kehitys vuodesta 2011 alkaen on esitetty kuvassa 3-1.



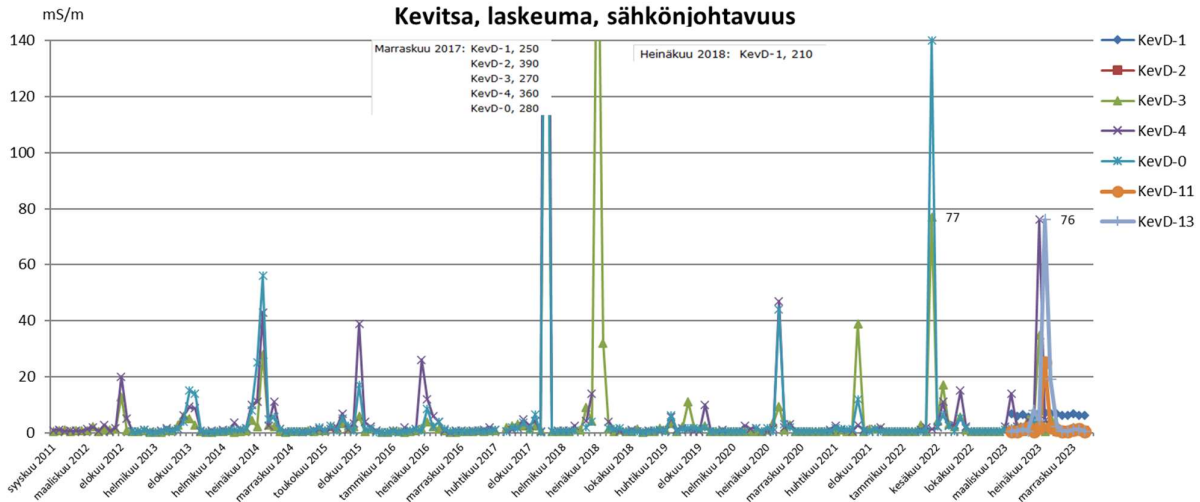
Kuva 3-1. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) pH-arvon kehitys vuodesta 2011 alkaen.

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023

Vuonna 2023 laskeumanäytteiden pH vaihteli välillä 4,3-7,7 ja arvot olivat tavanomaisia. Alhaisimmat pH-tasot havaitaan yleisesti kesäaikaan. Kesäaikaan keräimiin päätyy hyönteisiä, joiden kuollessa käynnistyy käymisreaktio ja pH laskee. (Kuva 3-1)

3.2 Sähkönjohtavuus

Laskeumanäytteiden sähkönjohtavuuksien kehitys vuodesta 2011 alkaen on esitetty kuvassa 3-2. Sähkönjohtavuudessa, kuten pH-arvoissa on havaittavissa korkeimmat johtavuudet kesäaikaan, jolloin keräimiin päätyy hyönteisiä. Hyönteisten kuollessa hajoamisprosessit käynnistyvät ja nesteeseen liukenee hyönteisistä peräisin olevia aineksia, jotka nostavat johtavuuksia. Heinäkuun kierroksilla keräimissä oli runsaasti hyönteisiä ja sähkönjohtavuudet koholla käytännössä kaikilla tarkkailupisteillä, muilla kierroksilla johtavuudet olivat tavanomaisia, yleisesti alle määritysrajan 1,0 mS/m.



Kuva 3-2. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) sähkönjohtavuuksien kehitys vuodesta 2011 alkaen.

3.3 Kiintoaine

Kiintoainelaskeumat vaihtelivat vuoden 2023 kierroksilla välillä 0,03-14,3 g/m²/kk, pääsääntöisesti laskeuma oli alle 2 g/m²/kk. Suurimmat kokonaislaskeumat (14,3 ja 12,6 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksolta tarkkailupisteiltä KevD-13 KevD-2, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (99 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä).

Kaivostoiminnasta peräisin olevia vaikutuksia kuvaa kiintoainesta paremmin laskeumanäytteiden hehkutusjännös, 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 2023 epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määritysraja)-8,53 g/m²/kk.

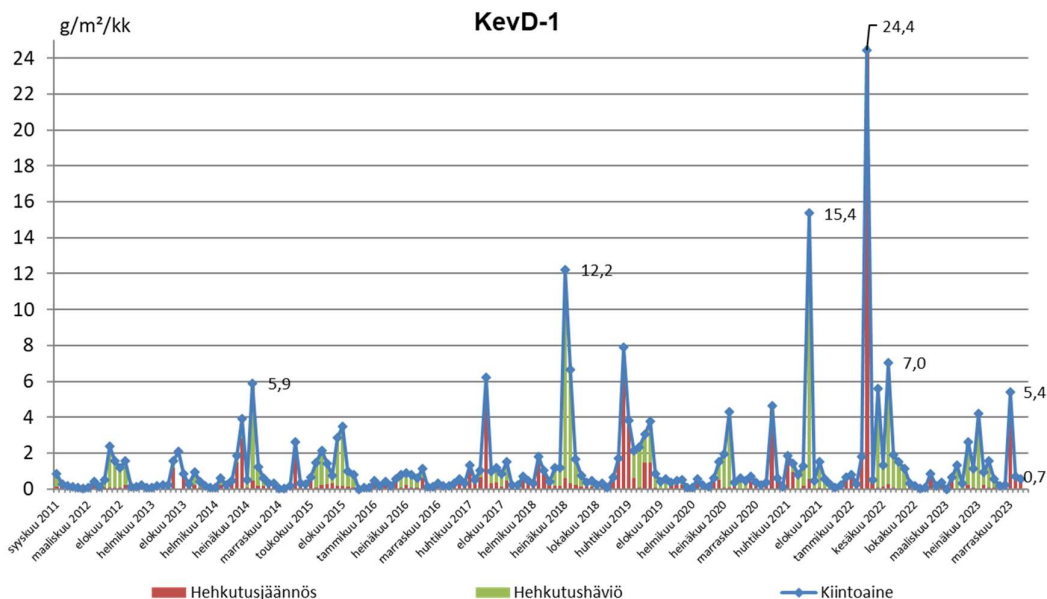
Seuraavissa luvuissa on esitelty laskeumatulokset pisteittäin.

3.3.1 KevD-1

Kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-1 kiintoainelaskeumat vuonna 2023 vaihtelivat välillä 0,16-5,40 g/m²/kk ja keskimääräinen kiintoainelaskeuma oli 1,15 g/m²/kk (vuonna 2022 3,13 g/m²/kk, 2021 1,88 g/m²/kk ja 2020 0,82 g/m²/kk). Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,02-4,95 g/m²/kk, ollen keskimäärin 0,46 g/m²/kk (vuonna 2022 0,26 g/m²/kk, 2021 0,57 g/m²/kk ja 2020 0,17 g/m²/kk). Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,1-4,12 g/m²/kk, ollen keskimäärin 0,72 g/m²/kk (vuonna 2022 1,53 g/m²/kk, 2021 1,29 g/m²/kk ja 2020 0,63 g/m²/kk). (Kuva 3-3)

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023

Korkein kiintoainelaskeuma määritettiin keräysjaksolta 7.-21.7. ja laskeuma oli 99 %:sesti orgaanista. Muillakin kesä-elokuun kierroksilla laskeumat olivat pääsääntöisesti orgaanista, hehikutushävion ollessa keskimäärin 87 %. Suurin epäorgaaninen laskeuma (4,95 g/m²/kk) mitattiin marraskuun keräysjaksolta. (Kuva 3-3)



Kuva 3-3. Tarkkailupisteen KevD-1 laskeumat vuosina 2011-2023.

