

ELEMENTIS MINERALS B.V. BRANCH FINLAND
VULCAN HAUTALAMPI OY
OUTOKUMMUN KAUPUNKI
VIINIJÄRVEN KALALAITOS

3156

SYSMÄJÄRVI - HEPOSELÄN ALUEEN YHTEISTARKKAILU TOUKOKUU 2020

Nikkelin biosaatavuus on laskettu Biomet-mallilla (ks. liite). Puuttuvat DOC-arvot on laskettu epäsuorasti CODMn-pitoisuuksien perusteella ($TOC = 0,675 * CODMn + 1.94$). DOC on 94 % TOC:sta. Mikäli liukoista nikkelpitoisuutta ei ole määritetty, laskennassa on käytetty kokonaispitoisuutta. Sysmäjoen aseman 50 CODMn-pitoisuutena on käytetty Sysmäjärven aseman 28 päällysveden arvoa. Kalsium on vakioitu, 1 mg/l.

Iso-Loukonojan vesi oli yläjuoksulla (asema 100) lievästi hapanta, humusleimaista ja niukkaelektrolyyttistä. Raskasmetallien ja sulfaatin pitoisuudet jäivät yleisesti pieniksi. Alumiinia todettiin vedestä asemalle tyypillisesti hieman kohonnut pitoisuus, pitoisuus oli kuitenkin aseman vastaavan ajankohdan pidemmän ajan keskimääräistä tasoa pienempi. Vuonosjoen rikastushiekka-alueelta suotautuva vesi nosti selvästi Loukonpuron aseman 101 suola- ja metallipitoisuuksia. Nikkelin biosaatava pitoisuus ylitti myös ympäristölaatu normin (4 µg/l + tausta 1 µg/l = 5 µg/l) (ks. liite). Myös nikkelin asetuksen (1308/2015) mukainen enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi selvästi. Arseenin pitoisuus jäi pieneksi. Veden pH-arvo osoitti happamuutta.

Vuonosjoen vesi oli Loukonpuron yläpuolella (asema 61) voimakkaan humusleimaista, rautapitoista, hapanta ja fosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Happitilanne oli hyvä. Raskasmetallien pitoisuudet olivat yleisesti pieniä, alumiinia todettiin asemalle tyypillisesti runsaasti. Vuonosjoen asemalla 59 ja Sätöskoskessa asemalla 82 suotovedet nostivat mm. sähkönjohtavuutta sekä sulfaatti- ja metallipitoisuuksia. Alumiinin pitoisuudet olivat aseman 61 tavoin koholla. Nikkelin biosaatavat pitoisuudet olivat kaikilla Vuonosjoen asemilla ympäristölaatu normin tasoa pienemmät (ks. liite). Nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi kuitenkin asemalla 59. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat asemilla 59 ja 82 myös rehevän veden tasoa. Happitilanne oli asemilla 59 ja 82 hyvä. Arseenipitoisuudet olivat Vuonosjoen ja Sätösjoen asemilla pieniä.

Teyrinpurossa veden laatua heikensivät asemalla tyypillisesti mm. hieman kohonneet sulfaatti- nikkelpitoisuudet. Nikkelin biosaatava pitoisuus oli kuitenkin ympäristölaatunormitasoa pienempi (ks. liite), myös enimmäispitoisuus alittui selvästi. Alumiinin pitoisuus oli myös hieman koholla, mutta oli aseman vastaavan ajankohdan pidemmän ajan keskimääräistä tasoa pienempi. Vesi oli humus- ja rautapitoista ja veden pH-arvo oli lähellä neutraalia vettä. Sähkönjohtavuus osoitti lievää suolojen vaikutusta.

Ruutunjoessa asemalla 33 mm. useiden metallien ja sulfaatin pitoisuudet olivat asemalla tyypillisesti hieman koholla, mutta mm. nikkelin biosaatava pitoisuus oli ympäristölaatunormitasoa pienempi (ks. liite). Sähkönjohtavuusarvo osoitti lievää suolojen vaikutusta. Kokonaisfosforin perusteella asema luokitui lievästi reheväksi. Vesi oli humusleimaista ja veden pH-arvo osoitti lievää happamuutta. Veden hygieenistä laatua heikensi pieni määrä *E.colija* (3 MPN/100 ml).

