

Elementis Minerals B.V.Branch Finland, Karnukan kaivoksen tarkkailujen vuosiyhteenveto 2022

22.5.2023

E 5125

Sisälllys

1. Johdanto.....	4
2. Sääolot	5
3. Tarkkailun toteutus.....	7
4. Kuormitustarkkailu	8
5. Pohjavesitarkkailu	8

Liitteet

Liite 1. Tarkkailutulokset 2022

Liite 2. Kuormitustiedot 2022

Liite 3. Pohjavesiputkien sijainti

Tilaaaja

Elementis Minerals B.V. Branch Finland

Jakelu

Elementis Minerals B.V. Branch Finland: Aki Mursula, Jari Pajunen, Pierre Mauries, Riikka Laasonen

Outokummun kaupunki: Tuomas Tikka, Teemu Laitinen, Tarja Hakkarainen

Pohjois-Karjalan ELY-Keskus: kirjaamo.pohjois-karjala@ely-keskus.fi

Tiivistelmä

Kuivanapitovesimäärä 70 856 m³ juoksutettiin 136 vuorokauden aikana. Vuorokautta kohden lasketut vesimäärät olivat lupaehdon mukaisia. Nikkelin, arseenin, raudan ja kiintoaineen pitoisuudet sekä vuosikuormitukset olivat lupaehtoien mukaisia. Veden pH-arvojen vaihtelu oli myös lupaehtoien mukaista.

Pohjavesiputkissa PP1 ja PP2 hapettomuus näkyi todennäköisesti voimakkaana liukoisen raudan nousuna, putkista todettiin myös runsaasti mangaania. Putkien raskasmetallien pitoisuudet olivat useiden metallien osalta pieniä tai alle määritysrajan. Liukoisen nikkelin, sinkin ja kadmiumin pitoisuudet ylittivät kuitenkin putkessa PP1 pohjaveden ympäristölaatu­normitason, myös putkessa PP2 liukoisen sinkin pitoisuus ylitti niukasti ympäristölaatu­normitason. Putkessa PP2 veden pH-arvo osoitti lievää happamuutta, putken PP1 happamuus oli voimakkaampi. Sähkönjohtavuus osoitti putkissa suolojen vaikutusta, voimakkaammin putkessa PP2. Molemmissa putkissa sähkönjohtavuus oli myös pidemmän ajan keskiarvotasoa suurempi. Kokonaistypen pitoisuudet jäivät putkissa kokonaisuudessaan pieniksi, pitoisuudet olivat myös putkissa pidemmän ajan keskimääräistä tasoa pienemmät.

1. Johdanto

Itä-Suomen aluehallintovirasto myönsi Mondo Minerals B.V. Branch Finlandille Karnukan kaivoksen toimintaan ympäristöluvan 8.2.2013 päätöksellään Nro 13/2013/1 Dnro ISAVI/86/04.08/2011. Karnukan alue sijoittuu Outokummuntien nro 504 ja Kaavintien nro 502 väliin, viisi kilometriä Polvijärven taajamasta länteen, kaksi kilometriä Haapovaa-rasta kaakkoon ja noin 3,5 kilometriä Horsmanahosta koilliseen. Alueen läheisyydessä on saman toimijan talkkikaivos Horsmanahossa noin kolme kilometriä alueesta lounaaseen ja toisen toiminnanharjoittajan maanalainen Kylylahden kuparikaivos noin kaksi kilometriä itäkoillisessa. Karnukan kaivosalueen läheisyyteen sijoittuvat Kylylahden, Vasarakankaan ja Horsma 1 kaivospiirit. Kaivostoiminta on aloitettu loppuvuodesta 2015. Esiintymän to-dennettu malmivaranto on noin 3,6 Mt ja kaivostoiminnan on arvioitu kestävän noin 20 vuotta.

Malmi ja sivukivi louhitaan avolouhintana. Louhintaa suoritetaan arkipäivisin yhdessä tai kahdessa vuorossa. Malmia ajetaan tehtaalle arkipäivisin kahdessa vuorossa sekä tarvit-taessa myös lauantaisin. Räjähdykset tehdään pääosin päiväaikaan, noin 2-3 kertaa vii-kossa. Horsmanahon ja Karnukan kaivosalueiden välisellä työmaatiellä on arvioitu vuoro-kausiliikenteeksi keskimäärin 72 ajoneuvoa (malmikuljetus ja muut ajoneuvot).