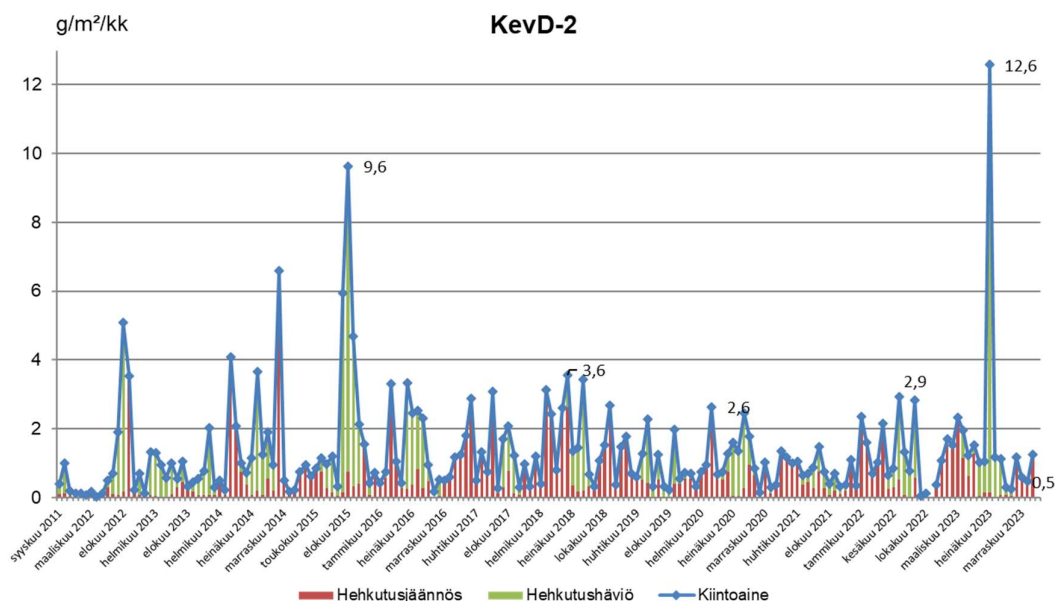
Maaliskuun kierroksella havaittiin poikkeava kiintoaineslaskeumamäärä tarkkailupisteeltä KevD-1. Keräinten läheisyyteen rakennettiin kevään aikana uusia suojapumppauskaivoja ja niihin liittyvää tiestöä. Tarkkailupistettä lähimmän kaivon poraus aiheutti keräimiin suoraan kiintoainekuormistusta, eivätkä maaliskuun näytteet olleet tämän vuoksi edustavia, eikä tuloksia ole huomioitu esityksissä.

3.3.2 KevD-2

Kaivosalueen itäpuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-2 laskeuma on ollut kaivoksen toiminnan aloittamisesta alkaen suhteellisesti enemmän epäorgaanista kuin muilla tarkkailupisteillä.

Vuonna 2023 kiintoainelaskeumat vaihtelivat välillä 0,25-12,58 g/m²/kk ja keskimääräinen laskeuma oli 1,80 g/m²/kk (vuonna 2022 1,18 g/m²/kk, 2021 0,87 g/m²/kk ja 2020 1,12 g/m²/kk). Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,03-2,18 g/m²/kk, ollen keskimäärin 0,71 g/m²/kk (vuonna 2022 0,58 g/m²/kk, 2021 0,52 g/m²/kk, 2020 0,60 g/m²/kk). Orgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,06-12,58 g/m²/kk, ollen keskimäärin 0,71 g/m²/kk (vuonna 2022 0,58 g/m²/kk, 2021 0,27 g/m²/kk ja 2020 0,51 g/m²/kk). (Kuva 3-4)

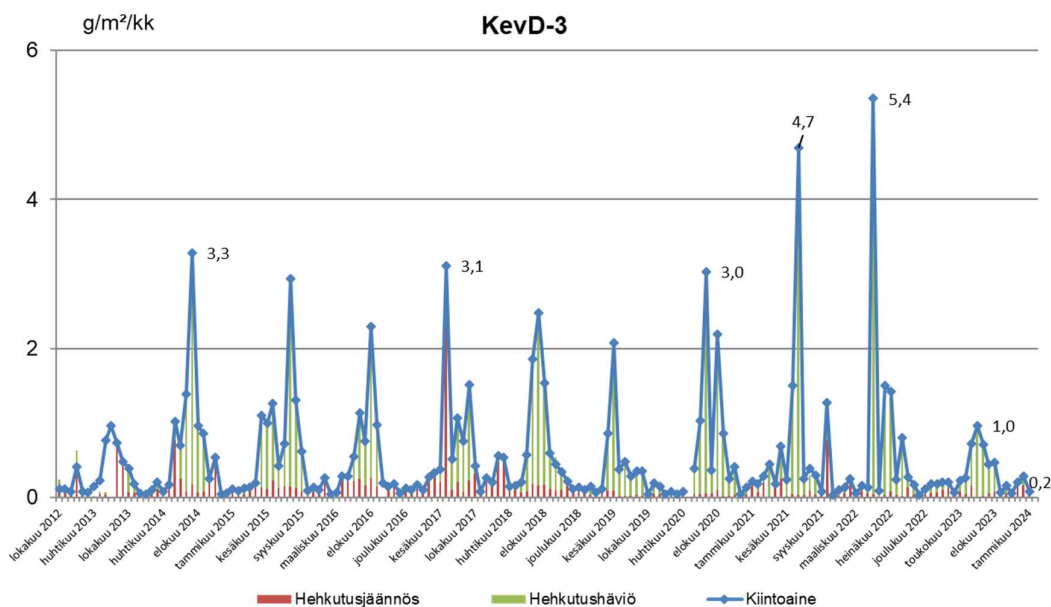
Korkein kokonaislaskeumamäärä (12,58 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun ensimmäiseltä keräysjaksolta 7.-21.7. ja laskeuma oli kokonaisuudessa orgaanista alkuperää, kuten pääsääntöisesti (ka. 93 %) muutkin kesä-elokuun kierrosten näytteet. Suurimmat epäorgaaniset laskeumat on mitattu tältä pisteeltä yleensä alkuvuodesta tammi-huhtikuussa, jolloin on yleensä poutaista ja leijumalle otollisimmat olosuhteet. Suurin epäorgaaninen laskeuma 2,18 g/m²/kk mitattiin maaliskuun kierroksella ja tammi-huhtikuun välisen ajan keskimääräinen epäorgaaninen laskeuma oli 1,44 g/m²/kk, mikä oli vastaava tulos kuin vuonna 2022 vastaavana aikana, jolloin mitattiin 1,45 g/m²/kk. (Kuva 3-4)

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023


Kuva 3-4. Tarkkailupisteen KevD-2 kiintoainelaskeuma vuosina 2011-2023.

3.3.3 KevD-3

Kaivosalueen länsipuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-3 kiintoainelaskeumat vaihtelivat vuonna 2023 välillä 0,07-0,96 g/m²/kk, keskimääräinen laskeuma oli vuonna 2023 0,31 g/m²/kk (vuonna 2022 0,72 g/m²/kk, 0,65 g/m²/kk ja 2020 0,64 g/m²/kk). Tällä pisteeltä laskeuma on ollut pientä ja pääosin orgaanista koko tarkkailun ajan. Vuonna 2023 laskeuma oli 64 %:sti orgaanista ja korkeimmat epäorgaaniset laskeumat olivat tasolla 0,15-0,16 g/m²/kk kesä-, sekä marras-joulukuun kierroksilla. Yleisesti tarkkailupisteeltä suurimmat epäorgaaniset laskeumat on mitattu tarkkailun aikana kesäisin kuivina kausina, jolloin lähistöllä sijaitsevien yleisten hiekkateiden pölyäminen on voimakkainta. (Kuva 3-5)