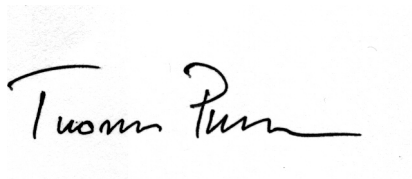
Sysmäjärnessä asemilla 234, 30 ja 28 happitilanne oli päällysvedessä hyvä, asemalla 234 havaittiin jopa hapen ylikyllästystä. Myös aseman 28 alusvedessä happitilanne oli lähellä päällysvettä. Hapetinalueella havaittiin vain lievää lämpötilakerrostuneisuutta, happitilanne oli koko vesirungossa erinomainen.

Sysmäjärnessä mm. raudan, nikkelin ja sinkin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat alueelle tyypillisesti koholla. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet olivat kuitenkin Sysmäjärven asemilla ympäristölaatunormitasoa pienemmät (ks. liite), myös nikkelin enimmäispitoisuudet alittuivat. Aseman 28 päällysvedessä kadmiumin pitoisuus oli hieman ympäristölaatunormitasoa suurempi. Hygieeninen laatu oli lähes moitteeton, asemalta 30 todettiin 1 MPN/100 *E.colija*. Kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat Sysmäjärven asemat lievästi reheviksi - reheviksi. Kokonaistypen pitoisuudet olivat myös asemilla hieman koholla, ammoniumtypen osuudet kokonaistypestä olivat pieniä. Veden pH-arvot osoittivat asemilla vähintään lievää happamuutta, asemalla 30 happamuus oli selvästi voimakkainta. Humusleimaisuus oli asemilla voimakas.

Sysmäjoen veden laadussa näkyi yläpuolisen Sysmäjärven kuormitusvaikutus mm. kohonneina metallien ja sulfaatin pitoisuuksina sekä sähkönjohtavuutena, veden laatu oli hyvin samankaltainen Sysmäjärven aseman 28 päällysveden kanssa. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet (ks. liite) ja kadmiumin pitoisuudet olivat ympäristölaatunormitasoa pienemmät. Kokonaisfosforipitoisuus oli rehevän veden tasoa. Vesi oli värin perusteella voimakkaan humuspitoista ja veden pH-arvo osoitti happamuutta. Happitilanne oli hyvä. Hygieenistä laatua heikensi *E.colien* esiintyminen (37 MPN/100 ml).

Sysmäjoen vaikutus Taipaleenjoen veden laatuun näkyi ainepitoisuuksien nousuna asemalla 51 vertailuasemaan 8 nähden. Taipaleenjoen happitilanne oli hyvä, asemalta 8 todettiin jopa lievää ylikyllästystä. Kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat asemat lievästi reheviksi. Kuparin, sinkin ja nikkelin pitoisuudet olivat kokonaisuudessaan pieniä. Hygieeninen laatu oli moitteeton.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Tuomas Puranen
MMM, limnologi

JAKELU

Elementis Minerals B.V. Branch Finland: Aki Mursula, Pasi Määttä, Anu Kempainen

Vulcan Hautalampi Oy: Vesa-Jussi Penttilä

Outokummun kaupunki: Teemu Laitinen, Tuukka Tuominen, Tarja Hakkarainen

Liperin kunta: Kari Riikonen, Jouni Martikainen

Viinijärven kalalaitos: kalalaitos@gmail.com

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

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väri/luke mg/l Pt	Sameus FNU	K-aine mg/l	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Kupari µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Arseeni µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	E. coliC MPN/100 ml	
25.5.2020	3156 / HAP/W Sysmäjärvi Ilmastin länsi	Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;																												
	1	14,5	10,6	100																										
	2,5	13,8	10,5	100																										
	3,9	12,9	10,4	99																										
26.5.2020	3156 / 50 Sysmäjoki 50 Kiukoonkoski	Klo 12:40; Näytt.ottaja TP; It.ilma 20 °C;																												
	0,2	15,4	8,8	88	6,1		31	430		12		720		36		85	2400	190	85		17	2,5		27		0,019	0,38		37	
26.5.2020	3156 / 8 Taipaleenjoki 8	Klo 13:10; Näytt.ottaja TP; It.ilma 20 °C;																												
	0,2	14,9	10,9	110	7,0		7,4	62		3,0		350		16		15	290	81	3,3			4,2	5,9						0	
26.5.2020	3156 / 51 Taipaleenjoki 51	Klo 12:55; Näytt.ottaja TP; It.ilma 20 °C;																												
	0,2	13,9	10,3	99	6,7		11	80		13		440		25		23	900	120	14			2,8	9,7						0	