Vesistöön johdettavia purkuvesiä muodostuu läjitysalueilta suotautuvista vesistä, pinta-valumavesistä sekä kaivoksen kuivanapitovesistä. Kaivostoiminnan aikana Karnukkapu-roon juoksutettava vesimäärä olisi keskimäärin 100 000 m³ - 200 000 m³ vuodessa. Alueen sadanta on noin 600 - 650 mm eli juoksutettavasta vesimäärästä karkeasti arvioiden sa-dannan osuus on noin puolet. Louhosvedet pumpataan ja läjitysalueen vedet ohjataan ojien avulla hankealueelle rakennetuille vesienkäsittelyaltaille haitta-aineiden saosta-miseksi, josta vedet ohjataan pintavalutuskentän kautta Karnukkapuroon ja edelleen Vii-nijokeen. Viinijoesta vedet virtaavat Pohjois-Viinijärveen. Kaivosvesiä tullaan juoksutta-maan Karnukkapuroon 3-5 päivän jaksoissa, keskimäärin 1000 m³/vrk.

Ympäristölupapäätöksessä on määrätty seuraavat rajoitukset Karnukkapuroon johdetta-valle vedelle:

Kuivatusvesien käsittelyjärjestelmästä pintavalutuskentälle juoksutettavan veden pH:n on oltava välillä 6–9,7, ylemmän arvon ollessa tavoitteellinen.

Lisäksi pintavalutuskentälle juoksettavan veden osalta on saavutettava seuraavat virtaamapainotteiset aineiden pitoisuuksia ja määriä koskevat vaatimukset neljännesvuosi-keskiarvoina:

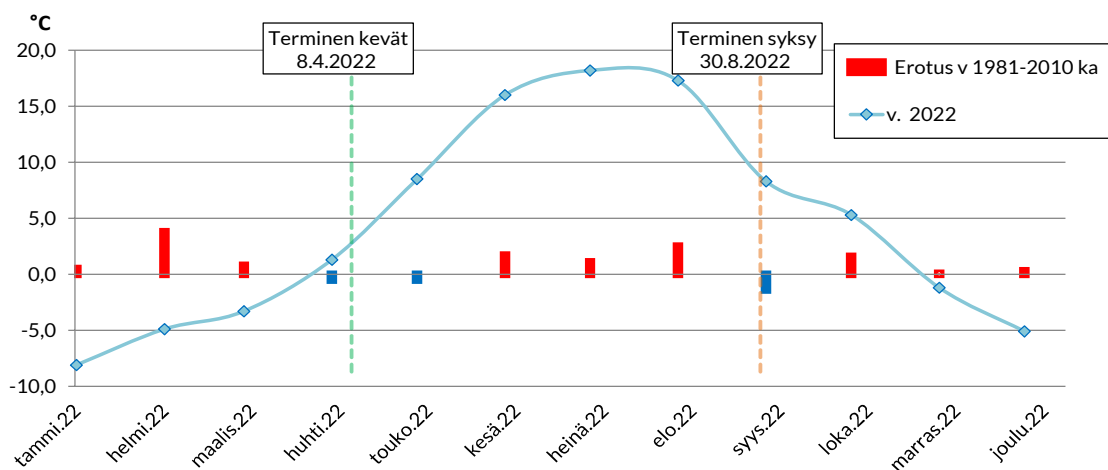
- arseenipitoisuus 0,2 mg/l ja kokonaispäästö 20 kg/vuosi
- nikkeli 0,5 mg/l ja kokonaispäästö 100 kg/vuosi
- rauta 2,0 mg/l ja kokonaispäästö 200 kg/vuosi
- kiintoaine 20 mg/l ja kokonaispäästö 1500 kg/vuosi

Kuivatusvesien käsittelyjärjestelmästä pois juoksettavan veden määrä saa olla enintään 1 000 m³ vuorokaudessa.

