

Sakatti Mining Oy

Sakatin alueen perustilaselvitys

Piileväanalyysien tulokset 2016

Pertti Eloranta, emer.prof.

Sakatti Mining Oy – Sakatin alueen perustilaselvitys

Biologinen selvitys – Piileväanalyysien tulokset

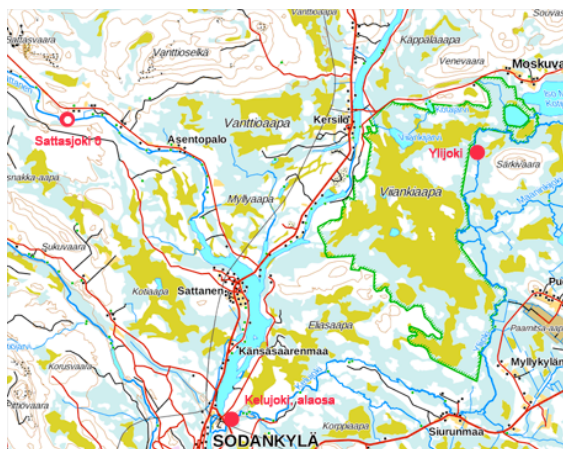
Havaintopaikat

Piilevätutkimus tehtiin elokuussa 2016 vedenlaadun tarkkailuasemilla Kelujoen alaosaan sekä Ylijoen Hiivanahaarasta. Sattasjoen näytettä ei pystytty ottamaan joen voimakkaan tulvimisen vuoksi.

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa noudatettiin päällysteväestön seurantaan kehitettyä piilevämenetelmää, joka on kuvattu standardissa SFS-EN 14407 (2005) sekä julkaisussa 'Piileväyhteisöt jokivesien tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet' (Eloranta, Karjalainen & Vuori 2007). Piilevänäytteet otettiin kiviltä Ylijoen 29.8.2016 ja Kelujoen alaosaan 30.8.2016.

Taulukko 1. Sakatin alueen piilevänäytteiden ottopaikat.

	Uoman lev. m	P-koord. ETRS-TM35FIN	I-koordin. cm	Näytesyv. cm	Virtaus- nop.lk	Pohjan laatu
Sattasjoki 6, Pitkähoski	--	7496156	476045	--	--	--
Kelujoen alaosa	≈ 15	7481824	483074	40	II	hiekkaa+ kiviä
Ylijoki, Särkikoskenmaa	6–7	7493952	494950	50	I	hiekkaa+ kiviä



Havaintopaikoilla ei kivien pinnoilla ollut orgaanista tai saviainesta. Vesisammalia oli näyte kivillä vähän (+) molemmilla havaintopaikoilla. Vesi oli tulvimisen ansiosta sameaa ja tumman ruskeaa (humus).

Kuva 1. Sakatin alueen piilevähavaintopaikat (Sattasjoki tulvi, ei näytettä).

Näytteiden käsittely ja analysointi

Piilevänäyte puhdistettiin hapettamalla se väkevässä typpihapon ja rikkihapon seoksessa kuumassa vesihauteessa keittäen. Keiton jälkeen näytteestä pestiin hapot pois kolmeen kertaan tislattulla vedellä, välillä sentrifugoiden ja lopuksi vesi korvattiin väkevällä etanolilla. Pisara leväsuspensiota siirrettiin peitinlasille ja kuivumisen jälkeen näyte petattiin objektilasille petausartsilla (Naphrax). Valmiit preparaattit mikroskoipoitiin 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa käyttäen (Olympus BX50) ja näytteistä laskettiin noin 405 ja 438 kuorta lajilleen määrittäen. Tulokset käsiteltiin päivitetyn Omnidia 5.3-tietokannan avulla, mikä laskee useita veden laatuindeksejä sekä tulostaa lajien indikaattoriarvojen mukaan myös eri ekologisiin ryhmiin kuuluvien lajien suhteelliset osuudet.

Tulosten arvioinnissa käytettiin veden Suomen oloihin soveltuvia laatuluokkarajoja.

Tulokset

Havaintopaikkojen piileväyhteisöt olivat melko monipuolisia ja diversiteetit sekä tasaisuudet kuvastivat suhteellisen tasapainoisia olosuhteita (taulukko 2).

Taulukko 2. Tutkimuspaikkojen näytteissä todetut taksonimäärät, diversiteetit ja yhteisöjen tasaisuudet sekä laskennalliset happamuudet (Renberg & Hellberg (9-lk)).

