

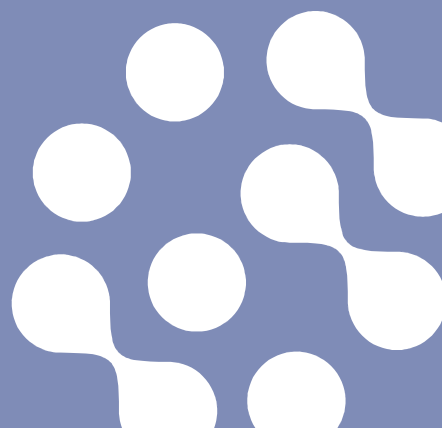


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
30.4.2025

TERRAFAME OY

LASKEUMATARKKAILU 2024



TERRAFAME OY, LASKEUMATARKKAILU 2024

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	TARKKAILUN TOTEUTUS	1
2.1	TARKKAILUPISTEET	1
2.2	NÄYTTEENOTON AJANKOHDAT	3
2.3	MENETELMÄ	4
2.4	MÄÄRITYKSET JA TULOSTEN LASKENTA	4
2.5	METEOROLOGISET OLOSUHTEET	5
2.5.1	<i>Lämpötila ja sade</i>	5
2.5.2	<i>Tuuli</i>	5
3.	TARKKAILUTULOKSET 2024	8
3.1	PH	8
3.2	SÄHKÖNJOHTAVUUS	9
3.3	KIINTOAINE	11
3.4	HEHKUTUSJÄÄNNÖS	13
3.5	ALKUAINEET	15
3.5.1	<i>Nikkeli</i>	15
3.5.2	<i>Kupari</i>	18
3.5.3	<i>Koboltti</i>	20
3.5.4	<i>Sinkki</i>	22
3.5.5	<i>Rikki</i>	24
3.5.6	<i>Rauta</i>	28
3.5.7	<i>Uraani</i>	31
4.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	34
	LIITTEET	36

LIITTEET

Liite 1. Laskeumatarkkailun havaintopaikat

Liite 2. Laskeumatarkkailun tulokset vuonna 2024

Liite 3. Temaattiset kartat ilmakuvapohjalla

Eurofins Ahma Oy

Juha Kotiranta
Ympäristöasiantuntija

Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.fi

www.eurofins.fi

Pohjakartat MML 2025.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

1. JOHDANTO

Vuonna 2024 Terrafamen laskeumatarkkailua toteutettiin vuonna 2023 hyväksytyn tarkkailuohjelman (Eurofins Ahma Oy 2022/2023) mukaisesti, huomioiden uraanin talteenottolaitoksen käyttöönoton myötä tulleen tarkkailuohjelman päivityksen. Uusi tarkkailuohjelma otettiin käyttöön täysimääräisesti vuoden 2024 alusta alkaen. Laskeumatarkkailuun vuonna 2024 kuului 22 tarkkailupistettä, joista 8 sijaitsee kaivospiirin alueella ja 14 sen ympäristössä.

Toiminnan vaikutuksia arvioitaessa voidaan alkuvuotta 2015 pitää ns. vertailujaksona, koska silloin louhinta ja malmin käsittelyyn liittyvät prosessit olivat keskeytettynä. Vuonna 2024 tuotanto ja louhinta olivat käynnissä läpi vuoden. Kuusilammen avolouhos on laajentunut etenkin kohti pohjoista louhinnan edetessä. Kokonaislouhintamäärä (malmi, sivukivi ja tarvekivi) oli vuonna 2024 54,9 Mt, nousten hieman vuoden 2023 kokonaismäärästä 50,7 Mt.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2024 laskeumatarkkailun tulokset, arvioidaan Terrafamen toiminnan vaikutuksia laskeumaan sekä tarkastellaan tulosten kehitystä pidemmällä aikavälillä.

2. TARKKAILUN TOTEUTUS

2.1 Tarkkailupisteet

Laskeuman tarkkailupisteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-1) sekä kartalla liitteellä (Liite 1). Tarkkailuohjelman päivityksen myötä tarkkailukohteisiin on tehty joitain muutoksia vuoden 2023 tarkkailuun verrattuna. Tarkkailupiste pöly4 on poistunut tarkkailusta, sillä kyseisen pisteen viereen on asennettu vuonna 2023 jatkuvatoiminen ilmanlaadun mittausasema, jota hallinnoi Ilmatieteen laitos. Mittausaseman tarkkailutulokset raportoidaan erillisellä Ilmatieteen laitoksen koostamalla raportilla. Tarkkailuohjelmaan otettiin mukaan Terrafamen velvoitetarkkailun ulkopuolisesta tarkkailusta tarkkailupiste Pöly18. Tarkkailupisteet Pöly19 ja Pöly20 ovat osa sivukivialueen KL2 tarkkailua, ja ne siirtyvät sivukivitäytön etenemisen mukaisesti kulloinkin käytössä olevan lohkon itäpuolelle. Keräimiä on viimeksi siirretty pohjoisemmaksi marraskuussa 2022. Sivukiven läjitys sivukivialueella KL2 on päättynyt vuonna 2023, jolloin läjitystä tehtiin sivukivialueen pohjoisosassa. Tulosten tarkastellussa pisteiden Pöly19/19b ja Pöly20/20b tulokset on yhdistetty. Vastaavasti pisteet Pöly25 ja Pöly26 on perustettu sivukivialueen KL1 vaikutustarkkailua varten, ja niitä siirretään läjityksen edetessä ELY-keskuksen hyväksymiin uusiin paikkoihin siten, että tarkkailu kuvaa mahdollisimman hyvin toiminnasta aiheutuvaa pölyämistä. Uudet tarkkailupisteet Pöly05b, Pöly09b ja Pöly15b sekä Pöly22-26 on perustettu joulukuussa 2023.

Kaivospiirin sisälle sijoittuvat tarkkailupisteet: pöly1, pöly10, pöly12, pöly14 sekä uudet, joulukuussa 2023 perustetut pisteet pöly22, pöly23, pöly25 ja pöly26. Kaivospiirin ulkopuolisista tarkkailupisteistä pöly2, pöly3, pöly6, pöly16, pöly21 ja pöly24 sijoittuvat alle 2 km päähän toiminnoista. Toiminnoista 2–5 km etäisyydellä sijaitsevat tarkkailupisteet pöly5b, pöly7, pöly19b ja pöly20b ja yli 5 km etäisyydellä tarkkailupisteet pöly8, pöly9b ja pöly15b.

Taulukko 2-1. Terrafame Oy:n laskeumatarkkailun tarkkailupisteet vuonna 2024.

Tunnus	Koordinaatit		Alue	Kohde
	N	E		
Pöly01	7095518	549424	Tehdasalue	Kaivospiiri
Pöly02	7093843	546752	Pappila	Ympäristö
Pöly03	7093629	554934	Pirttimäki	Ympäristö
Pöly05b	7102349	551103	Honkapirtti	Asuinkiinteistö, tausta-asema
Pöly06	7097774	553142	Myllyniemi	Asuinkiinteistö
Pöly07	7098927	553483	Sorsala	Asuinkiinteistö
Pöly08	7093074	542101	Lahnasjärven metsästysmaja	Ympäristö
Pöly09b	7102724	554191	Tuhkakylän koulun ympäristö	Ympäristö
Pöly10	7095530	547893	Kipsisakka-altaan koillispuoli	Kaivospiiri
Pöly12	7094034	550649	1. vaiheen liuotusalueen itä-koillispuoli	Kaivospiiri
Pöly14	7096356	552812	Kuusilammen louhoksen koillispuoli	Kaivospiiri
Pöly15b	7090424	544325	Kivijärven pohjoispuoli	Ympäristö
Pöly16	7099106	549217	Kalliojärvi	Ympäristö
Pöly18	7100568	553939	Raatelampi	Ympäristö
Pöly19b*	7096985	555865	Naurismäki, Sivukiven läjitysalueen KL2 itäpuoli, liikkuva piste	Ympäristö
Pöly20b*	7096381	556093	Sivukiven läjitysalueen KL2 itäpuoli, liikkuva piste	Ympäristö
Pöly21	7091029	553783	Savonmäki, Iso Savonjärven kaakkoispuoli. Sivukiven läjitysalueen KL1 vaikutus	Ympäristö
Pöly22	7101344	551089	Nurminiemi, Kolmisopen pohjoispuolella	Kaivospiiri
Pöly23	7091712	547958	Kortelammen ja Ylä-Lumijärven alue	Kaivospiiri
Pöly24	7097550	553942	Hakosen itäranta	Ympäristö
Pöly25**	7092834	552608	Sivukiven läjitysalueen KL1 ympäristö, liikkuva piste	Kaivospiiri
Pöly26**	7092333	553257	Sivukiven läjitysalueen KL1 ympäristö, liikkuva piste	Kaivospiiri

* KL2-läjitysalueen liikkuvat pisteet, sijainnit marraskuun 2022 alusta alkaen.

** KL1-läjitysalueen liikkuvat pisteet, sijainnit joulukuusta 2023 alkaen.



Kuva 2-1. Terraframe Oy:n laskeumatarkkailun tarkkailupisteet vuonna 2024. Suurempi karttakuva on esitetty liitteellä 1.

2.2 Näytteenoton ajankohdat

Näytteenotto ja keräinten vaihto pyrittiin tekemään standardin SFS3865 mukaisesti 30 ± 2 pv välein. Talvikaudella osalle näytteenottopisteistä ei sääolosuhteiden vuoksi päästy aina samoina näytteenottopäivinä kuin valtaosalle pisteistä.

Tarkkailuohjelmaan kuuluvista 264 näytteestä (22 tarkkailupistettä, kustakin 12 näytettä vuodessa) viisi jäi analysoimatta. Pöly21 ja Pöly26 jäivät keräämättä toukokuussa kelirikon vuoksi. Pisteeltä Pöly21 puuttuu lisäksi heinä- ja elokuun näytteet, koska pisteelle johtavan yksityistien puomi oli lukittu. Marraskuussa keräimet pisteellä Pöly6 olivat jäätymisten ja sulamisten seurauksena hajonneet, eikä näytteitä voinut käyttää. Laskeumakeräysten keräysjaksottaiset aloitus- ja lopetuspäivät, toteutuneet keräysjakson pituudet, sekä keräysjaksoa koskevat poikkeukset on esitetty taulukossa 2-2.

Taulukko 2-2. Terrafame Oy:n laskeumatarkkailun toteutus vuonna 2024.

Keräysjakso	Aloitus	Lopetus	Keräysjakson pituus (vrk)	Poikkeukset
Tammikuu	8.-9.1.2024	5.-6.2.2024	26–28	
Helmikuu	6.-7.2.2024	4.3.2023	26–27	
Maaliskuu	5.3.2024	2.4.2024	28	
Huhtikuu	3.4.2024	6.-8.5.2024	33	Pöly21, Pöly26: 3.4.–4.6. (60 vrk)
Toukokuu	7.-9.5.2024	4.-7.6.2024	26–31	Pöly21, Pöly26: 3.4.–4.6. (60 vrk)
Kesäkuu	5.-8.6.2024	1.-2.7.2024	24–27	Pöly21: 5.6.–3.9. (90 vrk)
Heinäkuu	2.-3.7.2024	2.8.2024	30–31	Pöly21: 5.6.–3.9. (90 vrk)
Elokuu	3.8.2024	3.9.2024	31	Pöly21: 5.6.–3.9. (90 vrk)
Syyskuu	4.9.2024	1.10.2024	27	
Lokakuu	2.10.2024	7.11.2024	36	
Marraskuu	8.11.2024	5.12.2024	27	Pöly06: 8.11.2024-6.1.2025 (59 vrk)
Joulukuu	6.12.2024	6.-14.1.2025	31–39	Pöly06: 8.11.2024-6.1.2025 (59 vrk)

2.3 Menetelmä

Laskeumalla tarkoitetaan sitä osaa ilmakehän pölystä, joka tietyn mittausjakson aikana laskeutuu painovoiman vaikutuksesta laskeumakeräimeen, jonka suuaukon pinta-ala tunnetaan. Keräimeen joutuneet partikkelit siivolidään, joten yli 1 mm partikkeleita ei lueta laskeumaan. Laskeuma määritetään kuukausilaskeumana, jonka yksikkö on g/m²/kk ja laskennassa käytetty kuukauden pituus on 30 päivää. Laskeumatutkimukset tehdään standardin SFS3865 mukaisesti.

Laskeumatarkkailussa seurataan toiminta-alueelle ja sen ympäristöön ilmasta laskeutuvan kiintoaineen kokonaisuutta ja koostumusta. Kiintoaines kulkeutuu keräysastiaan kuiva- ja märkälasseumana. Kuivalasseumassa hiukkaset ja yhdisteet kulkeutuvat keräimeen painovoiman vaikutuksesta ja märkälasseumassa ne tulevat sadepisaroiden mukana astiaan.

Terrafamen 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. Terrafamen laskeumatarkkailussa jokaiselle tarkkailupisteelle on asennettu 2 keräintä.

Näytteenotto ja keräinten vaihto suoritettiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n näytteenottajien toimesta ja määritykset tehtiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n ympäristölaboratoriossa Lahdessa (T039).

2.4 Määritykset ja tulosten laskenta

Laskeumanäytteistä määritettiin kuukausittain laskeumanesteen pH, sähkönjohtavuus, kiintoaineen pitoisuus, kiintoaineen hehkutushäviö ja kiintoaineen hehkutusjäännös sekä nikkeli- ja rikkipitoisuudet. Tarkkailupisteiltä Pöly01, Pöly02 ja Pöly10 on kesäkuusta 2024 alkaen määritetty uraanilaitoksen tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain myös uraanipitoisuus. Laskeumanäytteistä määritettiin neljä kertaa vuodessa lisäksi laaja analyysipaketti, johon kuuluvat kuukausittaisten analyysien lisäksi koboltti-, kupari-, sinkki-, rauta- ja uraanipitoisuudet. Laajat analyysit tehtiin maaliskuu-, touko-, elo- ja marraskuun laskeumanäytteille.

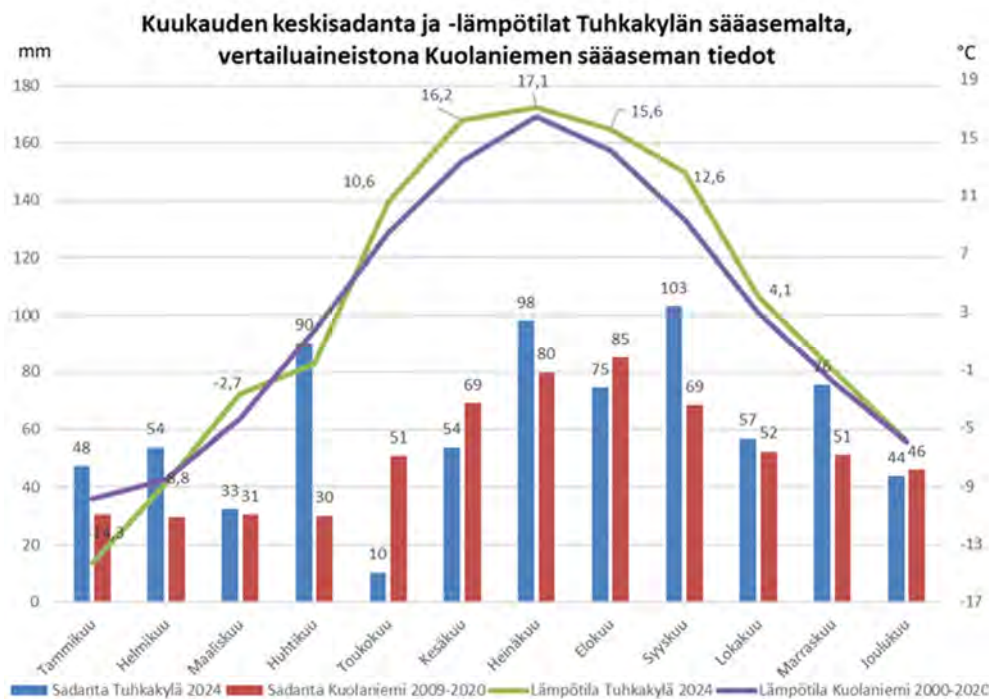
Laskeumatulokset esitetään kuukausilaskeumana g/m²/kk tai mg/m²/kk. Laskeumatulokset lasketaan pitoisuuksien (µg/l tai mg/l), nestemäärän (ml), keräinten yhteenlasketun pinta-alan (m²) ja keräysjakson pituuden (vrk) perusteella. Mikäli pitoisuus oli alle määritysrajan (määritysrajat: kiintoaine < 1 mg/l, kiintoaineen hehkutusjäännös < 1 mg/l, kiintoaineen hehkutushäviö < 1 mg/l, Ni < 3,0 µg/l, Cu < 3,0 µg/l, Co < 0,5 µg/l, S < 500 µg/l ja U < 0,5 µg/l), käytettiin laskennassa yleisen käytännön mukaisesti arvoa puolet määritysrajapitoisuudesta. Tämän jälkeen tulos kerrotaan standardin mukaisen 30 vuorokauden ja toteutuneen tarkkailujakson vuorokausimäärän suhteella (30/keräysaika). Tällä tavoin on varmistettu, että myöskään poikkeuksellisen pitkät keräysjaksot eivät vääristä aineistoa.

2.5 Meteorologiset olosuhteet

2.5.1 Lämpötila ja sade

Vuonna 2024 tammi- ja huhtikuu olivat kylmempiä kuin pitkänajan keskiarvo, kun taas touko-marraskuun jakso oli keskiarvoa lämpimämpi. Vuoden 2024 keskilämpötila 3,6 °C oli noin 0,6 °C korkeampi kuin vertailuaineisto. Alkuvuoden aikana (tammi-huhtikuu) sateisuus oli selvästi yli keskiarvojen, kuten myös heinä-, syys- ja marraskuu. Suurimmat poikkeamat vertailuaineistosta olivat huhtikuun sadesumma 90 mm, joka oli noin kolminkertainen vertailuaineistoon verrattaessa sekä toukokuu, jonka koko kuukauden sadesumma jäi arvoon noin 10 mm. Vuoden sadesumma 740 mm oli kaikkiaan huomattavasti korkeampi kuin pitkänajan vertailusumma 624 mm (Kuva 2-2).

Tuhkakylän sääasema sijaitsee aivan Terrafamen tuotantoalueen pohjoispuolella ja Kuolaniemen sääasema n. 20 km etäisyydellä Terrafamen tuotantoalueesta koilliseen Iso-Sapsojärven rannalla.



Kuva 2-2. Meteorologiset tiedot Sotkamon Tuhkakylän ja Kuolaniemen asemilta. (Ilmatieteen laitos, avoin data 1/2025)

2.5.2 Tuuli

Vuonna 2024 vallitsevia tuulen suuntia on tarkasteltu Sotkamon Tuhkakylän sääaseman tuulimittausten perusteella, keskiarvotettuna tunnille. Tuulen suunnat kuukausittain vuonna 2024 on esitetty seuraavassa taulukossa 2-3 ja kuvassa 2-3.

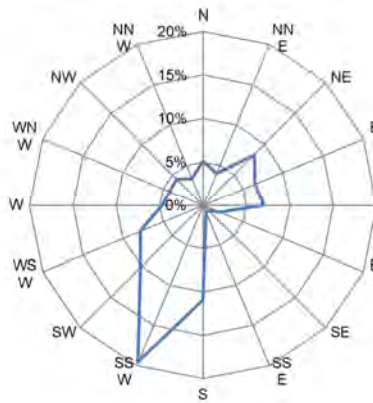
Vuositasolla yleisimmät tuulen suunnat olivat edellisvuosien tapaan sektorissa etelä-länsi, josta tuuli kävi yhteensä n. 51 %:n osuudella vuoden aikana. Toinen tulevan tuulen pääsuunta oli itä-koillinen noin 18 %:n osuudella. Muiden ilmansuuntien osalta tuulensuunnat jakautuivat vuositason suhteellisen tasaisesti.

Kuukausitasolla tuuli kävi enimmäkseen etelän ja lounaan väliseltä sektorilta tammi-maaliskuussa ja elo-joulukuussa. Huhtikuussa sekä heinäkuussa tuulen tulosuunta painottui itä-koilliseen ja toukokuussa pohjois-luoteeseen.

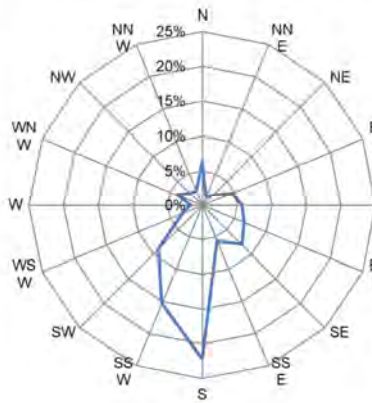
Taulukko 2-3. Tuulen suunnat kuukausittain Sotkamon Tuhkakylässä. (Ilmatieteen laitos, avoin data 2/2025).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Tammikuu	5,1 %	4,0 %	8,3 %	6,5 %	7,0 %	2,2 %	0,9 %	0,9 %	10,9 %	19,6 %	10,2 %	7,8 %	4,7 %	4,2 %	4,3 %	3,4 %
Helmikuu	6,3 %	1,3 %	2,2 %	4,6 %	5,7 %	6,5 %	8,0 %	5,6 %	22,1 %	15,2 %	8,9 %	3,0 %	1,7 %	4,0 %	2,4 %	2,3 %
Maaliskuu	3,4 %	2,4 %	2,3 %	9,8 %	4,3 %	2,7 %	4,3 %	4,0 %	11,0 %	18,7 %	9,8 %	3,9 %	5,4 %	6,2 %	8,3 %	3,6 %
Huhtikuu	6,3 %	8,9 %	16,6 %	8,5 %	2,8 %	5,1 %	4,7 %	6,7 %	8,8 %	5,7 %	2,6 %	5,4 %	4,7 %	5,1 %	3,6 %	4,5 %
Toukokuu	6,6 %	7,0 %	2,3 %	2,7 %	5,2 %	2,4 %	3,8 %	3,5 %	5,0 %	9,5 %	9,7 %	8,2 %	5,1 %	6,9 %	8,3 %	13,8 %
Kesäkuu	3,3 %	2,2 %	1,5 %	1,1 %	3,2 %	2,4 %	5,6 %	9,0 %	8,1 %	9,9 %	14,2 %	12,1 %	11,0 %	8,8 %	4,2 %	3,6 %
Heinäkuu	3,8 %	2,6 %	9,8 %	10,3 %	11,3 %	7,1 %	6,5 %	10,1 %	6,5 %	6,3 %	8,5 %	7,9 %	3,0 %	3,0 %	0,7 %	2,8 %
Elokuu	1,6 %	2,6 %	6,0 %	9,4 %	7,0 %	2,7 %	7,8 %	11,8 %	13,2 %	10,1 %	13,8 %	6,6 %	4,6 %	1,7 %	0,4 %	0,7 %
Syyskuu	2,4 %	3,6 %	0,7 %	1,0 %	1,5 %	0,8 %	1,5 %	16,3 %	15,7 %	16,5 %	11,7 %	11,9 %	8,2 %	5,4 %	1,9 %	0,8 %
Lokakuu	2,2 %	0,5 %	0,8 %	0,8 %	1,9 %	4,6 %	5,5 %	5,0 %	9,5 %	20,7 %	13,3 %	16,9 %	6,0 %	6,5 %	3,5 %	2,3 %
Marraskuu	0,6 %	0,3 %	1,7 %	7,6 %	4,9 %	0,3 %	0,4 %	1,7 %	7,8 %	16,5 %	22,5 %	14,3 %	7,2 %	6,5 %	6,5 %	1,3 %
Joulukuu	10,8 %	0,9 %	1,1 %	4,6 %	4,2 %	3,8 %	3,8 %	5,2 %	10,1 %	11,3 %	12,4 %	14,4 %	5,8 %	6,0 %	5,1 %	0,7 %
Vuosi 2024	4,3 %	3,0 %	4,4 %	5,6 %	4,9 %	3,4 %	4,4 %	6,6 %	10,7 %	13,3 %	11,5 %	9,4 %	5,6 %	5,4 %	4,1 %	3,3 %