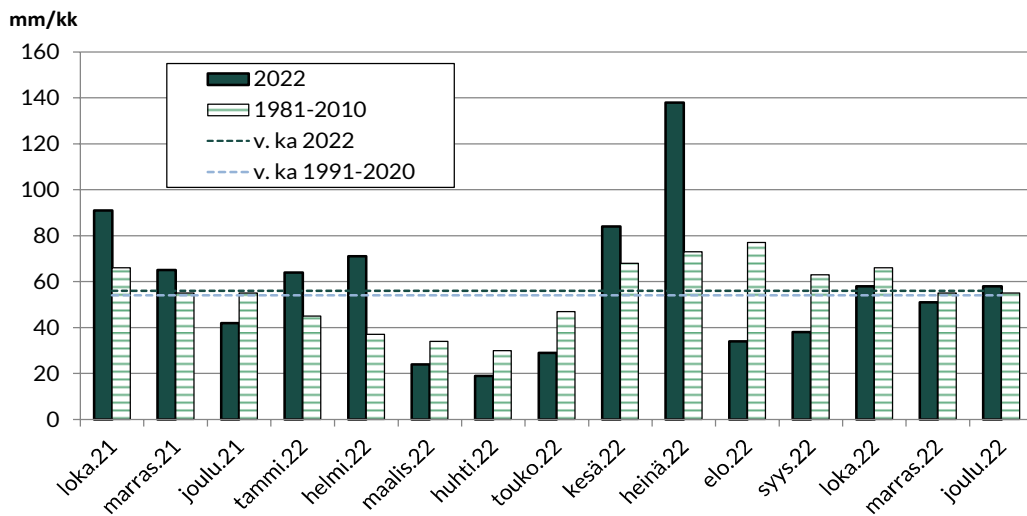
2. Sääolot

Loppuvuoden 2021 sekä tarkkailuvuoden 2022 sääoloja **Pohjois-Karjalassa** on arvioitu Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Vuosi 2022 oli Pohjois-Karjalassa keskilämpötilaltaan suhteellisen tavanomainen, vaikkakin helmikuu sekä kesäkuukaudet ja lokakuu olivat lämpimiä. Ainoastaan syyskuu oli selvemmin keskilämpötilaltaan tavanomaista kylmempi. Suurimmassa osassa maata vuotuisen sademäärä oli lähellä tavanomaista tai hieman tavanomaista suurempi. Sadanta oli Joensuussa selvästi pitkänajan keskiarvoa korkeampi tammi-helmikuussa sekä kesä-heinäkuussa. Loka-joulukuussa sadanta oli lähellä pitkänajan keskiarvoa. Muina kuukausina sadanta oli pitkänajan keskiarvoa alhaisempi, joista selvimmän elokuussa.

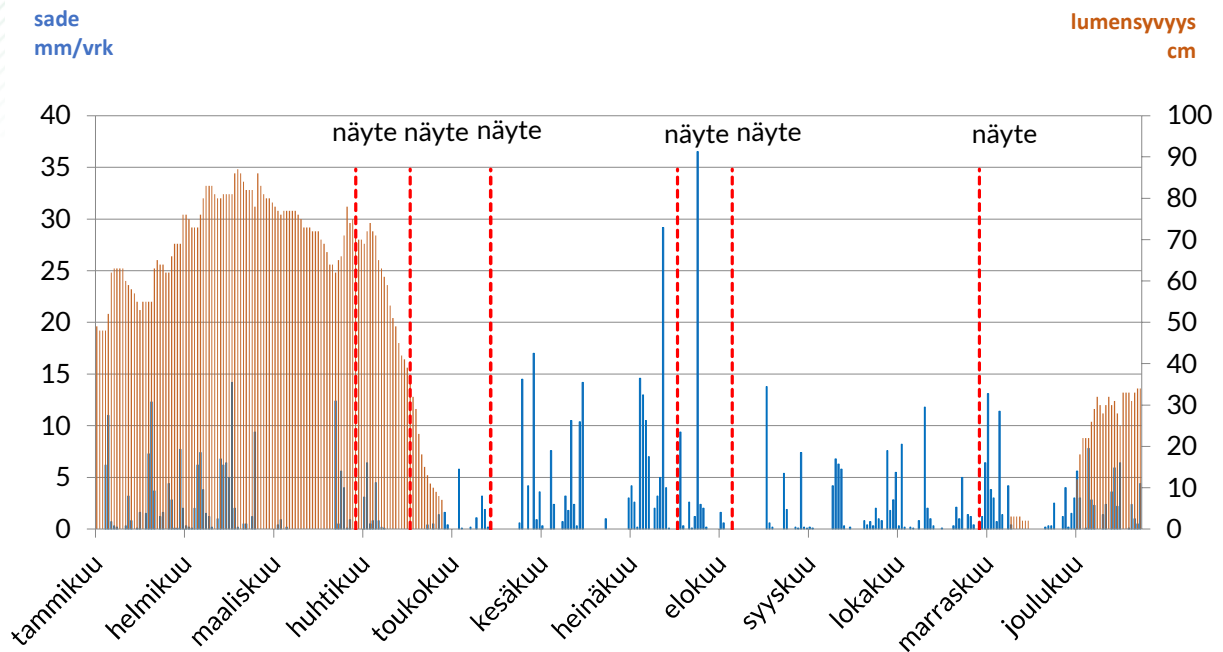


Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2022 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2023).



