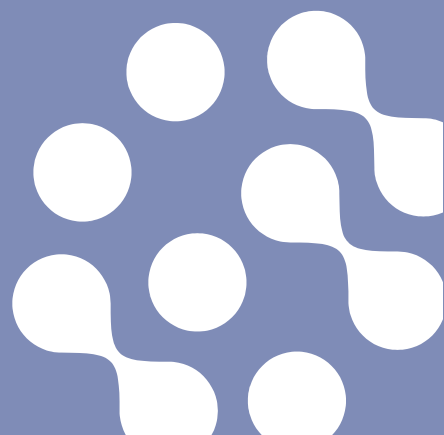


Eurofins Ahma Oy  
Projekti 180012  
30.3.2020

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

# KEVITSAN KAIVOKSEN PIILEVÄTARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2019



## BOLIDEN KEVITSA MINING OY

### KEVITSAAN KAIVOKSEN PIILEVÄTARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2019

#### Sisällysluettelo

1.	TARKKAILUN SISÄLTÖ.....	1
2.	NÄYTTEENOTTO, ANALYSOINTI JA TULOSTEN KÄSITTELY.....	1
3.	PINTAVESIEN LAATU.....	4
4.	PIILEVÄTARKKAILUN TULOKSET.....	5
4.1	LAJISTO JA PIILEVÄINDEKSIT.....	5
4.2	EKOLOGISET JAKAUMAT.....	7
5.	YHTEENVETO.....	10
	VIITTEET.....	11

#### LIITTEET

Liite 1 Piilevätutkimusten tulokset 2019 (Eloranta 2020)

30.3.2020

**Eurofins Ahma Oy**



Arja Palomäki  
Ympäristöasiantuntija

#### Yhteystiedot

Survontie 9 D  
40500 JYVÄSKYLÄ  
Sähköposti: ArjaPalomaki@eurofins.fi

[www.eurofins.fi](http://www.eurofins.fi)

# 1. TARKKAILUN SISÄLTÖ

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailun ja muun ympäristön tilan seurannan osana on aiemmin tutkittu piileväyhteisön koostumusta vuosina 2009, 2012 sekä Mataraojan ja Kitisen osalta kahdesti vuonna 2014, vuonna 2015, 2016, 2017 sekä 2018. Tässä raportissa on esitetty vuoden 2019 tarkkailun tulokset. Tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy 2015, päivitetty 20.6.2017) mukaisesti piilevätarkkailu toteutetaan vuosittain. Vuoden 2019 piilevänäytteiden analysoinnin ja tulosten raportoinnin on tehnyt prof.emer. Pertti Eloranta. Raportti on liitteenä.

# 2. NÄYTTEENOTTO, ANALYSOINTI JA TULOSTEN KÄSITTELY

Piilevätarkkailun näytteet otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti lokakuussa 2019 Mataraojasta, Kitisestä ja Viivajoesta kuudelta havaintopaikalta (taulukko 1, kuva 1). Näytteenoton tiedot ja näytteenottajan tekemät havainnot näytteenotto paikalta on koottu taulukkoon 2.

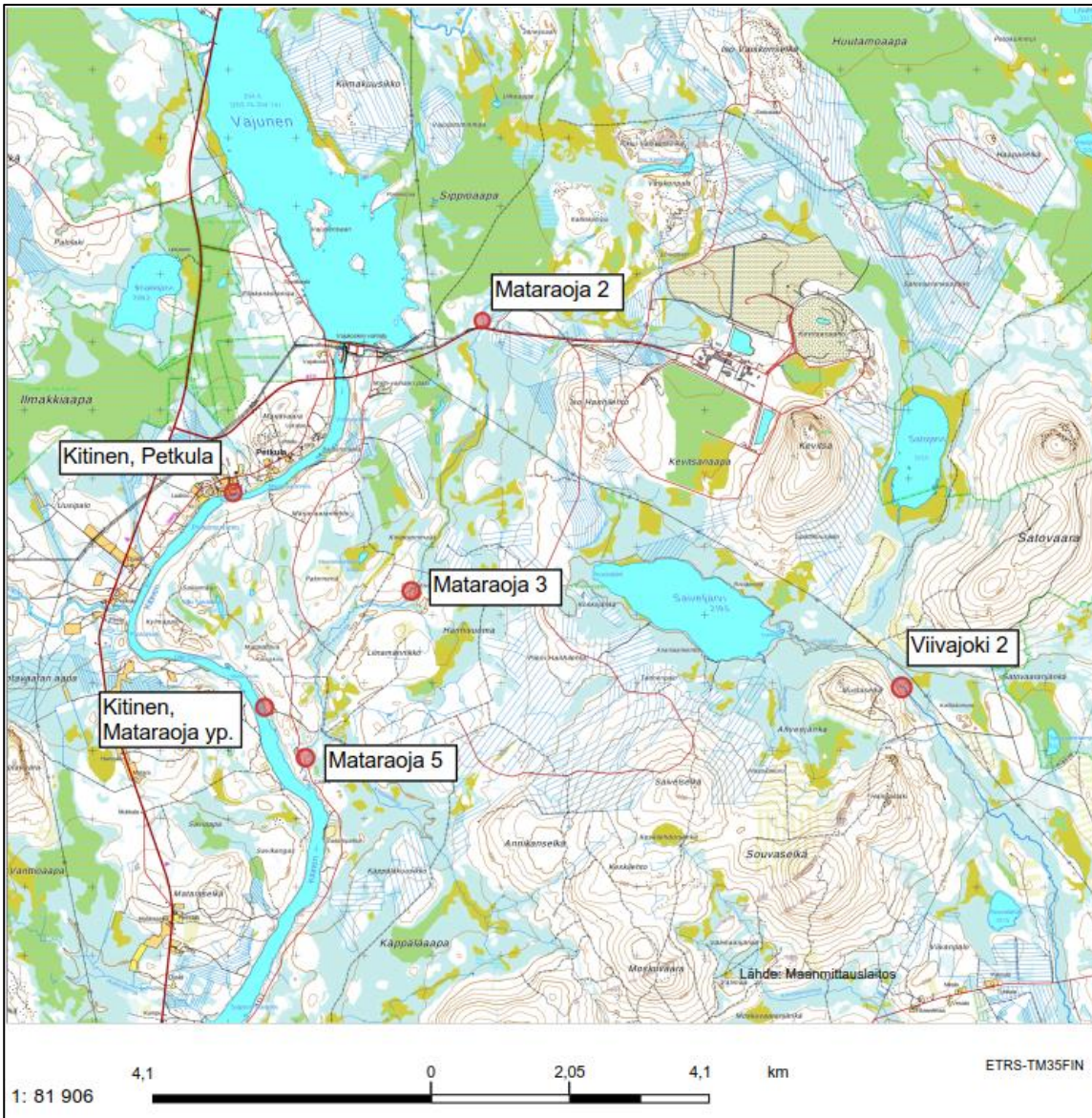
Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 ja ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007). Näytteet otettiin virtavesistä kivipinnoilta. Näytteet otettiin sertifioidun näytteenottajan toimesta ja toimitettiin Jyväskylän toimipaikan biologiseen laboratorioon jatkokäsittelyä varten etanoliin säilötyinä.