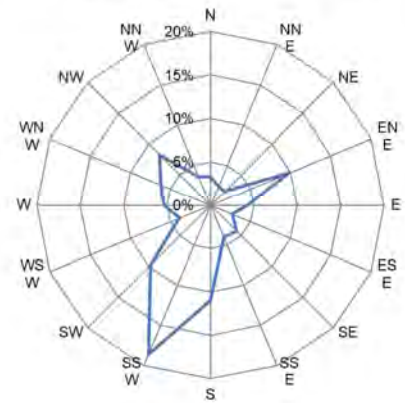
Tuhkakylän tuuliriisu tammikuu 2024



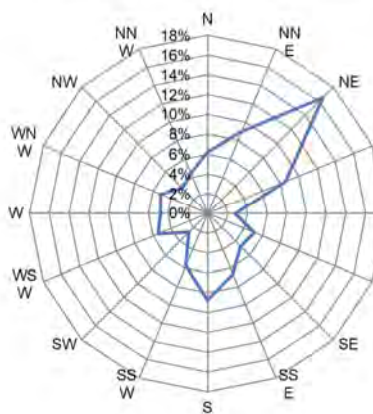
Tuhkakylän tuuliriisu helmikuu 2024



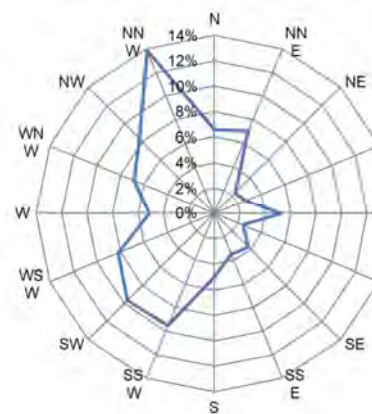
Tuhkakylän tuuliriisu maaliskuu 2024



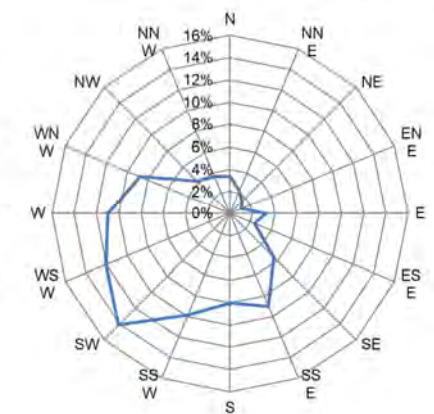
Tuhkakylän tuuliriisu huhtikuu 2024

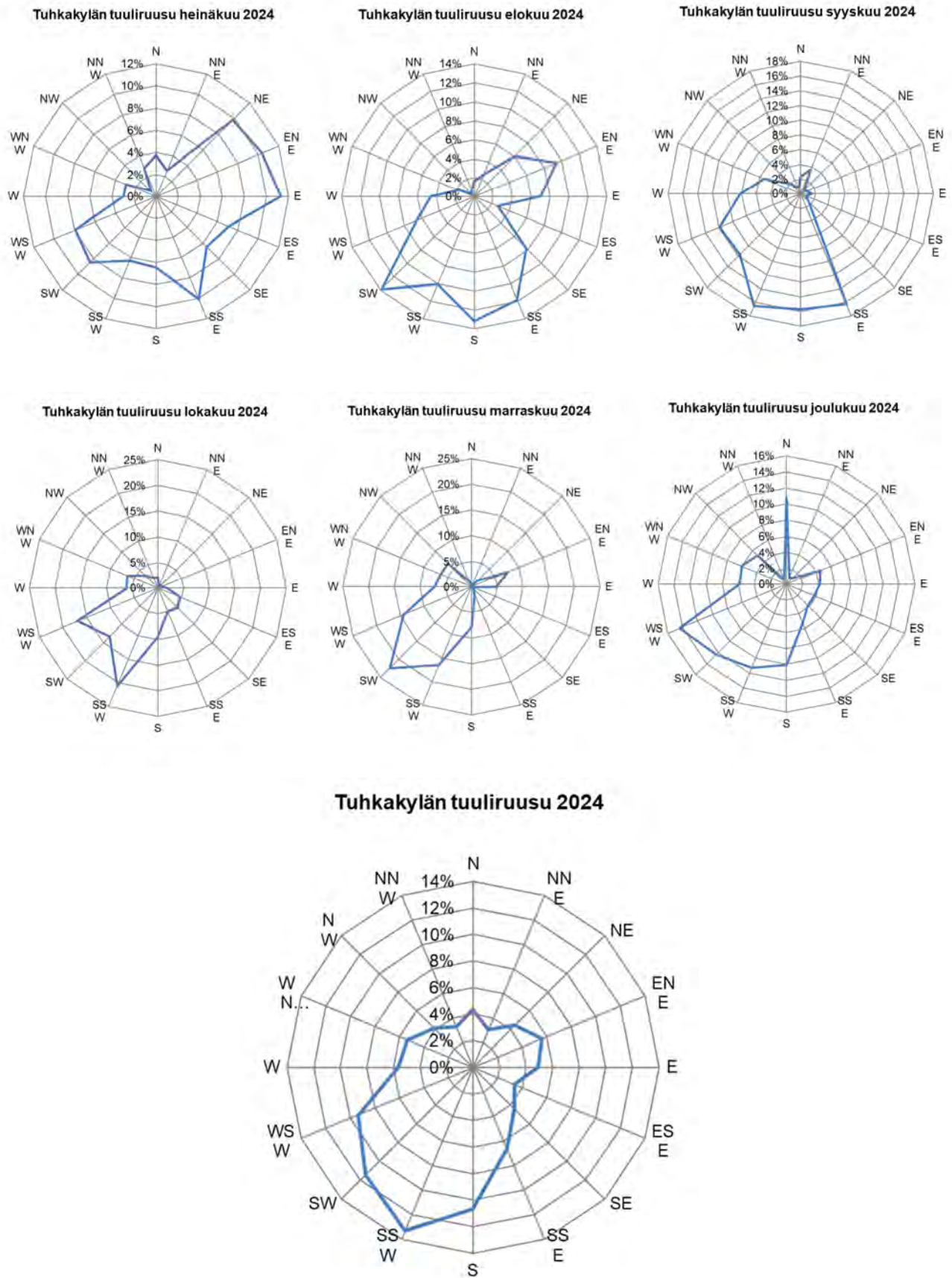


Tuhkakylän tuuliriisu toukokuu 2024



Tuhkakylän tuuliriisu kesäkuu 2024





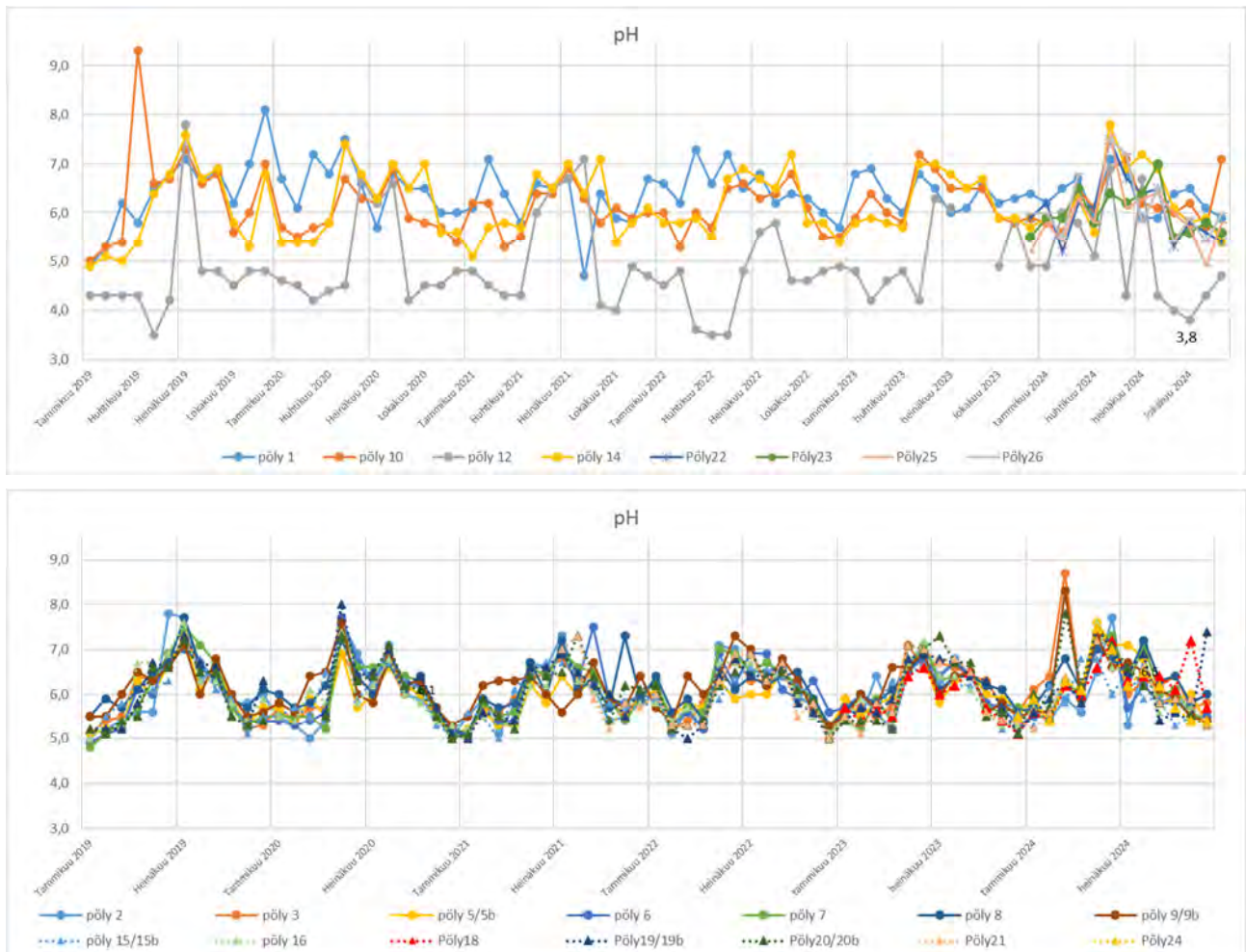
Kuva 2-3. Tuulen suunnat kuukausittain Sotkamon Tuhkakylässä, alimmassa kuvassa on esitetty koko vuoden jakauma. (Ilmatieteen laitos, avoin data 2/2025)

3. TARKKAILUTULOKSET 2024

Pöylaskeumatarkkailun tuloksia on tarkasteltu kuvaajien ja taulukoiden avulla seuraavissa kappaleissa. Kaikki vuoden 2024 laskeumatarkkailun tulokset on esitetty liitteellä 2. Tarkkailutulosten pitkän aikavälin tuloksia havainnollistetaan kuvaajilla, jotka on laadittu erikseen kaivospiirin sisä- ja ulkopuolisille tarkkailupisteille. Laskeumanäytteistä määritettyjen parametrien vuosikeskiarvojen kehitys esitetään taulukkoina, minkä lisäksi alkuaineiden vuoden 2024 vuosikeskiarvot esitetään pitoisuustason alueellista vaihtelua havainnollistavana karttana.

3.1 pH

Laskeumanäytteiden pH:n kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-1 ja pH-arvoista lasketut vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-1. Laskeumanäytteistä määritetään pH kuukausittain.



Kuva 3-1. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) pH vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Taulukko 3-1. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) pH-arvon vuosikeskiarvot 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	6,9	6,3	5,7	6,1	6,6	7,0	7,0	7,0	6,6	6,4	6,5	6,5	6,5	6,2	6,5	6,4	6,3
pöly 10	6,8	6,1	5,7	5,5	5,8	5,7	6,0	6,0	6,1	6,1	6,3	6,3	6,0	6,1	6,1	6,3	6,3
pöly 12	7,1	5,2	4,6	4,3	4,7	4,6	5,1	5,2	4,6	4,7	4,3	4,7	5,0	5,2	4,6	5,1	5,1
pöly 14	7,0	6,2	5,5	5,3	5,5	5,8	5,7	5,6	6,0	5,8	5,9	5,9	6,2	6,1	6,2	6,2	6,3
pöly22																	6,1
pöly23																	6,1
pöly25																	6,0
pöly26																	6,2
pöly 2	6,8	6,3	5,8	5,5	5,5	5,9	5,9	6,0	6,2	5,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1	6,0
pöly 3	6,6	6,4	5,7	5,8	5,6	5,7	5,8	5,6	6,2	6,1	6,3	6,0	6,0	6,0	5,9	6,2	6,5
pöly 5/5b	6,9	6,2	5,5	5,8	5,7	5,6	5,8	5,8	6,0	6,0	6,1	5,9	5,9	5,8	5,9	6,1	6,3
pöly 6	6,8	6,2	5,6	5,7	5,4	5,6	5,7	5,6	6,0	6,0	6,1	5,9	6,0	6,1	6,1	6,0	6,0
pöly 7	6,8	6,3	5,8	5,7	5,6	5,6	5,9	5,7	6,1	6,1	6,3	6,0	6,0	6,0	6,2	6,0	6,2
pöly 8	6,6	6,6	5,8	6,0	5,5	5,7	5,8	5,8	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,4
pöly 9/9b	6,8	6,3	5,7	5,9	5,6	5,7	5,8	5,7	6,1	5,9	6,1	6,1	6,2	6,1	6,2	6,1	6,3
pöly 15/15b	6,7	6,5	5,8	5,8	5,6	5,6	5,8	5,5	5,9	5,9	5,9	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0
pöly 16	6,7	6,2	5,8	5,5	5,5	5,5	5,8	5,6	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	5,8	6,0	5,9	6,2
pöly18																5,9	6,3
pöly19/19b											6,2	5,9	6,3	6,0	6,0	6,1	6,3
pöly20/20b											6,1	5,9	6,2	6,0	6,1	6,0	6,3
pöly21														6,2	5,9	6,0	6,0
pöly24																	6,1

Vuonna 2024 kaivospiirin alueella sijaitsevien tarkkailupisteiden laskeumanäytteiden pH-arvoissa esiintyi edellisvuosien tapaan enemmän vaihtelua kuin kaivospiirin ulkopuolella sijaitsevien tarkkailupisteiden näytteissä. Pienimmät pH:t havaittiin primääriliuotusalueen itäpuolella sijaitsevalta pisteeltä pöly12, jossa pH:n vaihteluväli oli vuoden aikana 3,8–6,9. Myös vuosikeskiarvona tarkastellen pisteen pöly12 laskeuma on happamampaa muihin pisteisiin verrattuna. Tarkkailupisteen pöly12 pH:n vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli 5,1, kun kaivospiirin muilla pisteillä se oli 6,0–6,3 ja kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä 6,0–6,5.

Tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Yksittäisissä pH-tuloksissa tai vuosikeskiarvossa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia verrattuna viimeisten vuosien tuloksiin.

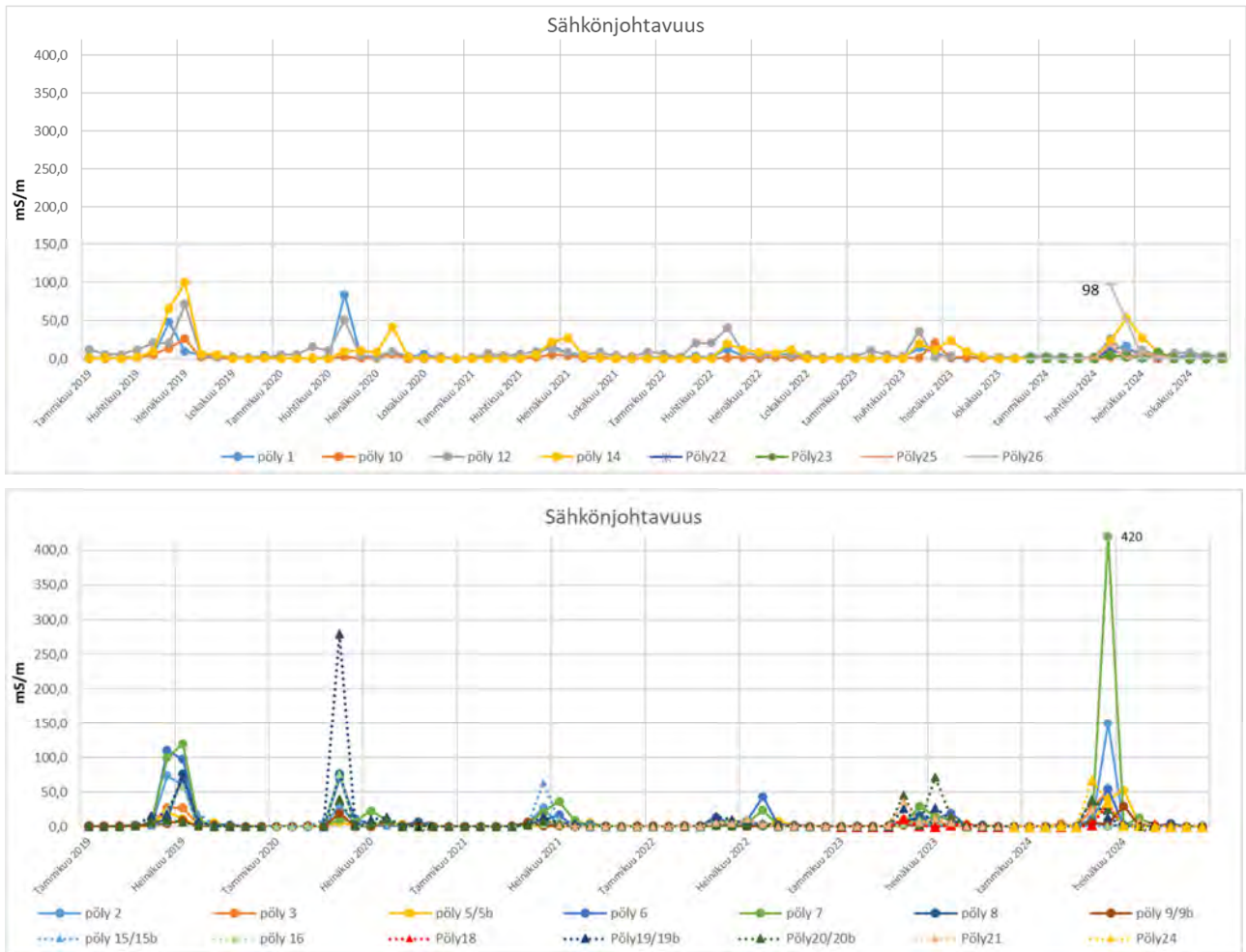
Varsinkin kaivospiirin ulkopuolisilla alueilla pH-tasoissa nähdään vaihtelua vuodenaikojen mukaisesti siten, että kesäaikana (touko-elokuussa) pH on orgaanisesta laskeumasta johtuen tyypillisesti korkeimmillaan ja talviaikana vastaavasti alhaisimmillaan. Myös kaivospiirin sisäpuolella sijaitsevilla pisteillä esiintyy vuodenaikaisvaihtelua, mutta vaihtelu ei ole yhtä säännönmukaista kuin kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä.

3.2 Sähkönjohtavuus

Laskeumanäytteiden sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-2 ja sähkönjohtavuuden arvoista lasketut vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-2. Laskeumanäytteiden sähkönjohtavuus määritetään kuukausittain.

Laskeumanesteiden sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli korkein kaivospiirin ulkopuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä pöly7, jolla on havaittu verrattain korkeita vuosikeskiarvoja myös vuosina 2014, 2016 ja 2019. Vuosikeskiarvoon vaikuttaa poikkeuksellisen korkea sähkönjohtavuus (420 mS/m) heinäkuun 2024 näytteessä, ja muina kuukausina sähkönjohtavuus vaihteli välillä 0,41–13 mS/m. Myös tarkkailupisteen pöly2 sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli koholla vuonna 2024, sekä vuosina 2014, 2016 ja 2019. (Taulukko 3-2)

Kaivospiirin sisäpuolisilla pisteillä sähkönjohtavuudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Avolouhoksen pohjoispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä pöly14 sähkönjohtavuus on hieman edellisvuosia suurempi, mutta pienempi kuin vuosina 2008, 2016, 2018 ja 2019. Primääriliuotusalueella sijaitsevan tarkkailupisteen pöly12 sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli edellisvuosiin verrattuna pienempi. (Taulukko 3-2)



Kuva 3-2. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

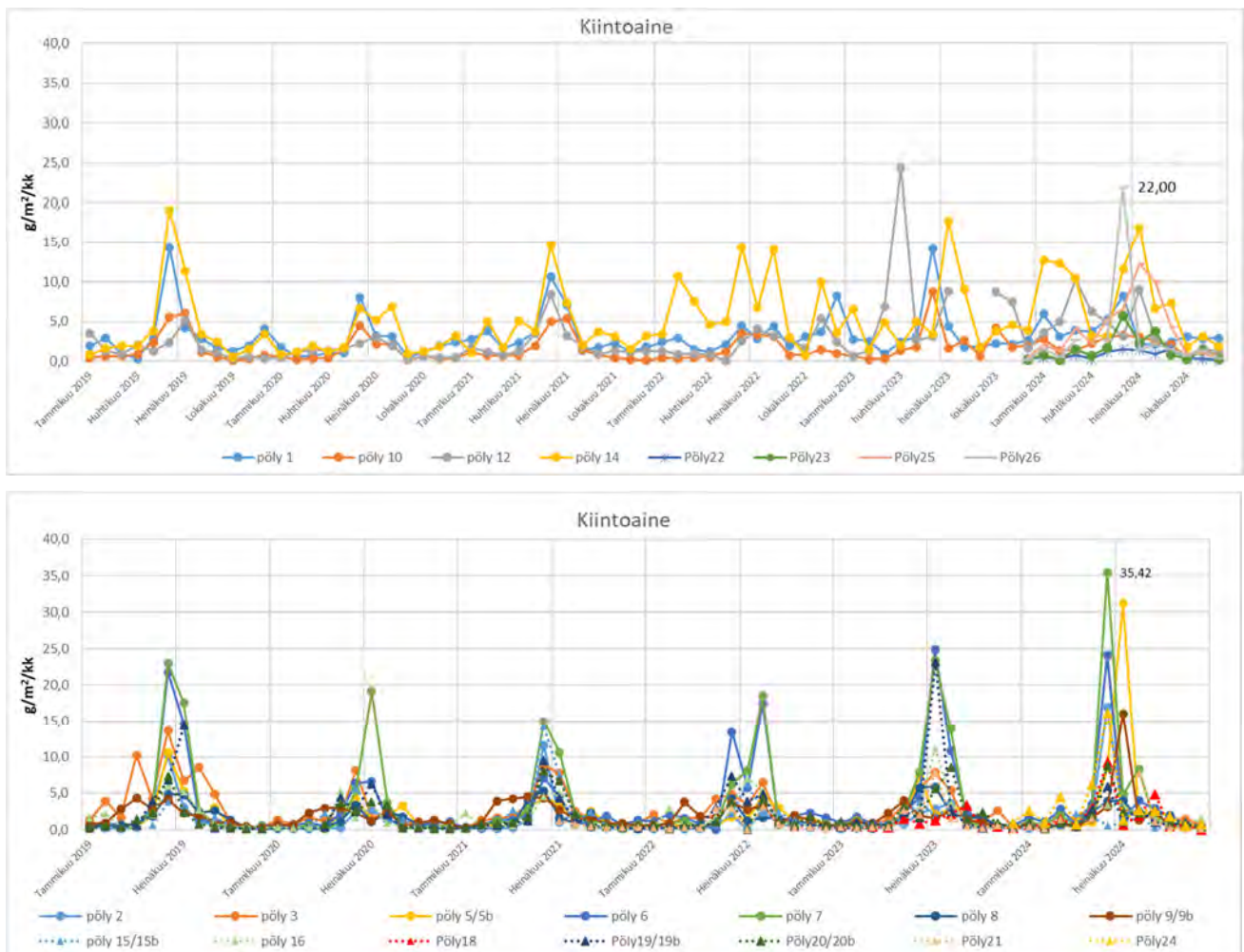
Taulukko 3-2. Laskeumanäytteiden (laskeumanesteiden) sähkönjohtavuuden keskiarvot (mS/m) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	10,6	7,2	3,6	4,4	4,6	4,4	7,5	5,0	9,2	4,6	8,0	7,4	9,5	3,7	3,2	3,5	3,9
pöly 10	11,4	4,2	21,2	1,8	1,4	1,8	4,9	2,5	3,4	2,0	2,7	4,7	1,4	1,6	1,2	2,7	1,4
pöly 12	11,9	7,1	7,0	8,1	3,3	9,6	6,7	3,1	9,5	6,1	16,2	13,8	9,6	6,9	10,7	7,5	7,1
pöly 14	14,2	5,9	5,5	2,5	4,6	3,7	8,9	9,9	19,8	4,5	16,3	16,3	6,6	5,4	5,5	6,1	10,1
pöly22																	2,1
pöly23																	2,0
pöly25																	3,2
pöly26																	14,1
pöly 2	11,8	10,5	4,8	2,1	2,1	2,7	13,2	2,9	10,5	2,0	7,3	12,2	4,9	3,5	2,6	2,5	13,4
pöly 3	12,1	3,5	2,5	2,9	1,9	2,1	5,4	2,4	13,3	4,6	13,6	6,0	2,2	1,8	2,6	2,5	7,6
pöly 5/5b	15,1	7,2	2,8	3,0	2,7	2,3	12,5	2,9	12,5	3,2	20,2	3,9	1,8	1,2	1,4	2,2	8,9
pöly 6	9,9	4,7	3,3	1,6	1,1	2,0	12,7	2,4	19,9	2,6	9,8	18,6	8,4	3,0	6,6	4,9	6,9
pöly 7	12,2	7,2	3,4	4,2	2,9	5,0	21,3	8,1	18,0	6,7	13,9	20,3	5,1	6,4	4,1	5,4	37,4
pöly 8	9,2	5,8	3,2	2,1	1,1	1,5	2,0	1,8	3,7	1,4	3,4	8,7	7,9	1,6	1,2	2,8	1,7
pöly 9/9b	9,3	3,7	1,5	1,4	1,1	1,2	2,7	1,3	2,3	0,9	2,3	2,1	2,8	1,4	1,3	1,1	3,8
pöly 15/15b	17,4	14,4	12,9	6,8	3,1	5,9	6,2	1,9	15,0	6,9	3,5	3,3	1,9	7,0	1,6	2,0	0,9
pöly 16	12,2	4,8	5,0	1,2	1,1	2,2	8,1	2,8	10,0	2,7	19,1	8,2	7,9	1,7	2,3	2,3	4,4
pöly18																1,9	4,0
pöly19/19b											19,3	9,9	34,5	2,6	3,9	5,8	5,2
pöly20/20b											4,9	2,5	6,4	1,5	1,1	11,6	6,0
pöly21															2,7	5,5	4,1
pöly24																	9,1

3.3 Kiintoaine

Laskeumanäytteiden kiintoainelaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-3 ja kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-3. Laskeumanäytteistä määritetään kiintoainepitoisuus kuukausittain.

Kiintoainelaskeuma sisältää sekä orgaanista (hyönteiset, lehdet) että epäorgaanista ainesta (kiviaines), ja kesäaikana keräimiin voi kertyä hyönteisiä ja kasvimateriaalia, joiden poistaminen näytteistä on hankalaa. Toiminnasta peräisin olevia vaikutuksia kuvaakin paremmin laskeumanäytteiden hehkutusjäennös, joka sisältää vain laskeuman epäorgaanisen aineksen eli kiviaineksesta peräisin olevan laskeuman. Kiintoaineen hehkutusjäennöstä on käsitelty kappaleessa 3.4.



Kuva 3-3. Kiintoainelaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailevat vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Taulukko 3-3. Kiintoainelaskeuman keskiarvot (g/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	2,0	3,1	2,2	2,5	2,8	2,8	2,9	1,4	7,7	3,4	3,8	3,2	2,1	3,3	3,2	3,4	3,7
pöly 10	2,0	1,5	4,0	1,1	1,3	1,7	2,4	1,5	2,7	1,4	1,4	1,6	1,1	1,5	1,4	2,1	2,0
pöly 12	1,7	1,7	1,4	1,2	1,2	0,8	0,5	0,7	3,1	2,0	2,6	1,8	1,2	2,2	2,1	5,9	4,0
pöly 14	2,2	2,4	3,1	2,5	2,9	2,4	3,6	2,4	7,3	4,4	7,0	4,2	2,7	4,3	7,0	5,3	7,3
pöly22																	0,7
pöly23																	1,5
pöly25																	4,0
pöly26																	3,2
pöly 2	1,7	2,5	1,6	0,9	1,1	1,1	3,5	1,1	6,4	1,9	2,2	1,7	0,7	1,5	0,7	1,0	2,2
pöly 3	2,0	2,2	1,9	1,3	1,8	1,6	3,0	1,2	5,4	3,5	9,0	4,8	1,8	2,6	2,4	2,6	3,5
pöly 5/5b	1,8	2,1	1,7	1,2	2,0	1,5	3,5	1,0	4,2	1,5	2,3	2,1	1,3	1,5	1,5	1,6	3,7
pöly 6	1,1	1,6	2,2	1,7	1,1	2,0	2,2	1,1	6,8	2,2	2,6	3,8	1,9	1,9	4,1	4,3	3,9
pöly 7	1,8	1,7	2,0	2,0	1,6	1,8	4,5	1,7	6,7	3,2	5,7	4,1	2,7	3,0	3,4	4,4	4,8
pöly 8	2,5	1,3	2,0	1,2	1,2	1,4	1,5	1,1	2,8	1,0	2,0	1,7	1,0	1,4	1,1	1,7	1,5
pöly 9/9b	2,9	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	2,2	1,7	3,2	2,5	2,4	1,9	1,6	2,2	1,9	1,5	2,2
pöly 15/15b	4,5	3,3	3,0	1,9	2,8	2,5	3,6	0,9	6,5	1,8	3,2	0,9	1,3	2,5	1,5	1,4	0,8
pöly 16	1,9	1,6	1,7	0,9	1,0	1,7	1,6	0,8	2,2	1,6	2,0	1,9	1,2	1,3	2,1	2,0	1,5
pöly18																1,0	2,0
pöly19/19b											2,0	2,5	1,8	1,7	2,2	2,9	1,4
pöly20/20b											2,1	1,4	1,7	2,0	1,3	2,2	1,8
pöly21														0,5	1,0	1,4	1,4
pöly24																	3,3

Kiintoainelaskeuma kaivospiirin alueella sijaitsevilla tarkkailupisteillä on tyypillisesti ollut vain vähän korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella. Tuloksissa nähdään vaihtelua vuodenaikojen mukaisesti siten, että kesäaikana kiintoainelaskeuma on orgaanisen laskeuman vuoksi korkeampi kuin talviaikana.