Kuva 2. Sadanta Joensuussa 10/2021 – 12/2022 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2023).

Lumitalvi oli alkuvuodesta tavanomaista runsaampi (kuva 3). Tammikuussa lunta oli maakunnassa 15-30 cm tavanomaista runsaammin. Helmikuun lopussa lumen syvyys vaihteli yleisesti välillä 60-100 cm, kun tavallisesti se on hieman alle 60 cm. Maaliskuun lopussakin lunta oli vielä 70-100 cm, normaalin lumipeitteen ollessa noin 53 cm. Lumipeite sulii pääosin huhtikuun aikana, mutta runsaslumisen talven jäljiltä huhtikuun viimeisenä päivänä lunta oli vielä kuitenkin ajankohtaan nähden reilusti. Viimeiset lumet sulivat toukokuun alkupäivinä ja sulamisvesivirtaamat jaksottuivat normaalisti kevääseen. Ensimmäinen lumi satoi marraskuun lopussa, jolloin lunta saatiin noin 5-6 cm. Pysyvä lumipeite satoi kuitenkin vasta joulukuun puolella.



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys Joensuussa (Ilmatieteen laitos 2023) sekä vuoden 2022 tarkkailuajankohdat.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen mittauspisteissä keskiarvon yläpuolella marraskuuhun saakka. Vielä lokakuun lopussa Ilomantsin Kuuksenvaarassa ja Nurmeksien Juutilankankaalla vedenkorkeudet olivat vielä 0–34 cm tavanomaista ylempänä. Marraskuun lopussa pohjavedenkorkeus oli Juutilankankaalla noin 95 cm ja Kuuksenvaarassa noin 19 cm tavanomaista tasoa alhaisempi. Joulukuun loppupuolella pohjavedenkorkeudet kääntyivät nousuun ja Juutilankankaan pohjavesiasemalla pohjavedenkorkeus nousi 2 cm ja Kuuksenvaaran pohjavesiasemalla 51 cm keskiarvon yläpuolelle.

3. Tarkkailun toteutus

Selkeytsaltaasta juoksetettiin kuivanapitovesiä Karnukkapuroon edellisvuodesta poiketen kaikilla vuosineljänneksillä.

Toiminnanharjoittaja toimitti kuivanapitovesinäytteitä Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n laboratorioon yhteensä 6 kpl, 25.2., 1.4., 20.4., 18.5., 22.7 ja 4.11.2022. Marraskuun näytteestä tehtiin myös määrävuosin tehtävä laajempi analytiikka.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti pohjavesiputkinäytteet (putket PP1 ja PP2) 10.8.2022. Putket tyhjennettiin ennen näytteenottoa.

Jätevesi- ja pohjavesitulokset ovat liitteenä 1 ja kuormitustiedot liitteenä 2.

Kuormitustarkkailun yksityiskohtaiset tiedot, juoksutetun veden määrät ja juoksutuspäivien lukumäärät on saatu toiminnanharjoittajalta.

4. Kuormitustarkkailu

Taulukossa 1 on esitetty Karnukan louhoksen lupaehdot, pitoisuudet ja vuosikuormitus 2022. Pitoisuudet ja kuormitukset ovat virtaamapainotettuja neljännesvuosikeskiarvoja.

Taulukko 1. Karnukan louhoksen kuormitus vuonna 2022.