**Taulukko 1. Piilevien näytteenotto paikat.**

Kohde	Päivitetty nimi	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Kuvaus kohteesta	Vedenlaatutieto
Mataraoja 2	KevS-4	493735-7509286	50-100 m Kevitsaan menevän tien sillan yläpuolella	KevS-4
Mataraoja 3	Mataraoja 3	492675-7505333	Kiviportinkoski	näyte
Mataraoja 5	KevS-10	491123-7502880	50 m Mataraojan metsäautotien sillan yläpuolella	KevS-10
Viivajoki 2	Viivajoki 2	499897-7503938	800 m Mustaselkään menevän metsäautotien sillan yläpuolella	näyte
Kitinen, Petkula	KevS-8	490075-7506749	Länsiranta, Petkulan kylä	KevS-8
Kitinen, Mataraoja yp	Kitinen Matara yp	490539-7503594	Itäranta, n. 1,4 km Mataraojan suusta ylävirtaan	KevS-11

**Taulukko 2. Näytteenottoalueiden kenttähavainnot (virtausnopeus I = nopea virtaus >0,5 m s<sup>-1</sup>, II = keskinopea virtaus 0,2-0,5 m s<sup>-1</sup>, III = hidas virtaus <0,2 m s<sup>-1</sup>).**

Kohde	Päivitetty nimi	pvm	näyte-syvyys	virtaus-nopeus
Mataraoja 2	KevS-4	15.10.2019	20 cm	II
Mataraoja 3	Mataraoja 3	15.10.2019	20 cm	II
Mataraoja 5	KevS-10	15.10.2019	20 cm	II
Viivajoki 2	Viivajoki 2	15.10.2019	20-30 cm	II
Kitinen, Petkula	KevS-8	15.10.2019	30 cm	III
Kitinen, Mataraoja yp	Kitinen Matara yp	15.10.2019	40 cm	III



**Kuva 1. Havaintopaikkojen sijainti.**

Näytteet märkäpoltettiin typpi- ja rikkihapon seoksella (2:1), kunnes orgaaninen aine oli hävinnyt. Lopuksi näyte säilöttiin väkevään etanoliin. Leväsuspensiosta valmistettiin kestopreparaatit käyttäen Naphrax-petaushartsia. Näytteet tutkittiin Olympus BX50 mikroskoopilla käyttäen 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa. Näytteestä laskettiin satunnaisesti vähintään 400 piileväkuorta ympäristöhallinnon suositteleman taksonilistan (Karjalainen 2012) mukaisesti. Yksittäisten vahvojen dominanttilajien esiintyessä laskentaa jatkettiin paremman kuvan saamiseksi yhteisöstä. Tulokset syötettiin uuteen OMNIDIA 6.0.8-tietokantaohjelmaan, joka tulostaa useita eri vedenlaatuindeksejä (Cemagref 1982).

Omnidia-ohjelma sisältää tiedot piilevien ympäristövaatimuksista useiden muuttujien suhteen. Muuttujia ovat pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobia (orgaaninen kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka (mm. planktinen tai alustalla kasvava). Näiden tietojen ja syötetyn aineiston perusteella ohjelma laskee joukon luokitteluja, veden tilaa kuvaavia indeksejä ja muita tunnuslukuja.

Eri indikaattoriryhmien suhteellisten osuuksien perusteella tarkasteltiin happamuustason ja suolaisuuden indikaattorilajien jakaamaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobialuokitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofialuokitusta (van Dam ym. 1994) (taulukko 3).

**Taulukko 3. Tutkimuksessa käytetyt Omnidia-ohjelman sisältämät piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym.1994).**

pH-luokka		pH-alue
1	asidobiontit	optimalalue pH <5,5
2	asidofiilit	pääasiassa pH <7
3	neutrofiilit	pääasiassa noin pH 7
4	alkalifiilit	pääasiassa pH >7
5	alkalibiontit	ainoastaan pH >7
6	indifferentit	ei selvää optimi-pH:ta

Suolaisuus	Cl- mg/l	Suolapitoisuus (%)
1	makea	<0,2
2	makea-murtovesi	<0,9
3	murtovesi-makea	0,9-1,8
4	murtovesi	1,8,9,0

Typenkäyttömuodot	
1	typpiäutotrofit, sietävät vain pieniä pitoisuuksia orgaanista tyyppiä
2	typpiäutotrofit, sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3	fakultatiiviset typpiheterotrofit, voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista tyyppiä
4	typpiheterotrofit, tarvitsevat orgaanista tyyppiä

Saprobialuokka	Hapen kyllästysaste(%)	BOD <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)
1	oligosaprobitt	<2
2	beeta-esosaprobitt	2-4
3	alfa-mesosaprobitt	4-13
4	alfa-meso/polysaprobitt	13-22
5	polysaprobitt	>22

Trofia-aste	
1	oligotrofia
2	oligo-mesotrofia
3	mesotrofia
4	meso-eutrofia
5	eutrofia
6	hypereutrofia

Omnidia-ohjelman laskemista erilaisista veden ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta kuvastavista indekseistä valittiin lähempään tarkasteluun IPS-indeksi (CEMAGREF 1982) ja TDI-indeksi (Kelly & Whitton 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007). Kyseisiä indeksejä on käytetty aiemmissa tarkkailuissa, joten vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi niitä käytettiin myös vuoden 2019 tarkkailussa.

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. IPS-indeksi (likaantumisindeksi) kuvaa lähinnä orgaanista kuormitusta. Puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormituksen kasvaessa arvot pienenevät. TDI-indeksin kuvaamassa ravinteisuusluokituksessa sekä IPS-indeksin likaantumislukituksessa sovellettiin julkaisun Eloranta ym. (2007) suosituksia (taulukko 4).

TDI-indeksi on kehitetty kuvaamaan veden ravinteisuutta, ja se on tarkoitettu esimerkiksi jätevedenpuhdistamon ravinnevaikutusten havainnointiin. Indeksillä heijastaa myös orgaanista kuormitusta, sillä se liittyy usein ravinnekuormitukseen. TDI-indeksin tueksi ja sen arviointia varten Omnidia-ohjelma laskee myös orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellisen osuuden (PT%). Tämän osuuden tulisi olla alle 20 %, jotta TDI-indeksiä voidaan luotettavasti käyttää vain ravinnekuormituksesta aiheutuvien lajistovaihteluiden kuvaamiseen.

**Taulukko 4. TDI-indeksin ravinteisuusluokat sekä IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007).**

TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu
>14	oligotrofinen	>17	erinomainen
11-14	oligo-mesotrofinen	15-17	hyvä
8-11	mesotrofinen	12-15	tydyttävä
5-8	meso-eutrofinen	9-12	välttävä
<5	eurofinen	<9	huono



Omnidia-tietokannan laskemien indeksien lisäksi laskettiin ekologisessa luokittelussa 17,8tarvittavat TT- ja PMA-indeksit. TT-arvo ilmaisee jokityypille ominaisten taksonien määrän ja PMA ilmaisee piileväyhteisön prosenttisen mallinkaltaisuuden. Vedenlaaturekisterin mukaan Mataraoja on jokityypiltään pieni turvemaiden joki (Pt\_P) ja Kitinen (95.8219) on tyypiltään erittäin suuri turvemaiden joki (EST\_P).

### 3. PINTAVESIEN LAATU

Seuraavassa on luonnehdittu veden laatua tarkkailuvuoden aikana eri jokikohteissa.

**Mataraoja** on pieni turvemaiden joki, jonka hydrologiaa ei ole luokiteltu voimakkaasti muutetuksi. Joen ekologinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi vesienhoidon toisella suunnittelukaudella. Kaivosalueelta ei pureta vesiä Mataraojaan.

Mataraojassa veden **pH** vaihteli välillä 6,8–7,8, arvot nousivat alajuoksulle päin mentäessä, kuten on havaittu myös aikaisempina vuosina.