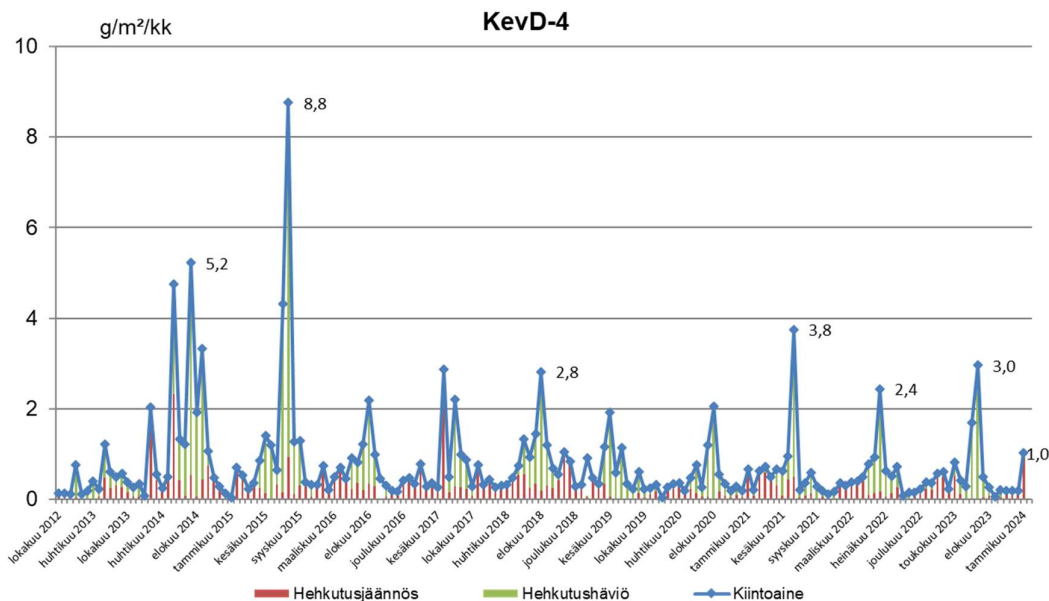
Kuva 3-5. Tarkkailupisteen KevD-3 kiintoainelaskeuma vuosina 2012-2023.

3.3.4 KevD-4

Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla pisteellä KevD-4 kiintoainelaskeumat olivat vuonna 2023 tavanomaisia, vuoden 2022 tasolla. Kaivospiirin pohjoisosiin rakennettujen sivukivialueiden vaikutukset eivät

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, PÖLYLASKEUMATARKKAILU VUONNA 2023

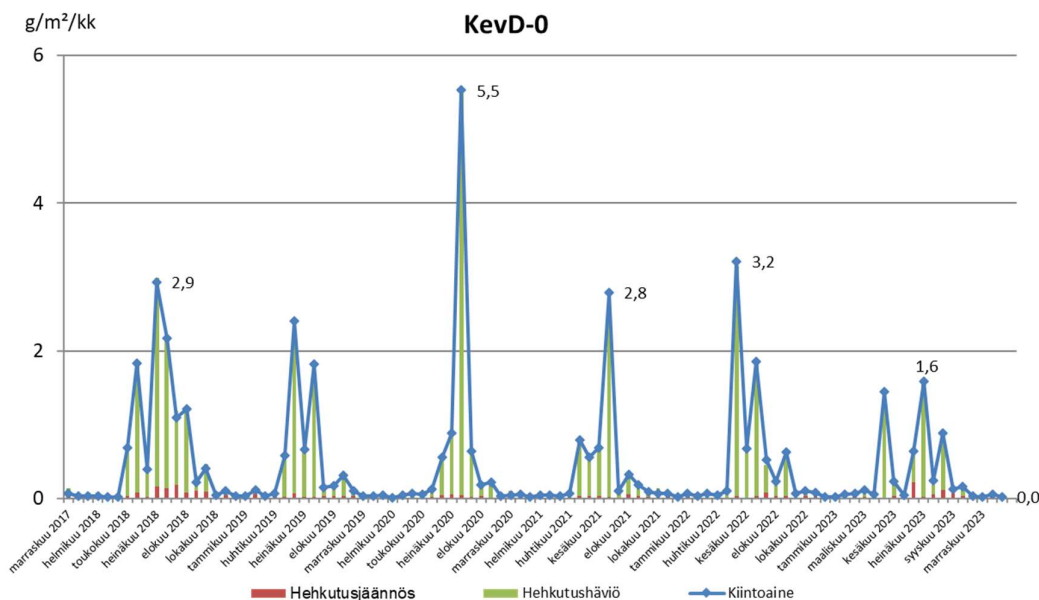
ole nähtävissä tuloksissa. Vuonna 2023 kokonaislaskeumamäärät vaihtelivat välillä 0,07-2,96 g/m²/kk, ollen keskimäärin 0,61 g/m²/kk (vuonna 2022 0,57 g/m²/kk, 2021 0,67 g/m²/kk ja 2020 0,50 g/m²/kk). Epäorgaaninen laskeuma vaihteli välillä 0,01-0,51 g/m²/kk ja oli keskimäärin 0,17 g/m²/kk (vuonna 2022 0,18 g/m²/kk, 2021 0,34 g/m²/kk ja 2020 0,12 g/m²/kk). Tammikuun 2024 keräysjaksolla epäorgaaninen laskeuma nousi arvoon 0,92 g/m²/kk, vastaavia tuloksia on mitattu viimeksi pisteeltä lokakuussa 2018. (Kuva 3-6)



Kuva 3-6. Tarkkailupisteen KevD-4 kiintoainelaskeuma vuosina 2012-2023.

3.3.5 KevD-0

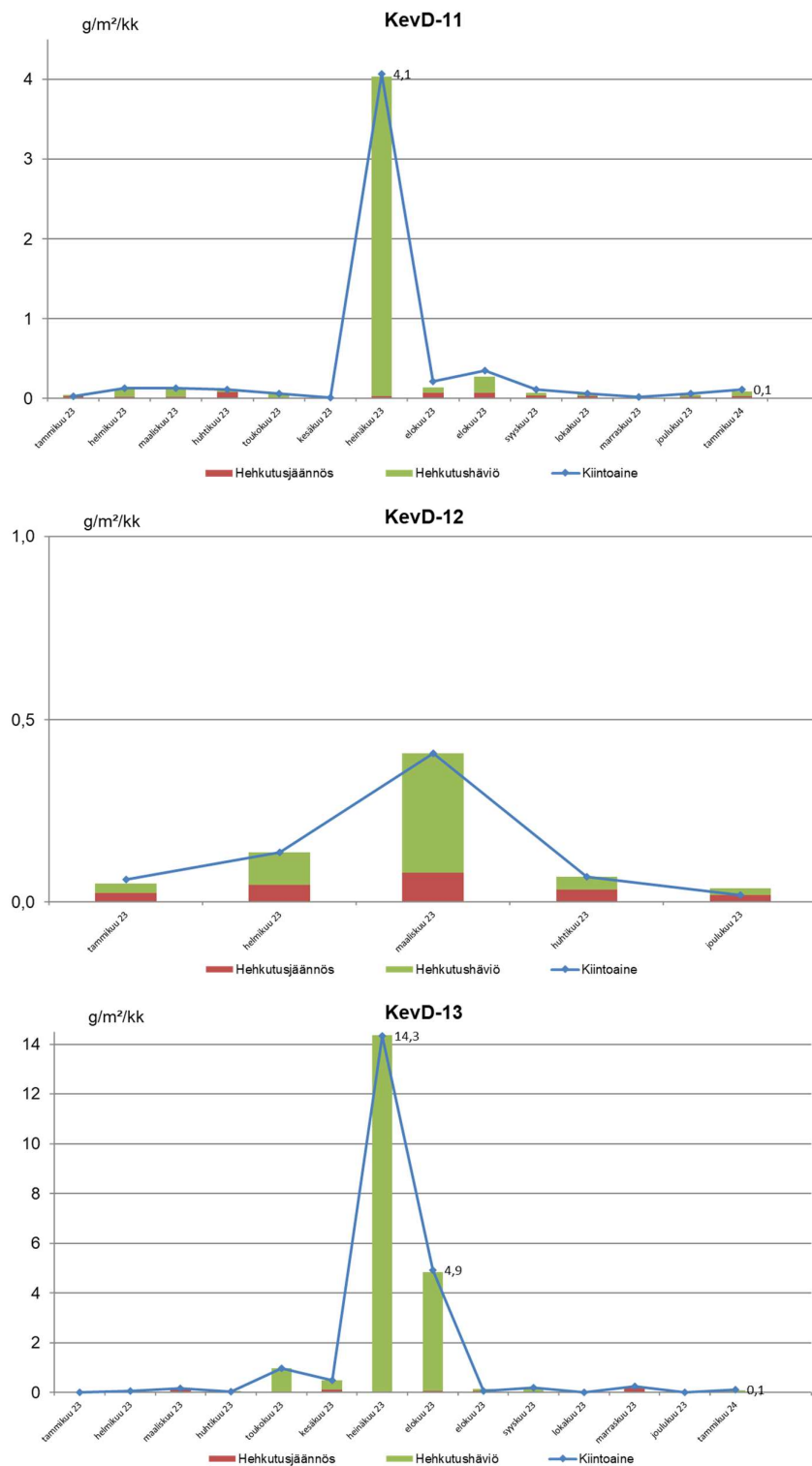
Taustamittauspisteellä KevD-0 kiintoainelaskeumat ovat käytännössä olleet orgaanista läpi tarkkailun. Satunnaisesti keräimiltä on havaittu epäorgaanista laskeumaa kesäisin. Laskeuman lähde on todennäköisesti keräimien pohjoispuolella, noin 200 metrin etäisyydellä kulkeva soratie, jossa liikenne on vilkasta varsinkin marja-aikana. Vuonna 2023 kokonaislaskeuma tarkkailupisteellä vaihteli välillä 0,02-1,59 g/m²/kk ja epäorgaaninen laskeuma välillä 0,01-0,23 g/m²/kk. (Kuva 3-7)