Lupa	Vesimäärä	Arseeni		Nikkeli		Rauta		Kiintoaine	
	m ³ (1000 m ³ /d)	mg/l	kg	mg/l	kg	mg/l	kg	mg/l	kg
		0,2	20	0,5	100	2	200	20	1500
1. neljännes	9545	0,030	0,29	0,37	3,5	0,13	1,2	3,2	30
2. neljännes	38174	0,0074	0,28	0,12	4,7	0,10	3,9	2,8	108
3. neljännes	10502	0,0028	0,29	0,044	0,5	0,18	1,9	3,2	34
4. neljännes	12634	0,027	0,34	0,21	2,7	0,17	2,1	1,8	23
2022	70856		1,2		11		9,2		194
2021	77793		5,8		11		6,9		223
2020	94111		10		15		8,9		271
2019	44507		4,2		5,6		5,2		123
2018	32294		2,3		3,9		4,9		77
2017	31991		1,7		3,2		2,6		51
2016	35361		1,4		1,7		21		366

Vesimäärä laski hieman edellisvuoteen nähden (taulukko 1). Nikkelin, arseenin, raudan ja kiintoaineen pitoisuudet sekä vuosikuormitukset olivat lupaehtojen mukaisia (taulukko 1 ja liite 2). Veden pH-arvojen vaihtelu oli myös lupaehtojen mukaista (liitteet 1 ja 2).

Kuivanapitovesimäärä 70 856 m³ juoksutettiin 136 vuorokauden aikana. Vuorokautta kohden lasketut vesimäärät (170-888 m³/d) olivat kaikilla vuosineljänneksillä lupaehdon (1000 m³/d) mukaisia.

5. Pohjavesitarkkailu

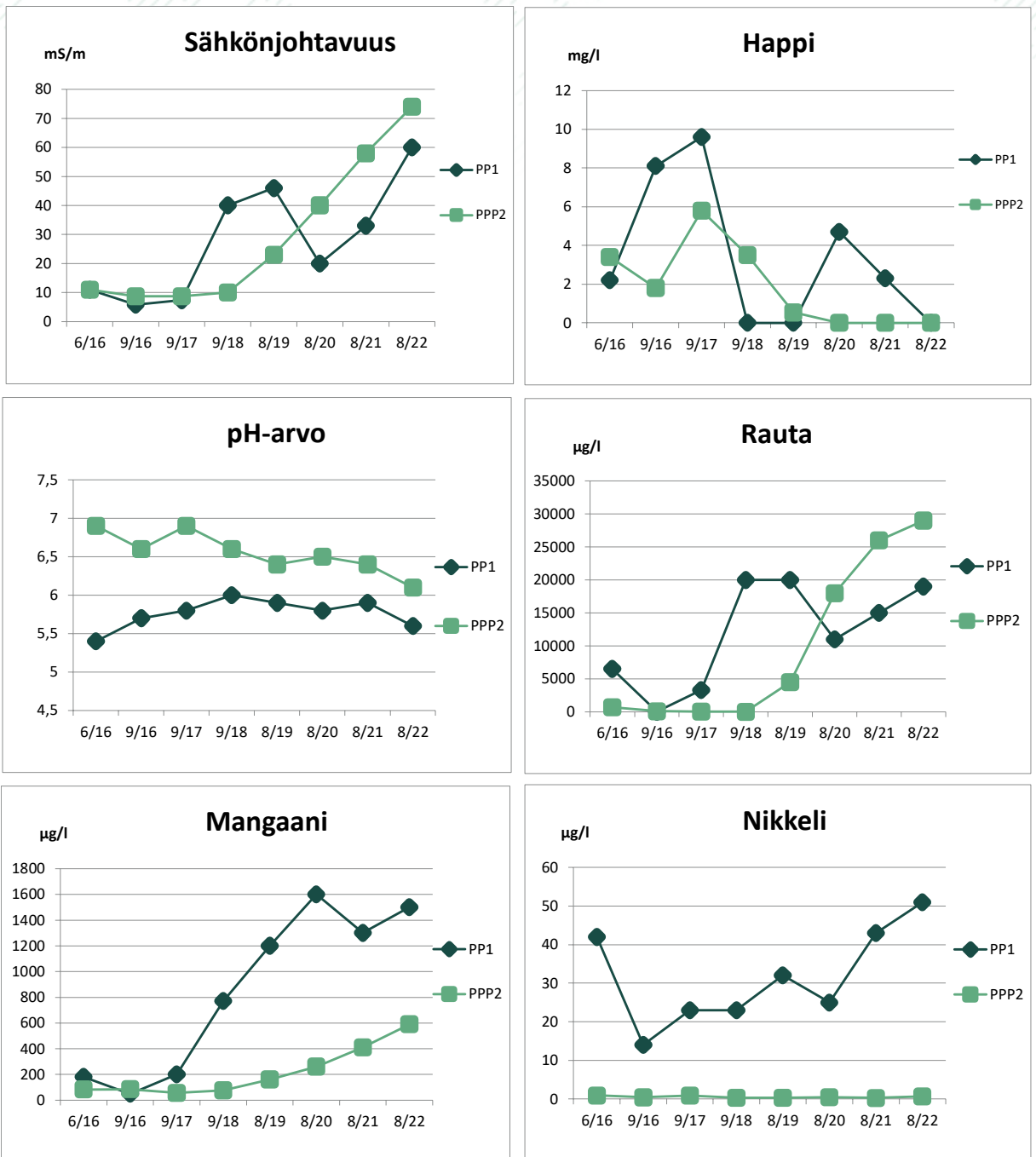
Molemmissa putkissa (PP1 ja PP2) vesi oli täysin hapetonta (kuva 4 ja taulukko 2). Hapettomuus näkyi todennäköisesti voimakkaana liukoisen raudan nousuna, putkista todettiin myös runsaasti mangaania (taulukko 2). Putkien raskasmetallien pitoisuudet olivat useiden metallien osalta pieniä tai alle määritysrajan. Liukoisen nikkelin, sinkin ja kadmiumin pitoisuudet ylittivät kuitenkin putkessa PP1 pohjaveden ympäristölaatu normitason (taulukko 2). Myös putkessa PP2 liukoisen sinkin pitoisuus ylitti niukasti