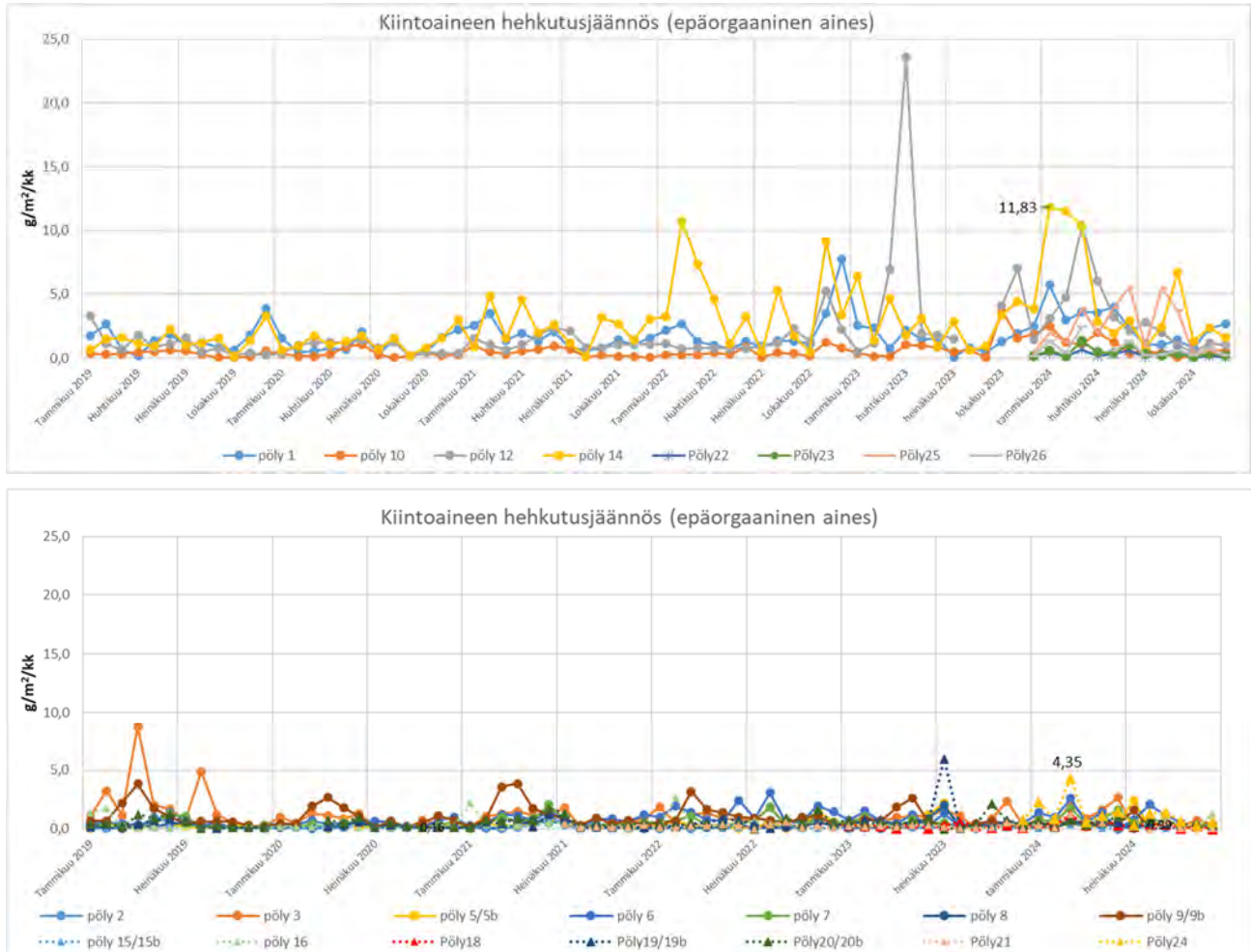
Kiintoainelaskeumalle ei ole nykyisin olemassa raja- tai ohjearvoja. Aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana käytettiin 10 g/m²/kk, joka on kuitenkin kumottu jo 1980-luvulla ilmansuojeluasetuksen tultua voimaan. Vuonna 2024 kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvot jäivät kaikilla tarkkailupisteillä entisen viihtyvyyshaittarajan alapuolelle. Edellisvuosien tapaan varsinkin kesäkuukausina havaittiin kohonneita arvoja, jolloin viihtyvyyshaittaraja ylittyi. Vuonna 2024 korkein vuosikeskiarvo oli avolouhoksen pohjoispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä pöly14, jolla kiintoainelaskeuma ylitti 10 g/m²/kk tammi-, helmi-, maaliskuu-, kesä- ja heinäkuussa. Primääriluotusalueen itäpuolisella tarkkailupisteellä pöly12 kiintoainelaskeuma ylitti 10 g/m²/kk maaliskuussa. Kaivospiirin sisäpuolisilla tarkkailupisteillä pöly25 ja pöly26, sekä kaivospiirin ulkopuolisilla tarkkailupisteillä pöly2, pöly3, pöly5b, pöly6, pöly7, pöly9b, ja pöly24 havaittiin ylityksiä, mutta vain kesä- ja heinäkuussa.

Vuoden suurimmat, yli 20 g/m²/kk kiintoainelaskeumat mitattiin kesä- tai heinäkuussa kaivospiirin ulkopuolisilta pisteiltä pöly7 (35,4 g/m²/kk), pöly5 (31,2 g/m²/kk), pöly6 (24,2 g/m²/kk), pöly3 (24,1 g/m²/kk) ja kaivospiirin sisäpuoliselta pisteeltä pöly26 (22,0 g/m²/kk). Kaikissa yli 20 g/m²/kk kiintoainelaskeumissa kiintoaineen hehkutusjäännökset olivat pieniä, eli ne koostuivat pääosin orgaanisesta aineksesta, joka ei ole peräisin Terra-famen toiminnasta. Kesäaikana laskeumanäytteiden sisältämä orgaaninen aines koostuu mm. hyönteisistä, siitepölystä ja kasvimateriaalista. (Kuva 3-3)

Vuoden 2024 kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvo on koholla pisteellä pöly12 ja erityisesti pisteellä pöly14. Tarkkailupiste pöly12 sijaitsee keskellä toimintoja ja tarkkailupisteen läheisyydessä tehtiin uuden sivukivialueen KL1 rakentamiseen liittyviä töitä vuoden aikana. Muilla tarkkailupisteillä ei havaittu merkittäviä muutoksia aikaisempiin tarkkailuvuosiin verrattaessa. (Taulukko 3-3)

3.4 Hehkutusjäännös

Laskeumanäytteiden kiintoaineen hehkutusjäännöksen (epäorgaaninen aines, kuten esimerkiksi tie- ja kivi-pöly) kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-4 ja hehkutusjäännöksen arvoista lasketut vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-4. Laskeumanäytteistä määritetään kiintoaineen hehkutusjäännös kuukausittain.



Kuva 3-4. Kiintoainelaskeuman hehkutusjäännöksen (epäorgaaninen aines) kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Laskeumanäytteiden sisältämän epäorgaanisen aineksen määrä (hehkutusjäännös) kaivospiirin ulkopuolella on pääsääntöisesti pienempi kuin kaivospiirin sisäpuolella. Pääosalla tarkkailupisteistä tuloksista ei pystytä toteamaan säännöllistä vuodenaikaisvaihtelua samaan tapaan kuin esimerkiksi kiintoaineen laskeumassa.

Pisteellä pöly9 (Tuhkakylän koulu) epäorgaanisen aineksen määrä on ollut useina peräkkäisinä vuosina koholla kevätkuukausina. Tämä voi liittyä esimerkiksi tiepölyn määrän kasvuun kuivina kevätkuukausina, sillä tarkkailupiste sijaitsi vain n. 20 m päässä lähimmästä tiestä (Tuhkalantie, tie nro 870). Tarkkailupisteen keräimien sijaintia muutettiin hieman kauemmaksi tiestä joulukuussa 2023. Uudella pisteellä pöly9b epäorgaaninen laskeuma on vuoden 2024 tulosten perusteella huomattavasti vähäisempää.

Kaivospiirin sisäpuolisilla tarkkailupisteillä pöly1 ja pöly14 epäorgaanisen laskeuman vuosikeskiarvot olivat vuonna 2024 suurempia kuin edellisvuosina. Tarkkailupisteellä pöly10 epäorgaanisen laskeuman vuosikeskiarvo on ollut vuosina 2023–2024 noin 1 g/m²/kk, kun aikaisemmin vuosikeskiarvot ovat olleet noin 0,5 g/m²/kk. Vuoden 2024 tuloksiin tällä pisteellä vaikuttivat kaksi eri rakennustyömaata; tarkkailupisteestä pohjo-

seen sijaitsevan sekundääriliuotusalueen 5-6 rakennustyömaa, sekä kipsisakka-altaiden eteläpuolella sijainnut rakennustyömaa koskien geotuubialueiden ja tasausaltaiden rakentamista. Uudella tarkkailupisteellä pöly25 epäorgaanisen laskeuman vuosikeskiarvo on verrattain suuri. Myös tämän pisteen läheisyydessä tehtiin maanrakennustöitä vuonna 2024. (Taulukko 3-4)

Kaivospiirin ulkopuolisilla tarkkailupisteillä vuoden 2024 tulokset olivat pääasiassa yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Tarkkailupisteellä pöly6 epäorgaanisen laskeuman vuosikeskiarvo on hieman koholla ja uudella tarkkailupisteellä pöly24 epäorgaaninen laskeuma on kaivospiirin ulkopuolisten tarkkailupisteiden suurin. (Taulukko 3-4)

Taulukko 3-4. Kiintoainelaskeuman hehkutusjäännöksen (epäorgaaninen aines) keskiarvot (g/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	0,7	1,5	1,2	1,4	1,0	0,9	0,7	0,5	2,2	1,6	2,2	1,5	1,0	1,6	2,1	1,5	2,6
pöly 10	0,5	0,4	0,6	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	1,0	0,9
pöly 12	1,3	1,5	0,8	0,9	0,7	0,6	1,1	0,4	1,9	1,4	1,9	1,2	0,8	1,3	1,5	4,5	3,1
pöly 14	0,8	1,0	1,1	1,6	1,0	0,7	0,3	0,5	1,7	1,6	2,5	1,3	1,3	2,3	4,2	2,9	4,6
pöly22																	0,3
pöly23																	0,4
pöly25																	2,4
pöly26																	0,8
pöly 2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,8	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
pöly 3	0,5	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,2	0,9	1,5	5,1	2,3	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9
pöly 5/5b	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
pöly 6	0,4	0,5	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	1,4	0,7	1,1
pöly 7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3	0,6	0,7	0,4	0,6
pöly 8	0,6	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
pöly 9/9b	1,5	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	1,1	1,1	1,5	1,9	1,8	1,1	1,0	1,2	1,1	0,7	0,4
pöly 15/15b	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	1,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
pöly 16	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,5	0,3	0,7
pöly18																0,3	0,4
pöly19/19b											0,6	0,4	0,2	0,4	0,4	0,9	0,5
pöly20/20b											0,9	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5
pöly21													0,3	0,2	0,2	0,3	
pöly24																	1,3

Hehkutusjäännöksen vuosikeskiarvojen osuudet kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvosta olivat vuonna 2024 kaivospiirin alueella 24–76 % ja kaivospiirin ulkopuolella 12–43 %. (Taulukko 3-5)

Taulukko 3-5. Hehkutusjäännöksen (epäorgaaninen aines) osuus kiintoainelaskeumasta vuonna 2024.

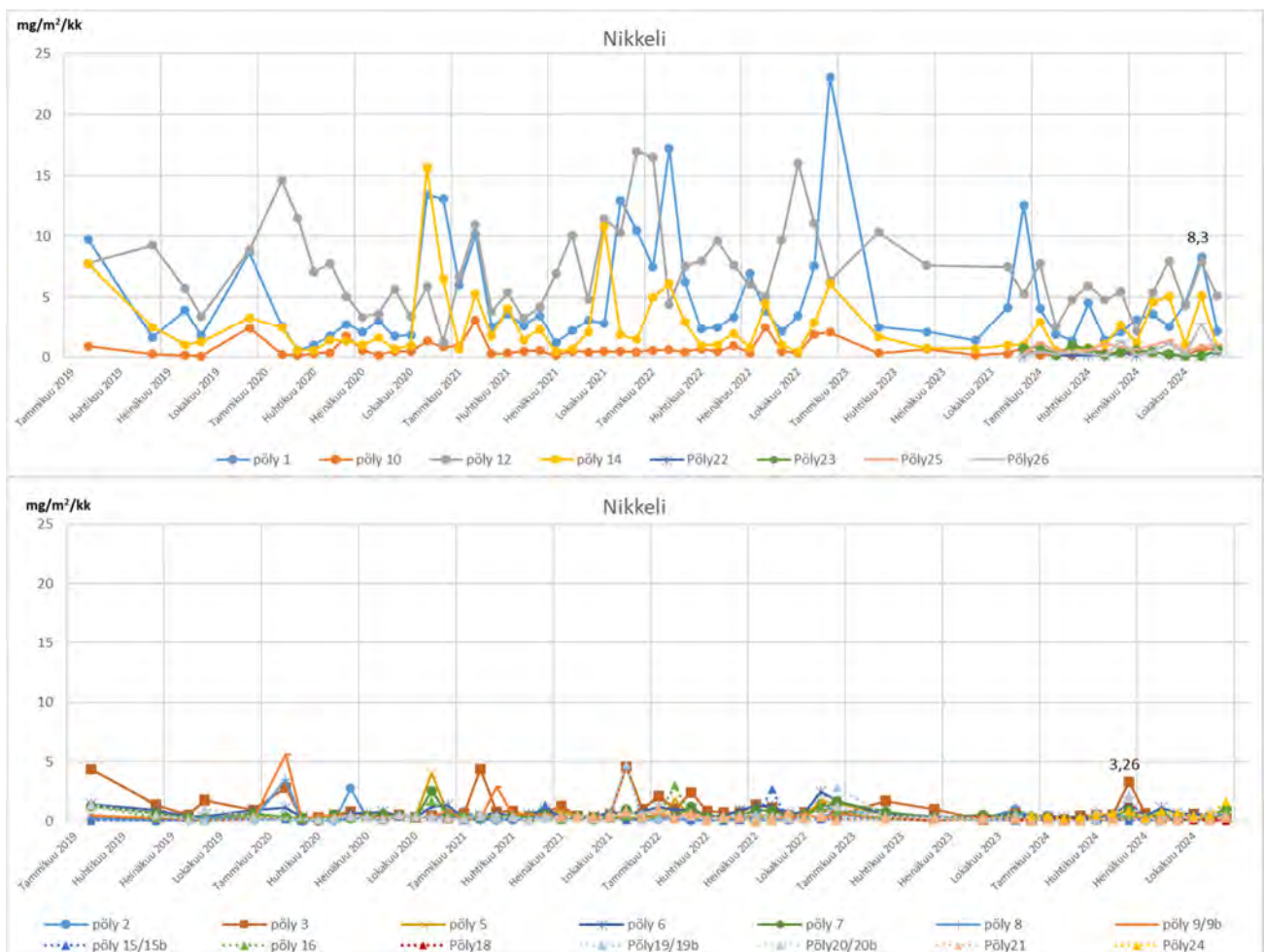
Tarkkailualue	Tarkkailupisteen nimi	hehkutusjäännöksen %-osuus kiintoainelaskeumasta vuonna 2024
Tehdasalue	pöly 1	69 %
Kipsisakka-allas NE	pöly 10	46 %
Liutusalue E	pöly 12	76 %
Kuusilammen louhos NE	pöly 14	63 %
Nurminiemi	pöly22	45 %
Kortelampi	pöly23	30 %
Liikkuva piste	pöly25	59 %
Liikkuva piste	pöly26	24 %
Pappila	pöly 2	17 %
Pirttimäki	pöly 3	27 %
Metsäpirtti	pöly 5	12 %
Myllyniemi	pöly 6	27 %
Sorsala	pöly 7	13 %
Lahnasjärven metsästysmaja	pöly 8	17 %
Tuhkakylän koulu	pöly 9	19 %
Juuso	pöly 15	24 %
Kalliojärvi	pöly 16	43 %
Liikkuva piste	pöly18	32 %
Liikkuva piste	pöly19/19b	32 %
Raatteikontörmä (liikkuva piste)	pöly20/20b	29 %
Savonmäki	pöly21	23 %
Hakosen itäranta	pöly24	38 %

3.5 Alkuaineet

Metallien ja rikin laskeumatuloksien kehityksen tarkastelussa tulee ottaa huomioon keräimissä käytetty liuos. Vuonna 2008 keräimissä käytettiin verkostovettä ja tuloksista poistettiin laskennallisesti veden vaikutus. Vuosina 2009–2013 keräimissä käytettiin puhdistettua vettä ja vuodesta 2014 eteenpäin isopropanoliliuosta. Näin ollen tulosten vertailu pitkällä ajanjaksolla on suuntaa antava, eivätkä ne ole täysin vertailukelpoisia. Alkuaineista vain rikille on olemassa laskeumaan pohjautuva tavoitearvo Valtioneuvoston päätöksessä 480/1996. Alkuaineiden yhteydessä esitetyissä kartoissa pitoisuus on skaalattu aineiston mukaan, alueellisten erojen havainnollistamiseksi.

3.5.1 Nikkeli

Laskeumanäytteistä määritetään nikkelipitoisuus kuukausittain. Laskennallisesti määritetyn nikkelilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-5 ja vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-6.



Kuva 3-5. Nikkelilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

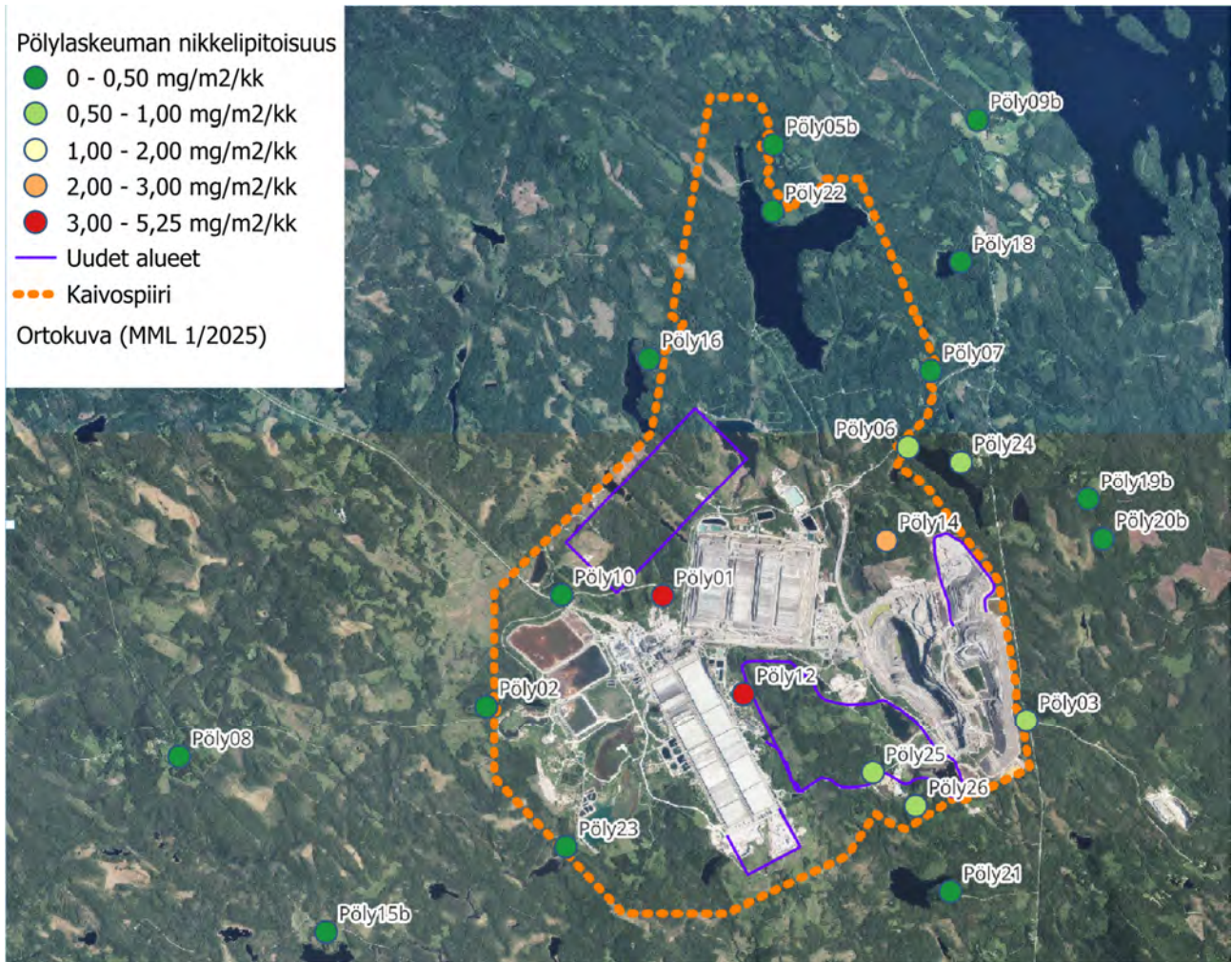
Taulukko 3-6. Nikkelilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	1,3	4,0	5,6	6,9	2,9	1,9	0,3	2,7	4,2	3,0	8,4	5,2	4,0	5,1	7,2	4,6	3,3
pöly 10	0,1	1,0	0,6	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,6	0,4	0,7	0,5	0,6	0,7	0,9	0,5	0,4
pöly 12	0,3	4,3	5,6	13,6	5,1	3,8	1,2	2,1	8,0	6,2	11,9	7,0	6,3	7,9	9,0	7,7	5,3
pöly 14	1,3	2,8	2,0	2,0	0,8	0,7	0,1	0,5	1,4	0,7	2,1	3,0	3,0	2,7	2,8	1,0	2,2
pöly 22																	0,2
pöly 23																	0,4
pöly 25																	0,8
pöly 26																	0,7
pöly 2	0,1	0,5	0,5	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3	0,4	0,5	0,2
pöly 3	0,2	1,4	1,0	1,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,8	0,5	3,0	1,9	0,6	1,3	1,1	0,7	0,6
pöly5/5b	0,1	1,2	0,6	0,9	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,4	0,6	0,3	0,2
pöly 6	0,5	1,0	1,2	0,9	0,5	0,4	0,1	0,3	0,6	0,3	0,7	0,8	0,7	0,6	1,1	0,4	0,7
pöly 7	0,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4	0,3	0,5	0,7	0,6	0,4	0,7	0,4	0,4
pöly 8	0,0	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
pöly9/9b	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2
pöly15/15b	0,0	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2
pöly 16	0,1	0,3	0,3	0,7	0,4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,7	0,4	0,3
pöly18																0,2	0,4
pöly19/19b											0,4	0,6	0,3	0,7	1,6	0,4	0,4
pöly20/20b											0,7	0,7	0,4	0,4	0,9	0,3	0,5
pöly21														0,5	0,4	0,2	0,2
pöly24																	0,6

Nikkelilaskeumat kaivospiirin alueella sijaitsevilla tarkkailupisteillä ovat pääsääntöisesti korkeampia kuin kaivospiirin ulkopuolella. Suurimmat nikkelilaskeuman vuosikeskiarvot tarkkailun aikana on havaittu primääriliuotusalueen itäpuolen pisteellä pöly12 ja tehdasalueen tarkkailupisteellä pöly1, joka sijaitsee sekundääriliuotusalueen länsipuolella. Tarkkailupisteellä pöly12 korkein vuosikeskiarvo (13,6 mg/m²/kk) mitattiin vuonna 2011. Vuonna 2024 nikkelilaskeuman vuosikeskiarvo pisteellä pöly12 oli 5,4 mg/m²/kk, kun vuosina 2020–2023 se on vaihdellut välillä 6,2–9,0 mg/m²/kk. Tarkkailupisteeltä pöly1 suurin keskipitoisuus (8,4 mg/m²/kk) havaittiin vuonna 2018. Myös tällä pisteellä vuoden 2024 nikkelilaskeuman vuosikeskiarvo oli pienempi kuin vuosina 2020–2023. Tarkkailupisteellä pöly14 nikkelilaskeuman vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli pienempi kuin vuosina 2020–2022, mutta yli kaksinkertainen verrattuna vuoteen 2023. (Taulukko 3-6 ja Kuva 3-6)

Kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä nikkelilaskeuman vuosikeskiarvot olivat samaa tasoa tai pienempiä kuin vuosina 2020–2023. Kaivospiirin ulkopuolisista tarkkailupisteistä suurin vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli tarkkailupisteellä pöly6 (0,7 mg/m²/kk). Suurin yksittäisen keräysjakson nikkelilaskeuma havaittiin kuitenkin kesäkuussa tarkkailupisteellä pöly3 (3,26 mg/m²/kk). (Taulukko 3-6)

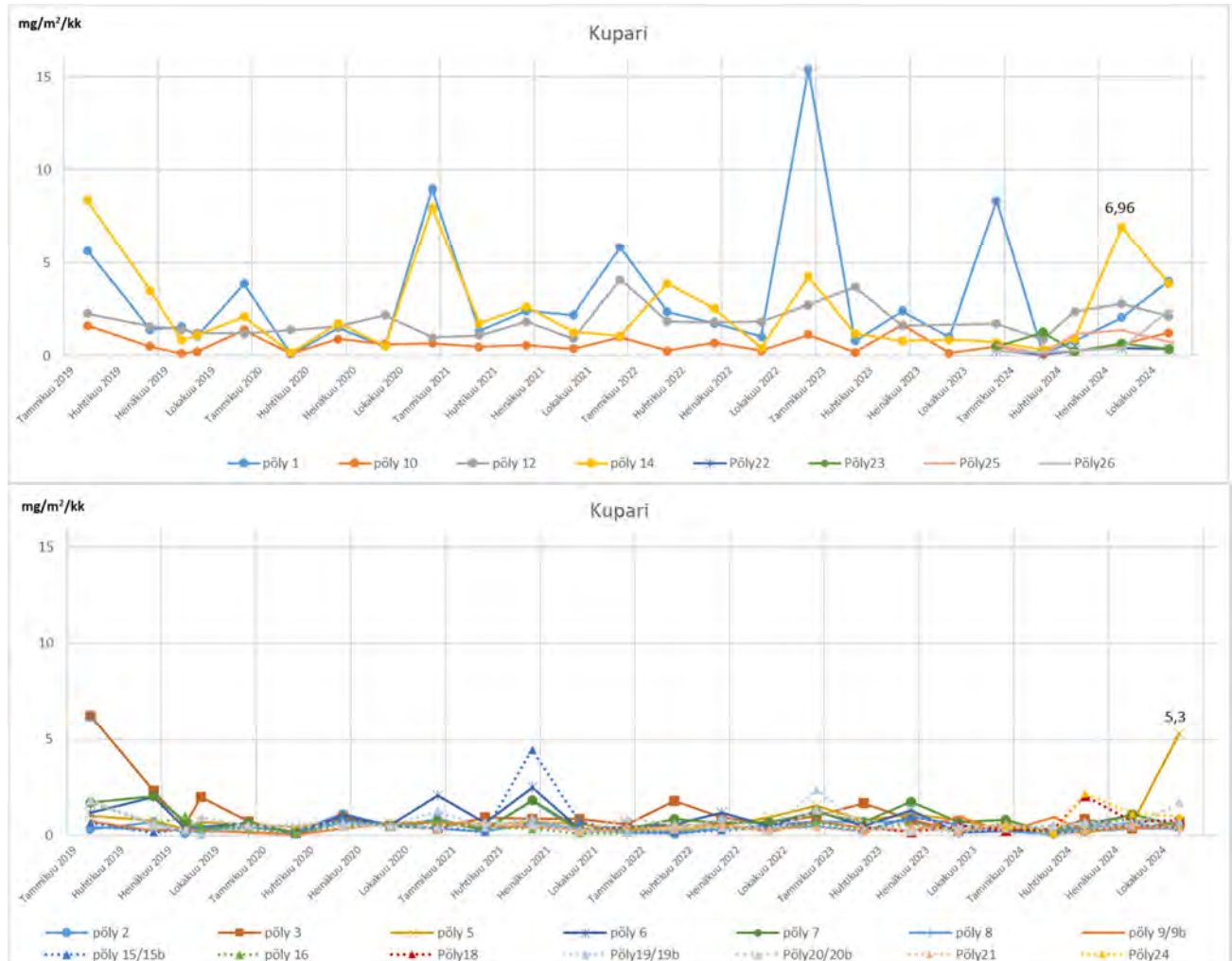
Vuonna 2024 korkeimmat yksittäisten keräysjaksojen nikkelilaskeuman arvot (>7 mg/m²/kk) todettiin kaivospiirin sisäpuolella sijaitsevilla pisteillä pöly1 (marraskuu 8,29 mg/m²/kk) ja pöly 12 (tammikuu 7,73 mg/m²/kk, syyskuu 7,98 mg/m²/kk ja marraskuu 7,87 mg/m²/kk). (Kuva 3-5)



Kuva 3-6. Nikkelilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla. Värikoodaus on tehty havainnollistamaan eroja eri pisteiden välillä, eikä perustu raja-arvoihin.