Kuva 3-7. Tarkkailupisteen KevD-0 kiintoainelaskeuma vuosina 2017-2023.

3.3.6 Lisätarkkailupisteet KevD-11, KevD-12 ja KevD-13

Lisätarkkailupisteiden laskeumamäärät olivat pääsääntöisesti orgaanista alkuperään, kaikkien pisteiden ja kierrosten orgaanisen laskeuman osuus oli 70 %. Suurin epäorgaaninen kuukausilaskeuma (0,16 g/m²/kk) näiden pisteiden osalta mitattiin Saiveljärven (KevD-13) tarkkailupisteeltä marraskuun tarkkailukierroksella. (Kuva 3-8)



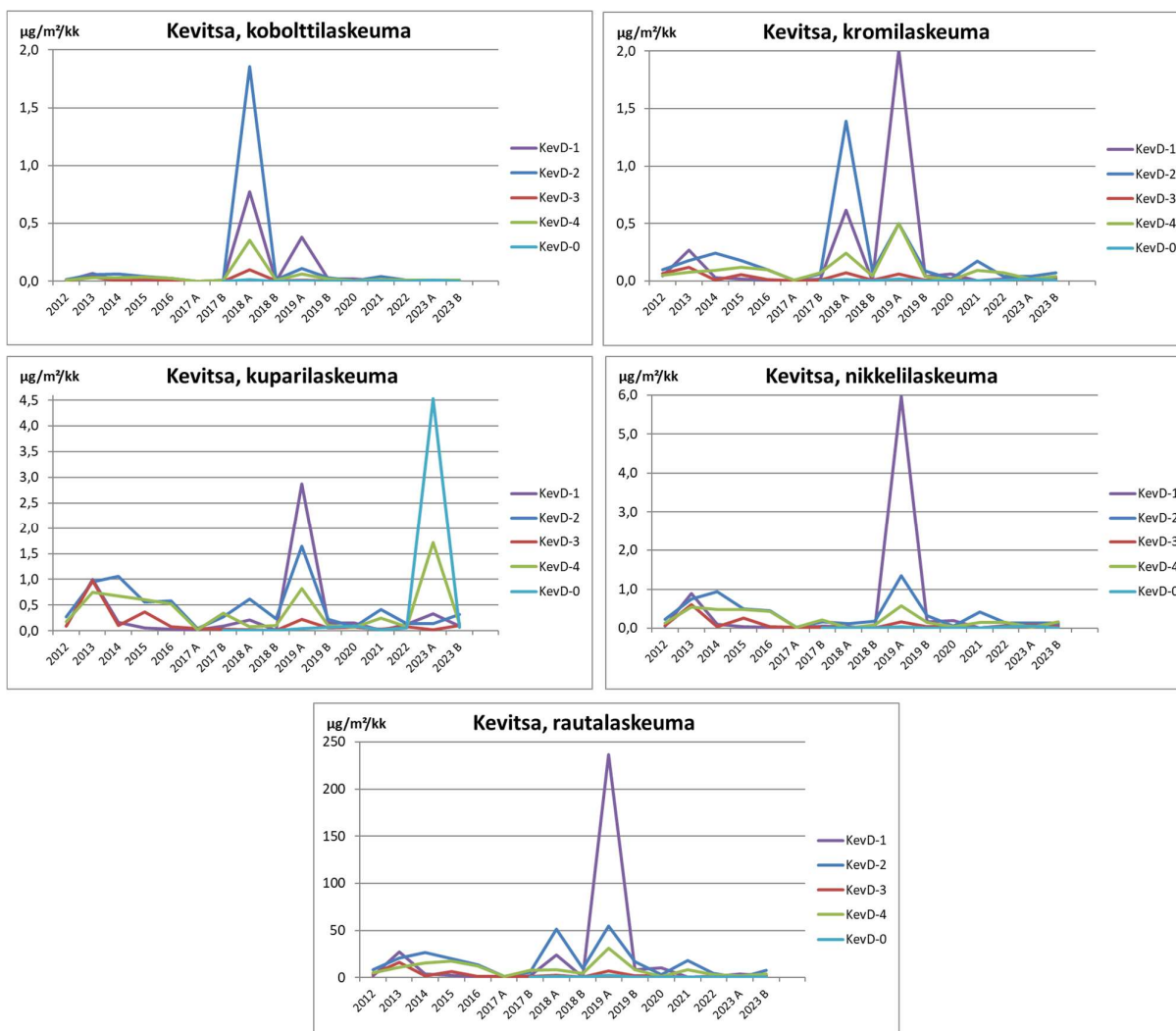
Kuva 3-8. Lisätarkkailupisteiden kiintoainelaskeuma. Huomaa kuvaajien eri skaalaukset.

3.4 Metallilaskeumat velvoitetarkkailu

Keräysjaksoilta 18.8.-4.9.2023 ja 4.9.-3.10.2023 velvoitetarkkailun laskeumanäytteistä analysoitiin koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet ja laskennallisesti näistä määritettiin metallilaskeumat. Metallilaskeuman tulokset vuodesta 2012 alkaen on esitetty kuvassa 3-10.

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 $0,3 \text{ g/m}^2$. Muille metalleille ei ole määritetty raja-arvoja tai ohjearvoja Suomen lainsäädännössä. Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailun velvoitetarkkailuun ei sisälly laskeuman rikkisäällön määräyksiä, lisätarkkailupisteiltä rikkimääritykset suoritettiin kolme kertaa vuonna 2023.

