

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

3156

SYSMÄJÄRVI - HEPOSELÄN ALUEEN YHTEISTARKKAILU MAALIS - HUHTIKUU 2021

Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet on laskettu Sysmä- ja Viinijärven sekä Vuonosjoen asemille Biomet-mallilla. Laskennassa tarvittava DOC-arvo on sen puuttuessa laskettu epäsuorasti CODMn-pitoisuuden perusteella. Viinijärven asemalla on laskennassa käytetty nikkelin kokonaispitoisuutta liukoisen pitoisuuden puuttuessa. Myös kalsiumpitoisuus on Biomet-laskennassa vakioitu, 1 mg/l. Tulokset ovat liitteenä. Vuonosjoki ja Sysmäjoki olivat vielä osittain jäässä.

Vuonosjoen vesi oli Loukonpuron yläpuolella (asema 61) voimakkaan humusleimaista, rautapitoista ja fosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Happitilanne oli hyvä ja veden pH-arvo osoitti happamuutta. Raskasmetallien pitoisuudet olivat yleisesti pieniä, alumiinia todettiin asemalle tyypillisesti selvästi kohonnut pitoisuus, alumiinin pitoisuus oli myös vastaavan ajankohdan pidemmän keskiarvotasoa suurempi. Vuonosjoen asemalla 59 ja Sätöskoskessa asemalla 82 suotovedet nostivat mm. sulfaatti- ja metallipitoisuuksia sekä sähkönjohtavuutta. Alumiinin pitoisuudet olivat vertailuaseman tavoin koholla ja myös vastaavan ajankohdan pidemmän ajan keskiarvotasoa suuremmat. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat asemilla 59 ja 82 erittäin rehevän veden tasoa. Happitilanne oli asemilla 59 ja 82 hyvä. Arseenipitoisuudet olivat Vuonosjoen ja Sätösjoen asemilla pieniä.

Viinijärven Kirkkoselän syvänteessä happitilanne oli alusvedessä välttävä, alusveden happitilanne oli lähellä vastaavan ajankohdan keskimääräistä tilannetta. Alusvedessä oli havaittavissa sisäiseen kuormitukseen viittaavaa pitoisuusnousua päällysvedeen nähden lähinnä mangaanin ja raudan osalta, fosforin nousu oli kokonaisuudessaan lievää. Mahdollinen muu kuormitusvaikutus oli havaittavissa mm. lievänä nikkelin kohoamisena alusvedessä, myös sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat hieman koholla koko vesimassassa. Nikkelin biosaatava pitoisuus oli kuitenkin selvästi ympäristölaatu normitasoa pienempi (ks. liite). Päällysveden laatu oli hyvä, vesi oli vastaavaa ajankohtaa humusleimaisempaa ja veden fosforipitoisuus oli lievästi rehevän veden tasoa.

Ruutunjoessa asemalla 33 raskasmetallien ja sulfaatin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat yleisesti vastaavan ajankohdan pidempiaikaisia keskiarvoja hieman pienemmät, nikkelin biosaatava pitoisuus oli myös ympäristölaatunormitasoa pienempi (ks. liite). Kokonaisfosforin perusteella asema luokitui lievästi reheväksi. Vesi oli humusleimaista ja veden pH-arvo osoitti happamuutta. Hygieenistä laatua heikensi *E.colien* esiintyminen (23 MPN/100 ml).

Sysmäjärven asemilla 234, 30 ja 28 happitilanne oli päällysvedessäkin vain tyydyttävä – välttävä, happitilanne oli varsinkin aseman 234 päällysvedessä heikko. Syväneasemalla 28 alusvedessä happitilanne oli myös heikentynyt ja oli lähellä aseman keskimääräistä tasoa. Asemilla mm. useiden tutkittujen metallien pitoisuudet ja sulfaatin sekä sähkönjohtavuusarvot olivat alueelle tyypillisesti koholla. Arseenin ja kuparin pitoisuudet olivat kuitenkin kaikilla asemilla pieniä. Syväneasemalla 28 oli havaittavissa edellisvuosien vastaavan ajankohdan tavoin tilanne, jossa alusvedestä todettiin pH:n alenemista (pH-arvo 4,2) sekä mm. myös kohonnut sulfaattipitoisuus, happamuus oli myös edellisvuotta voimakkaampaa. Happamuus ulottui myös päällysveteen (pH-arvo 5,7), muiden Sysmäjärven asemien päällysvedessä pH-arvot osoittivat lievää happamuutta. Sysmäjärven hygieeninen laatu oli lähes moitteeton, asemalta 234 havaittiin pieniä määriä *E.colija* (5 MPN/100). Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Sysmäjärven päällysvedessä lievästi rehevän – rehevän veden tasoa. Aseman 28 alusvedessä oli havaittavissa selvää kokonaistypen nousua, kokonaistypestä noin kolmannes oli ammoniummuodossa. Aseman 28 alusvedessä nikkelin biosaatava pitoisuus ylitti selvästi ympäristölaatunormitason, myös nikkelin ns. enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi alusvedessä. Muuten nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet olivat ympäristölaatunormitasoa pienemmät (ks. liite). Myös kadmiumpitoisuudet olivat ympäristölaatunormitasoa pienemmät.

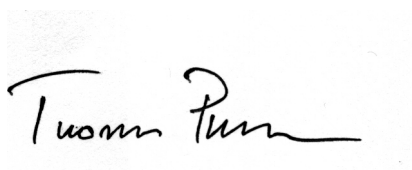
Sysmäjärven hapetusalueen vesirungossa oli havaittavissa selvää lämpötilakerrostuneisuutta ja happitilanne oli päällysvedessäkin vain välttävä. Alemmissä vesikerroksissa happitilanne heikentyi edelleen. Alus- ja välivedestä todettiin happea vielä 2,2 - 3,0 mg/l.