ympäristölaatu normitason (taulukko 2). Putkessa PP2 veden pH-arvo osoitti lievää happamuutta, putken PP1 happamuus oli voimakkaampi. Sähkönjohtavuus osoitti putkissa suolojen vaikutusta, voimakkaammin putkessa PP2 (taulukko 2). Molemmissa putkissa sähkönjohtavuus oli myös pidemmän ajan keskiarvotasoa suurempi (kuva 4 ja taulukko 2). Kokonaistypen pitoisuudet jäivät putkissa kokonaisuudessaan pieniksi, pitoisuudet olivat myös putkissa pidemmän ajan keskimääräistä tasoa pienemmät.

Taulukko 2. Karnukan alueen pohjavesiputkien PP1 ja PP2 veden laatu vuonna 2022. Ainepitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston asetuksen 341 mukaisiin ympäristölaatu normeihin (asetus 341, 20.5.2009). Metallit ovat liukoisia pitoisuuksia. Pitoisuusylitykset on lihavoitu.

Pvm	Asema	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Kok. N µg/l	CODMn mg/l O2	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l
10.8.2022	PP1	4,0	<0,2	0	5,6	0,3	60	220	4,1	55	3,5	28	7,6
10.8.2022	PP2	10,6	<0,2	0	6,1	0,42	74	66	4,9	71	5,6	32	7,2
341													

Pvm	Asema	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	Mo µg/l	Cu µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Al µg/l
10.8.2022	PP1	19000	1500	130	<0,05	<0,1	6,7	0,16	51	<0,05	0,67	93
10.8.2022	PP2	29000	590	66	<0,05	<0,1	<0,1	<0,05	0,66	<0,05	<0,01	<1
341				60	2,5		20	10	10	5	0,4	



Kuva 4. Havaintoputkien PP1 ja PP2 veden laatu-tietoja vuosien 2016 - 2022 havaintokertoilla. Metallien pitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Tuomas Puranen
MMM, limnologi

LIITTEET

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	K-aine mg/l	Kok. N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	COD-Mn mg/l O2	Sulfaatti mg/l	Magnesium mg/l	Mg liuk mg/l	Natrium mg/l	Na liuk mg/l	Kalsium mg/l	Ca liuk mg/l	Kalium mg/l
25.2.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 290317)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				8,8		83	4,0	12000											
1.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 291582)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				9,1		78	5,0	13000	8100	320		350							
20.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 292333)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				9,1		35	2,4	5000											
18.5.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 293470)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				9,0		50	2,1	7100											
22.7.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 296767)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				9,2		63	3,2	5500											
4.11.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 302032)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi				9,1		84	1,8	12000	8900			340	48		17		73		9,8
10.8.2022	5125 / PP1 Pohjavesiputki PP1 (Til.nro 297697) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 3,98 m; Pohjavesiputki	4,0	<0,2	0,0	5,6	0,30	60		220			4,1			28		7,6		55	
10.8.2022	5125 / PP2 Pohjavesiputki PP2 (Til.nro 297698) Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 1,20 m; Pohjavesiputki	10,6	<0,2	0,0	6,1	0,42	74		66			4,9			32		7,2		71	