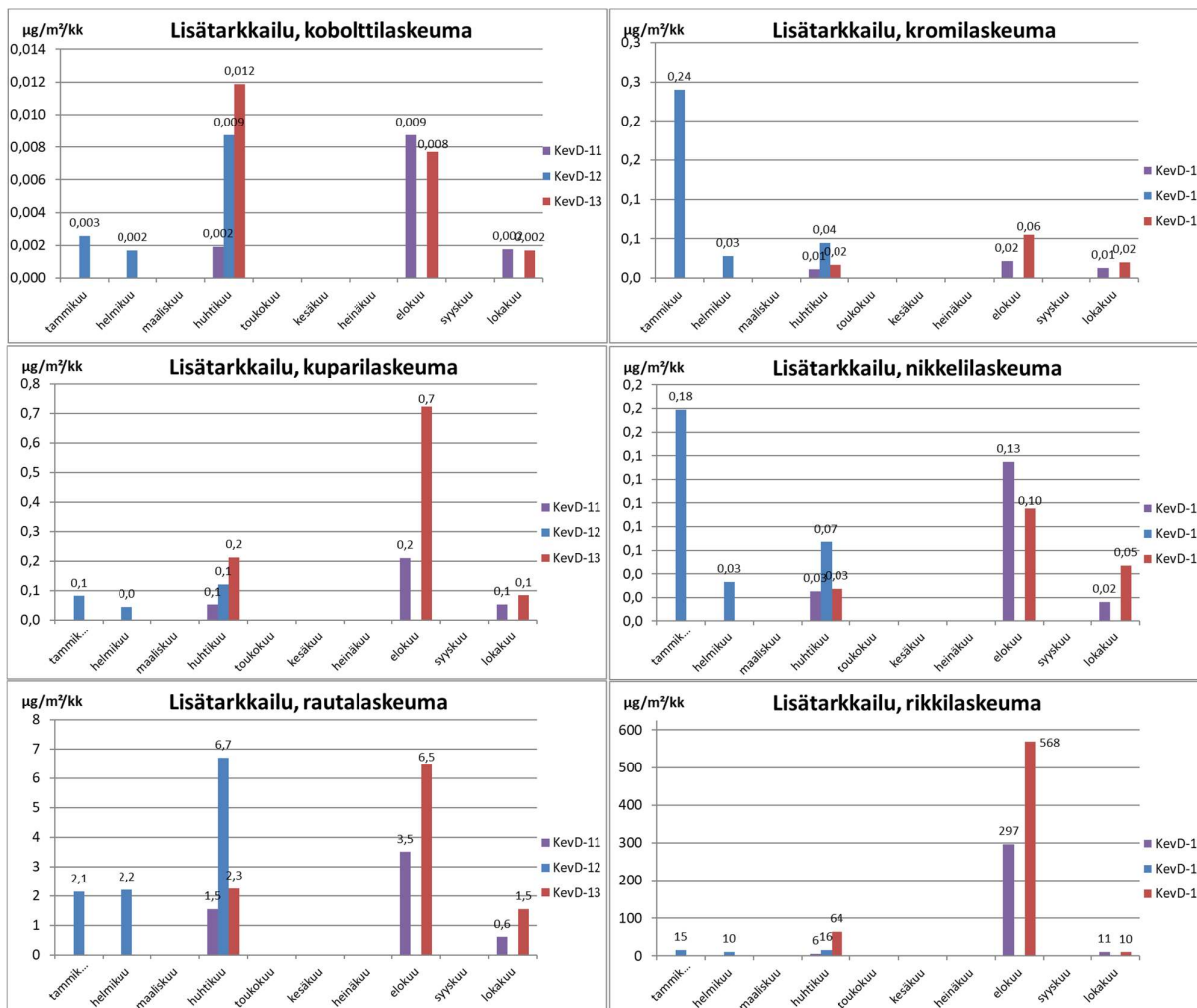
Tarkkailujaksolla 2023 A havaittiin taustapisteeltä KevD-0 kuparilaskeumaksi arvo $4,5 \text{ } \mu\text{g/m}^2/\text{kk}$, mikä poikkesi muista tarkkailupisteistä. Myös lähempänä kaivosaluetta pohjoisen suunnan pisteeltä KevD-4 havaittiin hieman kuparilaskeumaa, $1,7 \text{ } \mu\text{g/m}^2/\text{kk}$. Tarkkailujaksolla 2023 B kuparipitoisuudet olivat laskeneet normaaleihin pieniin tasoihinsa. Muita metalleja havaittiin erittäin vähän ja kokonaislaskeuma jäi pieneksi. Pääsääntöisesti suurimmat metallilaskeumat on mitattu tämän tarkkailun yhteydessä heti toiminnan alettua vuonna 2013 ja vuosina 2017-2019. (Kuva 3-9)



Kuva 3-9. Laskeuman metallien määrät vuosina 2012-2023. Vuosina 2017-2019 ja 2023 metallilaskeumat määritettiin kahden erillisen keräysjakson ajalta, jaksot merkitty 2023A ja 2023B.

3.5 Metallilaskeumat lisätarkkailu

Lisätarkkailupisteiltä metallit määritettiin kolme kertaa vuoden aikana, pisteeltä KevD-12 tammi-, helmi- ja huhtikuun näytteistä, pisteillä KevD-11 ja KevD-13 huhti-, elo- ja lokakuun näytteistä. Näytteistä määritettiin velvoitetarkkailun metallien lisäksi myös rikkipitoisuudet. Metallipitoisuudet olivat näytteissä yleisesti pieniä. Lähempänä kaivosaluetta sijaitsevilla pisteillä, koboltin osalta pitoisuudet olivat pääsääntöisesti alle määrittysrajan 0,1 µg/l, kuten ovat olleet myös velvoitetarkkailun pisteillä viime vuodet. Rikkilaskeuman osalta suurin yksittäinen laskeuma 568 µg/m²/kk mitattiin elokuun kierroksella Saiveljärven pisteeltä KevD-13. Tämän yksittäisen, muista vuoden kierroksista poikkeavan näytteen avulla laskettu vuoden rikkilaskeumaksi tulisi arvo 0,207 g/m²/a, mikä on alle Valtioneuvoston päätöksessä (Vnp 480/1996) annetun tavoitetason rikkilaskeumalle järvi- ja metsäekosysteemeissä 0,3 g/m²/a. Pisteen KevD-13 vuoden kaikkien näytteiden keskiarvolla laskiassa rikkilaskeuma jäi arvoon 0,08 g/m²/a.



Kuva 3-10. Lisätarkkailun metallilaskeumat 2023.

YHTEENVETO

Kevitsan kaivoksella pölylaskeuman määrää ja laatua tarkkailtiin velvoitetarkkailussa vuonna 2023 neljällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä. Vuoden 2023 aikana Kevitsa suoritti myös lisätarkkailua kolmella tarkkailupisteellä KevD-11 (Tojottamanrova), KevD-12 ja KevD-13 (Saiveljärvi), vuoden 2024 alusta alkaen pisteet KevD-11 ja KevD-13 lisättiin jatkuvatu tarkkailun piiriin.

Tulosten mukaan kiintoainelaskeumat olivat pääsääntöisesti alhaisia (<2 g/m²/kk), vaihdellen välillä 0,03-14,3 g/m²/kk. Suurimmat kokonaislaskeumat (14,3 ja 12,6 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksolta tarkkailupisteiltä KevD-13 ja KevD-2, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (99 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä). Kaivostoiminnasta peräisin olevia vaikutuksia kuvaa kiintoainesta paremmin 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 2023 epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määritysraja)-8,53 g/m²/kk.

Maaliskuun kierroksella havaittiin poikkeava kiintoainelaskeumamäärä tarkkailupisteeltä KevD-1. Keräinten läheisyyteen rakennettiin kevään aikana uusia suojapumppauskaivoja ja niihin liittyvää tiestöä. Tarkkailupistettä lähimmän kaivon poraus aiheutti keräimiin suoraan kiintoainekuormistusta, eivätkä maaliskuun näytteet olleet tämän vuoksi edustavia ja niitä ei huomioitu raportissa.

Muilla tarkkailukierroksilla ja tarkkailupisteillä laskeumat olivat vuonna 2023 tavanomaisia ja suurimmaksi osaksi orgaanista. Taustapisteelle KevD-0 ja pisteelle KevD-3 näyttäisi päätyvän ajoittain kesäisin läheisten yleisten hiekkateiden pöly. Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä KevD-4 ei ole havaittavissa laajentuneiden sivukivialueiden vaikutusta.

Metallilaskeuman osalta tarkkailujaksolla 2023 A havaittiin taustapisteeltä KevD-0 kuparilaskeumaksi arvo 4,5 µg/m²/kk, mikä poikkesi muista tarkkailupisteistä. Myös lähempänä kaivosaluetta pohjoisen suunnan pisteeltä KevD-4 havaittiin hieman kuparilaskeumaa 1,7 µg/m²/kk. Tarkkailujaksolla 2023 B kuparipitoisuudet olivat laskeneet normaaleihin pieniin tasoihinsa. Muita metalleja havaittiin erittäin vähän ja kokonaislaskeuma jäi pieneksi. Pääsääntöisesti suurimmat metallilaskeumat on mitattu tämän tarkkailun yhteydessä heti toiminnan allettua vuonna 2013 ja vuosina 2017-2019.