3.5.2 Kupari

Laskeumanäytteistä määritetään kuparipitoisuudet neljä kertaa vuodessa. Pitoisuuksista laskennallisesti määritetyn kuparilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-7 ja vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-7.



Kuva 3-7. Kuparilaskeuman kehitys vuosina 2008–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Kuparilaskeumat kaivospiirin alueella sijaitsevilla tarkkailupisteillä ovat pääsääntöisesti korkeampia kuin kaivospiirin ulkopuolella. Kaivospiirin sisäpuolella vuoden suurin yksittäisen keräysjakson kuparilaskeuma 6,96 mg/m²/kk havaittiin tarkkailupisteeltä pöly14 elokuun kierroksella. (Kuva 3-7)

Kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä kuparilaskeumatulokset olivat vuonna 2024 pääasiassa yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Pisteeltä pöly5 havaittiin marraskuussa poikkeava laskeumatulos 5,3 mg/m²/kk, kun muilla vuoden kierroksilla tämä pisteen laskeumatulokset jäivät tavanomaisiin tuloksiin 0,13–0,63 mg/m²/kk. (Taulukko 3-7 ja Kuva 3-7)

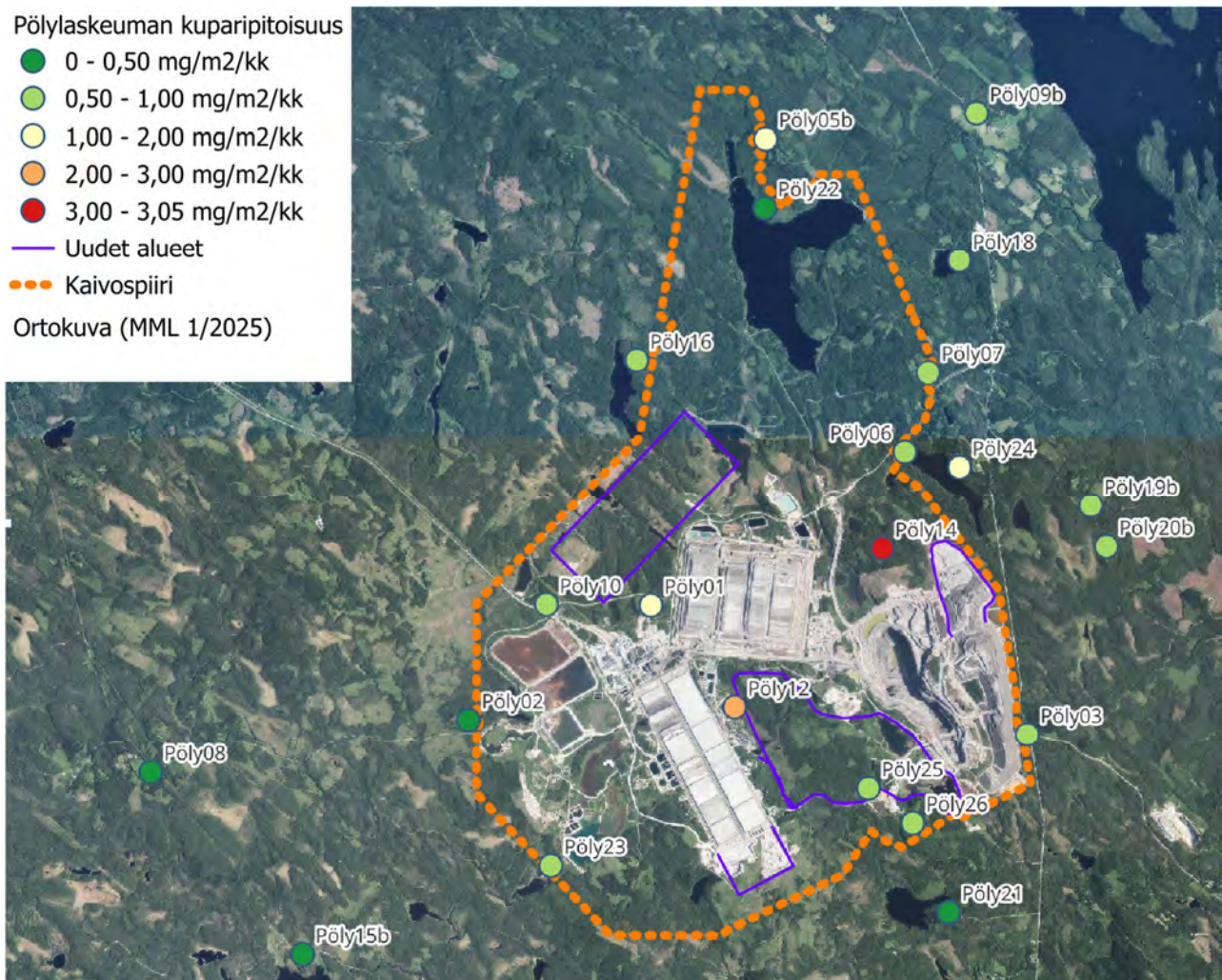
Taulukko 3-7. Kuparilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	0,2	2,8	3,2	1,7	1,2	1,1	0,4	1,3	2,8	1,5	5,6	2,7	2,8	3,0	5,2	3,2	1,8
pöly 10	0,5	0,7	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
pöly 12	0,0	1,6	1,1	1,3	0,8	0,6	0,5	0,7	2,8	1,4	3,4	2,0	1,6	2,0	2,1	2,4	2,1
pöly 14	0,1	1,7	1,6	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6	1,8	0,8	2,2	3,3	2,6	1,7	2,8	0,9	3,1
pöly22																	0,3
pöly23																	0,6
pöly25																	0,9
pöly26																	0,9
pöly 2	0,0	7,2	0,6	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,7	0,7	0,4	0,5	0,3
pöly 3	0,0	0,9	1,4	0,7	0,3	0,3	0,4	0,2	1,3	1,1	2,7	2,7	0,5	0,8	1,1	0,0	0,6
pöly5/5b	0,0	0,6	2,2	0,5	0,2	0,2	0,4	0,3	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	1,6
pöly 6	0,1	0,7	1,0	0,6	0,2	0,3	0,2	0,3	0,9	0,5	0,6	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6	0,6
pöly 7	0,1	0,5	0,6	0,6	0,2	0,3	0,5	0,2	1,0	0,5	0,8	1,1	0,5	0,7	0,9	1,0	0,5
pöly 8	0,1	0,4	0,6	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4
pöly9/9b	0,1	0,3	1,1	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
pöly15/15b	0,2	0,9	0,4	0,8	0,3	0,6	0,3	0,3	0,6	0,7	0,4	0,4	0,5	1,4	0,4	0,5	0,4
pöly 16	0,0	1,9	0,7	0,6	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,8	0,5	0,3	0,5	0,5	0,6
pöly18																0,4	1,0
pöly19/19b											0,5	0,7	0,8	0,4	1,0	0,3	0,7
pöly20/20b											0,6	0,8	0,4	0,6	0,6	0,4	0,8
pöly21														0,3	0,4	0,3	0,3
pöly24																	1,1

Pöylaskeuman kuparipitoisuus

- 0 - 0,50 mg/m²/kk
- 0,50 - 1,00 mg/m²/kk
- 1,00 - 2,00 mg/m²/kk
- 2,00 - 3,00 mg/m²/kk
- 3,00 - 3,05 mg/m²/kk
- Uudet alueet
- Kaivospiiri

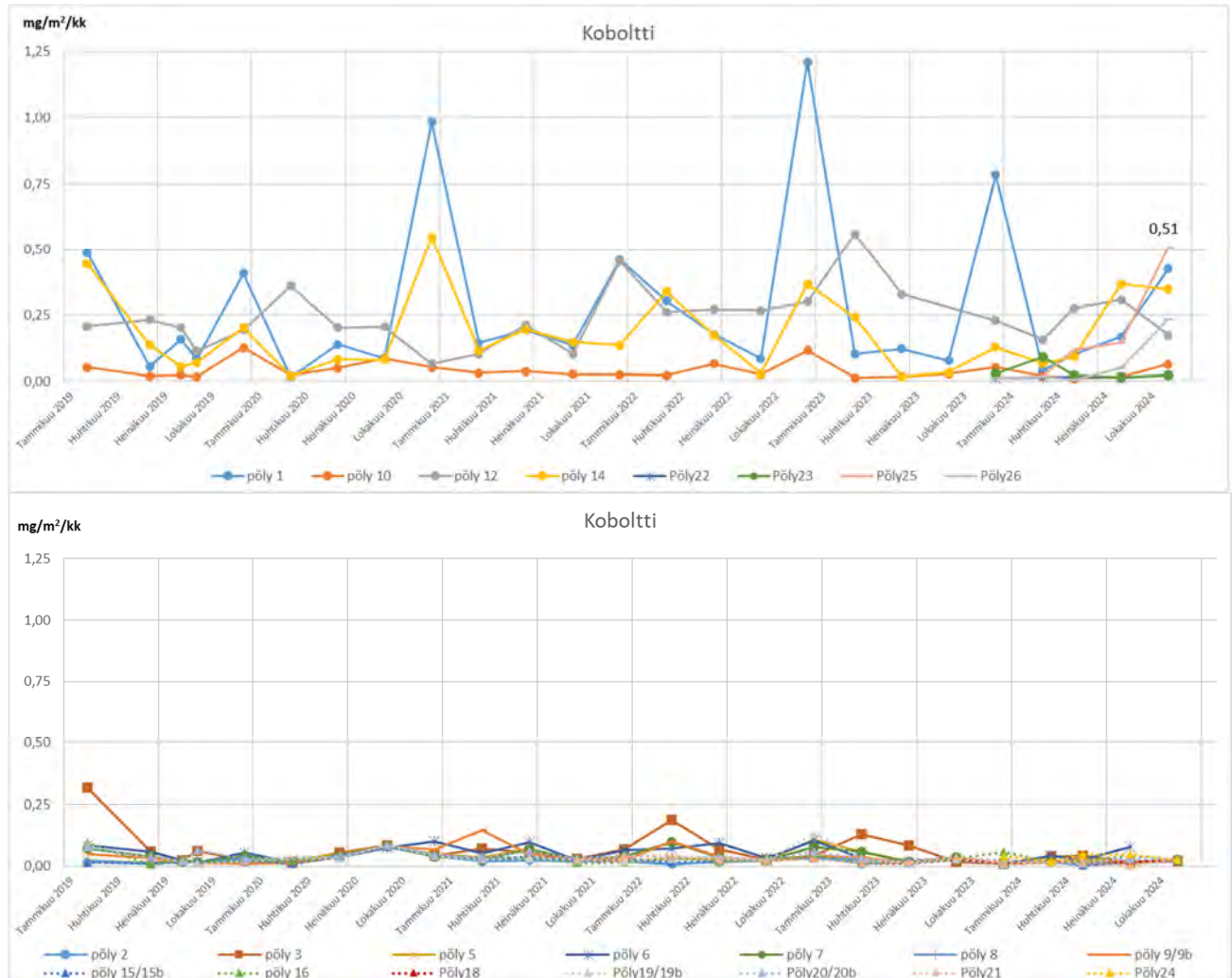
Ortokuva (MML 1/2025)



Kuva 3-8. Kuparilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla.

3.5.3 Koboltti

Laskeumanäytteistä määritetään kobolttipitoisuus neljä kertaa vuodessa. Näytteiden pitoisuuksista laskennallisesti määritetyn kobolttilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-9 ja vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-8.



Kuva 3-9. Kobolttilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Kobolttilaskeuma on kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä pääsääntöisesti korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella. Vuonna 2024 yksittäisten keräysjaksojen suurimmat kobolttilaskeumat havaittiin marraskuussa pisteellä pöly 25 (0,51 mg/m²/kk) ja pisteellä pöly 1 (0,43 mg/m²/kk). Korkeimmat kobolttilaskeuman vuosikeskiarvot ovat tarkkailupisteillä pöly 12 ja pöly 14. (Kuva 3-9, Taulukko 3-8).

Kaivospiirin ulkopuolella kobolttilaskeumat ovat hyvin pieniä ja näytteistä määritetyt kobolttipitoisuudet ovat pääosin alle määrittäysrajan. (Liite 2)

Taulukko 3-8. Koboltilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	0,055	0,190	0,208	0,207	0,099	0,079	0,019	0,136	0,250	0,150	0,461	0,239	0,306	0,234	0,444	0,300	0,187
pöly 10	0,010	0,033	0,028	0,037	0,024	0,012	0,011	0,025	0,039	0,024	0,032	0,032	0,052	0,030	0,057	0,030	0,028
pöly 12	0,016	0,137	0,110	0,304	0,151	0,127	0,049	0,085	0,268	0,192	0,343	0,216	0,209	0,219	0,275	0,400	0,228
pöly 14	0,060	0,137	0,085	0,089	0,052	0,037	0,012	0,041	0,083	0,046	0,130	0,170	0,182	0,148	0,228	0,100	0,221
pöly22																	0,017
pöly23																	0,036
pöly25																	0,202
pöly26																	0,079
pöly 2	0,003	0,022	0,021	0,032	0,011	0,007	0,008	0,022	0,017	0,013	0,010	0,017	0,041	0,043	0,024	0,020	0,016
pöly 3	0,011	0,061	0,040	0,045	0,019	0,016	0,016	0,025	0,050	0,039	0,250	0,111	0,051	0,039	0,081	0,060	0,029
pöly5/5b	0,006	0,012	0,021	0,026	0,011	0,007	0,010	0,030	0,011	0,014	0,015	0,019	0,043	0,041	0,048	0,030	0,018
pöly 6	0,020	0,044	0,044	0,038	0,017	0,016	0,009	0,024	0,036	0,021	0,040	0,045	0,045	0,021	0,076	0,020	0,047
pöly 7	0,010	0,023	0,026	0,029	0,026	0,009	0,010	0,025	0,024	0,015	0,029	0,034	0,051	0,061	0,059	0,030	0,021
pöly 8	0,007	0,009	0,010	0,024	0,023	0,008	0,008	0,026	0,011	0,011	0,012	0,015	0,044	0,032	0,021	0,020	0,014
pöly9/9b	0,047	0,023	0,028	0,036	0,028	0,017	0,028	0,045	0,059	0,033	0,035	0,028	0,047	0,023	0,051	0,020	0,021
pöly15/15b	0,004	0,011	0,006	0,025	0,009	0,008	0,008	0,028	0,008	0,010	0,015	0,015	0,044	0,022	0,025	0,020	0,016
pöly 16	0,006	0,010	0,011	0,030	0,013	0,011	0,008	0,026	0,015	0,011	0,013	0,031	0,050	0,056	0,031	0,030	0,028
pöly18																0,020	0,018
pöly 19/19b											0,030	0,036	0,054	0,027	0,060	0,020	0,023
pöly 20/20b											0,029	0,042	0,057	0,043	0,040	0,030	0,022
pöly 21														0,032	0,031	0,020	0,016
pöly 24																	0,035

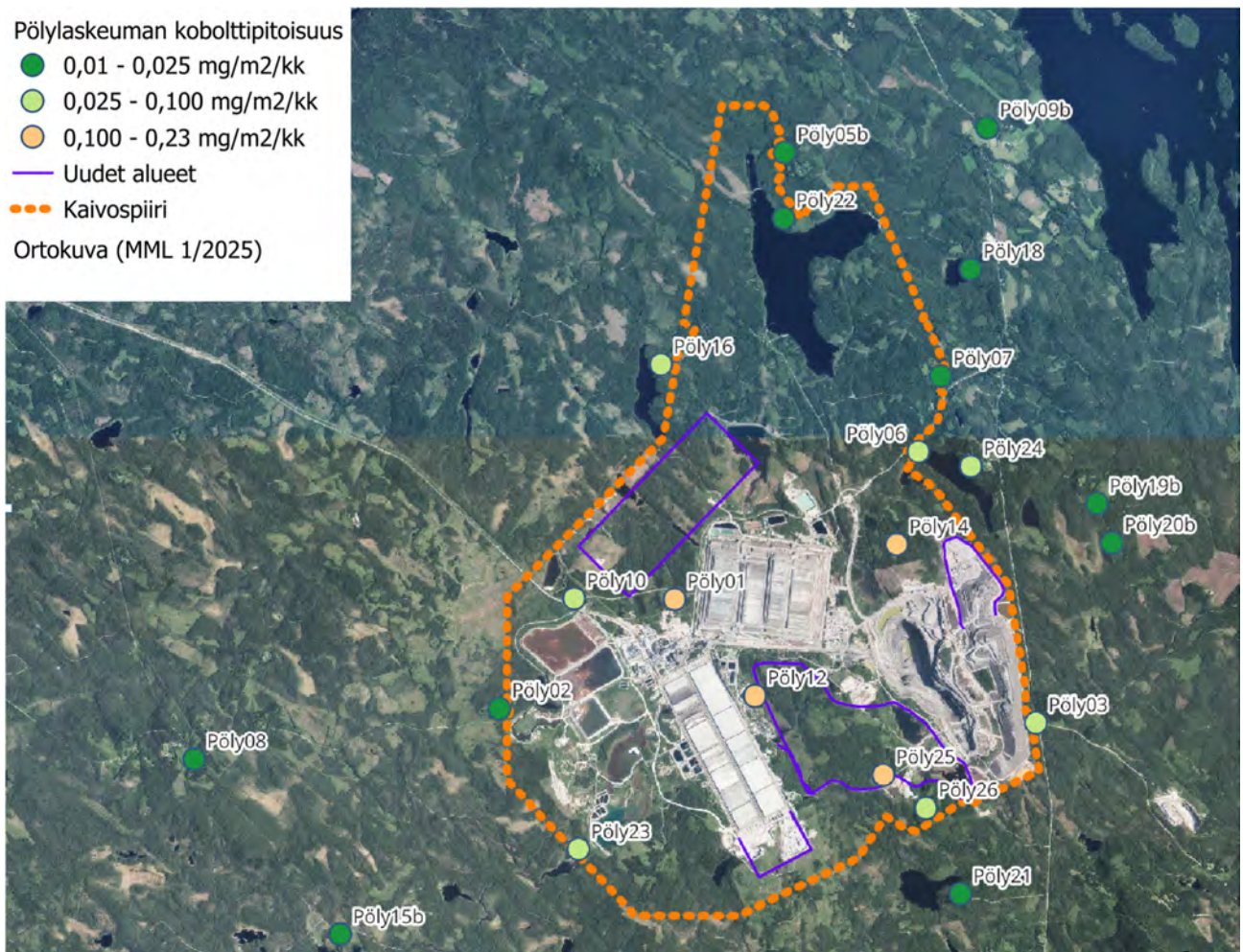
Pöylaskeuman kobolttipitoisuus

● 0,01 - 0,025 mg/m²/kk● 0,025 - 0,100 mg/m²/kk● 0,100 - 0,23 mg/m²/kk

— Uudet alueet

--- Kaivospiiri

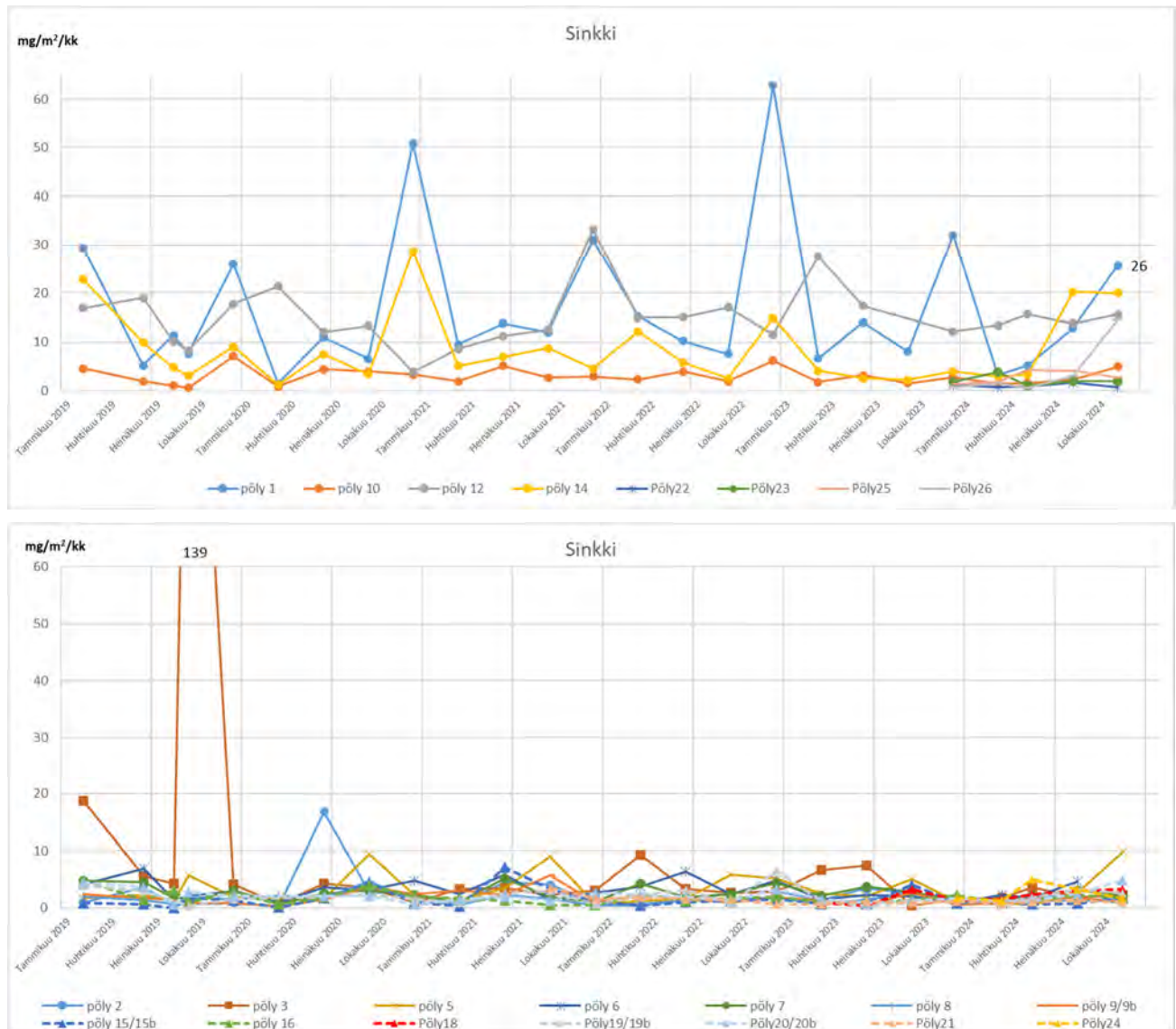
Ortokuva (MML 1/2025)



Kuva 3-10. Koboltilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla. Värikoodaus on tehty havainnollistamaan eroja eri pisteiden välillä, eikä perustu raja-arvoihin.

3.5.4 Sinkki

Laskeumanäytteistä määritetyn sinkkilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-11 ja vuosikeskiarvot vuosina 2008–2024 taulukossa 3-9.