Sysmäjoen veden laadussa näkyi yläpuolisen Sysmäjärven kuormitusvaikutus mm. kohonneina metallien ja sulfaatin pitoisuuksina sekä sähkönjohtavuutena. Kokonaisfosforipitoisuus oli rehevän veden tasoa. Vesi oli voimakkaan humuspitoista ja veden pH-arvo osoitti happamuutta. Happitilanne oli tyydyttävä. Hygieenistä laatua heikensi pieni määrä *E.colija* (6 MPN/100 ml). Sysmäjoen vaikutus Taipaleenjoen veden laatuun näkyi ainepitoisuuksien nousuna asemalla 51 vertailuasemaan 8 nähden. Taipaleenjoen happitilanne oli hyvä ja veden pH-arvot osoittivat lievää happamuutta. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat asemalla 8 lievästi rehevän veden tasoa ja asemalla 51 rehevän veden tasoa. Hygieeninen laatu oli asemalla 8 moitteeton, asemalta 51 todettiin 4 MPN/100 ml *E.colija*.

Heposelän asemat 11 ja 14 olivat selvästi lämpötilakerrostuneita. Alusveden happitilanne oli asemilla tyydyttävä – välttävä, syvemmillä havaintoasemalla 14 happitilanne oli hieman vastaavan ajankohdan keskimääräistä tasoa parempi.

Asemien alusvedessä oli havaittavissa todennäköisesti heikentyneestä happitilanteesta johtuvaa lievää ravinteiden sekä selvemmin raudan ja mangaanin nousua. Päälysveden veden laatu oli asemilla kokonaisuudessaan hyvä, kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella asemat olivat luokiteltavissa karuiksi – lievästi reheviksi. Kuparin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat asemilla kokonaisuudessaan pieniä ja asemille tyypillisellä tasolla. Sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat molempien asemien vesirungossa hieman koholla, aseman 14 päälysvedessä myös keskiarvotasoa enemmän, muuten selvää kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Tuomas Puranen
MMM, limnologi

JAKELU

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

FinnCobalt 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	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähköjoht mS/m	Väriluku mg/l Pt	Väriluku mg/l Pt	Sameus FNU	COD-Mn mg/l O2	DOC mg/l	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l
22.3.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 276674) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 58 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																	
		1	0,50	4,5	31													
		3	2,0	2,3	16													
		3,5	1,6	2,4	17													
22.3.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 276673) Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 55 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																	
		1	0,60	5,3	37													
		2,5	1,5	3,0	22													
		3,9	2,0	2,2	16													
6.4.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 277096) Klo 11:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																	
		0,2	0,60	7,4	51	6,1	19	160				13		1400		42		54
6.4.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 277098) Klo 12:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																	
		0,2	1,9	10,7	77	6,7	8,3	69				<1		490		13		17
6.4.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 277097) Klo 11:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																	
		0,2	1,1	12,1	86	6,4	11	110				8,3		1200		37		22
25.3.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 276824) Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 61 cm; Lumi 2 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																	
		1	0,20	13,3	91	6,7	6,8	39	1,2					440		9		13
		10	2,0	9,0	65	6,5	9,8	53	1,4					510		14		21
		15,0	2,5	6,5	48	6,5	10	53	1,6					550		16		21
25.3.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 276823) Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Jää 51 cm; Lumi 7 cm; Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																	
		1	0,20	13,8	95	7,0	13	49	0,94					790		13		25
		10	1,2	10,7	76	6,6	9,3	52	1,3					510		13		20
		20	1,7	10,3	74	6,7	9,6	51	1,4					490		15		21
		27,0	2,2	5,4	39	6,5	9,6	45	1,6					620		22		21

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	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	Cd liuk µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
22.3.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 276674) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 58 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	1														
	3														
	3,5														
22.3.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 276673) Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 55 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	1														
	2,5														
	3,9														
6.4.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 277096) Klo 11:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0,2	2900	250	69		16	4,8		18	0,049	0,094				6
6.4.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 277098) Klo 12:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0,2	420	47	2,8			3,0	4,7							0
6.4.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 277097) Klo 11:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0,2	1100	110	17			3,1	9,4							4
25.3.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 276824) Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 61 cm; Lumi 2 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1	340	29	9,4			2,1	4,8							
	10	480	45	7,7			2,5	6,4							
	15,0	490	88	7,8			2,7	6,7							
25.3.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 276823) Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Jää 51 cm; Lumi 7 cm; Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1	190	6,5	6,9			3,1	6,8							
	10	440	37	6,2			2,6	6,0							
	20	440	46	6,5			2,3	5,8							
	27,0	380	320	6,2			2,5	6,4							

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

3156 / 11 = Heposelkä 11 Hepolahti (6942473-619499)
3156 / 14 = Heposelkä 14 (6938071-617361)
3156 / 214 = Viinijärvi 214 (6952345-612628)
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))
lt.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuusuunt. = 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)
Sähkönjoht = *Sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888 (1994))
Väiriluku = Värimäärittäjä, FIA-menetelmä (SFS-EN 7887:2012, osa 6, spektrof., FIA-analysaattori)
Väiriluku = *Veden väiriluku, AQ2 (SFS-EN ISO 7887 osa 6 (2012), diskreettialalysaattori)
Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (SFS 3036 (1981))
DOC = *DOC, liukoinen orgaaninen hiili (SFS-EN 1484 (1997))
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Kiintoaine = Kiintoaine (SFS-EN 872 (2005), suodatin GF/C)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaisfosfori, 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))

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

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.)
Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Lyijy liuk = *Lyijy 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))
Alkalinit = *Alkaliniteetti, titraattorilla (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)
EcoliC = *E.coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014, Colilert)
E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