Lisätarkkailun osalta epäorgaaniset laskeumat olivat pienempiä kuin lähempänä kaivosaluetta sijaitsevilla pisteillä. Suurin havaittu kokonaislaskeuma, heinäkuu KevD-13 14,34 g/m²/kk, oli 99 %:sesti orgaanista (esimerkiksi siitepöly ja hyönteiset) alkuperää. Lisätarkkailupisteiltä määritettiin metallimääritysten yhteydessä myös rikkipitoisuudet. Laskennallisesti vuoden suurin yksittäinen rikkilaskeuma 568 µg/m²/kk mitattiin elokuun kierroksella Saiveljärven pisteeltä KevD-13. Tämän yksittäisen, muista vuoden kierroksista poikkeavan näytteen avulla laskettu vuoden rikkilaskeumaksi tulisi arvo 0,207 g/m²/a, mikä on alle Valtioneuvoston päätöksessä (Vnp 480/1996) annetun tavoitetason rikkilaskeumalle järvi- ja metsäekosysteemeissä 0,3 g/m²/a. Pisteiden KevD-13 vuoden kaikkien näytteiden keskiarvolla laskiessa rikkilaskeuma jäi arvoon 0,08 g/m²/a.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuonna 2023 havaitut kokonaislaskeuman epäorgaaniset osuudet (esimerkiksi tie- ja kivipöly) jäivät alle vanhentuneet viihtyvyyusraja-arvon 10 g/m²/kk tason, eikä laskeumatuloksissa ole havaittavissa merkittäviä suuntauksia. Suurimpien kiintoaineksen kokonaislaskeumien taustalla on joko hyönteisten vaikutus tai yksittäiset poikkeavat olosuhteet. Avolouhoksen syventyessä, räjäytyksistä ja muista louhoksen toiminnoista syntyvä pölyvaikutus alueen ulkopuolelle todennäköisesti pienentyy. Samalla kuitenkin toiminta-alueet, kuten sivukivialueet laajentuvat ja lisäävät pölyviä pintoja. Tosin laskeuman määrä ei ole myöskään vähentynyt ja otollisten olosuhteiden vallitessa hetkelliset pölylaskeumat voivat olla merkittäviä, joten pölyntorjuntaa tulee tehdä myös jatkossa käytettävissä olevin keinoin ennakoivasti.

VIITTEET

EHP Environment Ltd, 2023. Kevitsan alueen mittauksien käyttöliittymä.

Ilmatieteen laitos 2024. Ilmatieteen laitoksen internet-sivut. (fmi.fi)

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Standardi SFS 3865

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista.