**Sähkönjohtavuus** vaihteli pisteillä KevS-1 (kaivoksen yläpuolinen piste), KevS-4 ja KevS-10 välillä 4,7–24 mS/m. Korkeimmat sähkönjohtavuudet mitattiin yleisesti alivirtaamien aikaan eli alkuvuodesta. Johtavuudet olivat tavanomaisia, joskin johtavuudet ovat pienoisisessa nousussa vuodesta 2016 alkaen **Sulfaattipitoisuus** pisteellä KevS-1 vaihteli välillä 0,9–3,8 mg/l, pisteellä KevS-4 välillä 1,8–6,1 mg/l ja pisteellä KevS-10 6,0–46 mg/l. Pitoisuudet olivat tavanomaisia. Vesien **ravinnepitoisuudet** olivat normaalitasoillaan ja pitkänajan suuntaus on laskeva. Kevään sulamis- sekä hulevedet aiheuttavat yleisesti ohimenevän piikin pitoisuuksissa. Edellisistä vuosista poiketen, vuonna 2019 havaittiin hieman pintavaluntojen vaikutuksia myös lokamarraskuussa sateiden seurauksena. Kokonaistypen pitoisuudet olivat pisteellä KevS-1 välillä 100–310 µg/l, pisteellä KevS-4 välillä 120–250 µg/l ja pisteellä KevS-10 välillä 73–250 µg/l. Kokonaisfosforin pitoisuudet vastasivat karujen vesien tasoja (<15 µg/l), vaihdellen pisteellä KevS-1 välillä <3,0–7,5 µg/l, pisteellä KevS-4 välillä <3,0–5,6 µg/l ja pisteellä KevS-10 välillä <3,0–8,3 µg/l.

**Kitinen** kuuluu erittäin suurten turvemaiden jokien tyyppiin. Joki on luokiteltu voimakkaasti muutetuksi useiden voimalaitosten allastusten vuoksi. Joen saavutettavissa oleva ekologinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi toisella vesienhoidon suunnittelukaudella. Kaivoksen purkuvedet pumpataan pintavalutus-kentän jälkeen Vajusen patoaltaaseen.

Vajusen altaan alapuolisilla pisteillä veden **pH** oli vuonna 2019 tasainen, vaihdellen välillä 6,4–7,5 (8,3). Muista kierroksista poikkeavat pH-arvot 8,2-8,3 mitattiin pisteiltä KevS-12 ja KevS-13 9.10.2019, muilla pisteillä pH-arvot olivat samalla kierroksella 7,2-7,5. Yksittäistä syytä havainnoille ei löytynyt, eikä vastaavia arvoja ole pisteiltä ennen mitattu, joten tulokset eivät välttämättä ole luotettavia. **Sähkönjohtavuus** on alhainen, 2,6-5,5 mS/m. Myös **sulfaatin** pitoisuudet ovat melko alhaiset (2,1–7 mg/l vuonna 2019). **Kokonaistyyppipitoisuudet** vaihtelevat jonkin verran vuodenaikojen mukaan, mutta ovat Kitisellä alhaisella tasolla (100–720 µg/l). **Kokonaisfosforin** pitoisuudet olivat vuonna 2019 Kitisellä keskimäärin noin 5,3-16 µg/l, ajoittaista vuodenaikaisvaihtelua havaitaan. Ravinnepitoisuudet viittaavat pääsääntöisesti niukka- tai keskiravinteisiin vesiin (oligo/mesotrofia).

**Viivajoki** on pienehkö ja humuspitoinen joki. Veden pH vaihteli 6,7-7,2 ja sähkönjohtavuus oli melko alhainen vaihdellen noin 3-10 mS/m. Kokonaistypen pitoisuus oli keskimäärin 520 µg/l ja kokonaisfosforin 19 µg/l.

## 4. PIILEVÄTARKKAILUN TULOKSET

### 4.1 Lajisto ja piileväindeksit

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukoihin 5 ja 6 on koottu tiedot eri vuosina analysoiduista yksilömääristä ja havaittujen -taksonien määrästä sekä piileväindeksien arvoista tutkimusalueilla. Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin.

Vuonna 2019 taksoniluku vaihteli muilla havaintoasemilla 31-82, mutta asemalla Mataraoja 3 lajisto oli köyhempi (24 havaittua taksonia), kuten edellisenäkin vuonna. Kitisen havaintoasemilla taksoniluku oli huomattavasti aiempia vuosia suurempi.

*Achnanthydium minutissimum* on tyypillisesti varsin yleinen ja runsaslukuinen monentyyppisissä vesistöissä, ja oli tarkkailualueella yksi runsaimmista lajeista lähes kaikilla havaintoasemilla. Asemalla Mataraoja 2 runsaslukuisimpia olivat kapeat *Fragilaria*-lajit (*F. tenera* ja *F. gracilis*). *F. gracilis* oli selkeästi runsaslukuisin myös asemalla Mataraoja 5. Asemalla Mataraoja 3 noin kolmannes yksilömäärästä oli lajia *Encyonopsis subminuta*.

Kitisen havaintoasemilla runsaimpina lajeina tavattiin, kuten edellisenäkin vuonna, *A. minutissima* ja *Tabellaria flocculosa*.

Havaintoasema Viivajoki 2 poikkesi muista asemista sikäli, että siellä esiintyi jonkin verran enemmän happamahkoissa oloissa viihtyviä lajeja, kuten *Eunotia minor*. Valtalaji oli kuitenkin *A. minutissima*.

Havaintopaikoilla ei havaittu likaantumisen indikaattoreita, ja valtaosa lajistosta ilmensi karuja tai mesotrofisia olosuhteita, tai olivat ympäristövaatimusten suhteen laaja-alaisia.

**Taulukko 5. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä sekä tärkeimpien indeksien arvot vuonna 2018-2019. Tila: **einomainen**, **hyvä**, **tydyttävä**, **välttävä**, **huono**.**

Vanha nimi	Kitinen Petkula	Kitinen Matara yp.	Mataraoja 2	Mataraoja 3	Mataraoja 5	Viivajoki
Päivitetty nimi	Kitinen KevS-8	Kitinen Matara yp.	Matara KevS-4	Mataraoja 3	Matara KevS-10	Viivajoki 2
Analysoitu yksilömäärä 2018	973	577	481	566	435	500
Analysoitu yksilömäärä 2019	523	550	497	436	422	462
Taksonimäärä 2018	34	39	34	20	37	36
Taksonimäärä 2019	82	72	31	24	51	51
IPS-indeksi 2018	19,9	19,7	19,0	19,8	18,1	17,9
IPS-indeksi 2019	17,8	18,4	17,6	19,3	18,1	18,7
TDI-indeksi 2018	15,3	15,1	18,1	15,4	13,2	15,3
TDI-indeksi 2019	14,3	14,8	13,7	15,7	13,8	13,4
%PT 2018	0,1	0,2	0,6	0,2	1,8	1,0
%PT 2019	0,9	1,1	0,4	0,2	5,0	1,5

**Taulukko 6. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä sekä tärkeimpien indeksien arvot vuosina 2012-2017 (lähde Ramboll Finland Oy 2018).**