Hav.paikka	Laskettu solumäärä	Taksoniluku	Diversiteetti	Tasaisuus	Laskennall. pH
Sattasjoki	--	--	--	--	--
Ylijoki	405	66	4,62	0,77	6,64
Kelujoki, alaosa	438	44	3,92	0,72	6,25

Veden laatua kuvaavat piileväindeksien (IPS, GDI) arvot olivat molemmilla paikoilla melko samanlaiset (taulukko 3).

Taulukko 3. Veden laatua (orgaanista kuormitusta ja rehevyyttä) kuvastavien piileväindeksien arvot vuonna 2016

Hav. paikka	IPS	GDI	TDI/100	%PT
Sattasjoki	--	--	--	--
Ylijoki	17,6	16,2	35,9	3,0
Kelujoki, alaosa	18,3	16,9	21,7	1,6

Kaikkiin näytteessä todettuihin lajeihin perustuva IPS-indeksi indikoi molemmissa paikoissa **erinomaista** veden laatua (taulukko 3) (raja >17). Sukujen suhteellisiin osuuksiin perustuva indeksiarvot (GDI) kuvastivat nekin **hyvää** veden laatua. TDI/100 -indeksi kuvastaa lähinnä ravinteisuutta ja tässä suhteessa Ylijoen tulos kuvasti melko niukkaa ravinteisuutta (oligo-mesotrofiaa; raja-arvot 32–47), Kelujoen tuloksen kuvastaessa selvää oligotrofiaa (< 32). %PT-arvon perusteella orgaanisen kuormituksen vaikutuksia ei ollut osoitettavissa, molempien jokien arvojen ollessa selvästi < 20.

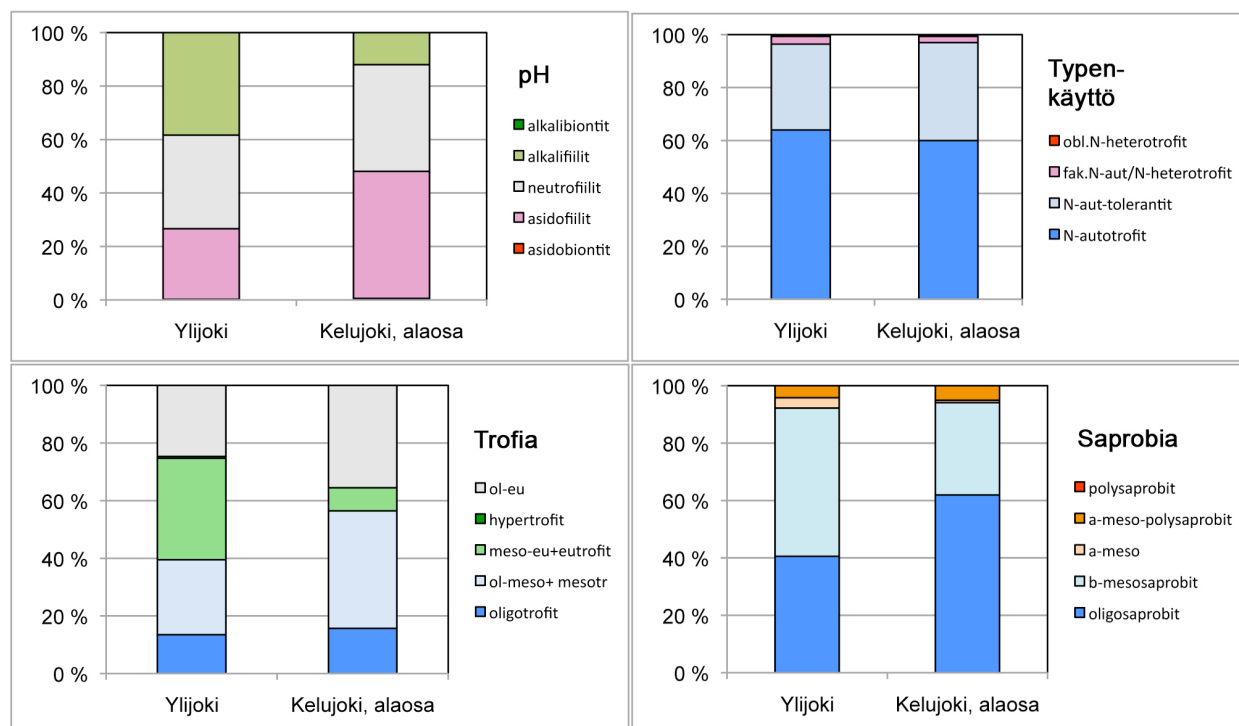
Jokien piileväyhteisöjen lajien jakautuminen eri ekologisiin indikaattoriryhmiin kuvastaa veden pH-lukua, typen esiintymismuotoja, trofiaa (rehevyyttä) ja orgaanisesta kuormituksesta johtuvaa hajotustoimintaa (saprobiala). Tulokset osoittivat jokien veden olevan lievästi hapanta (laskennalliset piileviin perustuvat pH-arvot 6,3–6,6) ja orgaanisen kuormituksen olevan lievää (taulukko 4). Happamuutta suosivien lajien (acb+acf) osuus oli Ylijoessa 26 % ja Kelujoessa 45 %, kun taas emäksisiä vesiä indikoivien lajien (alkf+alkb) osuus oli vastaavasti Ylijoessa 37 % ja Kelujoessa 11 % (taulukko 4).