LIITE 1. Laskeumatarkkailun tulokset vuonna 2023

Piste	Jakso	Keräinten ala m ²	Näyte-tilavuus ml	pH	Sähkön johtavuus mS/m	Kiintoaine			Kiintoaine hehkutushäviö			Kiintoaine hehkutusjäännös		
						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	8.12.-5.1.2023 (28 vrk)	0,106	5850	6,63	<1	14	0,77	0,83	2,8	0,15	0,17	12	0,66	0,71
KEVD-2	8.12.-5.1.2023 (28 vrk)	0,106	5050	6,64	<1	21	1,00	1,07	2,6	0,12	0,13	19	0,91	0,97
KEVD-3	8.12.-5.1.2023 (28 vrk)	0,106	4600	6,2	<1	3,8	0,16	0,18	2,6	0,11	0,12	1,2	0,05	0,06
KEVD-4	8.12.-5.1.2023 (28 vrk)	0,106	4900	6,49	<1	7,8	0,36	0,39	3	0,14	0,15	4,8	0,22	0,24
KEVD-0	8.12.-5.1.2023 (28 vrk)	0,106	5300	5,9	<1	0,5	0,03	0,03	0,5	0,03	0,03	0,5	0,03	0,03
KEVD-1	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	6050	6,83	<1	2,6	0,15	0,16	1,6	0,09	0,10	0,5	0,03	0,03
KEVD-2	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5260	7,2	<1	32	1,59	1,70	3,6	0,18	0,19	28	1,39	1,49
KEVD-3	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5000	6,9	<1	3,6	0,17	0,18	2,2	0,10	0,11	1,4	0,07	0,07
KEVD-4	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	4950	6,88	<1	7,2	0,34	0,36	2,8	0,13	0,14	4,4	0,21	0,22
KEVD-0	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5100	6,65	<1	1,2	0,06	0,06	0,5	0,02	0,03	0,5	0,02	0,03
KEVD-1	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	4600	5,46	<1	7,4	0,32	0,34	4,8	0,21	0,22	2,6	0,11	0,12
KEVD-2	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3620	6,64	<1	42	1,43	1,54	4	0,14	0,15	38	1,30	1,39
KEVD-3	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3430	5,35	<1	5,8	0,19	0,20	2,8	0,09	0,10	3	0,10	0,10
KEVD-4	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3360	6,45	<1	17	0,54	0,58	3,2	0,10	0,11	14	0,44	0,48
KEVD-0	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3630	5,43	<1	2	0,07	0,07	1	0,03	0,04	0,5	0,02	0,02
KEVD-1	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	4220	6,35	2	210	8,36	8,96	7,6	0,30	0,32	200	7,96	8,53
KEVD-2	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	3650	6,79	2,1	63	2,17	2,32	3,6	0,12	0,13	59	2,03	2,18
KEVD-3	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	2270	6,27	1,1	8,8	0,19	0,20	3	0,06	0,07	5,8	0,12	0,13
KEVD-4	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	3740	6,66	1,8	16	0,56	0,60	3,4	0,12	0,13	13	0,46	0,49
KEVD-0	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	4330	5,43	1	2,6	0,11	0,11	1,6	0,07	0,07	0,5	0,02	0,02
KEVD-1	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	1710	6,41	<1	37	0,60	0,64	11	0,18	0,19	26	0,42	0,45
KEVD-2	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	880	7,06	14	220	1,83	1,96	88	0,73	0,78	130	1,08	1,16
KEVD-3	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	490	5,1	1,5	14	0,06	0,07	4,2	0,02	0,02	10	0,05	0,05
KEVD-4	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	605	6,63	1,5	37	0,21	0,23	3,6	0,02	0,02	33	0,19	0,20
KEVD-0	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	975	5,97	1,3	6,3	0,06	0,06	4,3	0,04	0,04	2	0,02	0,02
KEVD-1	27.4.-25.5.2023 (28 vrk)	0,106	3290	5,21	2,5	40	1,24	1,33	39	1,21	1,30	0,5	0,02	0,02
KEVD-2	27.4.-25.5.2023 (28 vrk)	0,106	1250	6,94	2,2	97	1,14	1,23	47	0,55	0,59	50	0,59	0,63
KEVD-3	27.4.-25.5.2023 (28 vrk)	0,106	2350	6,52	1,1	9,8	0,22	0,23	6,6	0,15	0,16	3,2	0,07	0,08
KEVD-4	27.4.-25.5.2023 (28 vrk)	0,106	1415	6,87	2,5	57	0,76	0,82	21	0,28	0,30	36	0,48	0,51
KEVD-0	27.4.-25.5.2023 (28 vrk)	0,106	2240	4,28	7	64	1,35	1,45	63	1,33	1,43	0,5	0,01	0,01
KEVD-1	25.5.-8.6.2023 (14 vrk)	0,106	4640	5,78	<1	3,2	0,14	0,30	2,2	0,10	0,21	0,5	0,02	0,05
KEVD-2	25.5.-8.6.2023 (14 vrk)	0,106	3300	6,77	<1	23	0,72	1,53	4,4	0,14	0,29	19	0,59	1,27
KEVD-3	25.5.-8.6.2023 (14 vrk)	0,106	3850	5,84	<1	3,4	0,12	0,26	2,4	0,09	0,19	0,5	0,02	0,04
KEVD-4	25.5.-8.6.2023 (14 vrk)	0,106	2410	6,12	<1	8,8	0,20	0,43	5,6	0,13	0,27	2,2	0,05	0,11
KEVD-0	25.5.-8.6.2023 (14 vrk)	0,106	3260	6,27	<1	3,6	0,11	0,24	2,6	0,08	0,17	0,5	0,02	0,03
KEVD-1	8.6.-22.6.2023 (14 vrk)	0,106	2320	6,6	4,7	56	1,23	2,63	52	1,14	2,44	4,3	0,09	0,20
KEVD-2	8.6.-22.6.2023 (14 vrk)	0,106	1310	6,86	4,6	39	0,48	1,03	37	0,46	0,98	1,9	0,02	0,05
KEVD-3	8.6.-22.6.2023 (14 vrk)	0,106	990	6,73	2,2	36	0,34	0,72	28	0,26	0,56	8	0,07	0,16
KEVD-4	8.6.-22.6.2023 (14 vrk)	0,106	440	7,01	2,8	32	0,13	0,28	30	0,12	0,27	1,2	0,00	0,01
KEVD-0	8.6.-22.6.2023 (14 vrk)	0,106	130	7,04	2	16	0,02	0,04	15	0,02	0,04	0,5	0,00	0,00
KEVD-1	22.6.-7.7.2023 (15 vrk)	0,106	1000	6,91	2,6	59	0,56	1,11	55	0,52	1,04	3,3	0,03	0,06
KEVD-2	22.6.-7.7.2023 (15 vrk)	0,106	1000	5,59	1,6	56	0,53	1,06	49	0,46	0,92	7,3	0,07	0,14
KEVD-3	22.6.-7.7.2023 (15 vrk)	0,106	1000	7,73	4,4	51	0,48	0,96	50	0,47	0,94	0,5	0,00	0,01
KEVD-4	22.6.-7.7.2023 (15 vrk)	0,106	1000	6,09	1,3	90	0,85	1,70	89	0,84	1,68	0,5	0,00	0,01
KEVD-0	22.6.-7.7.2023 (15 vrk)	0,106	1000	6,73	1,2	34	0,32	0,64	23	0,22	0,43	12	0,11	0,23
KEVD-1	7.7.-21.7.2023 (14 vrk)	0,106	2720	6,86	35	76	1,95	4,18	75	1,92	4,12	0,5	0,01	0,03
KEVD-2	7.7.-21.7.2023 (14 vrk)	0,106	1830	6,91	76	340	5,87	12,58	340	5,87	12,58	4	0,07	0,15
KEVD-3	7.7.-21.7.2023 (14 vrk)	0,106	2180	6,65	3,3	16	0,33	0,71	15	0,31	0,66	0,5	0,01	0,02
KEVD-4	7.7.-21.7.2023 (14 vrk)	0,106	2220	6,83	27	66	1,38	2,96	65	1,36	2,92	0,5	0,01	0,02
KEVD-0	7.7.-21.7.2023 (14 vrk)	0,106	2180	6,67	11	36	0,74	1,59	35	0,72	1,54	0,5	0,01	0,02
KEVD-1	21.7.-4.8.2023 (14 vrk)	0,106	4300	6,18	<1	11	0,45	0,96	8,8	0,36	0,76	2,4	0,10	0,21
KEVD-2	21.7.-4.8.2023 (14 vrk)	0,106	2930	6,38	4,5	20	0,55	1,18	19	0,53	1,13	0,5	0,01	0,03
KEVD-3	21.7.-4.8.2023 (14 vrk)	0,106	5210	6,05	1,1	4,2	0,21	0,44	3,2	0,16	0,34	0,5	0,02	0,05
KEVD-4	21.7.-4.8.2023 (14 vrk)	0,106	4030	6,28	1,2	6,2	0,24	0,51	5,2	0,20	0,42	0,5	0,02	0,04
KEVD-0	21.7.-4.8.2023 (14 vrk)	0,106	6000	6,06	<1	2	0,11	0,24	1	0,06	0,12	0,5	0,03	0,06
KEVD-1	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	8500	6,65	5,1	9,1	0,73	1,56	8,1	0,65	1,39	0,5	0,04	0,09
KEVD-2	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	8000	6,55	2,4	6,9	0,52	1,12	5,9	0,45	0,95	0,5	0,04	0,08
KEVD-3	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	7800	6,66	1,7	3	0,22	0,47	2	0,15	0,32	0,5	0,04	0,08
KEVD-4	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	8400	6,59	1,1	1,6	0,13	0,27	0,5	0,04	0,08	0,5	0,04	0,08
KEVD-0	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	11500	6,71	1,8	3,8	0,41	0,88	2,8	0,30	0,65	0,5	0,05	0,12
KEVD-1	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8550	6,63	3	4	0,32	0,57	3	0,24	0,43	0,5	0,04	0,07
KEVD-2	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	7900	6,52	1	2,2	0,16	0,29	1,2	0,09	0,16	0,5	0,04	0,07
KEVD-3	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8200	6,47	1,3	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07
KEVD-4	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	7900	6,51	1,1	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07
KEVD-0	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8000	6,54	1,8	1	0,08	0,13	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07
KEVD-1	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8900	6,59	0,5	2,2	0,18	0,18	1,2	0,10	0,10	0,5	0,04	0,04
KEVD-2	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8800	6,45	0,5	3	0,25	0,25	2	0,17	0,17	0,5	0,04	0,04
KEVD-3	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8550	6,18	0,5	2	0,16	0,16	1	0,08	0,08	0,5	0,04	0,04
KEVD-4	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8100	6,6	0,5	2,8	0,21	0,21	1,8	0,14	0,14	0,5	0,04	0,04
KEVD-0	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8000	6,58	0,5	2,2	0,17	0,17	1,2	0,09	0,09	0,5	0,04	0,04
KEVD-1	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	4700	6,72	0,5	4,8	0,21	0,22	3,2	0,14	0,15	1,6	0,07	0,07
KEVD-2	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	4300	6,85	0,5	2,8	1,14	1,18	2,6	0,11	0,11	25	1,01	1,05
KEVD-3	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	2250	5,71	0,5	2,8	0,06	0,06	1,8	0,04	0,04	0,5	0,01	0,01
KEVD-4	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	5150	6,31	0,5	3,8	0,18	0,19	1,6	0,08	0,08	2,2	0,11	0,11
KEVD-0	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	6450	6,63	0,5	0,5	0,03	0,03	0,5	0,03	0,03	0,5	0,03	0,03
KEVD-1	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	4450	7,29	1,9	120	5,04	5,40	3,2	0,13	0,14	110	4,62	4,95
KEVD-2	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	3900	6,84	1,2	15	0,55	0,59	1,6	0,06	0,06	13	0,48	0,51
KEVD-3	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	3450	6,99	1,2	6	0,20	0,21	1,6	0,05	0,06	4,4	0,14	0,15
KEVD-4	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	2950	6,83	1,1	6,6	0,18	0,20	2,6	0,07	0,08	4	0,11	0,12
KEVD-0	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	4650	6,67	1	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-1	29.11.-29.12.2023 (30 vrk)	0,106	4960	6,64										