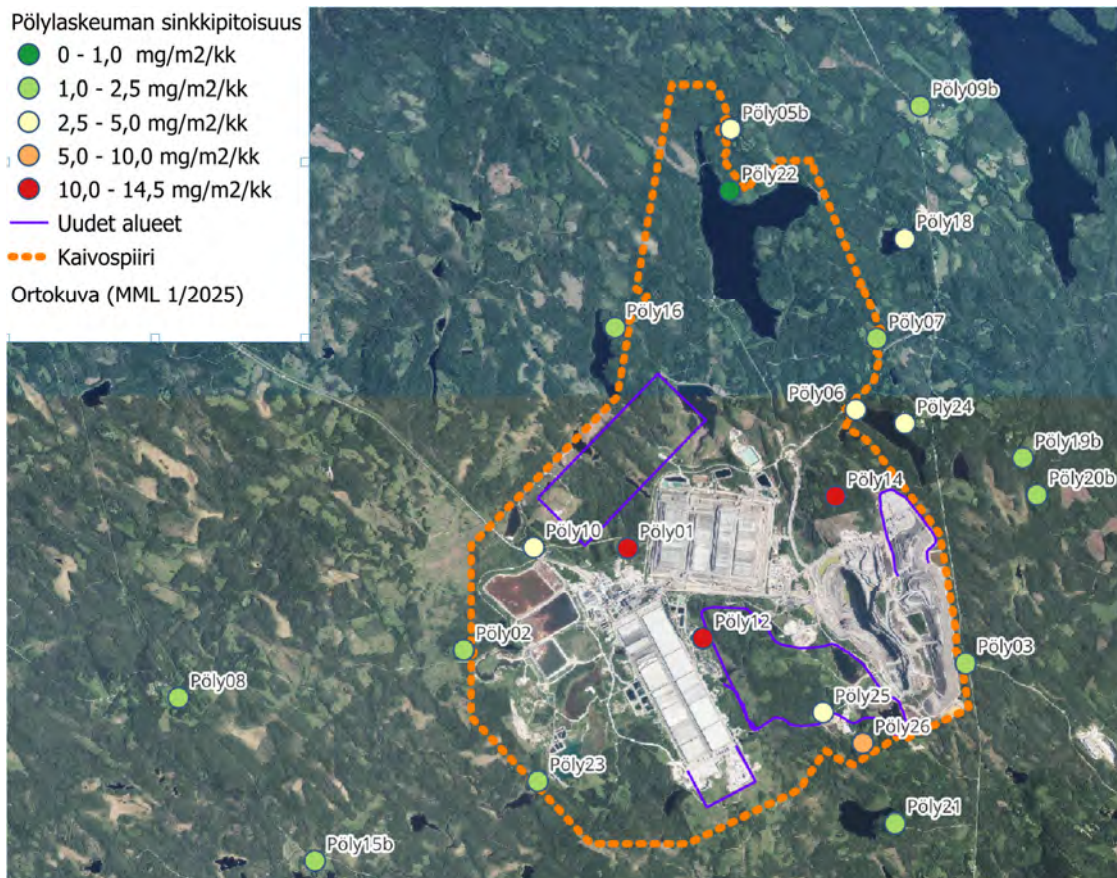
Kuva 3-11. Sinkkilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Taulukko 3-9. Sinkkilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2008–2024.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	2,6	10,5	15,7	20,9	14,3	10,6	3,5	7,4	13,2	9,5	27,6	15,9	17,5	16,6	23,9	15,0	11,9
pöly 10	1,0	2,2	4,0	4,3	3,8	2,4	1,1	0,6	3,4	2,3	3,3	2,2	3,1	3,2	3,6	2,2	2,6
pöly 12	0,6	9,8	15,8	32,9	13,9	11,0	4,1	6,1	20,5	16,3	30,1	14,6	12,7	16,4	14,6	19,0	14,5
pöly 14	2,4	6,1	6,1	6,4	3,0	2,6	0,7	2,1	4,4	2,5	7,0	9,8	10,2	6,3	8,9	3,2	11,8
pöly22																	1,0
pöly23																	2,2
pöly25																	3,2
pöly26																	5,0
pöly 2	0,8	4,7	3,5	2,7	1,6	1,7	0,7	0,7	2,1	1,1	1,6	1,4	5,5	2,5	1,9	2,1	1,2
pöly 3	1,4	3,3	4,1	2,8	2,3	1,4	0,8	0,6	3,2	3,0	14,2	35,1	2,4	3,0	4,5	4,0	2,4
pöly5/5b	0,9	1,5	4,0	2,0	1,3	0,9	0,7	1,1	1,6	1,5	2,4	2,5	3,8	3,7	3,5	2,7	3,5
pöly 6	1,0	2,2	4,3	3,6	1,4	1,7	0,5	1,1	2,4	1,5	2,7	3,4	3,1	3,0	4,3	1,7	2,8
pöly 7	1,0	1,6	2,8	3,0	1,4	1,3	1,0	1,0	2,4	1,5	2,1	2,8	2,1	2,3	3,2	2,5	2,1
pöly 8	1,8	1,2	3,2	1,6	1,0	1,4	0,7	0,5	1,7	1,0	1,7	1,3	2,4	1,2	1,2	1,4	1,3
pöly9/9b	0,8	1,4	4,8	2,2	1,8	1,4	0,8	2,1	2,1	1,0	1,5	1,6	2,0	3,0	1,6	1,2	1,3
pöly15/15b	1,8	2,0	2,8	2,1	1,5	1,3	1,1	0,7	1,7	1,2	1,9	0,8	1,8	2,9	1,1	1,6	1,0
pöly 16	0,6	1,6	3,0	2,3	1,5	1,3	0,5	0,7	1,2	1,8	1,2	2,3	2,1	1,0	1,8	1,4	1,6
pöly18																1,4	2,6
pöly19/19b											2,8	2,1	2,0	1,8	3,2	0,9	2,2
pöly20/20b											2,3	2,5	1,6	1,8	2,2	1,3	2,5
pöly21														2,5	1,3	0,9	1,0
pöly24																	2,8

Sinkkilaskeuma on kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä pääsääntöisesti korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella. Vuonna 2024 kaivospiirin sisällä sinkkilaskeuma vaihteli tarkkailujaksoittain väliltä 0,5–26 mg/m²/kk. Yksittäiset korkeimmat laskeumat havaittiin tarkkailupisteillä pöly1 marraskuussa 26 mg/m²/kk ja pisteeltä pöly12 elokuussa 20 mg/m²/kk. Vuoden keskipitoisuuksia tarkastellessa kaivospiirin sisällä pisteellä pöly12 suurimmat ja pisteellä pöly1 toiseksi suurimmat sinkkilaskeumat. Tarkkailupisteellä pöly14 sinkkilaskeuma oli edellisvuosia suurempi. (Taulukko 3-9)

Kaivospiirin ulkopuolisten pisteiden osalta sinkkilaskeumat vaihtelivat tarkkailujaksoittain välillä 0,6–9,8 mg/m²/kk. Suurin sinkkilaskeuma havaittiin tarkkailupisteeltä pöly5 marraskuun tarkkailujaksolla. Vuosikeskiarvoja tarkastellessa tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. (Taulukko 3-9 ja Kuva 3-12)

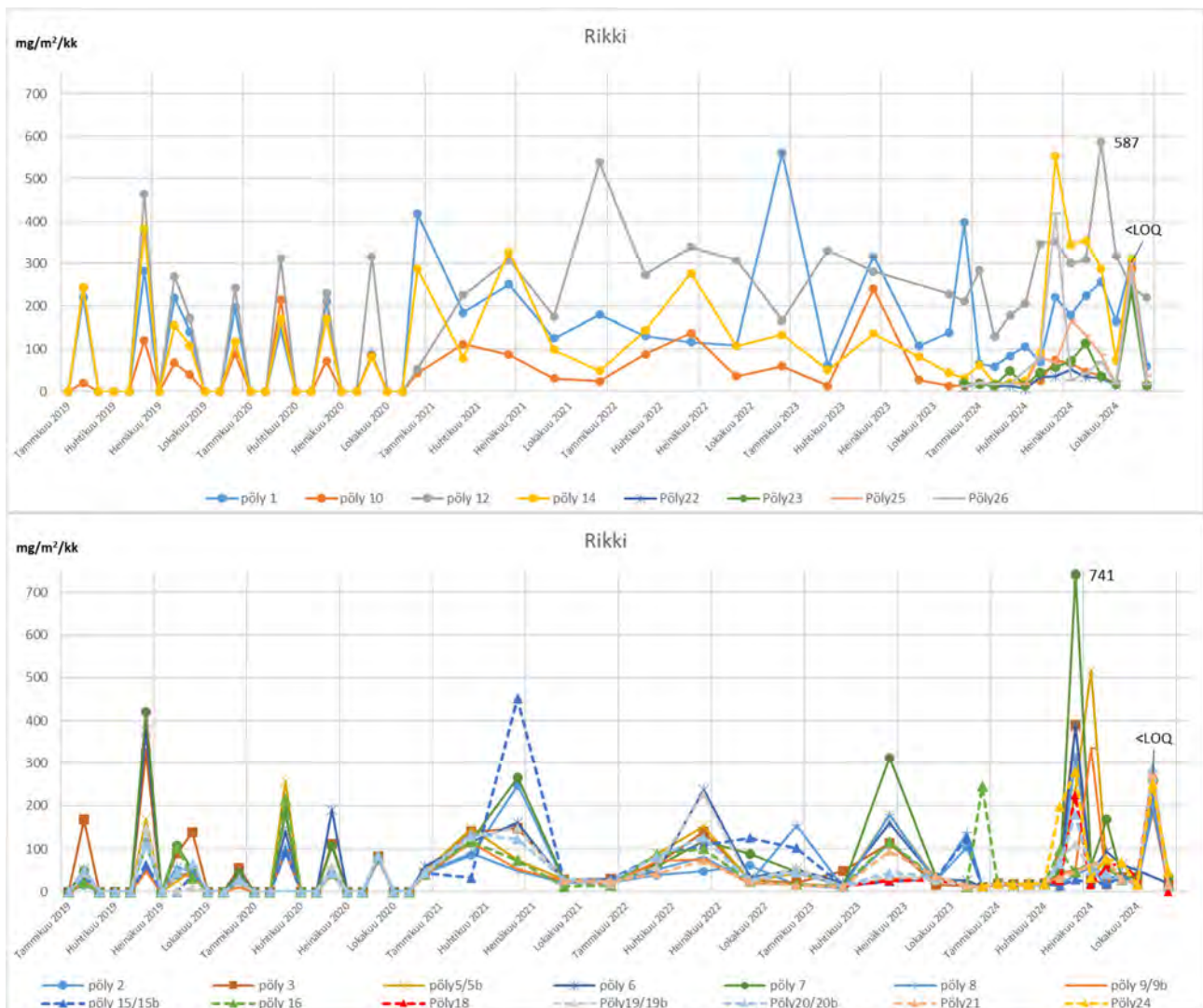


Kuva 3-12. Sinkkilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla. Värikoodaus on tehty havainnollistamaan eroja eri pisteiden välillä, eikä perustu raja-arvoihin.

3.5.5 Rikki

Laskeumanäytteistä määritetään rikkipitoisuus kuukausittain. Laskennallisesti määritetyn rikkilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-13 ja vuosikeskiarvot vuosina 2011–2024 taulukossa 3-10.

Rikkilaskeuman tuloksia vertailtaessa on huomioitava, että rikin osalta tarkkailutiheys on vuodesta 2024 alkaen kerran kuukaudessa, kun aiemmin se on ollut neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2011–2021 laskeumanäytteiden rikkipitoisuuden määrittämisessä on pääasiassa käytetty menetelmää, jonka määrittäysraja on 500 µg/l. Vuonna 2022 maalisi- ja kesäkuun näytteiden analysoinnissa määrittäysraja oli 5000 µg/l ja tämän vuoksi vuoden 2022 tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempien vuosien tulosten kanssa. Vuonna 2024 näytteiden rik-
kianalyysien määrittäysraja oli 500 µg/l, lukuun ottamatta marraskuun keräysjaksoa, jonka näytteiden analyysissä määrittäysraja oli 5000 µg/l. Marraskuun 2024 rikkitulokset merkitty kuvaajiin <LOQ, mikä tarkoittaa, että tulokset olivat alle määrittäysrajan. (Kuva 3-13)



Kuva 3-13. Rikkilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

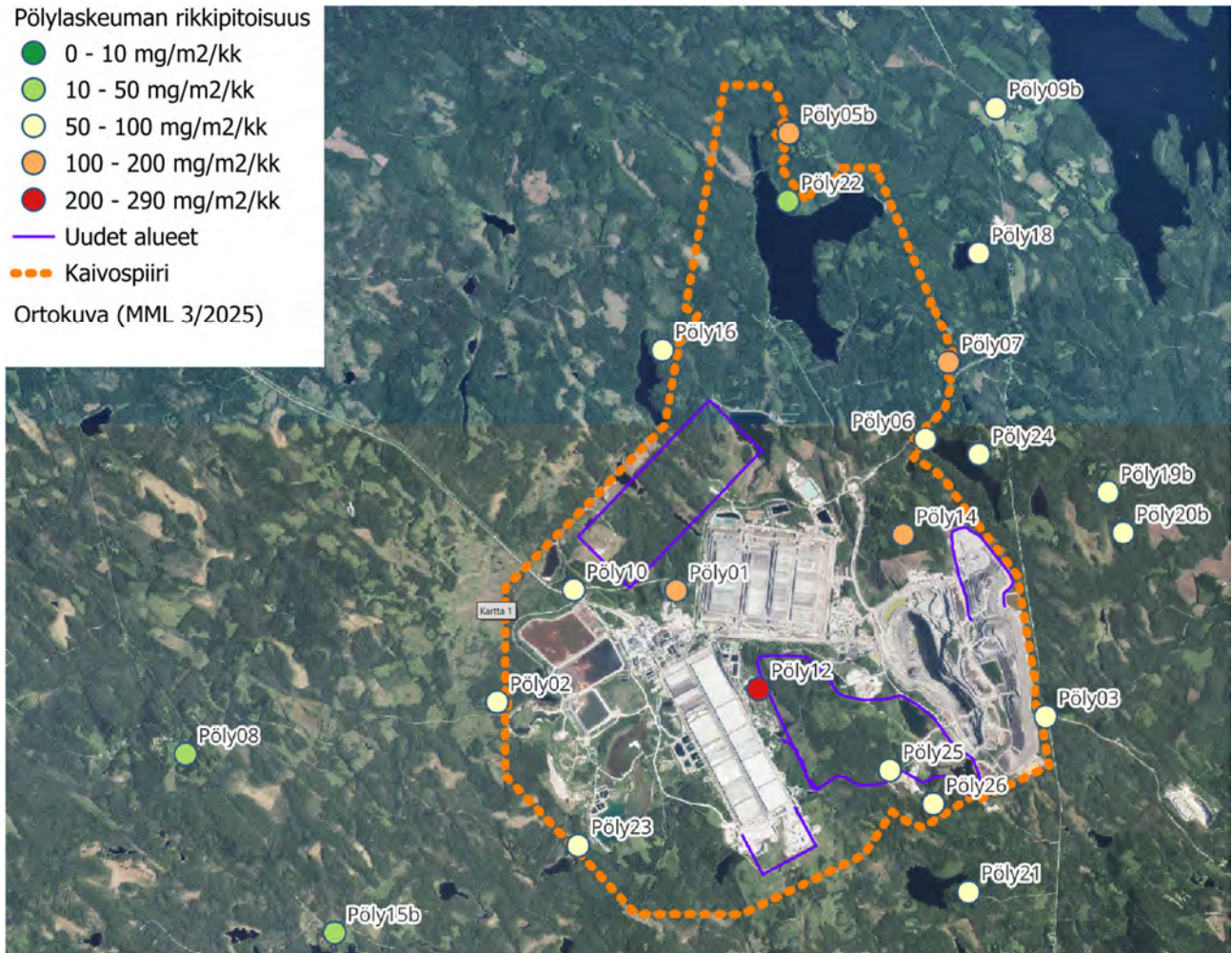
Taulukko 3-10. Rikkilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2011–2024.

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tehdasalue	pöly 1	276	149	128	57	84	164	124	256	212	216	185	229	205	150
Kipsisakka-allas NE	pöly 10	94	47	46	64	11	47	50	48	59	104	63	80	62	54
Luotusalue E	pöly 12	270	143	207	65	54	285	238	454	286	228	312	272	263	290
Kuusilammen louhos NE	pöly 14	112	99	79	85	16	189	74	172	199	177	139	165	69	180
	pöly22														42
	pöly23														57
	pöly25														81
	pöly26														91
Pappila	pöly 2	78	41	37	32	14	80	41	38	47	80	94	45	53	66
Pirttimäki	pöly 3	118	49	39	45	15	133	98	210	160	105	87	69	41	72
Metsäpirtti	pöly5/5b	86	59	41	100	18	101	115	38	56	109	68	78	58	103
Mylyniemi	pöly 6	110	33	49	50	17	99	61	61	113	117	82	92	49	70
Sorsala	pöly 7	104	60	57	109	14	137	53	104	132	102	108	79	77	121
Lahnasjärven	pöly 8	108	28	34	38	16	50	22	39	39	69	45	78	73	39
Tuhkakylän koulu	pöly9/9b	66	27	31	61	17	29	22	20	31	64	53	51	20	70
Juuso	pöly15/15b	42	81	87	55	16	86	102	35	38	68	135	105	42	39
Kalliojärvi	pöly 16	82	34	59	57	16	41	75	29	57	96	55	62	84	57
	pöly18													19	64
Liikkuva piste	pöly19/19b								53	54	62	81	92	21	60
Raateikontörmä (liikkuva)	pöly20/20b								40	58	59	79	70	24	63
Savonmäki	pöly21											25	42	33	55
	pöly24														87

Keskimääräinen rikkilaskeuma kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä on pääsääntöisesti ollut korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella, joskin rikkiä voi esiintyä yleisesti myös muissa yhdyskuntien päästöissä. Tuloksia vertaillaessa on huomioitava, että vuonna 2024 rikkipitoisuus on määritetty kuukausittain, minkä lisäksi marraskuun 2024 tulosten laskenta perustuu kymmenen kertaa korkeampaan määritysrajaan kuin normaalisti.

Kaivospiirin sisällä korkeimmat yksittäisten tarkkailujaksojen rikkilaskeumat (>500 mg/m²/kk) mitattiin syyskuussa pisteeltä pöly12 (587 mg/m²/kk) ja kesäkuussa pisteeltä pöly14 (553 mg/m²/kk). Kaivospiirin sisällä olevilla tarkkailupisteillä pöly1 ja pöly10 vuosikeskiarvo oli edellisvuosia pienempi ja pisteellä pöly 12 edellisvuosia suurempi. (Taulukko 3-10, Kuva 3-13)

Vuonna 2024 kaivospiirin ulkopuolisten pisteiden osalta suurimmat (>500 mg/m²/kk) rikkilaskeumat havaittiin kesäkuussa pisteellä pöly7 (741 mg/m²/kk) ja heinäkuussa pisteellä pöly5 (516 mg/m²/kk). Edellisvuosina (2019–2023) suurimmat rikkilaskeumat kaivospiirin ulkopuolella ovat olleet alle 500 mg/m²/kk. Vuosikeskiarvot eivät kuitenkaan poikenneet edellisvuosista merkittävästi. (Taulukko 3-10, Kuva 3-13)



Kuva 3-14. Rikkilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla. Värikoodaus on tehty havainnollistamaan eroja eri pisteiden välillä, eikä perustu raja-arvoihin.

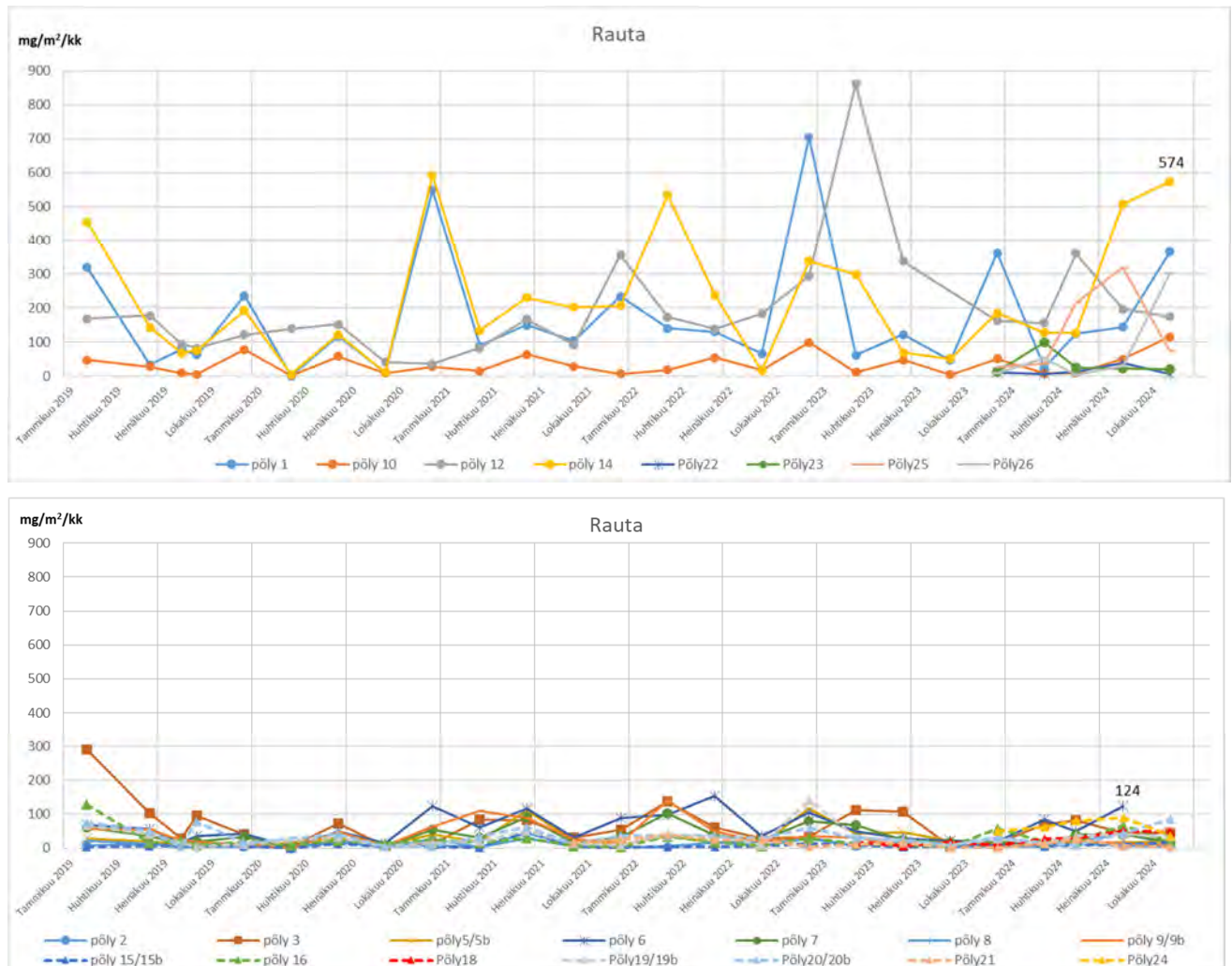
Valtioneuvoston päätöksessä 480/1996 on Suomen metsätalousmaiden rikkilaskeumalle asetettu pitkänajan keskimääräiseksi tavoitearvoksi 0,3 g/m²/vuosi. Vuonna 2024 rikkilaskeumat Terrafamen tarkkailussa määritettiin kuukausittain. Vertailu tavoitearvoon tehtiin laskemalla rikkilaskeuman vuosikeskiarvo (mg/m²/kk) jokaisella tarkkailupisteellä ja kertomalla se kuukausien lukumäärällä (12). Tavoitearvo 0,3 g/m²/vuosi ylittyi kaikilla tarkkailupisteillä. Laskennallinen rikkilaskeuma kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä oli 0,5–3,5 g/m²/vuosi ja kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä 0,5–1,4 g/m²/vuosi. Tulosten vertailukelpoisuutta arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että rikkianalyysit on vuonna 2024 tehty kuukausittain, kun aiemmin ne on tehty neljä kertaa vuodessa. (Taulukko 3-11)

Taulukko 3-11. Rikkilaskeuma vuositasolla (mg/m²/vuosi) vuosina 2019–2024.

Tarkkailupiste	Vuosi-ka (g/m ² /vuosi)						Kk-ka (mg/m ² /kk)
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2024
Kaivospiirin sisällä olevat pisteet							
pöly 1	2,5	2,6	2,6	2,8	2,4	1,8	149,5
pöly 10	0,8	1,2	1,2	1,0	0,7	0,6	54,0
pöly 12	3,3	2,7	2,7	3,3	3,2	3,5	289,6
pöly 14	2,4	2,1	2,1	2,0	0,8	2,2	180,2
pöly 22					0,1	0,5	42,2
pöly 23					0,2	0,7	57,0
pöly 25					0,2	1,0	80,7
pöly 26					0,1	1,1	91,4
Kaivospiirin ulkopuolella olevat pisteet							
pöly 2	0,6	1,0	1,0	0,5	0,6	0,8	66,2
pöly 3	1,9	1,3	1,3	0,8	0,5	0,9	72,1
pöly 4	1,0	1,1	1,1	1,4	1,9		
pöly 5	0,7	1,3	1,3	0,9	0,7	1,2	102,5
pöly 6	1,4	1,4	1,4	1,1	0,6	0,8	69,7
pöly 7	1,6	1,2	1,2	0,9	0,9	1,4	120,8
pöly 8	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,5	38,6
pöly 9	0,4	0,8	0,8	0,6	0,2	0,8	69,5
pöly 15	0,5	0,8	0,8	1,3	0,5	0,5	39,1
pöly 16	0,7	1,1	1,1	0,7	0,6	0,7	56,8
pöly 18					0,2	0,8	64,0
pöly19/19b	0,5	0,7	0,7	1,2	0,3	0,7	59,7
pöly20/20b	0,7	0,7	0,7	0,9	0,3	0,8	63,4
pöly 21				0,5	0,4	0,7	55,3
pöly 24					0,2	1,0	87,4

3.5.6 Rauta

Laskeumanäytteistä määritetään rautapitoisuus neljä kertaa vuodessa. Pitoisuuksista laskennallisesti määritetyn rautalaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-15 ja vuosikeskiarvot vuosina 2011–2024 taulukossa 3-12.



Kuva 3-15. Rautalaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Taulukko 3-12. Rautalasteuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2011–2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	93	62	56	16	80	177	99	270	146	169	145	261	148	168
pöly 10	81	65	62	32	59	39	22	37	34	24	29	48	29	46
pöly 12	28	63	33	8	36	102	45	136	175	92	174	198	454	221
pöly 14	4,7	5,3	5,3	3,7	3,6	6,2	3,0	11,6	5,0	183	193	282	151	338
pöly22														16
pöly23														40
pöly25														161
pöly26														99
pöly 2	5,8	16,1	7,5	4,9	5,5	13	11	11	9,0	12	15	18	10	19
pöly 3	15	22	12	20	6	53	53	351	111	24	62	65	60	60
pöly5/5b	6,2	7,8	6,1	4,1	4,7	10	8	13	17,6	23	41	45	31	16
pöly 6	18	17	15	6	15	34	18	40	42	48	74	98	30	84
pöly 7	11,8	10,2	9,1	4,9	7,8	19	15	28	31,8	22	43	61	32	28
pöly 8	5	6	9	6	3	11	7	12	10	9	10	14	8	7
pöly9/9b	16,2	22,6	21,6	44,8	61,0	83	45	54	35,3	30	61	61	15	14
pöly15/15b	5	5	5	4	4	6	3	12	5	5	14	8	7	11
pöly 16	6,8	8,0	13,5	4,2	4,8	14	8	11	38,2	18	14	22	22	31
pöly18													13	39
pöly19/19b								36	31,5	17	23	58	22	31
pöly20/20b								49	45	17	37	40	24	39
pöly21											20	23	8	13
pöly24														66

Rautalasteuma kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä on pääsääntöisesti korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella. Vuonna 2024 korkeimmat (>500 mg/m²/kk) rautalasteumat havaittiin elo- ja marraskuussa pisteellä pöly14 (508 ja 574 mg/m²/kk). Suhteellisen korkeita rautapitoisuuksia (>300 mg/m²/kk) havaittiin pisteellä pöly12 toukokuussa (362 mg/m²/kk), pisteellä pöly1 marraskuussa (362 mg/m²/kk), pöly25 elokuussa (317 mg/m²/kk), sekä pisteellä pöly26 marraskuussa (301 mg/m²/kk).