Taulukko 4. Ylijoen ja Kelujoen piileväyhteisöjen jakautuminen veden pH-lukua, typen sidontaa, trofiaa ja saprobiala kuvastaviin luokkiin (Van Dam 1994).

pH-luokat	Sattasjoki 6	Ylijoki	Kelujoki, alaosa
asidobiontit	--	0,2	0,5
asidofiilit	--	25,7	44,5
neutrofiilit	--	34,1	37,4
alkalifiilit	--	37,3	11,2
alkalibiontit	--	0,0	0,0
Typen sidontaryhmät			
N-autotrofit	--	48,1	36,3
N-aut-tolerantit	--	24,4	22,4
fak.N-aut/N-heterotrofit	--	2,5	1,6
obl.N-heterotrofit	--	0,2	0,2

Trofiaryhmät			
oligotrofit	--	10,4	9,6
ol-mesotrofit	--	3,2	5,7
mesotrofit	--	16,8	19,2
meso-eutrofit	--	22,5	1,6
eutrofit	--	4,9	3,0
hypertrofit	--	0,2	0,0
ol-eu	--	19,0	21,7
Saprobiaryhmät			
oligosaprobitt	--	36,0	52,7
β-mesosaprobitt	--	45,9	27,4
α-meso	--	3,2	0,7
α-meso-polysaprobitt	--	3,7	4,3
polysaprobitt	--	0,0	0,0

Joissa ovat vallitsevina tyypiautotrofit lajit kuvastaen orgaanisen kuormituksen vähyyttä ja hyviä hapellisia olosuhteita (taulukko 4, kuva 2). Orgaanisia tyypiyhdisteitä hyödyntäviä lajeja on molempien havaintopaikkojen yhteisöissä hyvin vähän (taulukko 4, kuva 2).



Kuva 2. Ylijoen ja Kelujoen piilevyhteisöjen jakautuminen eri ekologisiin luokkiin veden pH:n, typenkäytön, trofian (rehevyyden) sekä saprobian (hajotustoiminnan) suhteen.

Oligotrofien lajien osuus jokseenkin samanlainen molemmissa joissa ja toisaalta trofiavaatimuksiltaan laaja-alaisten, indifferenttien lajien osuus oli noin viidennes yhteisöistä.

Orgaanisen kuormituksen vähyys näkyi alfa-mesosaprobien ja alfa-meso-polysaprobien lajien vähytenä molemmissa joissa (kuva 6).

Yhteenveto

Piilevääanalyysin perusteella sekä Ylijoen että Kelujoen ekologinen tila on **erinomainen**, eikä merkkejä rehevyydestä tai orgaanisesta kuormituksesta juuri ollut todettavissa.

Piilevääanalyysien tulostiedosto (.prn) on lähetetty SYKE/ Ouluun Satu Maaria Karjalaiselle, jolle on myös toimitettu luettelo analyyseissä käytetystä kirjallisuudesta.