vanha nimi päivitetty nimi	Kitinen Petkula <b>Kitinen KevS-8</b>	Kitinen Matara yp <b>Kitinen Matara yp</b>	Mataraoja 2 <b>Matara KevS-4</b>	Mataraoja 3 <b>Mataraoja 3</b>	Mataraoja 5 <b>Matara KevS-10</b>	Viivajoki <b>Viivajoki 2</b>
<b>Kuorien määrä</b>						
2012	433	441	414	406	424	430
06/2014	408	447	417	423	475	-
09/2014	445	423	405	428	412	-
2015	421	416	415	414	412	417
2016	420	425	403	400	408	438
<b>2017</b>	<b>416</b>	<b>445</b>	<b>417</b>	<b>417</b>	<b>404</b>	<b>426</b>
<b>Taksonit</b>						
2012	29	45	29	19	35	28
06/2014	38	40	28	26	33	-
09/2014	26	40	37	35	31	-
2015	37	41	32	37	32	31
2016	40	43	34	28	25	40
<b>2017</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>18</b>
<b>IPS</b>						
2012	19,1	19	19,3	19,5	18,2	15,8
06/2014	17,5	18,7	19,4	18,8	18,3	-
09/2014	19,2	18,1	19,5	18,9	16,9	-
2015	18,3	19,1	19,5	19	16,6	16,2
2016	18,8	18,3	19,6	19,7	18,4	16,5
<b>2017</b>	<b>19,4</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,2</b>	<b>15,7</b>	<b>17</b>
<b>TDI</b>						
2012	14,9	14,1	15,6	16,2	12,7	12,5
06/2014	16,1	14	14,2	14,9	16	-
09/2014	15,1	12,7	14,8	14,7	14,9	-
2015	14,4	15,2	13,8	11,2	13,1	9
2016	14,7	13,2	12,9	13,3	14,6	9,5
<b>2017</b>	<b>14,1</b>	<b>13,4</b>	<b>19,6</b>	<b>13,2</b>	<b>12,5</b>	<b>11,9</b>
<b>%PT</b>						
2012	2,3	2	1	0,2	0,2	2,1
06/2014	0,5	1,4	0,5	0,5	3,2	-
09/2014	1,6	2,4	0	0,2	2,2	-
2015	1,2	1,7	0,2	1,2	0	3,1
2016	1	0,7	0	0	2,7	4,6
<b>2017</b>	<b>1,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>3,8</b>

=tyydyttävä

=hyvä

=erinomainen

IPS-indeksi ilmensi kaikilla havaintoasemilla erinomaista veden laatua. TDI-indeksi ilmensi Kitisen havaintoasemilla ja Mataraojan asemalla 3 vähäravinteisuutta (oligotrofiaa), ja asemilla Mataraoja 2 ja 5 indeksin arvo alitti raja-arvon 14, ja ilmensi lievää rehevyyttä (oligo-mesotrofia). TDI-indeksin ilmentämä rehevyystaso kasvoi lievästi edellisestä vuodesta Mataraojan asemilla 3 ja 5 lukuun ottamatta. Selkein muutos rehevyystasossa tapahtui Mataraojan asemalla 2 (taulukko 5). %PT-indeksin arvot olivat pieniä, joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyystasoa.

Ekologisessa luokittelussa käytettävien indeksien perusteella kaikki havaintopaikat, Mataraoja 3: a lukuun ottamatta, kuvastivat erinomaista tai hyvää ekologista tilaa (taulukko 7). Mataraojan alhaisen TT-arvon selittää yhteisön niukka lajimäärä. PMA-arvojen suhteen Mataraojan ylemmät havaintopaikat sekä Kitisen Petkulan havaintopaikan yhteisöt kuvastivat hyvää ekologista tilaa, muut paikat erinomaista ekologista tilaa.

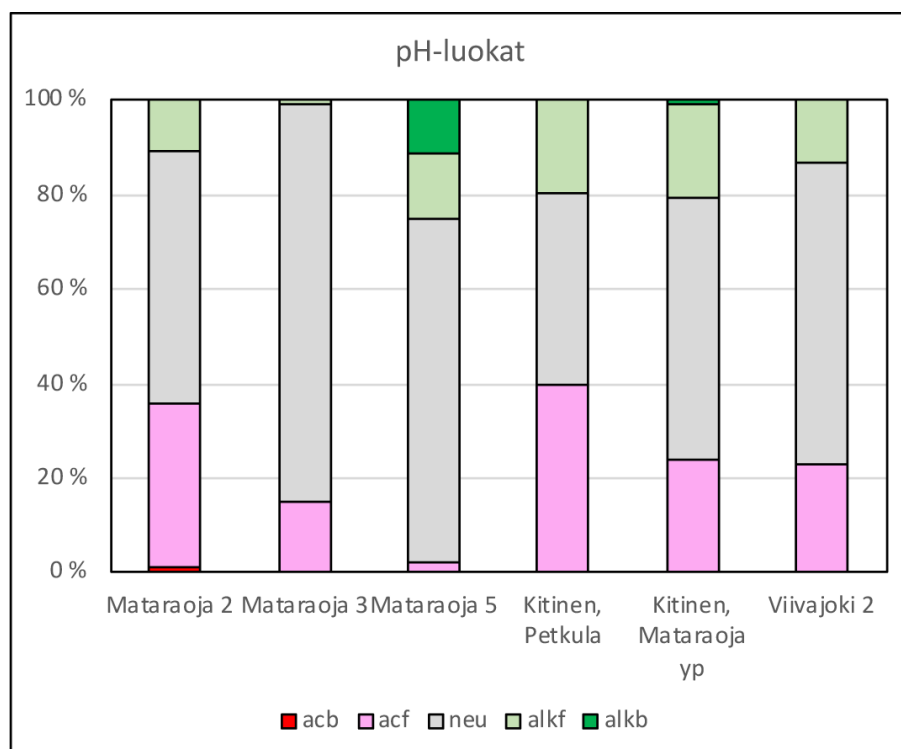


**Taulukko 7. Ekologisessa luokittelussa käytettävät TT- ja PMA-indeksien arvot. Tila: **einomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono.****

Havaintopaikka	Tyyppi	TT	Taks.	Luokka	PMA	N	Luokka
Mataraoja 2	Pt_P	15	29	E	0,324	474	H
Mataraoja 3	Pt_P	9	23	T	0,308	435	H
Mataraoja 5	Pt_P	18	50	E	0,384	422	E
Kitinen, Petkula	ESSt_P	23	81	E	0,437	523	H
Kitinen, Mataraoja yp	ESSt_P	23	71	E	0,558	526	E
Viivajoki 2	Pt_P	18	48	E	0,365	456	E

## 4.2 Ekologiset jakaumat

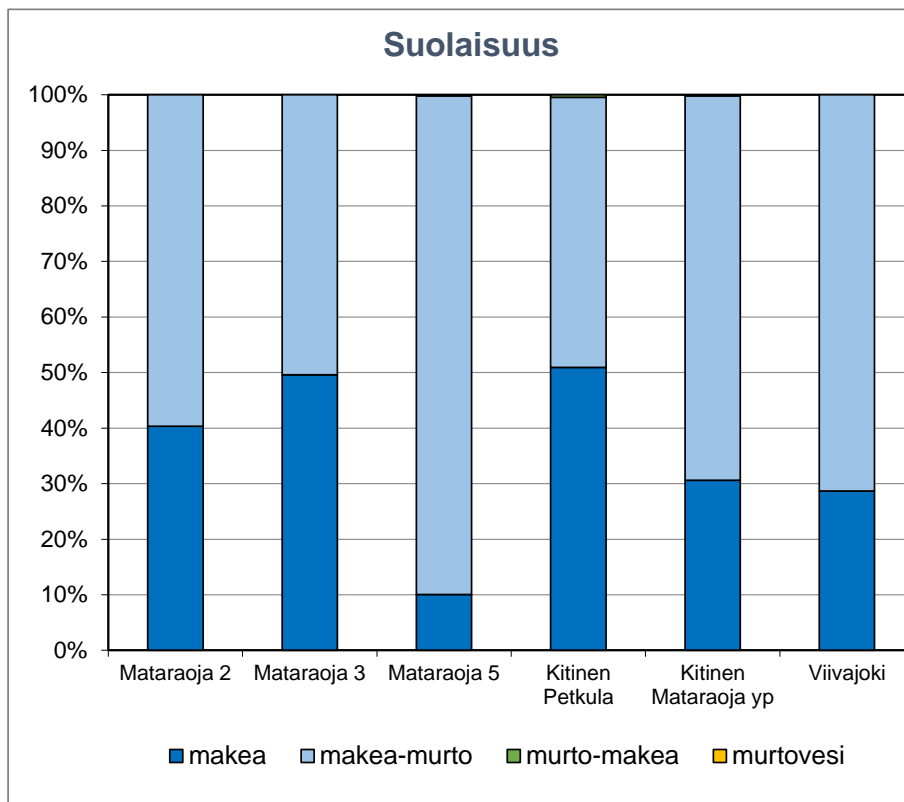
Lähes kaikilla pisteillä vallitsevina olivat neutraalia pH-tasoa suosivat neutrofiilit piilevälajit (kuva 2). Poikkeuksena oli havaintopaikka Kitinen Petkula, jossa toinen vallitseva ryhmä oli asidofiilit eli lievästi happamassa ympäristössä viihtyvät lajit. Asidofiileja lajeja havaittiin melko runsaina myös Matarajoen asemalla 2 sekä kohtalaisesti havaintoasemilla Kitinen Mataraojan yp., Mataraoja 3 ja Viivajoki 2. Emäksisen ympäristön alkalifiilejä taksoneja havaittiin jonkin verran kaikilla asemilla lukuun ottamatta Matarajoen asemaa 3. Mataraojan alimmalla pisteellä 5 (KevS-10) havaittiin myös alkalibiontteja (vain emäksisessä ympäristössä esiintyviä) piileviä. Matarajoen asemalla 5 on aiempinakin vuosina havaittu enemmän alkalifiilejä ja alkalibiontteja taksoneja kuin muilla havaintoasemilla.