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

3156 / 100 = Iso-Loukon laskuoja 100 (6961069-604441)
3156 / 101 = Loukonpuro 101 (6961849-606363)
3156 / 103 = Teyripuro 103 (6959369-606725)
3156 / 234 = Sysmäjärvi 234 (6953433-605527)
3156 / 28 = Sysmäjärvi 28 (6951962-605726)
3156 / 30 = Sysmäjärvi 30 (6952246-603681)
3156 / 33 = Ruutunjoki 33 Mylly (6955128-601554)
3156 / 50 = Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (6949980-608110)
3156 / 51 = Taipaleenjoki 51 (6944687-615231)
3156 / 59 = Vuonosjoki 59 (6959832-607968)
3156 / 61 = Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (6962176-606727)
3156 / 8 = Taipaleenjoki 8 (6948383-613860)
3156 / 82 = Sätösjoki 82 Sätöskoski (6957237-608689)
3156 / HAP/E = Sysmäjärvi ilmastin itä (6952879-605304)
3156 / HAP/N = Sysmäjärvi ilmastin pohj (6952928-605249)
3156 / HAP/W = Sysmäjärvi ilmastin länsi (6952879-605199)

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Virt = Virtaama ()
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
Happi = Happi, Metrohm titraattori (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (Kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Alkalinit. = *Alkaliniteetti (Sisäinen menetelmä LA06b, potentiometrinen titraus)
Sähkönj. = *Sähkönjohdotyky (SFS-EN 27888:1994)
Väriluku = Värimääritys, FIA-menetelmä (SFS-EN 7887:2012, osa 6, spektrof., FIA-analysaattori)
Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005, GF/C-suodatus)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (SFS 3036:1981)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaistyyppi, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Kloridi = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1 (2009))
Sulfaatti = *Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1 (2009))
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))
Mangaani = *Mangaani 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))
Alumiini = *Alumiini ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Koboltti = *Koboltti 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))
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.)
Arseeni = *Arseeni 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.)
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.)
E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

MUITA MERKINTÖJÄ

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



Calculate

Clear data

Sample Worksheet 13.1 13

INPUT (MONITORING) DATA				Results		RESULTS (Copper with EQB500w = 1 µg/L				RESULTS (Nickel with EQB500w = 4 µg/L				RESULTS (Zinc with EQB500w = 10.0 µg/L				RESULTS (Lead with EQB500w = 1.2 µg/L																
ID	Sample Name	Sample Number	Date	Measured Copper Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Nickel Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Zinc Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Lead Conc (dissolved) (µg/L)	pH	DOC (mg/L)	Ca (mg/L)	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Biof	Bioavailable Copper Conc (µg/L)	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Biof	Bioavailable Nickel Conc (µg/L)	RCR	Notes	Reg pH	Reg Ca	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Biof	Bioavailable Zinc Conc (µg/L)	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Biof	Bioavailable Lead Conc (µg/L)	RCR	Notes		
	McLennan Branch 100	26-23000		0.0				8.3	16	1	28.60	0.0			Local HCS has been calculated	35.00	0.13	0.30	0.03	Local of area with Ca & bio	100.00	0.12			Local HCS	22.27	0.00							
	McLennan Branch 101	26-23000		0.0				8.4	27	1	7.40	0.0			Local HCS has been calculated	35.00	0.24	0.29	0.01	Local of area with Ca & bio	20.00	0.02			Local HCS	10.00	0.02							
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.4	20	1	40.00	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.08	0.17	0.02	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	40.00	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.1				8.3	20	1	30.00	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.08	0.09	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	40.00	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.4	16	1	41.70	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.10	0.02	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	40.00	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.4	16	1	37.00	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.10	0.01	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	39.70	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.2	16	1	40.00	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.10	0.02	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	39.00	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.05				8.3	11	1	30.70	0.00			Local HCS has been calculated	37.00	0.15	0.00	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.12			Local HCS	20.00	0.05	0.00	0.00					
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.4	16	1	40.00	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.10	0.01	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.00			Local HCS	39.70	0.00							
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.3	11	1	30.70	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.16	0.02	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.10			Local HCS	20.00	0.05	0.00	0.00					
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.3	11	1	30.70	0.00			Local HCS has been calculated	37.00	0.15	0.00	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.12			Local HCS	20.00	0.05	0.00	0.00					
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.3	11	1	30.70	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.16	0.01	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.10			Local HCS	20.00	0.05	0.00	0.00					
	McLennan BR	26-23000		0.0				8.3	11	1	30.70	0.00			Local HCS has been calculated	35.00	0.16	0.01	0.00	Local of area with Ca & bio	10.00	0.10			Local HCS	20.00	0.05	0.00	0.00					