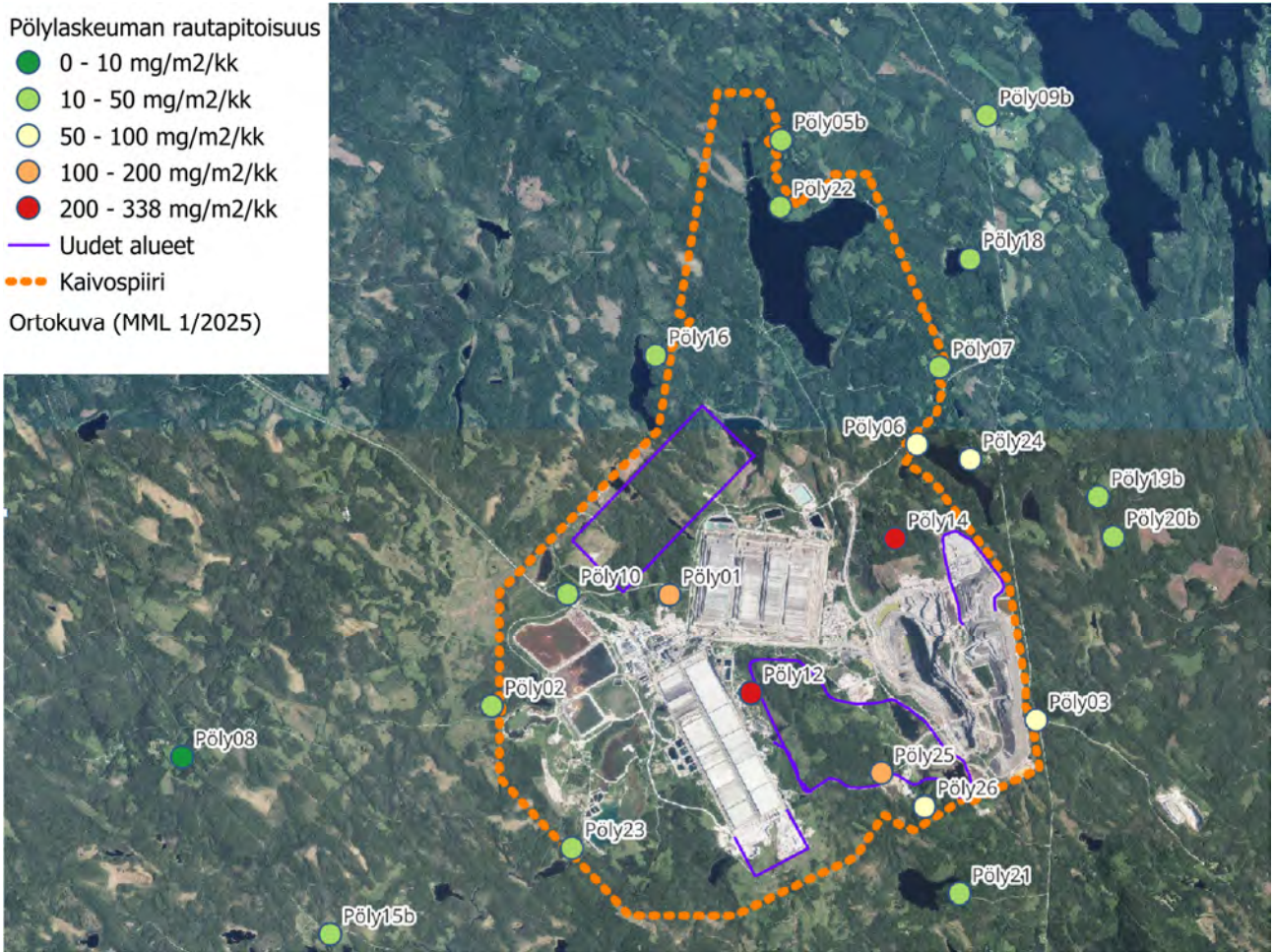
Vuosikeskiarvoja vertaillen tarkkailupisteen pöly14 tulos 338 mg/m²/kk on selvästi edellisvuosia suurempi. Muilla kaivospiirin sisäpuolen pisteillä rautalasteuman vuosikeskiarvot olivat edellisvuosien vaihteluvälin sisällä. Piste pöly14 sijaitsee n. 1 km Kuusilammen avolouhosalueen pohjoispuolella, ja lisäksi sen lähetyvillä sijaitsevat sivukiven läjitysalue KL2.

(Taulukko 3-12)

Kaivospiirin ulkopuolisilta tarkkailupisteillä yksittäiset rautalasteumatulokset vaihtelivat vuoden 2024 aikana välillä 3,6–124 mg/m²/kk. Vuoden 2024 suurin kaivospiirin ulkopuolella havaittu rautalasteuma (124 mg/m²/kk) todettiin tarkkailupisteeltä pöly6 elokuun tarkkailujaksolla. Vuoden keskilasteumaa tarkasteltaessa tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiiin. (Taulukko 3-12)

Pöylaskeuman rautapitoisuus

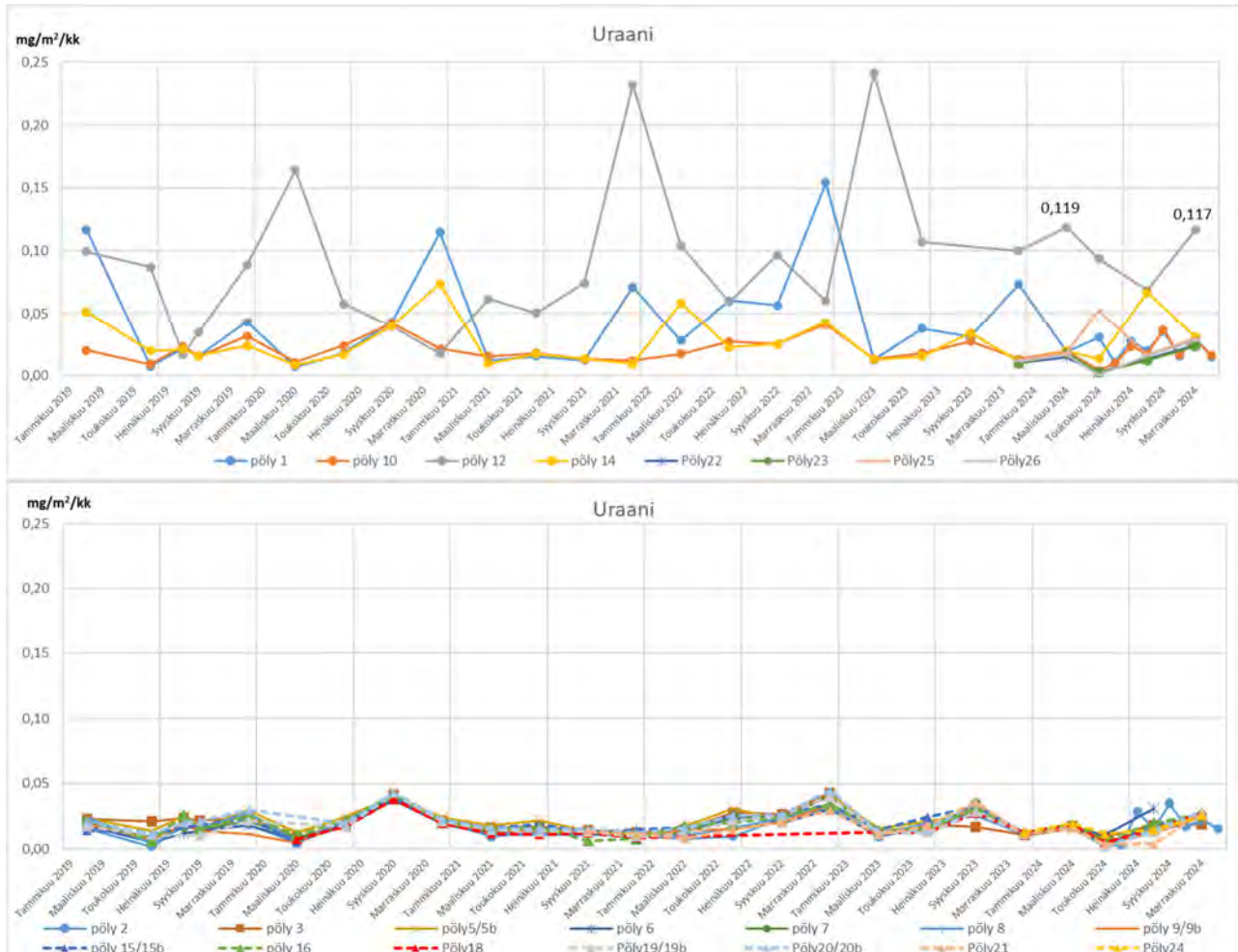
- 0 - 10 mg/m²/kk
 - 10 - 50 mg/m²/kk
 - 50 - 100 mg/m²/kk
 - 100 - 200 mg/m²/kk
 - 200 - 338 mg/m²/kk
 - Uudet alueet
 - Kaivospiiri
- Ortokuva (MML 1/2025)



Kuva 3-16. Rautalaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla.

3.5.7 Uraani

Laskeumanäytteistä määritetyn uraanilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024 on esitetty kuvassa 3-17 ja vuosikeskiarvot vuosina 2014–2024 taulukossa 3-13. Terrafame on käynnistänyt uraanin talteenottolaitoksen 18.6.2024. Tarkkailupisteiltä pöly1, pöly2 ja pöly10 näytteiden uraanipitoisuus on kesäkuusta 2024 alkaen määritetty kuukausittain. Muilla pisteillä uraanipitoisuus määritetään neljä kertaa vuodessa.



Kuva 3-17. Uraanilaskeuman kehitys vuosina 2019–2024. Ylempi kuvaaja (kaivospiirin sisäpuoliset pisteet) ja alempi kuvaaja (kaivospiirin ulkopuoliset pisteet) vertailtavuuden vuoksi esitetty samalla skaalalla.

Vuonna 2024 laskeumanäytteiden uraanipitoisuus ylitti menetelmän määritysrajan (0,5 µg/l) yhteensä 14 näytteessä, joista 8 kaivospiirin sisäpuolelta ja 6 kaivospiirin ulkopuolelta. Määritysrajan ylityksistä 9 havaittiin toukokuun laskeumanäytteistä. Yhteensä uraanimäärityksiä tehtiin 106 laskeumatarkkailunäytteestä.

Laskeumanäytteistä määritetyt uraanipitoisuudet ovat erityisesti kaivospiirin ulkopuolella alle määritysrajan, jolloin laskennassa käytetään määritysrajan puolikasta (0,25 µg/l). Laskeumanäytteen tilavuus, eli keräimeen kertyneen veden määrä aiheuttaa kuitenkin laskennallisen uraanilaskeuman vaihtelua, mikä on syytä huomioida tuloksia tarkastellessa. Erityisesti syyskuussa 2020 näytetilavuudet olivat suuria, mikä näkyy kaivospiirin ulkopuolisten tarkkailupisteiden kuvaajassa kohoamana, vaikka jokaisen näytteen uraanipitoisuus oli alle määritysrajan (Kuva 3-17).

Määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia todettiin kaivospiirin sisällä sijaitsevilta pisteiltä pöly1, pöly12, pöly 14 ja pöly25. Tarkkailupisteeltä pöly1 laskeuman uraanipitoisuus on määritetty vuoden 2024 kesäkuusta alkaen

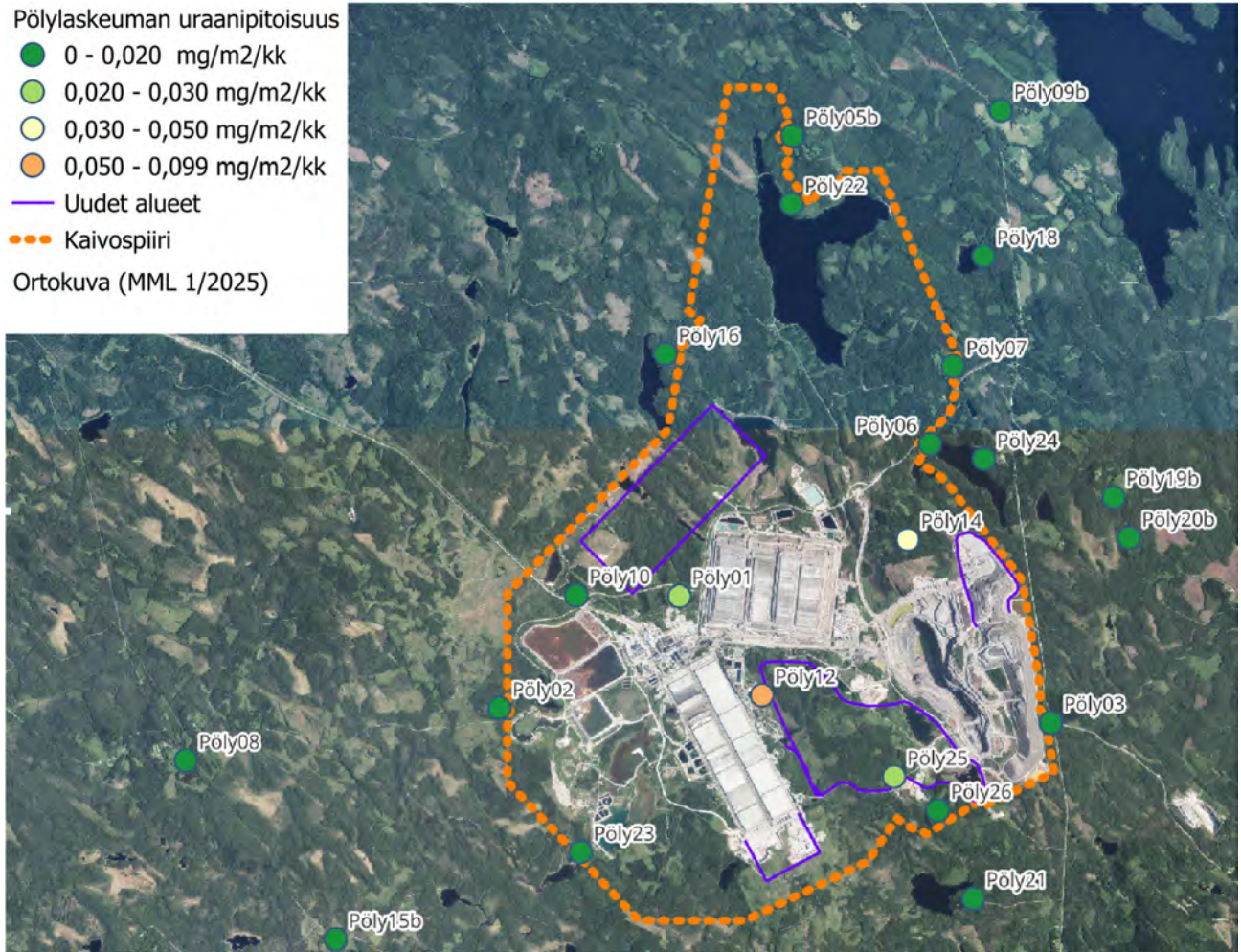
kuukausittain, ja laskeumanäytteen uraanipitoisuus ylitti määrittäysrajan vain toukokuussa (3,70 µg/l). Myös tarkkailupisteillä pöly2 ja pöly10 uraanipitoisuus on määritetty vuoden 2024 kesäkuusta alkaen kuukausittain, mutta näillä pisteillä uraanipitoisuudet olivat kaikilla keräysjaksoilla alle määrittäysrajan. Tarkkailupisteellä pöly12 laskeuman uraanipitoisuus ylitti määrittäysrajan kaikilla neljällä laajan tarkkailun keräysjaksoilla: maaliskuussa (1,60 µg/l), toukokuussa (7,80 µg/l), elokuussa (1,40 µg/l) ja marraskuussa (1,20 µg/l). Tarkkailupisteellä pöly14 uraanipitoisuus ylitti määrittäysrajan toukokuussa (1,20 µg/l) ja elokuussa (0,96 µg/l). Tarkkailupisteellä pöly25 uraanipitoisuus ylitti määrittäysrajan toukokuussa (5,80 µg/l). (Liite 2)

Kaivospiirin ulkopuolisten tarkkailupisteiden näytteistä todettiin uraanin määrittäysrajan ylittäviä pitoisuuksia toukokuussa tarkkailupisteiltä pöly3 (0,79 µg/l), pöly6 (1,10 µg/l), pöly16 (0,55 µg/l), pöly21 (1,20 µg/l) ja pöly24 (1,00 µg/l). Lisäksi tarkkailupisteen pöly6 elokuun laskeumanäytteen uraanipitoisuus (5,10 µg/l) ylitti analyysimenetelmän määrittäysrajan. (Liite 2)

Taulukko 3-13. Uraanilaskeuman keskiarvot (mg/m²/kk) vuosina 2014–2024.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
pöly 1	0,004	0,012	0,022	0,019	0,049	0,041	0,046	0,038	0,075	0,040	0,023
pöly 10	0,003	0,005	0,013	0,004	0,010	0,016	0,025	0,030	0,028	0,020	0,019
pöly 12	0,021	0,024	0,082	0,090	0,104	0,065	0,070	0,105	0,080	0,150	0,099
pöly 14	0,004	0,005	0,012	0,009	0,020	0,025	0,035	0,026	0,037	0,020	0,033
pöly22											0,014
pöly23											0,014
pöly25											0,029
pöly26											0,015
pöly 2	0,002	0,004	0,002	0,002	0,007	0,011	0,022	0,022	0,018	0,020	0,017
pöly 3	0,003	0,005	0,008	0,007	0,039	0,021	0,029	0,030	0,028	0,010	0,016
pöly5/5b	0,002	0,006	0,002	0,003	0,008	0,019	0,026	0,032	0,028	0,020	0,015
pöly 6	0,003	0,005	0,005	0,003	0,009	0,011	0,020	0,024	0,022	0,020	0,019
pöly 7	0,002	0,005	0,003	0,003	0,010	0,015	0,022	0,026	0,025	0,020	0,016
pöly 8	0,002	0,005	0,002	0,002	0,007	0,014	0,022	0,021	0,021	0,020	0,013
pöly9/9b	0,007	0,007	0,006	0,005	0,008	0,014	0,021	0,025	0,021	0,020	0,015
pöly15/15b	0,002	0,006	0,002	0,002	0,009	0,015	0,022	0,032	0,025	0,020	0,016
pöly 16	0,002	0,005	0,003	0,002	0,007	0,017	0,024	0,023	0,024	0,020	0,018
pöly18										0,020	0,017
pöly19/19b					0,010	0,013	0,027	0,025	0,020	0,020	0,015
pöly20/20b					0,011	0,018	0,028	0,030	0,030	0,020	0,015
pöly21								0,025	0,018	0,020	0,013
pöly24											0,018

Vuosikeskiarvojen laskennassa niissä näytteissä, joissa laskeumanäytteen uraanipitoisuus alitti menetelmän määrittäysrajan, käytettiin arvona menetelmän määrittäysrajan puolikasta eli pitoisuutta 0,25 µg/l. Uraanilaskeuman korkein vuosikeskiarvo havaittiin kaivospiirin sisäpuolen pisteeltä pöly12 (0,099 mg/m²/kk), jolla myös yksittäisten näytteiden uraanipitoisuudet ovat edellisvuosien tapaan laskeumatarkkailun suurimpia. Pisteen pöly12 uraanilaskeuman vuosikeskiarvo on kuitenkin pienempi, kuin esimerkiksi vuosina 2018, 2021 ja 2023. Yksittäisissä tuloksissa tai uraanilaskeuman vuosikeskiarvoissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia aikaisempien vuosien tuloksiin verrattuna. (Taulukko 3-13)



Kuva 3-16. Uraanilaskeuman vuosikeskiarvot ilmakuvapohjalla. Värikoodaus on tehty havainnollistamaan eroja eri pisteiden välillä, eikä perustu raja-arvoihin. Alle 0,02 mg/m²/kk tulokset tarkoittavat sitä, ettei urania ole näytteissä havaittu.

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Terrafamen pölylaskeumaa tarkkailtiin vuonna 2024 yhteensä 22 tarkkailupisteestä, joista kaivospiirin alueella oli 8 pistettä ja 14 pistettä kaivospiirin ulkopuolella. Tarkkailun kattavuus on tulosten mukaan hyvä. Toiminnan vaikutukset olivat nähtävissä kaivospiirin sisäpuolella olevissa tarkkailupisteissä, joissa laskeuman epäorgaanisen aineksen ja metallien määrät ovat pääosin korkeammat kuin kaivospiirin ulkopuolella.

Vuonna 2024 kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvot jäivät kaikilla tarkkailupisteillä entisen viihtyvyyshaittarajan alapuolelle. Edellisvuosien tapaan varsinkin kesäkuukausina havaittiin kohonneita arvoja, jolloin viihtyvyyshaittaraja ylittyi. Korkein vuosikeskiarvo oli avolouhoksen pohjoispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä pöly14, jolla kiintoainelaskeuma ylitti $10 \text{ g/m}^2/\text{kk}$ tammi-, helmi-, maalisi-, kesä- ja heinäkuussa. Primääriiluotusalueen itäpuolisella tarkkailupisteellä pöly12 kiintoainelaskeuma ylitti $10 \text{ g/m}^2/\text{kk}$ maaliskuussa. Pisteillä pöly14 ja pöly12 alkuvuoden kiintoainelaskeumassa myös epäorgaanisen laskeuman osuus oli suuri. Kaivospiirin sisäpuolisilla tarkkailupisteillä pöly25 ja pöly26, sekä kaivospiirin ulkopuolisilla tarkkailupisteillä pöly2, pöly3, pöly5b, pöly6, pöly7, pöly9b, ja pöly24 havaittiin myös yli $10 \text{ g/m}^2/\text{kk}$ kiintoainelaskeumat, mutta vain kesä- ja heinäkuussa. Kesäkuukausina kiintoainelaskeumat koostuivat pääosin orgaanisesta aineksesta, joka ei ole peräisin Terrafamen toiminnasta. Kesäaikana laskeumanäytteiden sisältämä orgaaninen aine koostuu mm. hyönteisistä, siitepölystä ja muusta kasvimateriaalista.

Laskeumanäytteiden hehkutusjäännös (epäorgaaninen aine) kuvaa toiminnan vaikutuksia paremmin kuin kiintoainelaskeuma, koska kiintoaine sisältää epäorgaanisen aineksen lisäksi myös orgaanista materiaalia, joka on lähtöisin muusta kuin yhtiön toiminnasta. Suurimmalla osalla tarkkailupisteistä yksittäisten laskeumanäytteiden epäorgaanisen aineksen määrässä ei havaittu merkittäviä muutoksia tai poikkeamia viimeisten vuosien tuloksiin verrattuna. Merkittävänä muutoksena edellisvuosiin oli tarkkailupisteen pöly14 edellisvuosia suurempi epäorgaaninen laskeuma tammi-, helmi-, maalisi- ja syyskuussa, jolloin kiintoaine oli lähes kokonaan epäorgaanista.

Kaivospiirin alueella hehkutusjäännöksen eli epäorgaanisen aineen osuus kiintoainelaskeumasta on keskimäärin korkeampi kuin kaivospiirin ulkopuolella. Hehkutusjäännöksen vuosikeskiarvojen osuudet kiintoainelaskeuman vuosikeskiarvosta olivat vuonna 2024 kaivospiirin alueella 24–76 % ja kaivospiirin ulkopuolella 12–43 %. Vuonna 2024 suurin osa kiintoainelaskeumasta koostui epäorgaanisesta aineesta kaivospiirin sisäpuolella sijaitsevilla tarkkailupisteillä pöly12, pöly1, pöly14 ja pöly25. Muilla tarkkailupisteillä kiintoaine oli enimmäkseen orgaanista.

Vuonna 2024 metallien laskeumatulokset olivat pääosin yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Metallien osalta laskeumasta havaittiin yleisemmin rautaa (max $574 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) ja sinkkiä (max $26 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$). Muiden metallien maksimipitoisuudet vuonna 2024 olivat: nikkeli ($8,29 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$), kupari ($6,96 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$), koboltti ($0,51 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) ja uraani ($0,119 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$). Vuoden 2024 korkein rauta- ja kuparipitoisuus havaittiin tarkkailupisteellä pöly14, korkein nikkeli- ja sinkkipitoisuus pisteellä pöly1, korkein kobolttipitoisuus pisteellä pöly25 ja korkein uraanipitoisuus pisteeltä pöly12.

Vuonna 2024 laskeumanäytteiden uraanipitoisuudet olivat pieniä ja ylittivät menetelmän määrittäysrajan ($0,5 \text{ µg/l}$) yhteensä 14 näytteessä, joista 8 kaivospiirin sisäpuolelta ja 6 kaivospiirin ulkopuolelta. Määrittäysrajan ylityksistä 9 havaittiin toukokuun laskeumanäytteistä. Yhteensä uraanimäärittäyksiä tehtiin 106 laskeumatarkkailunäytteestä. Kaivospiirin ulkopuolisten tarkkailupisteiden näytteistä todettiin uraanin määrittäysrajan ylittäviä pitoisuuksia toukokuussa tarkkailupisteiltä pöly3, pöly6, pöly16, pöly21 ja pöly24. Lisäksi tarkkailupisteen pöly6 elokuun laskeumanäytteen uraanipitoisuus ylitti analyysimenetelmän määrittäysrajan.

Uraanilaskeuman korkein vuosikeskiarvo havaittiin kaivospiirin sisäpuolen pisteeltä pöly12 ($0,099 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$), jolla myös yksittäisten näytteiden uraanipitoisuudet ovat edellisvuosien tapaan laskeumatarkkailun suurimpia. Tarkkailutulokset eivät poikkea edellisvuosien tuloksista. Yksittäisten tarkkailujaksojen uraanilaskeuman tuloksissa tai uraanilaskeuman vuosikeskiarvoissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia aikaisempien vuosien tuloksiin verrattuna.

Rikkilaskeuma on pääsääntöisesti ollut korkeampi kaivospiirin alueella kuin kaivospiirin ulkopuolella, vaikka rikkiä voi esiintyä yleisesti myös muissa yhdyskuntien päästöissä. Kaivospiirin sisällä korkeimmat yksittäisten tarkkailujaksojen rikkilaskeumat ($>500 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) mitattiin syyskuussa pisteeltä pöly12 ($587 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) ja kesäkuussa pisteeltä pöly14 ($553 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$). Kaivospiirin sisällä olevilla tarkkailupisteillä pöly1 ja pöly10 vuosikeskiarvo oli edellisvuosia pienempi ja pisteellä pöly 12 edellisvuosia suurempi.

Kaivospiirin ulkopuolisten pisteiden osalta suurimmat ($>500 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) rikkilaskeumat havaittiin kesäkuussa pisteellä pöly7 ($741 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$) ja heinäkuussa pisteellä pöly5 ($516 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$). Edellisvuosina (2019–2023) suurimmat rikkilaskeumat kaivospiirin ulkopuolella ovat olleet alle $500 \text{ mg/m}^2/\text{kk}$. Vuosikeskiarvot eivät kuitenkaan poikenneet edellisvuosista merkittävästi.