Liite: Piilevääanalyysien Omnidia-tuloslomakkeet

SLIDE NUMBER

1144

SITE NAME

SÄRKIKOSKENMAA

RIVER

YLIJOKI

DATE

29/08/2016

Temperature

8,2

Particularities P:7493952; I: 494950 (ETRS-TM35); uoman lev. 6-7 m, uoman syvyys 0,5-0,6 m; näytesyvyys 0,50 m, voimakas humus sekä muuta samennusta; joki tulvii; varjostus ++, virt.nop.lk II; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa 0, sora 0, kiviä +++; vesikasveja +, sammalia +++, rihmaleviä 0; näyte kivilta; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia +, org. tai saviainesta 0

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
17,6	14,0	17,5	15,8	16,2	17,2	15,3	12,7	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
36,0	18,2	13,6	16,5	13,5	15,4	17,4	12,3	4,07

QUALITY NOTES / 20

Number of species	66	Diversity	4,63	Genera number	26
Population	406	Evenness	0,77		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD	IPS S	IPS V
69	17,00	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
49	12,07	ADMI	-	Achnanthes minutissimum (Kütz.) Czamecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
46	11,33	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
33	8,13	GCLA	-	Gomphonema clavatum Ehr.	*	5	2
25	6,16	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
17	4,19	GANT	-	Gomphonema angustum Agardh	*	5	1
11	2,71	SPIN	-	Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round	*	4	1
11	2,71	SSVE	-	Staurosira venter (Ehr.) Cleve & Möller	*	4	1
9	2,22	GMIC	-	Gomphonema micropus Kützing var. micropus	*	3	1
9	2,22	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
8	1,97	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5	2
7	1,72	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
7	1,72	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
7	1,72	EUNO	-	EUNOTIA C.G. Ehrenberg	*	5	1
6	1,48	CATE	-	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	*	5	2
5	1,23	RPET	-	Rossethidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
5	1,23	FCVA	-	Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae(Kützing)Lange-Bertalot	*	3,4	1
5	1,23	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
4	0,99	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
4	0,99	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011	*	5	1
4	0,99	ENMI	-	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	*	4,8	2
3	0,74	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7	1
3	0,74	NDAB	-	Naviculadicta absoluta (Hustedt) Lange-Bertalot	*	4	1
3	0,74	EOMI	SEMN	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2	1
3	0,74	EHEB	-	Encyonema hebridicum Grunow ex Cleve	*	5	2
3	0,74	ERHO	-	Eunotia rhomboidea Hustedt	*	5	1
3	0,74	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
3	0,74	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5	2
2	0,49	SPUP	-	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	*	2,6	2
2	0,49	AUVA	-	Aulacoseira valida(Grunow)Krammer	*	4	2
2	0,49	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	*	4	1
2	0,49	GANG	-	Gomphonema angustatum s.str (Kützing) Rabenhorst	*	3	1
2	0,49	ACAF	ADMF	Achnanthes affine (Grun) Czamecki	*	5	1
2	0,49	CASP	-	Cymbella aspera(Ehrenberg) H.Peragallo	*	4	3
1	0,25	EBOT	-	Eunotia botuliformis Wild Norpel & Lange-Bertalot	*	5	1
1	0,25	RPUS	-	Rossethidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5	3
1	0,25	NELG	PELG	Navicula elginensis (Gregory) Ralfs in Pritchard	*	4	2
1	0,25	ENME	-	Encyonema mesianum (Cholnoky) D.G. Mann	*	5	3
1	0,25	NITZ	-	NITZSCHIA A.H. Hassall	*	1	2,3
1	0,25	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
1	0,25	AINA	-	Amphora inariensis Krammer	*	5	1
1	0,25	FAPP	FRAM	Frustulia amphipleuroides(Grunow)Cleve-Euler	*	5	2
1	0,25	PVIR	-	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var.viridis morphotype 1	*	4	2
1	0,25	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,25	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5	1
1	0,25	CCYM	-	Cymbella cymbiformis Agardh	*	4	3

1	0,25	ALIR	-	Aulacoseira lirata (Ehr.) Ross in Hartley	*	4	1
1	0,25	NCPR	-	Navicula capitatoradiata Germain	*	3	2
1	0,25	NCCT	-	Navicula concentrica Carter	*	5	3
1	0,25	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills		5	3
1	0,25	PLFR	-	Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	3,4	1
1	0,25	ESEM	-	Eunotia seminulum Norpel & Lange-Bertalot		5	1
1	0,25	CINC	CBPI	Cymbella incerta (Grunow) Cleve		5	2
1	0,25	ENVE	-	Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	*	4,8	1
1	0,25	NIPM	-	Nitzschia perminuta(Grunow) M.Peragallo	*	4,5	1
1	0,25	ALIB	-	Amphora libyca Ehr.	*	4	2
1	0,25	SLIN	-	Surirella linearis W.M.Smith	*	5	2
1	0,25	SBRV	-	Staurosira brevistriata (Grunow) Grunow 1885		3	1
1	0,25	TBIN	OBIN	Tabellaria binalis(Ehrenberg)Grunow var. binalis		3	2
1	0,25	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5	2
1	0,25	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6	1,9
1	0,25	PRST	-	Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot	*	4,4	1
1	0,25	CSIL	-	Caloneis silicula (Ehr.)Cleve	*	5	3
1	0,25	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel, Lange-Bertalot & Alles	*	5	2
1	0,25	GACC	-	Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin	*	4	2
1	0,25	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	*	2,2	1