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Kalium liu mg/l	Rauta µg/l	Rauta liuk µg/l	Mangaani µg/l	Mn liuk µg/l	Pii µg/l	Molybdeeni µg/l	Barium µg/l	Kupari µg/l	Kromi liuk µg/l	Kupari liu µg/l	Kromi µg/l	Sinkki µg/l	Sinkki liu µg/l	Seleeni µg/l	Mo liuk µg/l	Antimoni µg/l	Antim liuk µg/l	Boori µg/l
25.2.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 290317)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		400																	
1.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 291582)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		94																	
20.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 292333)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		170																	
18.5.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 293470)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		28																	
22.7.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 296767)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		180																	
4.11.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 302032)																			
	Käsitelty kuivanapitovesi		170		11		3000	8,1	22	0,20			0,11	1,1		1,1		3,0		<30
10.8.2022	5125 / PP1 Pohjavesiputki PP1 (Til.nro 297697) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 3,98 m; Pohjavesiputki	3,5		19000		1500						0,16	6,7		130		<0,1		<0,05	
10.8.2022	5125 / PP2 Pohjavesiputki PP2 (Til.nro 297698) Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 1,20 m; Pohjavesiputki	5,6		29000		590						<0,05	<0,1		66		<0,1		<0,05	

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Alumiini µg/l	Alum.liuk µg/l	Arseeni µg/l	Hopea µg/l	Kadmium µg/l	Cd liuk µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Uraani µg/l
25.2.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 290317)											
	Käsitelty kuivanapitovesi			120				560				
1.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 291582)											
	Käsitelty kuivanapitovesi			17				260	180			
20.4.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 292333)											
	Käsitelty kuivanapitovesi			5,0				67				
18.5.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 293470)											
	Käsitelty kuivanapitovesi			4,8				110				
22.7.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 296767)											
	Käsitelty kuivanapitovesi			28				44				
4.11.2022	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 302032)											
	Käsitelty kuivanapitovesi	10		27	<1	<0,01		210	180	0,074		13
10.8.2022	5125 / PP1 Pohjavesiputki PP1 (Til.nro 297697) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 3,98 m; Pohjavesiputki		93									
							0,67		51		<0,05	
10.8.2022	5125 / PP2 Pohjavesiputki PP2 (Til.nro 297698) Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 1,20 m; Pohjavesiputki		<1									
							<0,01		0,66		<0,05	

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

5125 / allas 6 = käsitelty kuivanapitovesi, allas 6

5125 / PP1 = Pohjavesiputki PP1

5125 / PP2 = Pohjavesiputki PP2

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))

It. ilma = Lämpötila, ilman

Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)

Happi = Happi, Metrohm titraattori (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (Hapen kyllästys% (laskennallinen))

pH = pH (SFS 3021:1979)

Alkalinit. = *Alkaliniteetti (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)

Sähkönj. = *Sähköjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)

K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, likaantuneet v (Sisäinen menetelmä LA24, Kjeldahl muunneltu, SFS 5505:1988)

NO3-N = *Nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NO2-N = *Nitriittityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn), CFA (ISO 8467:1993)

Sulfaatti = *Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1 (2009))

Magnesium = *Magnesium ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Mg liuk = *Magnesium, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)

Natrium = *Natrium ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Na liuk = *Natrium, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)

Kalsium = *Kalsium ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Ca liuk = *Kalsium, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)

Kalium = *Kalium ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Kalium liu = *Kalium, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)

Rauta = *Rauta ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Rauta liuk = *Rauta, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)

Mangaani = *Mangaani ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Mn liuk = *Mangaani ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Pii = Pii, ICP-OES (ICP-OES, SFS EN ISO 11885 (2009))

Molybdeeni = *Molybdeeni ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Barium = Barium ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Kupari = *Kupari ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Kromi liuk = *Kromi ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Kupari liu = *Kupari ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Kromi = *Kromi ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Sinkki = *Sinkki ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Sinkki liu = *Sinkki ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Seleen = *Seleen ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Mo liuk = *Molybdeeni ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Antimoni = *Antimoni ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Antim liuk = *Antimoni ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Määrittelykset