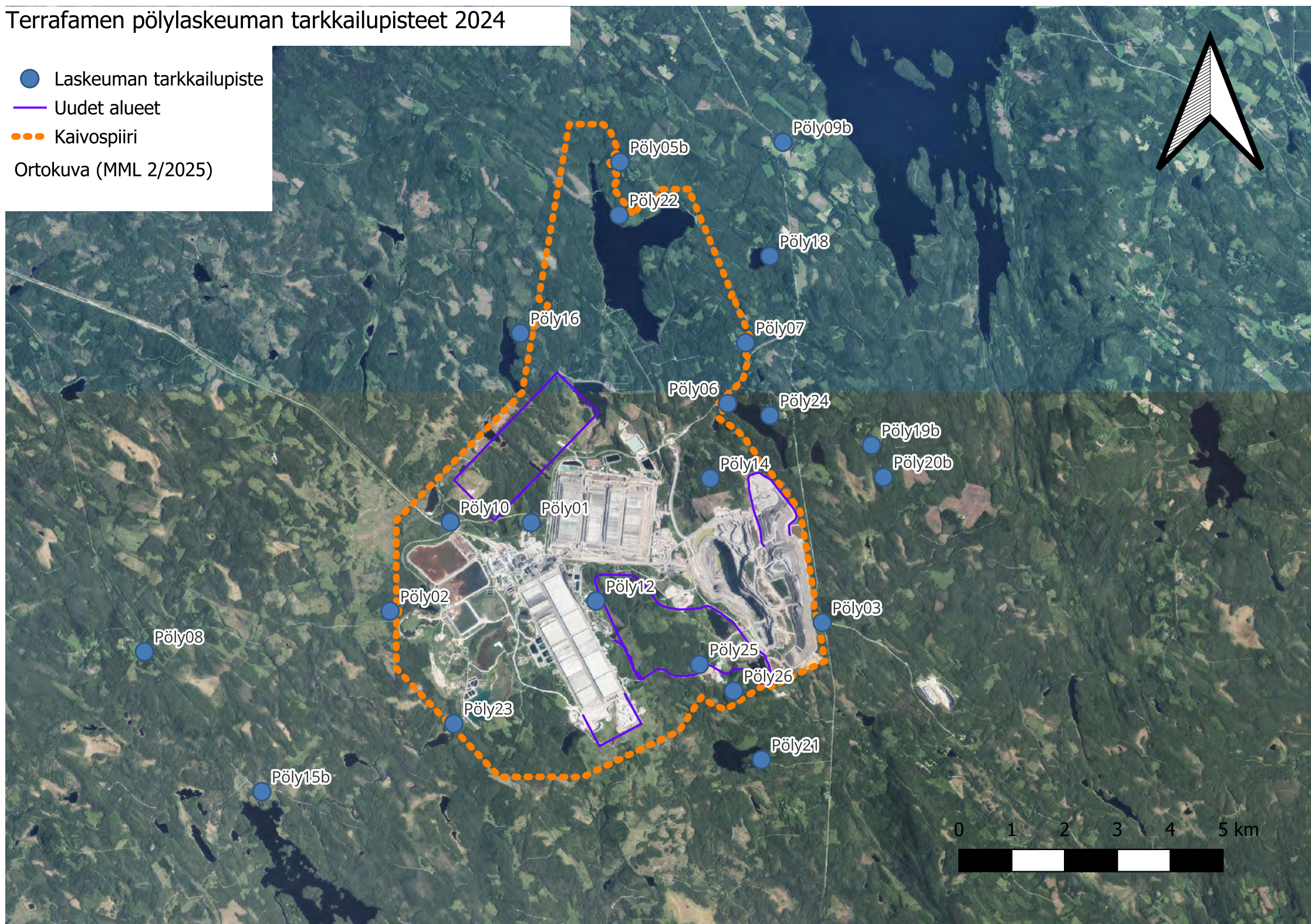
Suomen lainsäädännössä ei kiintoaine- tai metallilaskeumalle ole määrätty raja- tai ohjearvoja. Rikkilaskeumalle on annettu Suomen metsätalousmaille pitkänajan keskimääräinen tavoitearvo $0,3 \text{ g/m}^2/\text{vuosi}$ (Vnp 480/1996), jota voidaan soveltaa vertailuarvona rikkilaskeuman määrää arvioitaessa. Rikkilaskeuman metsätalousmaille asetettu tavoitearvo ylittyi kaikilla tarkkailupisteillä. Laskennallinen rikkilaskeuma kaivospiirin alueen tarkkailupisteillä oli $0,5\text{--}3,5 \text{ g/m}^2/\text{vuosi}$ ja kaivospiirin ulkopuolisilla pisteillä $0,5\text{--}1,4 \text{ g/m}^2/\text{vuosi}$.

Rikkitulosten vertailukelpoisuutta arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että rikkianalyysit on vuonna 2024 tehty kuukausittain, kun aiemmin ne on tehty neljä kertaa vuodessa. Lisäksi marraskuun 2024 laskeumatarkkailun rikkianalyyseissä jouduttiin laiterikon vuoksi käyttämään menetelmää, jonka määritysraja oli $5000 \mu\text{g/l}$, kun muina kuukausina se on ollut $500 \mu\text{g/l}$. Marraskuun näytteiden rikkipitoisuus alitti määritysrajan, jolloin laskennassa käytettiin määritysrajan puolikasta ($2500 \mu\text{g/l}$). Laskeumanäytteen rikkipitoisuudet ovat tyypillisesti alle $2500 \mu\text{g/l}$, mistä johtuen marraskuun näytteet nostavat vuoden 2024 vuosikeskiarvoja tavanomaista suuremmiksi.

LIITTEET

Terrafamen pölylaskeuman tarkkailupisteet 2024

- Laskeuman tarkkailupiste
- Uudet alueet
- Kaivospiiri
- Ortokuva (MML 2/2025)



Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkönjohtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
									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	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	μg/l	mg/m ²	mg/m ² kk
750-2024-00005771	Pöly01	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6800	6,2	1,3	76,0	5,35	5,94	3,5	0,25	0,27	73,0	5,14	5,71	52,0	3,66	4,07	840	59,12	65,69															
750-2024-00005770	Pöly02	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6350	5,6	0,6	4,5	0,30	0,33	1,7	0,11	0,12	2,8	0,18	0,20	6,9	0,45	0,50	250	16,43	18,26															
750-2024-00005769	Pöly03	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6750	6,1	0,5	15,0	1,05	1,16	3,3	0,23	0,26	12,0	0,84	0,93	3,3	0,23	0,26	250	17,47	19,41															
750-2024-00005748	Pöly05b	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6100	5,8	0,4	3,8	0,24	0,27	1,5	0,09	0,11	2,3	0,15	0,16	1,5	0,09	0,11	250	15,79	17,54															
750-2024-00005750	Pöly06	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6050	5,5	0,6	24,0	1,50	1,67	4,0	0,25	0,28	20,0	1,25	1,39	6,8	0,43	0,47	250	15,66	17,40															
750-2024-00005775	Pöly07	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6650	5,6	0,5	11,0	0,76	0,84	1,7	0,12	0,13	9,5	0,65	0,73	3,8	0,26	0,29	250	17,21	19,12															
750-2024-00005777	Pöly08	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	7000	5,7	0,6	6,0	0,43	0,48	3,0	0,22	0,24	3,0	0,22	0,24	1,5	0,11	0,12	250	18,11	20,13															
750-2024-00005778	Pöly09b	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6200	5,6	0,6	5,6	0,36	0,40	2,1	0,13	0,15	3,5	0,22	0,25	4,1	0,26	0,29	250	16,04	17,83															
750-2024-00005758	Pöly10	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	7250	5,8	0,4	33,0	2,48	2,75	3,2	0,24	0,27	30,0	2,25	2,50	1,5	0,11	0,13	250	18,76	20,85															
750-2024-00005772	Pöly12	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	5600	4,9	3,7	55,0	3,19	3,54	6,7	0,39	0,43	48,0	2,78	3,09	120,0	6,96	7,73	4400	255,05	283,38															
750-2024-00005759	Pöly14	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	7350	5,9	0,6	150,0	11,41	12,68	12,0	0,91	1,01	140,0	10,65	11,83	35,0	2,66	2,96	740	56,30	62,55															
750-2024-00005754	Pöly15b	8.1.2024	6.2.2024	28	0,097	7550	5,6	0,4	3,0	0,23	0,25	1,5	0,12	0,13	1,5	0,12	0,13	1,5	0,12	0,13	250	19,54	20,93															
750-2024-00005749	Pöly16	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	7400	5,7	0,4	6,9	0,53	0,59	2,9	0,22	0,25	4,0	0,31	0,34	1,5	0,11	0,13	250	19,15	21,28															
750-2024-00005776	Pöly18	9.1.2024	5.2.2024	26	0,097	6100	5,6	0,6	9,4	0,59	0,68	2,6	0,16	0,19	6,8	0,43	0,50	3,2	0,20	0,23	250	15,79	18,21															
750-2024-00005774	Pöly19b	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	7000	5,6	0,6	8,6	0,62	0,69	2,0	0,14	0,16	6,6	0,48	0,53	1,5	0,11	0,12	250	18,11	20,13															
750-2024-00005739	Pöly20b	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	6550	6,0	0,6	11,0	0,75	0,83	2,0	0,14	0,15	8,5	0,58	0,64	1,5	0,10	0,11	250	16,95	18,83															
750-2024-00005734	Pöly21	8.1.2024	6.2.2024	28	0,097	6250	5,2	0,8	6,8	0,44	0,47	1,9	0,12	0,13	4,9	0,32	0,34	3,3	0,21	0,23	250	16,17	17,33															
750-2024-00005737	Pöly22	8.1.2024	5.2.2024	27	0,097	6500	6,2	0,5	6,6	0,44	0,49	1,2	0,08	0,09	5,4	0,36	0,40	8,0	0,54	0,60	250	16,82	18,69															
750-2024-00005738	Pöly23	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	6100	5,9	0,7	10,0	0,63	0,70	1,6	0,10	0,11	8,8	0,56	0,62	12,0	0,76	0,84	250	15,79	17,54															
750-2024-00005747	Pöly24	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	6950	5,9	0,5	32,0	2,30	2,56	3,4	0,24	0,27	29,0	2,09	2,32	5,5	0,40	0,44	250	17,98	19,98															
750-2024-00005753	Pöly25	9.1.2024	6.2.2024	27	0,097	7200	5,8	0,5	25,0	1,86	2,07	1,1	0,08	0,09	24,0	1,79	1,99	14,0	1,04	1,16	250	18,63	20,70															
750-2024-00005740	Pöly26	8.1.2024	6.2.2024	28	0,097	6800	6,0	0,9	20,0	1,41	1,51	1,3	0,09	0,10	18,0	1,27	1,36	5,6	0,39	0,42	250	17,60	18,85															
Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkönjohtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
750-2024-00012630	Pöly01	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	5500	6,5	1,4	49,0	2,79	3,10	1,4	0,08	0,09	47,0	2,68	2,97	30,0	1,71	1,90	930	52,94	58,83															
750-2024-00012636	Pöly02	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	5200	5,4	0,5	5,2	0,28	0,31	0,5	0,03	0,03	4,7	0,25	0,28	1,5	0,08	0,09	250	13,46	14,95															
750-2024-00012631	Pöly03	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	6300	6,4	0,4	5,4	0,35	0,39	1,3	0,08	0,09	4,1	0,27	0,30	1,5	0,10	0,11	250	16,30	18,11															
750-2024-00012669	Pöly05b	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	5250	5,4	0,4	3,0	0,16	0,18	0,5	0,03	0,03	2,5	0,14	0,15	1,5	0,08	0,09	250	13,59	15,10															
750-2024-00012633	Pöly06	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	4950	5,5	0,5	19,0	0,97	1,08	2,1	0,11	0,12	17,0	0,87	0,97	5,3	0,27	0,30	250	12,81	14,23															
750-2024-00012634	Pöly07	5.2.2024	4.3.2024	27	0,097	5600	5,4	0,4	13,0	0																												

Näyte-numero		Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
										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	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	μg/l	mg/m ²	mg/m ² kk
750-2024-00029169	Pöly01	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7550	5,9	0,9	53,0	4,14	3,77	2,5	0,20	0,18	50,0	3,91	3,55	64,0	5,00	4,55	1500	117,22	106,57																
750-2024-00029171	Pöly02	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6400	5,6	0,6	11,0	0,73	0,66	2,4	0,16	0,14	8,1	0,54	0,49	3,3	0,22	0,20	250	16,56	15,06																
750-2024-00029170	Pöly03	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	8600	6,0	0,5	15,0	1,34	1,21	3,6	0,32	0,29	11,0	0,98	0,89	6,4	0,57	0,52	250	22,25	20,23																
750-2024-00029215	Pöly05b	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6600	6,0	0,7	6,1	0,42	0,38	3,6	0,25	0,22	2,5	0,17	0,16	3,4	0,23	0,21	250	17,08	15,53																
750-2024-00029216	Pöly06	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6700	5,9	0,5	11,0	0,76	0,69	2,8	0,19	0,18	8,5	0,59	0,54	4,2	0,29	0,26	250	17,34	15,76																
750-2024-00029176	Pöly07	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7400	6,0	0,5	8,4	0,64	0,58	2,6	0,20	0,18	5,8	0,44	0,40	1,5	0,11	0,10	250	19,15	17,41																
750-2024-00029173	Pöly08	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6750	6,1	0,5	8,4	0,59	0,53	4,1	0,29	0,26	4,3	0,30	0,27	3,4	0,24	0,22	250	17,47	15,88																
750-2024-00029209	Pöly09b	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7500	5,9	0,5	5,3	0,41	0,37	1,8	0,14	0,13	3,5	0,27	0,25	1,5	0,12	0,11	250	19,41	17,64																
750-2024-00029172	Pöly10	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	8450	6,1	0,6	27,0	2,36	2,15	2,5	0,22	0,20	25,0	2,19	1,99	9,6	0,84	0,76	250	21,87	19,88																
750-2024-00029164	Pöly12	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6600	5,1	2,1	100,0	6,83	6,21	4,8	0,33	0,30	97,0	6,63	6,02	96,0	6,56	5,96	3300	225,44	204,95																
750-2024-00029163	Pöly14	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	5150	5,6	0,7	65,0	3,46	3,15	6,0	0,32	0,29	59,0	3,15	2,86	16,0	0,85	0,78	530	28,25	25,68																
750-2024-00029180	Pöly15b	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7650	5,8	0,4	8,3	0,66	0,60	2,6	0,21	0,19	5,7	0,45	0,41	1,5	0,12	0,11	250	19,80	18,00																
750-2024-00029175	Pöly16	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	8000	6,0	0,5	10,0	0,83	0,75	2,1	0,17	0,16	8,2	0,68	0,62	5,5	0,46	0,41	250	20,70	18,82																
750-2024-00030069	Pöly18	2.4.2024	8.5.2024	35	0,097	8000	6,0	0,5	7,9	0,65	0,56	3,3	0,27	0,23	4,5	0,37	0,32	1,5	0,12	0,11	250	20,70	17,74																
750-2024-00029184	Pöly19b	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7300	5,8	0,5	6,9	0,52	0,47	1,7	0,13	0,12	5,2	0,39	0,36	1,5	0,11	0,10	250	18,89	17,17																
750-2024-00029189	Pöly20b	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	8300	6,2	0,5	7,6	0,65	0,59	3,4	0,29	0,27	4,2	0,36	0,33	11,0	0,95	0,86	250	21,48	19,53																
750-2024-00029283	Pöly21																																						
750-2024-00030068	Pöly22	2.4.2024	8.5.2024	35	0,097	2700	6,1	1,3	9,0	0,25	0,22	2,5	0,07	0,06	6,5	0,18	0,16	7,6	0,21	0,18	250	6,99	5,99																
750-2024-00029177	Pöly23	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	6300	5,8	0,8	11,0	0,72	0,65	2,3	0,15	0,14	8,3	0,54	0,49	11,0	0,72	0,65	250	16,30	14,82																
750-2024-00029212	Pöly24	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	8100	6,1	0,5	10,0	0,84	0,76	2,8	0,23	0,21	7,6	0,64	0,58	7,3	0,61	0,56	250	20,96	19,06																
750-2024-00029190	Pöly25	2.4.2024	6.5.2024	33	0,097	7750	5,8	0,6	29,0	2,33	2,11	2,8	0,22	0,20	26,0	2,09	1,90	7,6	0,61	0,55	250	20,05	18,23																
750-2024-00029282	Pöly26																																						

Näyte-numero		Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
										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	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	μg/l	mg/m ²	mg/m ² kk
750-2024-00040681	Pöly01	6.5.2024	4.6.2024	28	0,097	750	7,1	12,0	630,0	4,89	5,24	140,0	1,09	1,16	480,0	3,73	3,99	170,0	1,32	1,41	8400	65,21	69,87	3,70	0,03	0,031	12,0	0,09	0,10	95,00	0,74	0,79	15000	116,45	124,76	620,0	4,81	5,16	
750-2024-00040684	Pöly02	6.5.2024	4.6.2024	28	0,097	875	6,5	5,5	180,0	1,63	1,75	130,0	1,18	1,26	54,0	0,49	0,52	39,0	0,35	0,38	2800	25,36	27,17	0,25	0,00	0,002	0,9	0,01	0,01	23,00	0,21	0,22	1900	17,21	18,44	140,0	1,27	1,36	
750-2024-00040697	Pöly03	6.5.2024	4.6.2024	28	0,097	1100	7,4	26,0	280,0	3,19	3,42	160,0	1,82	1,95	130,0	1,48	1,59	44,0	0,50	0,54	6600	75,15	80,51	0,79	0,01	0,010	3,5	0,04	0,04	72,00	0,82	0,88	6800	77,42	82,95	300,0	3,42	3,66	
750-2024-000406578	Pöly05b	6.5.2024	7.6.2024	31	0,097	1000	7,6	6,7	95,0	0,98	0,95	65,0	0,67	0,65	30,0	0,31	0,30	8,8	0,09	0,09	2000	20,70	20,03	0,25	0,00	0,003	1,6	0,02	0,02	13,00	0,13	0,13	1300	13,46	13,02				

Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)			
									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	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	µg/l	mg/m ²	mg/m ² kk	
750-2024-00060136	Pöly01	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	10800	5,9	1,2	19,0	2,12	2,12	9,2	1,03	1,03	10,0	1,12	1,12	28,0	3,13	3,13	1600	178,86	178,86	0,25	0,03	0,028													
750-2024-00060134	Pöly02	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	11050	5,3	0,7	14,0	1,60	1,60	10,0	1,14	1,14	3,2	0,37	0,37	1,5	0,17	0,17	550	62,91	62,91	0,25	0,03	0,029													
750-2024-00060135	Pöly03	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	11250	6,0	0,6	25,0	2,91	2,91	23,0	2,68	2,68	1,7	0,20	0,20	6,0	0,70	0,70	250	29,11	29,11																
750-2024-00060168	Pöly05b	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	8600	7,1	53,0	350,0	31,16	31,16	320,0	28,49	28,49	27,0	2,40	2,40	1,5	0,13	0,13	5800	516,30	516,30																
750-2024-00060172	Pöly06	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7675	5,7	0,8	18,0	1,43	1,43	7,5	0,60	0,60	10,0	0,79	0,79	5,1	0,41	0,41	580	46,08	46,08																
750-2024-00060173	Pöly07	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7825	6,2	2,2	60,0	4,86	4,86	53,0	4,29	4,29	6,7	0,54	0,54	1,5	0,12	0,12	750	60,75	60,75																
750-2024-00060138	Pöly08	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	9250	6,4	2,2	42,0	4,02	4,02	42,0	4,02	4,02	0,5	0,05	0,05	1,5	0,14	0,14	600	57,45	57,45																
750-2024-00060140	Pöly09b	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7750	6,7	30,0	200,0	16,04	16,04	180,0	14,44	14,44	20,0	1,60	1,60	4,6	0,37	0,37	4200	336,92	336,92																
750-2024-00060146	Pöly10	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	9150	6,2	2,3	32,0	3,03	3,03	26,0	2,46	2,46	6,0	0,57	0,57	5,0	0,47	0,47	710	67,24	67,24	0,25	0,02	0,024													
750-2024-00060170	Pöly12	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7250	6,7	12,0	120,0	9,01	9,01	87,0	6,53	6,53	37,0	2,78	2,78	29,0	2,18	2,18	4000	300,18	300,18																
750-2024-00060166	Pöly14	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	8150	7,2	28,0	200,0	16,87	16,87	190,0	16,03	16,03	10,0	0,84	0,84	14,0	1,18	1,18	4100	345,87	345,87																
750-2024-00060147	Pöly15b	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	8600	6,0	0,8	6,4	0,57	0,57	5,6	0,50	0,50	0,5	0,04	0,04	1,5	0,13	0,13	250	22,25	22,25																
750-2024-00060143	Pöly16	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7550	6,5	1,7	42,0	3,28	3,28	37,0	2,89	2,89	5,0	0,39	0,39	4,7	0,37	0,37	890	69,55	69,55																
750-2024-00060142	Pöly18	1.7.2024	2.8.2024	31	0,097	6600	6,3	1,2	9,3	0,64	0,61	6,7	0,46	0,44	2,7	0,18	0,18	1,5	0,10	0,10	250	17,08	16,53																
750-2024-00060137	Pöly19b	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	6400	6,5	1,6	17,0	1,13	1,13	14,0	0,93	0,93	3,3	0,22	0,22	1,5	0,10	0,10	730	48,36	48,36																
750-2024-00060141	Pöly20b	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	8850	6,6	2,4	27,0	2,47	2,47	22,0	2,02	2,02	5,0	0,46	0,46	1,5	0,14	0,14	540	49,47	49,47																
	Pöly21																																						
750-2024-00060162	Pöly22	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	7550	6,4	2,1	17,0	1,33	1,33	16,0	1,25	1,25	1,2	0,09	0,09	1,5	0,12	0,12	670	52,36	52,36																
750-2024-00060144	Pöly23	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	8525	6,4	2,2	26,0	2,29	2,29	21,0	1,85	1,85	4,3	0,38	0,38	6,3	0,56	0,56	820	72,36	72,36																
750-2024-00060164	Pöly24	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	5650	6,2	0,9	23,0	1,35	1,35	17,0	0,99	0,99	5,7	0,33	0,33	4,4	0,26	0,26	580	33,92	33,92																
750-2024-00060165	Pöly25	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	10750	6,3	8,5	110,0	12,24	12,24	100,0	11,13	11,13	8,0	0,89	0,89	5,7	0,63	0,63	1500	166,91	166,91																
750-2024-00060163	Pöly26	2.7.2024	2.8.2024	30	0,097	10300	5,8	0,5	13,0	1,39	1,39	11,0	1,17	1,17	2,0	0,21	0,21	1,5	0,16	0,16	250	26,65	26,65																
Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)			
									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	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	µg/l	mg/m ²	mg/m ² kk	
750-2024-00071442	Pöly01	2.8.2024	3.9.2024	31	0,097	8000	5,9	2,0	26,0	2,15	2,08	13,0	1,08	1,04	13,0	1,08	1,04	45,0	3,73	3,61	2800	231,86	224,38	0,25	0,02	0,020	2,1	0,17	0,17	26,00	2,15	2,08	1800	149,05	144,24	160,0	13,25	12,82	
750-2024-00071453	Pöly02	2.8.2024	3.9.2024	31	0,097	6300	6,8	0,6	40,0	2,61	2,52	27,0	1,76	1,70	13,0	0,85	0,82	1,5	0,10	0,09	530	34,56	33,45	0,25	0,02	0,016	0,3	0,02	0,02	5,90	0,38	0,37	660	43,04	41,65	19,0	1,24	1,20	
750-2024-00071467	Pöly03	2.8.2																																					

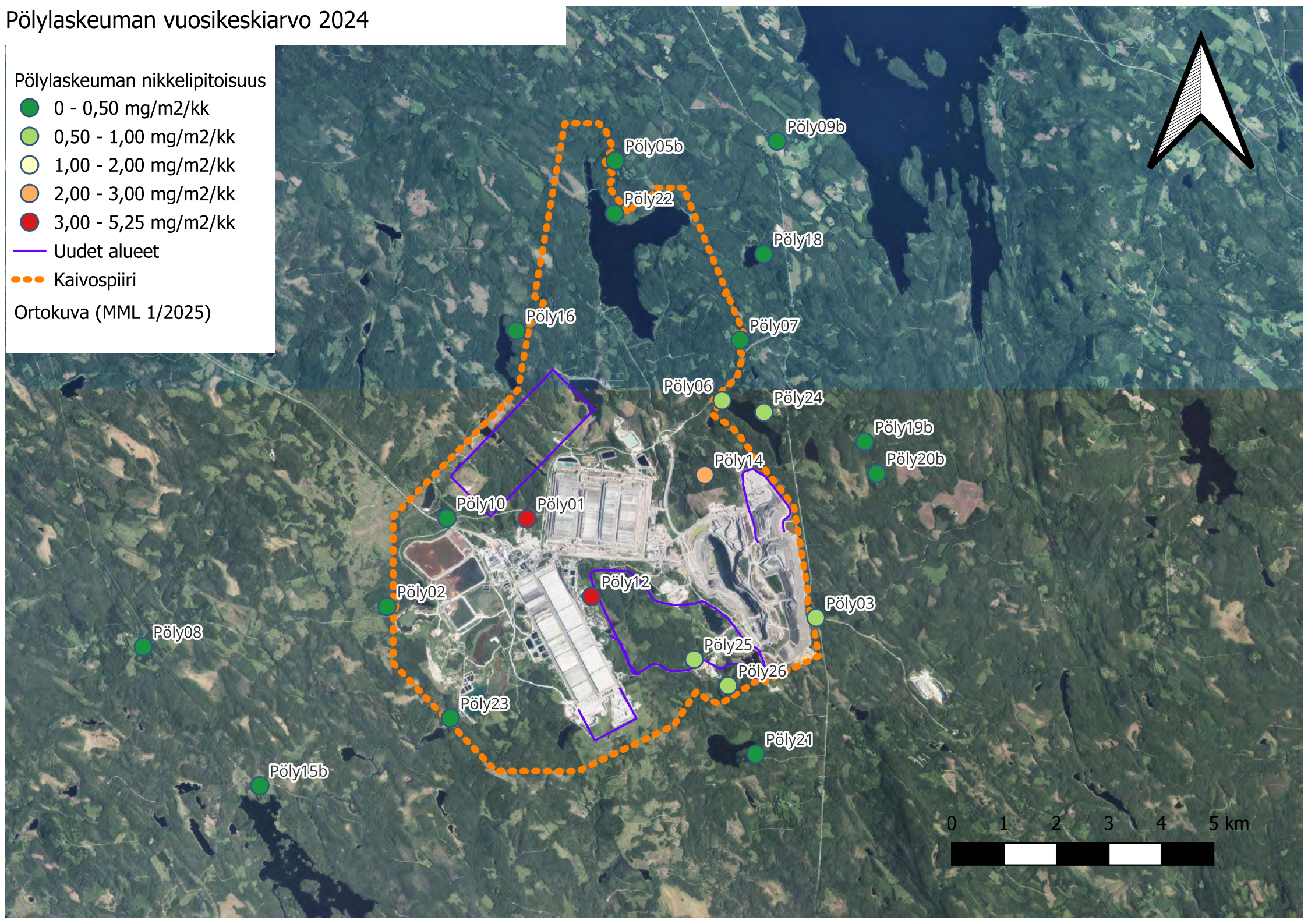
Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
									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	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	µg/l	mg/m ²	mg/m ² kk
750-2024-00096000	Pöly01	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7350	6,5	5,5	48,0	3,65	3,04	36,0	2,74	2,28	12,0	0,91	0,76	70,0	5,33	4,44	2600	197,81	164,84	0,25	0,02	0,016												
750-2024-00096001	Pöly02	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7900	6,0	0,5	6,4	0,52	0,44	6,4	0,52	0,44	0,5	0,04	0,03	3,1	0,25	0,21	250	20,44	17,04	0,25	0,02	0,017												
750-2024-00096002	Pöly03	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7700	6,4	2,2	20,0	1,59	1,33	17,0	1,35	1,13	3,3	0,26	0,22	8,7	0,69	0,58	510	40,65	33,87															
750-2024-00096003	Pöly05b	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8000	5,9	0,4	2,9	0,24	0,20	2,3	0,19	0,16	0,5	0,04	0,03	1,5	0,12	0,10	250	20,70	17,25															
750-2024-00096004	Pöly06	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	6850	5,8	2,9	30,0	2,13	1,77	21,0	1,49	1,24	9,0	0,64	0,53	9,7	0,69	0,57	840	59,56	49,63															
750-2024-00096005	Pöly07	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7600	6,1	1,4	15,0	1,18	0,98	13,0	1,02	0,85	2,0	0,16	0,13	1,5	0,12	0,10	560	44,05	36,71															
750-2024-00096006	Pöly08	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7200	6,4	4,5	32,0	2,38	1,99	28,0	2,09	1,74	4,0	0,30	0,25	1,5	0,11	0,09	250	18,63	15,53															
750-2024-00096007	Pöly09b	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7750	5,9	0,5	8,2	0,66	0,55	5,0	0,40	0,33	3,2	0,26	0,21	3,7	0,30	0,25	250	20,05	16,71															
750-2024-00096008	Pöly10	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7850	6,2	0,6	8,8	0,72	0,60	6,0	0,49	0,41	2,8	0,23	0,19	1,5	0,12	0,10	250	20,31	16,93	0,25	0,02	0,017												
750-2024-00096009	Pöly12	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7700	3,8	9,1	9,3	0,74	0,62	2,6	0,21	0,17	6,8	0,54	0,45	65,0	5,18	4,32	4800	382,57	318,81															
750-2024-00096010	Pöly14	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7700	5,8	0,9	26,0	2,07	1,73	6,6	0,53	0,44	20,0	1,59	1,33	16,0	1,28	1,06	1100	87,67	73,06															
750-2024-00096011	Pöly15b	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7900	5,9	0,3	3,7	0,30	0,25	3,5	0,29	0,24	0,5	0,04	0,03	1,5	0,12	0,10	250	20,44	17,04															
750-2024-00096012	Pöly16	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7850	5,9	0,4	8,4	0,68	0,57	4,7	0,38	0,32	3,7	0,30	0,25	1,5	0,12	0,10	250	20,31	16,93															
750-2024-00096013	Pöly18	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	6450	6,1	1,5	8,0	0,53	0,45	6,8	0,45	0,38	1,2	0,08	0,07	1,5	0,10	0,08	520	34,72	28,93															
750-2024-00096014	Pöly19b	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8400	5,6	0,4	8,5	0,74	0,62	1,8	0,16	0,13	6,7	0,58	0,49	4,1	0,36	0,30	250	21,74	18,11															
750-2024-00096015	Pöly20b	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8000	5,9	0,8	13,0	1,08	0,90	7,3	0,60	0,50	5,4	0,45	0,37	3,7	0,31	0,26	250	20,70	17,25															
750-2024-00096016	Pöly21	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	9050	5,9	0,5	2,5	0,23	0,20	1,9	0,18	0,15	0,5	0,05	0,04	4,8	0,45	0,37	250	23,42	19,52															
750-2024-00096017	Pöly22	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	7600	5,8	0,4	5,2	0,41	0,34	3,2	0,25	0,21	2,0	0,16	0,13	1,5	0,12	0,10	250	19,67	16,39															
750-2024-00096018	Pöly23	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8300	5,6	0,4	3,7	0,32	0,26	2,6	0,22	0,19	1,1	0,09	0,08	1,5	0,13	0,11	250	21,48	17,90															
750-2024-00096019	Pöly24	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8000	5,7	0,5	26,0	2,15	1,79	16,0	1,32	1,10	10,0	0,83	0,69	6,6	0,55	0,46	250	20,70	17,25															
750-2024-00096020	Pöly25	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8400	5,7	0,9	13,0	1,13	0,94	8,1	0,70	0,59	4,4	0,38	0,32	6,8	0,59	0,49	250	21,74	18,11															
750-2024-00096021	Pöly26	1.10.2024	7.11.2024	36	0,097	8450	5,9	0,9	8,5	0,74	0,62	5,5	0,48	0,40	3,0	0,26	0,22	3,6	0,31	0,26	250	21,87	18,22															
Näyte-numero	Piste	Keräin asennettu	Keräin poistettu	Keräys-aika, vrk	Keräinten pinta-ala yhteensä, m ²	Näyte-tilavuus, ml	pH	Sähkön-johtavuus, mS/m	Kiintoaine			Kiintoaineen hehkutushäviö			Kiintoaineen hehkutusjäännös			Nikkeli (Ni)			Rikki (S)			Uraani (U)			Koboltti (Co)			Kupari (Cu)			Rauta (Fe)			Sinkki (Zn)		
									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	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	µg/l	mg/m ²	mg/m ² kk
750-2024-00104101	Pöly01	7.11.2024	5.12.2024	27	0,097	10600	6,1	0,8	23,0	2,52	2,80	4,1	0,45	0,50	19,0	2,08	2,32	68,0	7,46	8,29	2500	274,30	304,78	0,25	0,03	0,030	3,5	0,38	0,43	33,00	3,62	4,02	3000	329,16	365,73	210,0	23,04	25,60
750-2024-00104105	Pöly02	7.11.2024	5.12.2024	27	0,097	7800	5,5	0,4	3,8	0,31	0,34	2,1	0,17	0,19	1,7	0,14	0,15	3,9	0,31	0,35	2500	201,84	224,27	0,25	0,02	0,022	0,3	0,02	0,02	4,20	0,34	0,38	150	12,11	13,46	18,0	1,45	1,61
750-2024-00104102	Pöly03	7.11.2024	5.12.2024	27	0,097	6500	5,7	0,5	19,0	1,28	1,42	8,8	0,59	0,66	9,8	0,66	0,73	3,7	0,25	0,28	2500	168,20	186,89	0,25	0,02	0,019												