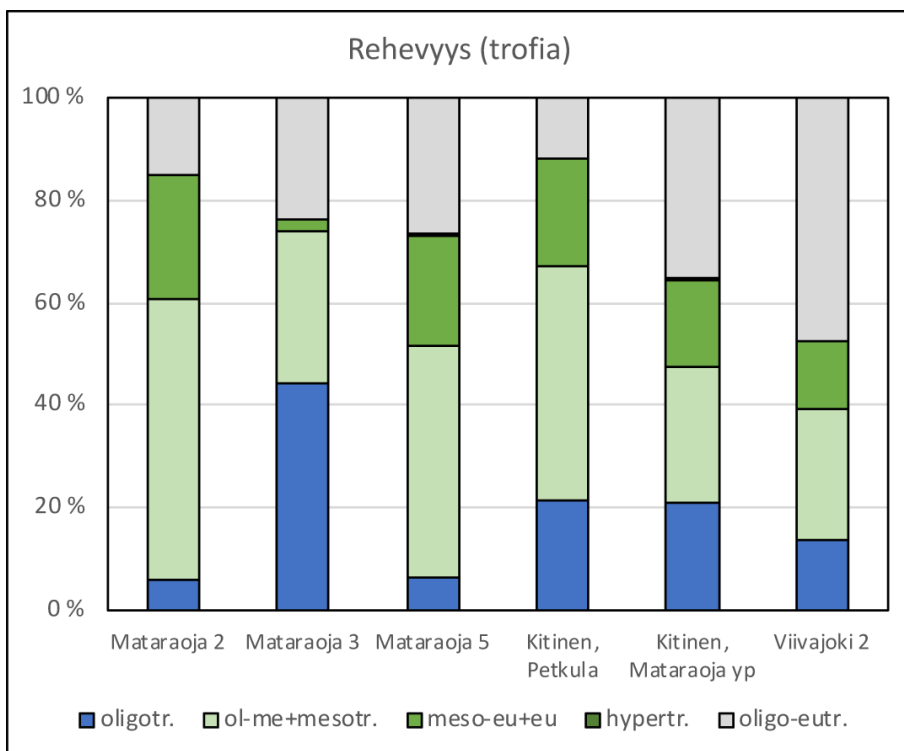
**Kuva 2. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin vuoden 2019 näytteissä. (acb = asidobiontit, acf = asidofiilit, neutr = neutrofiilit, alkf = alkalifiilit, alkb = alkalibiontit)**

Piilevälajien jakautumista arvioitiin myös suhteessa lajien suolaisuusvaatimuksiin. Kaikilla näytepisteillä lajisto koostui pääosin normaaleista makean ja makean-murtoveden lajeista (kuva 3). Mataraojan alaosalla esiintyi vähiten tiukasti vain makeassa vedessä eläviä piileviä. Aiemmin Kitisen pisteiltä havaittuja

suolaisemman murto-makean ympäristön lajistoa ei havaittu vuosina 2017-2019. Muutoin lajisto ei eronnut suolaisuusvaatimusten suhteen aiempien vuosien tarkkailussa havaitusta lajistosta.



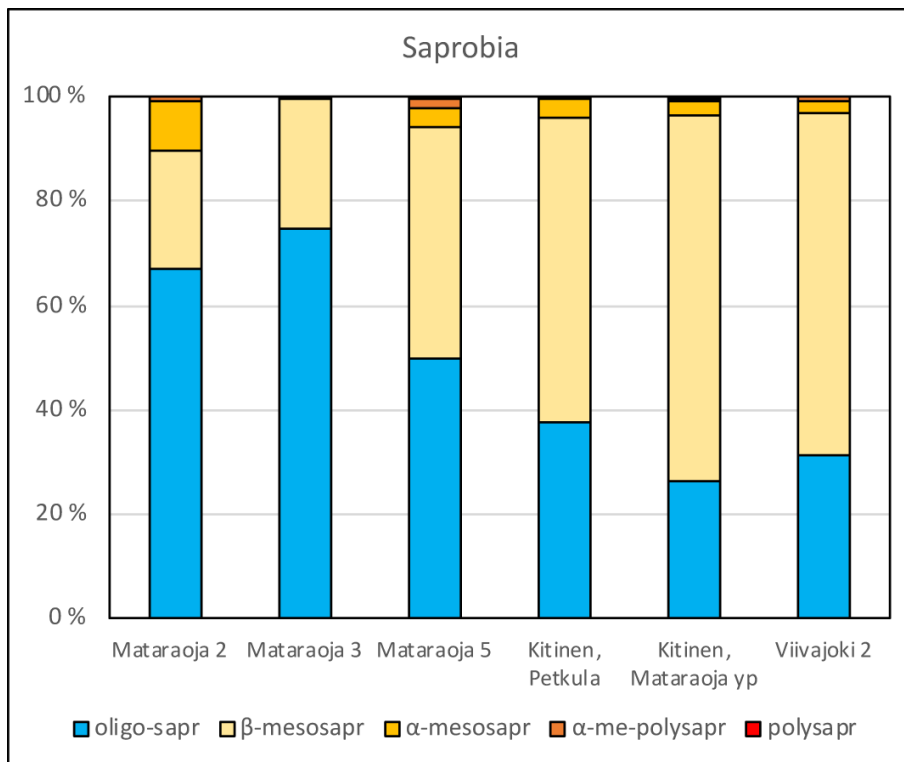
Kuva 3. Piilevien jakautuminen (%) suolaisuusluokkiin vuoden 2019 näytteissä.