Boori = Boori, MetropoliLab (Katso liite)

Alumiini = *Alumiini ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Alum. liuk = *Alumiini ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Arseeni = *Arseeni ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Hopea = Hopea, MetropoliLab (Katso liite)

Kadmium = *Kadmium ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Nikkeli = *Nikkeli ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Lyijy = *Lyijy ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Lyijy liuk = *Lyijy ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

Uraani = *Uraani ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Selkeytysaltaalta lähtevä vesi, allas 6

2022

		Tammi-	Huhti-	Heinä-	Loka-	Vuosi	Lupaehto*	
		maaliskuu	kesäkuu	syyskuu	joulukuu		Pitoisuus 1/4 vuosi mg/l	Vuosi- päästö kg/a
Jätevesimäärä	m ³ /3 kk	9545	38174	10502	12634	70856		
(Lupaehto 1000m ³ /d)	m ³ /a m ³ /d	170	888	477	842			
Juoksutuspäiviä	d/3kk d/a	56	43	22	15	136		
pH		8,8-9	9,0-9,1	9,2	9,1	8,8-9,2		
Sähkönjohtavuus	mS/m	83-86	35-78	63	84	35-86		
Arseeni	mg/l	0,030	0,0074	0,028	0,027	0,017	0,2	
	kg/3 kk	0,29	0,28	0,29	0,34	1,2		20
	kg/a							
Nikkeli	mg/l	0,37	0,12	0,044	0,21	0,16	0,5	
	kg/3 kk	3,5	4,7	0,46	2,7	11		100
	kg/a							
Kiintoaine	mg/l	3,2	2,8	3,2	1,8	2,7	20	
	kg/3 kk	30	108	34	23	194		1500
	kg/a							
Rauta	mg/l	0,13	0,10	0,18	0,17	0,13	2,0	
	kg/3 kk	1,2	3,9	1,9	2,1	9,2		200
	kg/a							
Kok.N	mg/l	9,8	7,4	5,5	12	8,3		
	kg/3 kk	94	283	58	152	586		
	kg/a							
NO3-N	mg/l					8,5		
	kg/a					602		
Sulfaatti	mg/l					345		
	kg/a					24445		
Natrium	mg/l					17		
	kg/a					1205		
Magnesium	mg/l					48		
	kg/a					3401		
Kalsium	mg/l					73		
	kg/a					5172		
Kalium	mg/l					9,8		
	kg/a					694		

* Itä-Suomen ympäristölupavirasto Nro 13/2013/1 Dnro ISAVI/86/04.08/2011

Selkeytsaltaalta lähtevä vesi, allas 6

2022

		Tammi- maaliskuu	Huhti- kesäkuu	Heinä- syyskuu	Loka- joulukuu	Vuosi	Lupaehto* Pitoisuus 1/4 vuosi mg/l	Vuosi- päästö kg/a
Jätevesimäärä	m ³ /3 kk m ³ /a	9545	38174	10502	12634	70856		
(Lupaehto 1000m ³ /d)	m ³ /d	170	888	477	842			
Juoksutuspäiviä	d/3kk d/a	56	43	22	15	136		
Sinkki	mg/l kg/a					0,0011 0,078		
Kromi	mg/l kg/a					0,00011 0,0078		
Kupari	mg/l kg/a					0,00020 0,014		
Molybdeeni	mg/l kg/a					0,0081 0,57		
Antimoni	mg/l kg/a					0,0030 0,21		
Seeleni	mg/l kg/a					0,0011 0,078		
Mangaani	mg/l kg/a					0,011 0,78		
Barium	mg/l kg/a					0,022 1,6		
Boori	mg/l kg/a					0,015 1,1		
Lyijy	mg/l kg/a					0,000074 0,0052		
Hopea	mg/l kg/a					0,00050 0,035		
Pii	mg/l kg/a					3,0 213		
Uraani	mg/l kg/a					0,013 0,92		
Alumiini	mg/l kg/a					0,010 0,71		
Kadmium	mg/l kg/a					0,000005 0,00035		

* Itä-Suomen ympäristölupavirasto Nro 13/2013/1 Dnro ISAVI/86/04.08/2011

Liite 2. Kamukan kaivoksen pohjavesiputket