Pöylaskeuman vuosikeskiarvo 2024

Pöylaskeuman nikkelpitoisuus

- 0 - 0,50 mg/m2/kk
- 0,50 - 1,00 mg/m2/kk
- 1,00 - 2,00 mg/m2/kk
- 2,00 - 3,00 mg/m2/kk
- 3,00 - 5,25 mg/m2/kk
- Uudet alueet
- Kaivospiiri

Ortokuva (MML 1/2025)

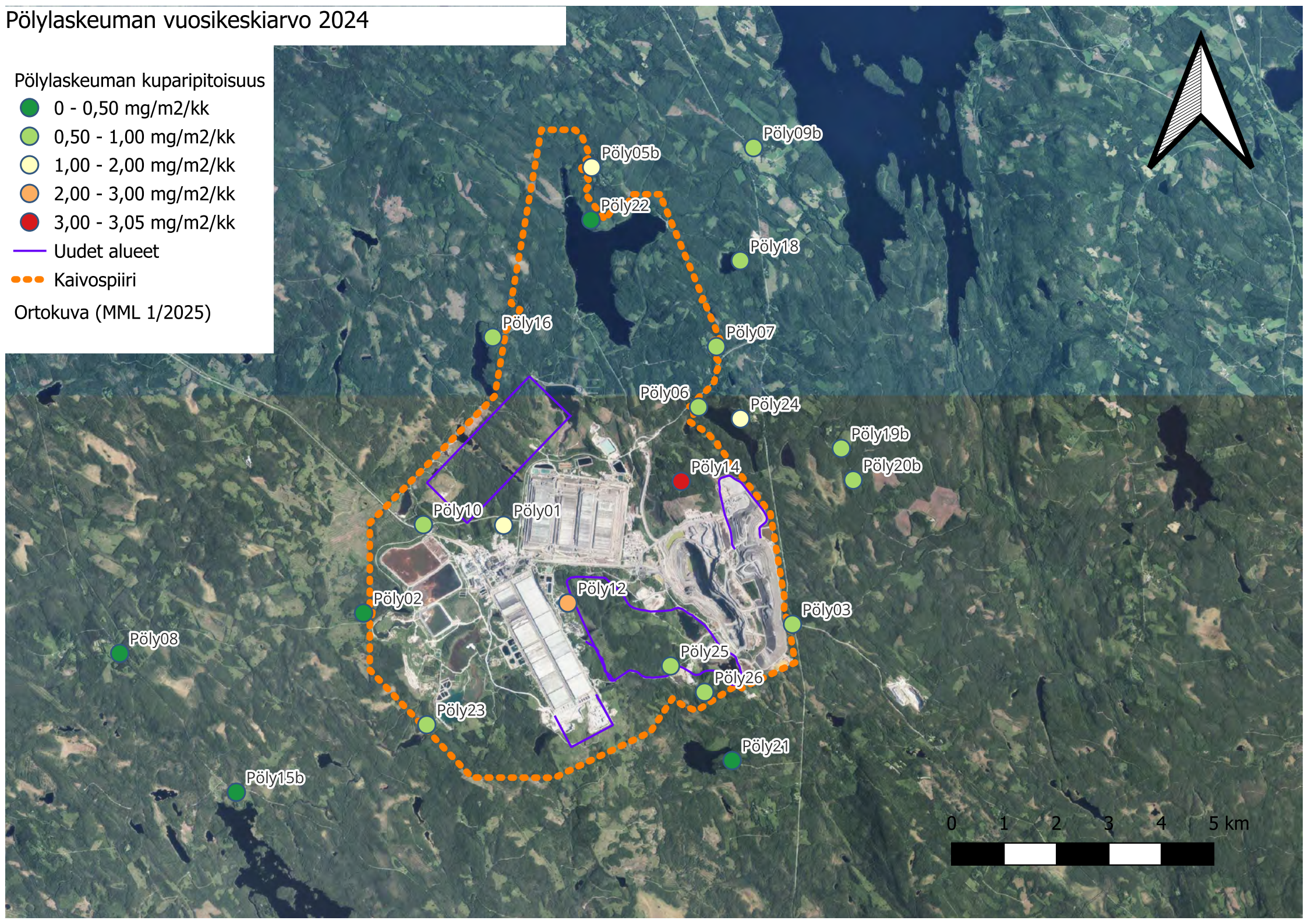


Pölylaskeuman vuosikeskiarvo 2024

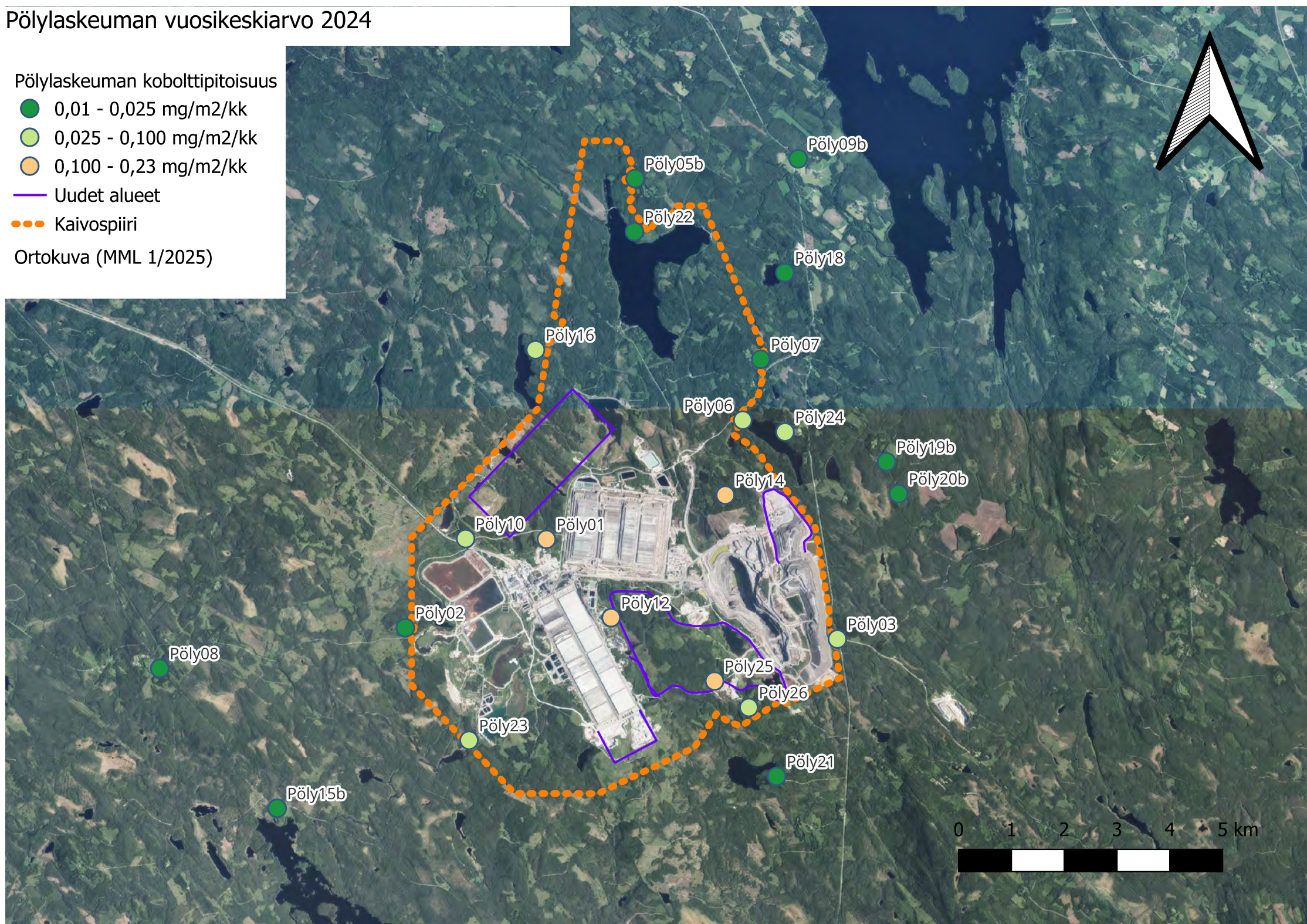
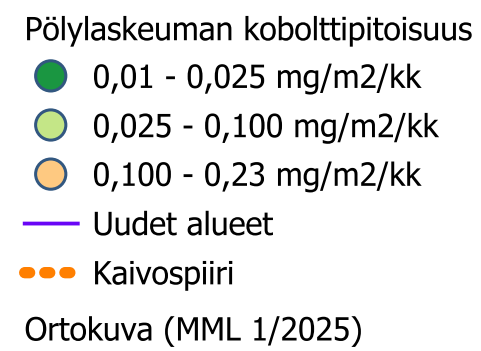
Pölylaskeuman kuparipitoisuus

- 0 - 0,50 mg/m2/kk
- 0,50 - 1,00 mg/m2/kk
- 1,00 - 2,00 mg/m2/kk
- 2,00 - 3,00 mg/m2/kk
- 3,00 - 3,05 mg/m2/kk
- Uudet alueet
- Kaivospiiri

Ortokuva (MML 1/2025)



Pöylaskeuman vuosikeskiarvo 2024

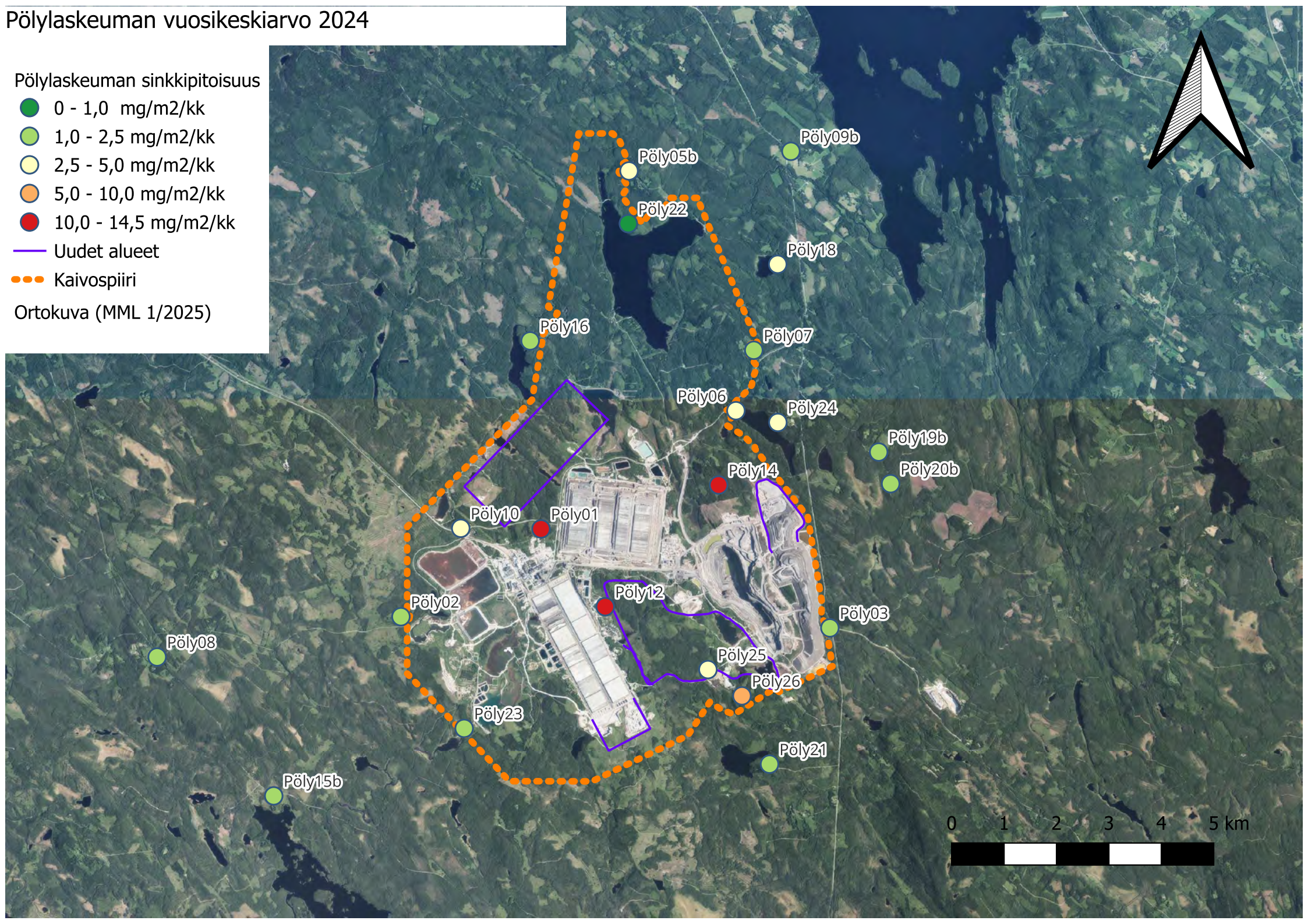


Pöylaskeuman vuosikeskiarvo 2024

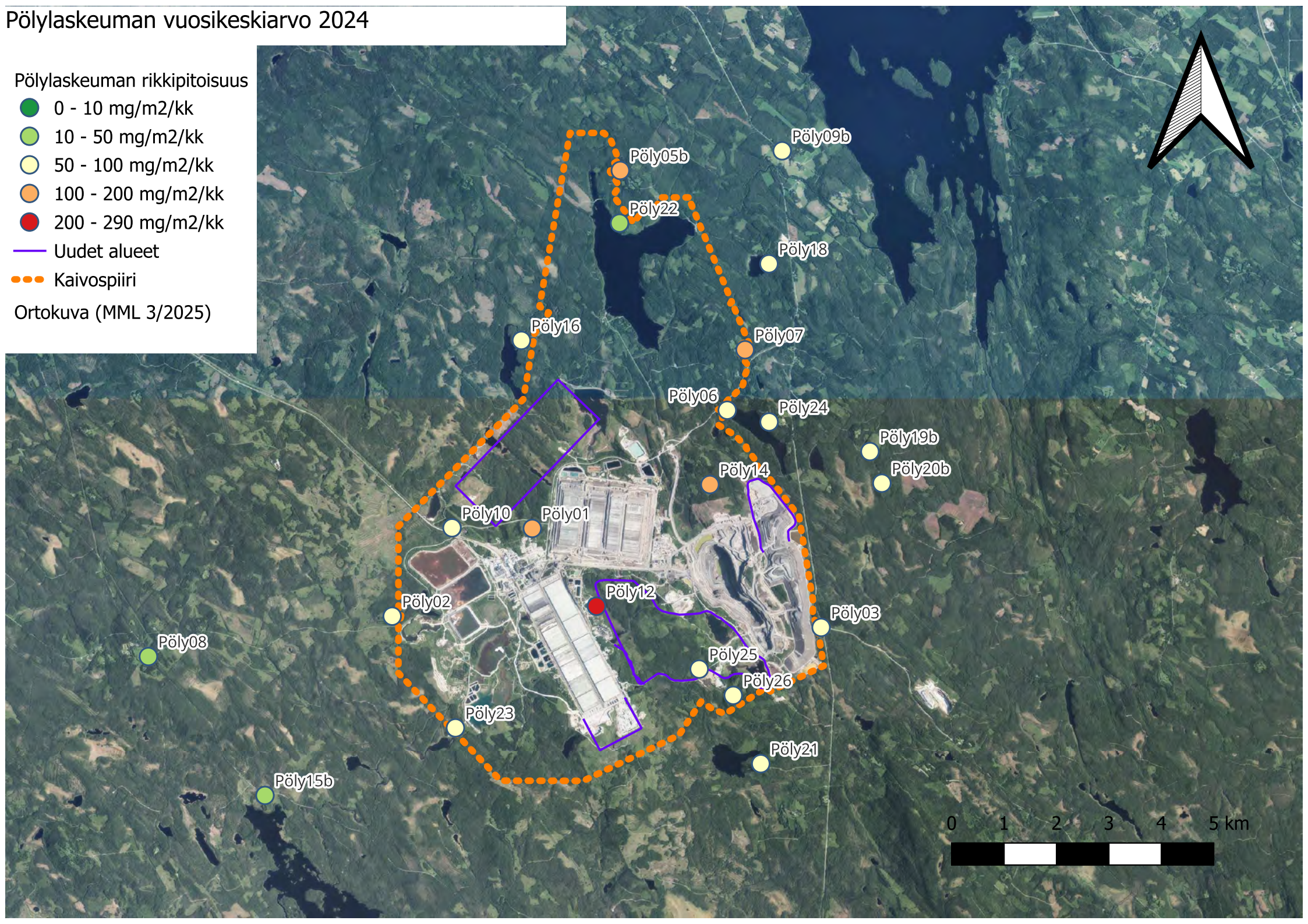
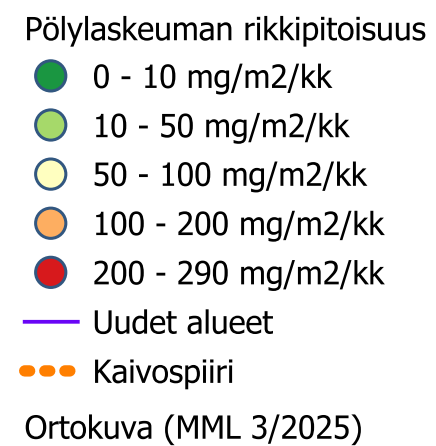
Pöylaskeuman sinkkipitoisuus

- 0 - 1,0 mg/m2/kk
- 1,0 - 2,5 mg/m2/kk
- 2,5 - 5,0 mg/m2/kk
- 5,0 - 10,0 mg/m2/kk
- 10,0 - 14,5 mg/m2/kk
- Uudet alueet
- Kaivospiiri

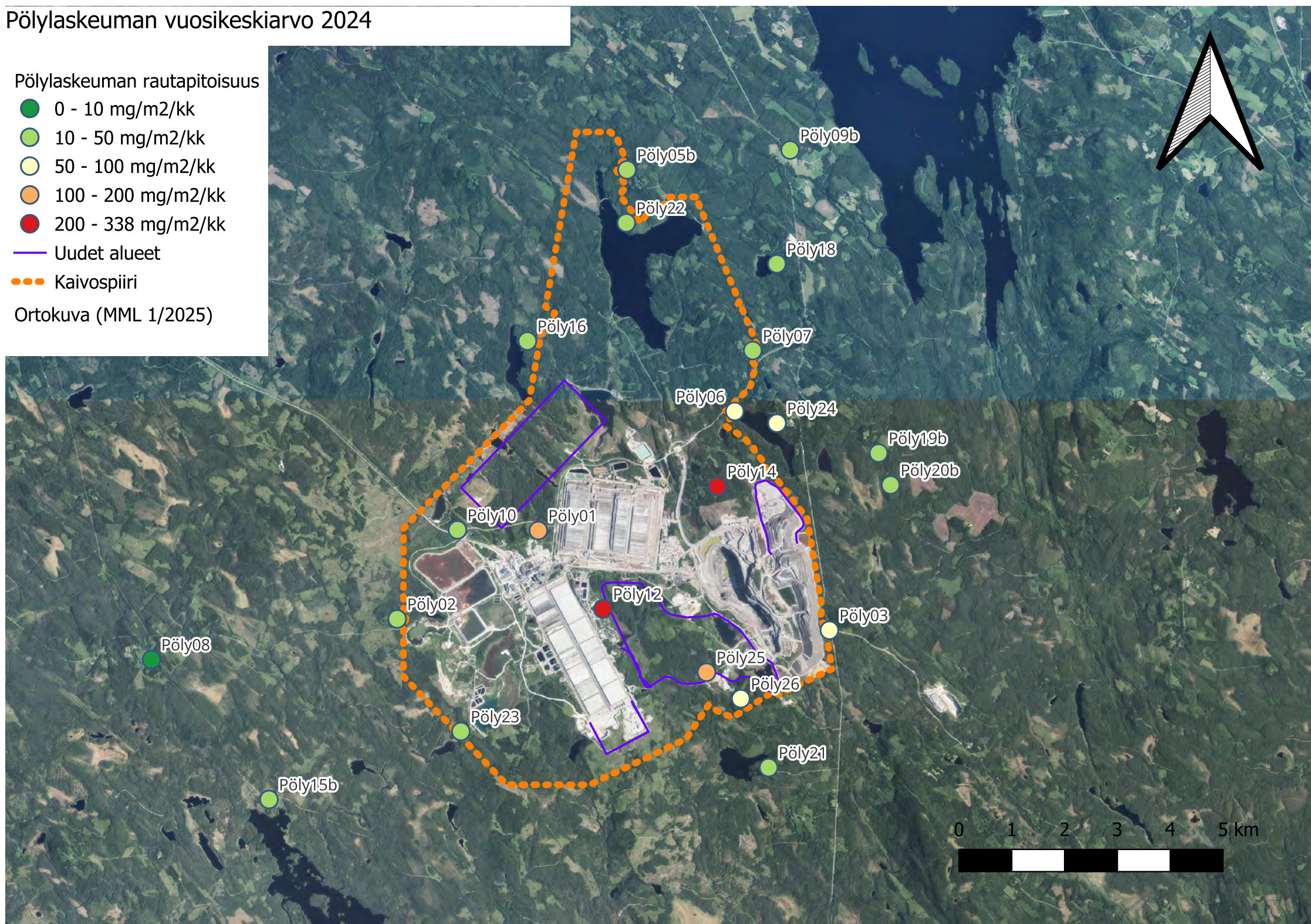
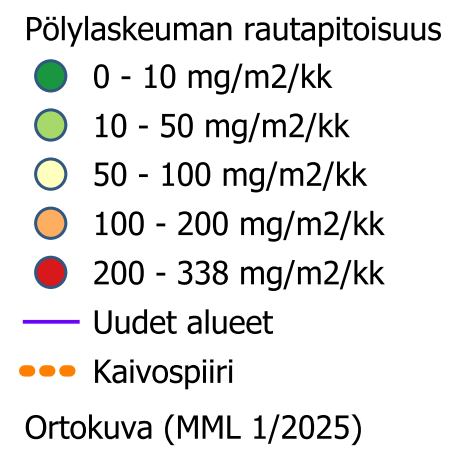
Ortokuva (MML 1/2025)



Pöylaskeuman vuosikeskiarvo 2024



Pölylaskeuman vuosikeskiarvo 2024



Pöylaskeuman vuosikeskiarvo 2024

Pöylaskeuman uraanipitoisuus

- 0 - 0,020 mg/m²/kk
- 0,020 - 0,030 mg/m²/kk
- 0,030 - 0,050 mg/m²/kk
- 0,050 - 0,099 mg/m²/kk

Uudet alueet

Kaivospiiri

Ortokuva (MML 1/2025)