Kuva 4. Piilevien jakautuminen (%) trofialuokkiin vuoden 2019 näytteissä. (ol = oligotrofia, ol-me = oligo-mesotrofia, me = mesotrofia, me-eu = mesoeutrofia, eu = eutrofia, hyp = hypertrofia ja oligo-eu = trofiavaatimukseltaan/-siedoltaan laajaalaiset, lajit)

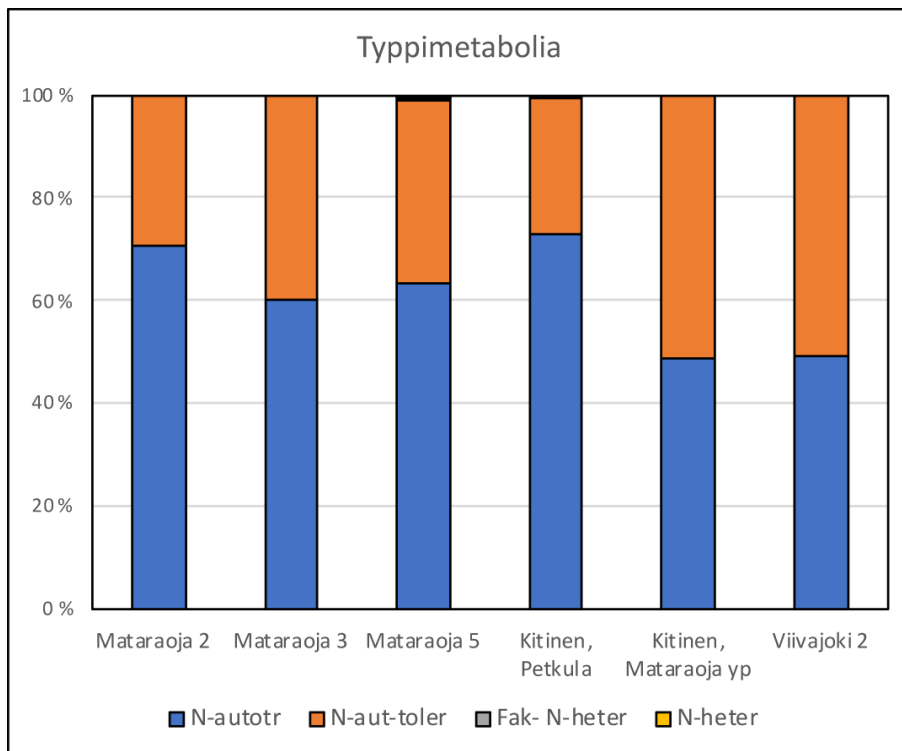
Vuoden 2019 Viivajoen piilevänäytteiden lajistossa ravinteisuuden suhteen laaja-alaiset lajit (lähinnä *A. minutissimum*) esiintyivät vallitsevina. Loppuosa piilevistä oli enimmäkseen oligo- tai oligo-mesotrofeja eli vähäravinteisessa ympäristössä esiintyviä. Mataraojan ylä- ja keskiosan lajistolle on edellisvuosien tapaan ominaista alhainen ravinnetaso (kuva 4). Nyt myös Mataraojan alaosan näytteessä esiintyi aiempaa vähemmän rehevän ympäristön eutrofeja lajeja, mikä oli merkittävin muutos edelliseen vuoteen verrattuna. Kitisen havaintoasemat muistuttivat trofiajakaumaltaan Mataraojan havaintoasemia. On huomattava, että jakaumiin vaikuttaa vahvasti *Achnanthydium minutissimumin* runsaus. Lajilla ei ole varsinaisesti indikaattoriarvoa, vaan se ns. jokapaikan laji.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan, ennemmin kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Tutkitut näytteet viittaavat kaikki alhaisen saprobiatason lajistoon, mikä osoittaa pieniä orgaanisten ravinteiden pitoisuustasoa, ja että lajisto käyttää pääosin epäorgaanisia yhdisteitä ravinnonlähteenään (kuva 5). Piilevien saprobialajakaumassa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia.



**Kuva 5. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin vuoden 2019 näytteissä. (ol-s = oligosaprobialuokitus, b-meso = beeta- mesosaprobialuokitus, a-meso = alfa-mesosaprobialuokitus, a-me-pol = alfa-meso-polysaprobialuokitus, pol = polysaprobialuokitus)**

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiainevaihdunnan mukaan voidaan esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Valtaosa tutkituista lajeista oli herkkiä tai kestäviä typpiäutotrofeja, mikä indikoi aiempaan tapaan olematonta orgaanista typpikuormitusta alueella (kuva 6).



**Kuva 6. Piilevien jakautuminen (%) typenkäyttöluokkiin vuoden 2019 näytteissä. (Nautotr = N-autotrofit, N-aut-toler = N-autotrofit, mutta orgaanisia yhdisteitä sietävät, Fak. Nheter = fakultatiivisesti N-autotrofit/N- heterotrofit ja N-heter = lajit, jotka käyttävät vain orgaanisia N-yhdisteitä)**

Lajiston ekologiset jakaumat vastasivat pääosin aiemmin havaittua piilevälajistoa ja vesistöistä kerättyä vedenlaatutietoa. Kevitsan kaivoksen ylitevedet johdetaan Kitiseen. Kaivoksen ylitevesien mahdollista vaikutusta piileväyhteisöihin on aiemmin havaittu Kitisen näytteistä havaitussa murtovesilajistossa. Tällaisia viitteitä ei havaittu vuonna 2019. Lajistossa muuten epätyypillinen murtovesilajisto voisi viitata vesiin kohdistuvaan sulfaattikuormitukseen, joka on tutkituissa vesistöissä kaikkiaan vähäistä ja vesistöissä havaitut pitoisuudet alhaisia.

Vuonna 2015 havaittiin Mataraojan alaosissa pisteellä KevS-10 (asema 5) aiempaan nähden piilevälajistossa muutoksia. Muutokset viittasivat veden pH-tason nousuun, ravinteisuuden sekä orgaanisen kuormituksen ja erityisesti orgaanisen typpikuormituksen lisääntymiseen. Vuoden 2019 piilevätutkimuksen valossa havaintoasema oli ainoastaan pH-tasoltaan hiukan korkeampi kuin muut havaintoasemat. Muutosten ei arvioida olevan seurausta kaivoksen toiminnasta vaan mahdollisesti muusta maankäytössä tapahtuneista muutoksista. Yläpuolisella pisteellä KevS-4 tai Mataraoja 3 ei ole havaittu vastaavia muutoksia.

Piileväyhteisöjen tilassa ei vuoden 2019 tarkkailun perusteella ole havaittu muutoksia aiempaan verrattuna. Kevitsan kaivoksen vaikutuksesta Kitisen, Mataraojan tai Viivajoen piileväyhteisön rakenteeseen ei ole havaittavissa selkeitä viitteitä.

## 5. YHTEENVETO

Kevitsan kaivoksen piileväseuranta toteutettiin lokakuussa 2019 kaikkiaan kuudella havaintopisteellä. Aiemmin vastaava tutkimus on toteutettu syksyllä 2009, syksyllä 2012, keväällä ja syksyllä vuonna 2014 sekä syksyllä 2015, 2016, 2017 ja 2018. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko Kevitsan kaivosalueelta ja kaivosalueen suunnasta tulevilla vesillä vaikutusta alapuolisten vesistöjen

piilevyyhteisöihin. Piilevät indikoivat vesistöjen ekologista tilaa, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piilevyyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Orgaanista kuormitusta ja yleistä vedenlaatua kuvaavan IPS-indeksin perusteella jokivesien ekologinen tila oli kaikilla havaintopisteillä erinomainen. Ekologisen luokitukseen käytettävien indeksien perusteella tila vaihteli hyvästä erinomaiseen kaikilla havaintopaikoilla.

Lajiston ekologiset jakaumat vastasivat pääosin aiemmin havaittua piilevälajistoa ja vesistöistä kerättyä vedenlaatutietoa. Kevitsan kaivoksen ylitedet johdetaan Kitiseen. Kaivoksen mahdollinen vaikutus piilevyyhteisöihin on aiemmin havaittu Kitisen näytteistä havaitussa murtovesilajistossa, jota ei enää havaittu vuosina 2016 - 2019.

Vuonna 2015 havaittiin Mataraojan alaosissa pisteellä KevS-10 aiempaan nähden piilevälajistossa muutoksia. Muutokset viittasivat veden pH-tason nousuun, ravinteisuuden sekä orgaanisen kuormituksen ja erityisesti orgaanisen typpikuormituksen lisääntymiseen. Havaintoasema oli nykyin piilevien perusteella pH-tasoltaan korkeampi kuin muut havaintoasemat. Muutosten ei arvioida olevan seurausta kaivoksen toiminnasta vaan mahdollisesti muusta maankäytössä tapahtuneista muutoksista. Yläpuolisella pisteellä KevS-4 tai Mataraoja 3 ei havaittu vastaavia muutoksia.