IDSE/5 4,07

altération faible

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique nulle



Alganalyse - Pertti Eioranta

SLIDE NUMBER

1143

SITE NAME

KELUJOEN ALAOSA

RIVER

KELUJOKI

DATE

30/08/2016

Temperature

8,0

Particularities P:7481824; I: 483074 (ETRS-TM35); uoman lev. n. 15 m, uoman syvyys 0,6 m; näytesyvyys 0,50-0,60 m, voimakas humus sekä muuta samennusta; joki tulvii; varjostus ++, virt.nop.lk II; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa +, sora +, kiviä +++; vesikasveja ++, sammalia ++, rihmaleviä 0; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia +, org. tai saviainesta 0

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
18,3	13,7	18,7	15,8	16,9	17,7	15,7	12,4	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
21,7	20,0	14,1	17,2	13,7	13,9	17,0	13,2	4,26

QUALITY NOTES / 20

Number of species	44	Diversity	3,92	Genera number	21
Population	438	Evenness	0,72		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V	
108	24,66	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
55	12,56	GCLA	-	Gomphonema clavatum Ehr.	*	5	2
55	12,56	ADMI	-	Achnantheidium minutissimum (Kütz.) Czarniecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
28	6,39	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
24	5,48	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
20	4,57	GMIC	-	Gomphonema micropus Kützing var. micropus	*	3	1
20	4,57	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
19	4,34	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
16	3,65	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5	2
13	2,97	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
12	2,74	EUNO	-	EUNOTIA C.G. Ehrenberg		5	1
9	2,05	FCA4	-	Fragilaria capucina Desmazieres sippe 4 Hurlimann & Straub		3	1
8	1,83	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6	1,9
7	1,60	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
5	1,14	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
3	0,68	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills		5	3
3	0,68	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
3	0,68	RPET	-	Rossethidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
3	0,68	GANT	-	Gomphonema angustum Agardh	*	5	1
2	0,46	HISU	-	Hippodonta subcostulata (Hustedt) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski		4	1
2	0,46	FVIR	FFVI	Fragilaria virescens Ralfs	*	5	2
1	0,23	RPUS	-	Rossethidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5	3
1	0,23	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
1	0,23	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011		5	1
1	0,23	GGRA	-	Gomphonema gracile Ehrenberg	*	4,2	1
1	0,23	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4	1
1	0,23	TFEN	-	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kützing	*	5	2
1	0,23	NPAE	-	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	*	2,5	1
1	0,23	NSEM	NVDS	Navicula seminulum Grunow	*	1,5	2
1	0,23	CBNA	-	Cymboplectra naviculiformis (Auerswald) Krammer var. naviculiformis	*	3,8	3
1	0,23	KASU	-	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	*	4,5	1
1	0,23	FCRS	-	Frustulia crassinervis (Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	*	5	2
1	0,23	GPUM	-	Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	*	4,5	1
1	0,23	CASP	-	Cymbella aspera(Ehrenberg) H.Peragallo	*	4	3
1	0,23	EFAB	-	Eunotia faba Grunow	*	5	3
1	0,23	ECIR	-	Eunotia circumborealis Nörpel & Lange-Bertalot		5	1
1	0,23	EMEO	-	Eunotia meisterioides Lange-Bertalot		5	1
1	0,23	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4	2
1	0,23	FAPP	FRAM	Frustulia amphipleuroides(Grunow)Cleve-Euler	*	5	2
1	0,23	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5	2
1	0,23	NESE	-	Neidium septentrionalis Cleve-Euler		5	2
1	0,23	MVAR	-	Melosira varians Agardh	*	4	1
1	0,23	KOSU	-	Kobayasiella subtilissima (Cleve) Lange-Bertalot		5	2
1	0,23	EBOA	-	Eunotia borealpina Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp			

IDSE/5 4,26
altération nulle
pollution organique nulle
eutrophisation anthropique nulle



Alganalyse - Pertti Eloranta