Lisätarkkailun näytteet 2023

Piste	Jakso	Keräinten ala m ²	Näyte-tilavuus ml	pH	Sähkön johtavuus mS/m	Kiintoaine			Kiintoaine hehkutushäviö			Kiintoaine hehkutusjäännös		
						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-11	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	4720	6,74	0,5	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-11	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3590	5,78	0,5	3,6	0,12	0,13	2,6	0,09	0,09	0,5	0,02	0,02
KEVD-11	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	3610	6,29	1,4	3,6	0,12	0,13	2,6	0,09	0,09	0,5	0,02	0,02
KEVD-11	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	800	6,29	1,9	14	0,11	0,11	4,7	0,04	0,04	9,6	0,07	0,08
KEVD-11	27.4.-8.6.2023 (42 vrk)	0,106	955	5,48	0,5	10	0,09	0,06	8,2	0,07	0,05	1,8	0,02	0,01
KEVD-11	8.6.-7.7.2023 (29 vrk)	0,106	22	5,93	1,9	46	0,01	0,01	44	0,01	0,01	1,3	0,00	0,00
KEVD-11	7.7.-4.8.2023 (28 vrk)	0,106	6100	6,86	25	66	3,80	4,07	65	3,74	4,01	0,5	0,03	0,03
KEVD-11	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	6700	6,82	1,9	1,6	0,10	0,22	0,5	0,03	0,07	0,5	0,03	0,07
KEVD-11	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8650	6,46	1,1	2,4	0,20	0,35	1,4	0,11	0,20	0,5	0,04	0,07
KEVD-11	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	7350	6,46	0,5	1,6	0,11	0,11	0,5	0,03	0,03	0,5	0,03	0,03
KEVD-11	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	5250	6,47	0,5	1,2	0,06	0,06	0,5	0,02	0,03	0,5	0,02	0,03
KEVD-11	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	3650	6,68	1	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-11	29.11.-29.12.2023 (30 vrk)	0,106	4485	6,34	1,2	1,4	0,06	0,06	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-11	vrk)	0,106	4520	6,13	0,5	2,4	0,10	0,11	1,4	0,06	0,07	0,5	0,02	0,02
KEVD-12	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5060	6,67	0,5	1,2	0,06	0,06	0,5	0,02	0,03	0,5	0,02	0,03
KEVD-12	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3360	6,03	1,2	4	0,13	0,14	2,6	0,08	0,09	1,4	0,04	0,05
KEVD-12	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	2010	6,89	2,2	20	0,38	0,41	16	0,30	0,33	4	0,08	0,08
KEVD-12	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	765	5,43	0,5	9	0,06	0,07	4,6	0,03	0,04	4,4	0,03	0,03
KEVD-12	29.11.-29.12.2023 (30 vrk)	0,106	4010	6,14	1,2	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-13	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5050	6,8	0,5	0,5	0,02	0,03	0,5	0,02	0,03	0,5	0,02	0,03
KEVD-13	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3190	5,84	0,5	2,4	0,07	0,08	1,4	0,04	0,05	0,5	0,02	0,02
KEVD-13	2.3.-30.3.2023 (28 vrk)	0,106	2650	6,52	1,2	6,8	0,17	0,18	2,6	0,07	0,07	4,2	0,11	0,11
KEVD-13	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	525	5,54	0,5	9,8	0,05	0,05	4,6	0,02	0,02	5,2	0,03	0,03
KEVD-13	27.4.-8.6.2023 (42 vrk)	0,106	2450	6,26	8	59	1,36	0,97	58	1,34	0,96	0,5	0,01	0,01
KEVD-13	8.6.-7.7.2023 (29 vrk)	0,106	1270	6,98	4,5	40	0,48	0,50	32	0,38	0,40	8,8	0,11	0,11
KEVD-13	7.7.-4.8.2023 (28 vrk)	0,106	3460	7,02	76	410	13,38	14,34	410	13,38	14,34	0,5	0,02	0,02
KEVD-13	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	7600	6,82	19	32	2,29	4,92	31	2,22	4,76	0,5	0,04	0,08
KEVD-13	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8100	6,85	2,2	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07	0,5	0,04	0,07
KEVD-13	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8400	6,34	0,5	2,6	0,21	0,21	1,6	0,13	0,13	0,5	0,04	0,04
KEVD-13	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	3700	6,33	0,5	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-13	1.11.-29.11.2023 (28 vrk)	0,106	3450	6,75	1,1	7	0,23	0,24	2,4	0,08	0,08	4,6	0,15	0,16
KEVD-13	29.11.-29.12.2023 (30 vrk)	0,106	4320	6,27	1,1	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02	0,5	0,02	0,02
KEVD-13	vrk)	0,106	4240	6,26	0,5	2,8	0,11	0,12	1,8	0,07	0,08	0,5	0,02	0,02

Metallimääritykset velvoitetarkkailu

Piste	Jakso	Keräinten ala m ²	Näyte-tilavuus ml	Koboltti (Co)			Kromi (Cr)			Kupari (Cu)			Nikkeli (Ni)			Rauta (Fe)		
				µg/l	µg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	µg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	µg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	µg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	µg/m ²	µg/m ² /kk
KEVD-1	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8550	0,05	0,00	0,01	0,1	0,01	0,02	2,3	0,19	0,33	1,0	0,08	0,14	27	2,18	3,84
KEVD-2	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	7900	0,05	0,00	0,01	0,3	0,03	0,04	1,1	0,08	0,14	1,0	0,07	0,13	1	0,07	0,13
KEVD-3	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8200	0,05	0,00	0,01	0,1	0,01	0,02	0,1	0,01	0,02	0,7	0,05	0,09	1,3	0,10	0,18
KEVD-4	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	7900	0,05	0,00	0,01	0,1	0,01	0,02	13,0	0,97	1,71	0,1	0,01	0,02	12	0,89	1,58
KEVD-0	18.8.-4.9.2023 (17 vrk)	0,106	8000	0,05	0,00	0,01	0,1	0,01	0,02	34,0	2,57	4,53	0,4	0,03	0,05	5	0,38	0,67
KEVD-1	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8900	0,05	0,00	0,00	0,3	0,03	0,03	1,1	0,09	0,09	1,0	0,08	0,08	19	1,60	1,60
KEVD-2	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8800	0,15	0,01	0,01	0,9	0,07	0,07	3,8	0,32	0,32	1,6	0,13	0,13	94	7,80	7,80
KEVD-3	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8550	0,05	0,00	0,00	0,3	0,02	0,02	1,3	0,10	0,10	0,5	0,04	0,04	20	1,61	1,61
KEVD-4	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8100	0,11	0,01	0,01	0,5	0,04	0,04	1,8	0,14	0,14	2,1	0,16	0,16	53	4,05	4,05
KEVD-0	4.9.-3.10.2023 (30 vrk)	0,106	8000	0,05	0,00	0,00	0,1	0,01	0,01	0,9	0,07	0,07	0,1	0,01	0,01	5	0,38	0,38

Metallimääritykset lisätarkkailu

Piste	Jakso	Keräinten ala m ²	Näyte-tilavuus ml	Koboltti (Co)			Kromi (Cr)			Kupari (Cu)			Nikkeli (Ni)			Rauta (Fe)			Rikki (S)		
				µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk	µg/l	mg/m ²	µg/m ² /kk
kevD-11	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	955	0,20	0,00	0,002	1,2	0,01	0,01	5,4	0,05	0,05	2,6	0,02	0,03	160	1,4	1,5	650	5,9	6,3
kevD-11	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	8650	0,05	0,00	0,009	0,1	0,01	0,02	1,2	0,10	0,21	0,8	0,06	0,13	20	1,6	3,5	1700	138,7	297,3
kevD-11	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	3650	0,05	0,00	0,002	0,4	0,01	0,01	1,5	0,05	0,05	0,5	0,02	0,02	17	0,6	0,6	300	10,3	10,7
kevD-12	5.1.-2.2.2023 (28 vrk)	0,106	5060	0,05	0,00	0,003	4,7	0,22	0,24	1,6	0,08	0,08	3,5	0,17	0,18	42	2,0	2,1	300	14,3	15,3
kevD-12	2.2.-2.3.2023 (28 vrk)	0,106	3360	0,05	0,00	0,002	0,8	0,03	0,03	1,3	0,04	0,04	1,0	0,03	0,03	65	2,1	2,2	300	9,5	10,2
kevD-12	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	2010	0,43	0,01	0,009	2,2	0,04	0,04	6,0	0,11	0,12	3,3	0,06	0,07	330	6,3	6,7	780	14,8	15,8
kevD-13	30.3.-27.4.2023 (28 vrk)	0,106	2450	0,48	0,01	0,012	0,7	0,02	0,02	8,6	0,20	0,21	1,1	0,03	0,03	91	2,1	2,3	2600	60,1	64,4
kevD-13	4.8.-18.8.2023 (14 vrk)	0,106	7600	0,05	0,00	0,008	0,4	0,03	0,06	4,7	0,34	0,72	0,6	0,04	0,10	42	3,0	6,5	3700	265,3	568,5
kevD-13	3.10.-1.11.2023 (29 vrk)	0,106	3450	0,05	0,00	0,002	0,6	0,02	0,02	2,5	0,08	0,08	1,4	0,05	0,05	46	1,5	1,5	300	9,8	10,1