Piilevyyhteisössä ei vuoden 2019 tarkkailun perusteella havaittu oleellisia muutoksia aiempaan verrattuna. Kevitsan kaivoksen vaikutuksesta Kitisen, Mataraojan tai Viivajoen piilevyyhteisön rakenteeseen ei ole havaittavissa selviä viitteitä. Tarkkailua suositellaan jatkettavaksi toistaiseksi vuosittain kaikilla tutkimuspisteillä tarkkailuohjelman mukaisesti syksyisin.

## VIITTEET

Eloranta, P. 2020. Kevitsan kaivoksen alapuolisten vesistöjen tarkkailu. Piilevätutkimusten tulokset 2019. Tutkimusraportti 10 s. + liitteet.

Eloranta, P., Karjalainen S.M. ja Vuori, K-M. 2007. Piilevyyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa - menetelmäohjeet. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 56 s.

Eurofins Ahma Oy 2019. Boliden Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen piilevätarkkailun yhteenveto vuodelta 2018. Tutkimusraportti 10 s. + liitteet.

Eurofins Ahma Oy 2020. Boliden Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2019. Tutkimusraportti 37 s.

Kahlert, M., Albert, R-L., Anttila, E-L., Bengtsson, R., Bigler, C., Eskola, T., Gälman, V., Gottschalk, S., Herlitz, E., Jarlman, A., Kasperovicene, J., Kokocinski, M., Luup, H., Miettinen, J., Paunksnyte, I., Piirsoo, K., Quintana, I., Raunio, J., Sandell, B., Simola, H., Sundberg, I., Vilbaste, S., Weckström, J. 2007. First Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring). Results of workshop at the Erken Laboratory, Uppsala University, Sweden, 11.-16.11.2007. 12 s. ([www.norbaf.net/courses/suggestions\\_fi-nal.pdf](http://www.norbaf.net/courses/suggestions_fi-nal.pdf))

van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Neth. J. aquat. Ecol. 28: 117-133.

Karjalainen, S.M. 2012. [Päällyslevästön piilevien taksonit 2012.xlsx](#) (www.ymparisto.fi > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet)

Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. 1993. "OMNIDIA": A software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia 269/270: 509-513.

Ramboll Finland Oy 2015. FQM Kevitsa Mining Oy – Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Täydennys 2.10.2015.

Ramboll Finland Oy 2018. Boliden Kevitsa Mining Oy – Piileväseuranta vuonna 2017. 28.2.2018.

Ramboll Finland Oy 2017. Boliden Kevitsa Mining Oy – Piileväseuranta vuonna 2016. 28.2.2017.

Ramboll Finland Oy 2016. FQM Kevitsa Mining Oy – Piileväseuranta vuonna 2015. 26.2.2016.

Ramboll Finland Oy 2014. FQM Kevitsa Mining Oy – Piilevien lisätarkkailu Mataraojassa ja Kitisessä vuonna 2014.

Ramboll Finland Oy 2013. FQM Kevitsa Mining Oy – Kevitsan kaivoksen biologinen tarkkailu pintavesissä – Piilevät 2012.



**Kevitsan kaivoksen alapuolisten vesistöjen tarkkailu**

**Piilevätutkimusten tulokset 2019**

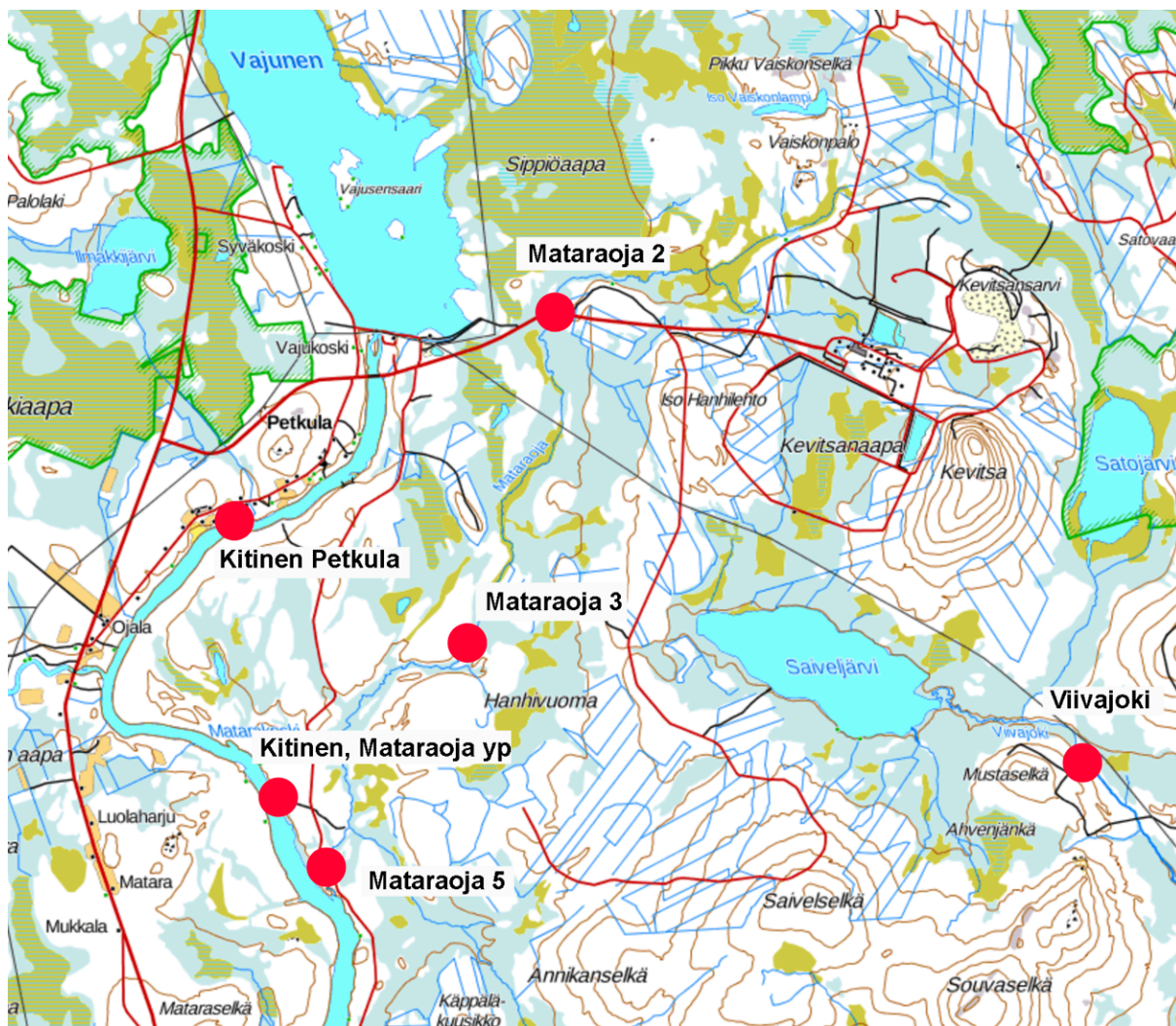
# Kevitsan kaivoksen alapuolisten vesistöjen tarkkailu

## Piilevätutkimusten tulokset 2019

Selvityksessä tutkittiin, näkyykö Kevitsan kaivosalueelta tulevien vesien vaikutus Mataraojan, Viivajoen ja Kitisen veden laadussa.

## Havaintopaikat ja näytekuvaukset

Näytteet otettiin 15.10.2019 kolmesta kohtaa Mataraojasta, yhdestä kohtaa kaivoksen eteläpuolella sijaitsevasta Saiveljärvestä lähtevästä Viivajosta sekä kahdesta paikasta Kitisestä Vajusen altaan alapuolelta (kuva 1, taulukko 1). Havaintopaikat olivat samat kuin edellisillä kerroilla.



Kuva 1. Havaintopaikkojen sijainnit.

Taulukko 1. Havaintopaikkojen sijainnit, uomien koko, koordinaatit, virtausnopeusluokat ja näytesyvyydet.

Havaintopaikka	Pvm	Koordinaatit (ETRS-TM35 FIN)		Uoman lev. m	Uoman syv. m	Virtaus nop.lk	Näytesyv. m
		P	I				
Mataraoja 2	15.10.2019	7509286	493735	2,5	0,2	II	0,2
Mataraoja 3	15.10.2019	7505333	492675	4	0,2	II	0,2
Mataraoja 5	15.10.2019	7502880	491123	5	0,2	II	0,2
Kitinen, Petkula	15.10.2019	7506749	490075	150	--	III	0,3
Kitinen, Mataraoja yp	15.10.2019	7503594	490539	150	--	III	0,4
Viivajoki 2	15.10.2019	7503938	499897	4	0,3	II	0,2–0,3

## Piileväanalyysit

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa noudatettiin pohjalevästön seurantaan kehitettyjä piilevämenetelmiä (Eloranta ym. 2007, Kahlert ym. 2007, SFS-EN 13946, EN 14407). Kaikki näytteet otettiin kiviltä harjaamalla.

Näytteet märkämpöletettiin, kunnes orgaaninen aine oli hävinnyt. Lopuksi näyte säilöttiin väkevään etanoliin. Leväsuspensiosta valmistettiin kestopreparaatit käyttäen Naphrax-petaushartsia. Näytteet tutkittiin Olympus BX50 mikroskoopilla käyttäen 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa. Näytteestä laskettiin satunnaisesti vähintään 400 piileväkuorta ja tulokset syötettiin uuteen OMNIDIA 6.0.8-tietokantaohjelmaan, joka tulostaa useita eri vedenlaatuindeksejä (Cemagref 1982). Yksittäisten vahvojen dominanttilajien esiintyessä laskentaa jatkettiin paremman kuvan saamiseksi yhteisöstä.

Veden ekologista tilaa kuvaamaan on käytetty yleisimmin kaikkiin lajeihin perustuvaa IPS-indeksiä sekä sukujen määräsuhteisiin perustuvaa sukuindeksiä (GDI). Indeksien maksimiarvo on 20. Veden laatu luokitellaan erinomaiseksi indeksiarvojen ollessa 17–20, hyväksi arvoilla 15–17 ja tyydyttäväksi arvoilla 12–15. Ravinteisuusindeksin (TDI/100) arvot <32 kuvastavat oligotrofiaa, arvot 32–47 oligo-mesotrofiaa ja 47–63 mesotrofiaa. Ravinteisuusindeksin ohella on esitetty myös %PT-arvot, jotka kertovat onko ravinteisuuden yhteydessä myös runsas orgaanisen aineksen kuormitus. Orgaanisen aineksen kuormituksen vaikutus on selvä, jos %PT-arvo on >20 (Kelly 1998).

Omnidia-tietokannan laskemien indeksien lisäksi laskettiin ekologisessa luokittelussa tarvittavat TT- ja PMA-indeksit. TT-arvo ilmaisee jokityypille ominaisten taksonien määrän ja PMA ilmaisee piileväyhteisön prosenttisen mallinkaltaisuuden. Vedenlaaturekisterin mukaan Mataraoja on jokityypiltään pieni turvemaiden joki (Pt\_P) ja Kitinen (95.8219) on tyypiltään erittäin suuri turvemaiden joki (ESt\_P).

# Tulokset

## Indeksit

Kaikki kuusi havaintopaikkaa olivat piilevayhteisöjen perusteella ekologiselta laadultaan erinomaisia, IPS-indeksin arvojen ollessa Mataraoja 3:ssa 19,3. Kyseisen havaintopaikan lajisto oli niukka ja kolme runsainta taksonia muodosti 70 % yhteisöstä. Alin arvo todettiin Mataraoja 2:ssa, missä IPS oli 17,6 (taulukko 3). Mataraojan alimmalla havaintopaikalla (Mataraoja 5) laatuindeksi oli edelleen erinomainen, vaikka yhteisörakenne muuttui selvästi. Myös TDI/100-indeksin arvot olivat kaikilla havaintopaikoilla varsin samanlaiset kuvastaen lähinnä oligotrofiaa, vain Viivajoessa TDI-indeksin arvot ilmensivät lievästi oligo-mesotrofiaa (taulukko 3).

Orgaanisen aineksen kuormituksesta ei alueella ollut lainkaan kyse, vaan %PT-arvot olivat kaikki < 5.

Taulukko 2. Lasketut solumäärät, taksonimäärät, diversiteetit, tasaisuusarvot ja laskennalliset pH-arvot (Eloranta 1990).

	Lask.N	Taks.	Diversit.	Tasaisuus	Lask.pH
Mataraoja 2	497	31	3,61	0,73	6,04
Mataraoja 3	436	24	3,07	0,67	6,62
Mataraoja 5	422	51	3,77	0,66	7,48
Kitinen, Petkula	523	82	4,45	0,70	6,53
Kitinen, Mataraoja yp	550	72	3,99	0,65	6,83
Viivajoki 2	462	51	3,55	0,63	6,81

Taulukko 3. Näytteistä lasketut IPS-indeksit, sukuindeksit, ravinteisuutta kuvaavat TDI-indeksit sekä orgaanisen kuormituksen vaikutusta kuvastavat %PT-arvot.

	IPS	GDI	TDI/100	%PT
Mataraoja 2	17,6	15,7	32,88	0,4
Mataraoja 3	19,3	17,1	22,86	0,2
Mataraoja 5	18,1	14,7	32,63	5,0
Kitinen, Petkula	17,8	16,8	30,02	0,9
Kitinen, Mataraoja yp	18,4	17,3	28,73	1,1
Viivajoki 2	18,7	17,2	34,73	1,5

## Ekologiset spektrit

Piilevien ekologiset vaatimukset tunnetaan hyvin monen ekologisen muuttujan suhteen. Siten yhteisörakenne kertoo olosuhteista myös ekologisten ryhmien jakautumien avulla.

Mataraojan ylimmällä havaintopaikalla laskuojan yläpuolella yhteisössä vallitsivat neutrofiilit ja asidofiilit lajit (taulukko 4, kuva 2). Heti laskuojan jälkeen Mataraojan piilevayhteisössä

vallitsevaksi ryhmäksi tuli neutrofiilit lajit ja happamien vesien lajeja oli vain noin 25 %. Alempana tilanne vahvistui ja happamien vesien lajeja oli Mataraojan suussa enää < 5 % samalla kun emäksisiä vesiä suosivien lajien osuus kasvoi lähes 25 %:een (taulukko 4, kuva 2).

Taulukko 4. Piileväyhteisöjen jakautuminen ekologisiin luokkiin (Van Dam ym. 1994).

<b>pH-luokat</b>	acb	acf	neu	alkf	alkb
Mataraoja 2	1,2	30,6	47,7	9,5	0,0
Mataraoja 3	0,0	13,8	78,2	0,7	0,0
Mataraoja 5	0,0	2,4	72,0	13,7	10,9
Kitinen, Petkula	0,2	38,9	39,6	19,1	0,0
Kitinen, Mataraoja yp	0,4	23,3	54,4	19,5	0,7
Viivajoki 2	0,0	22,3	62,6	12,8	0,0

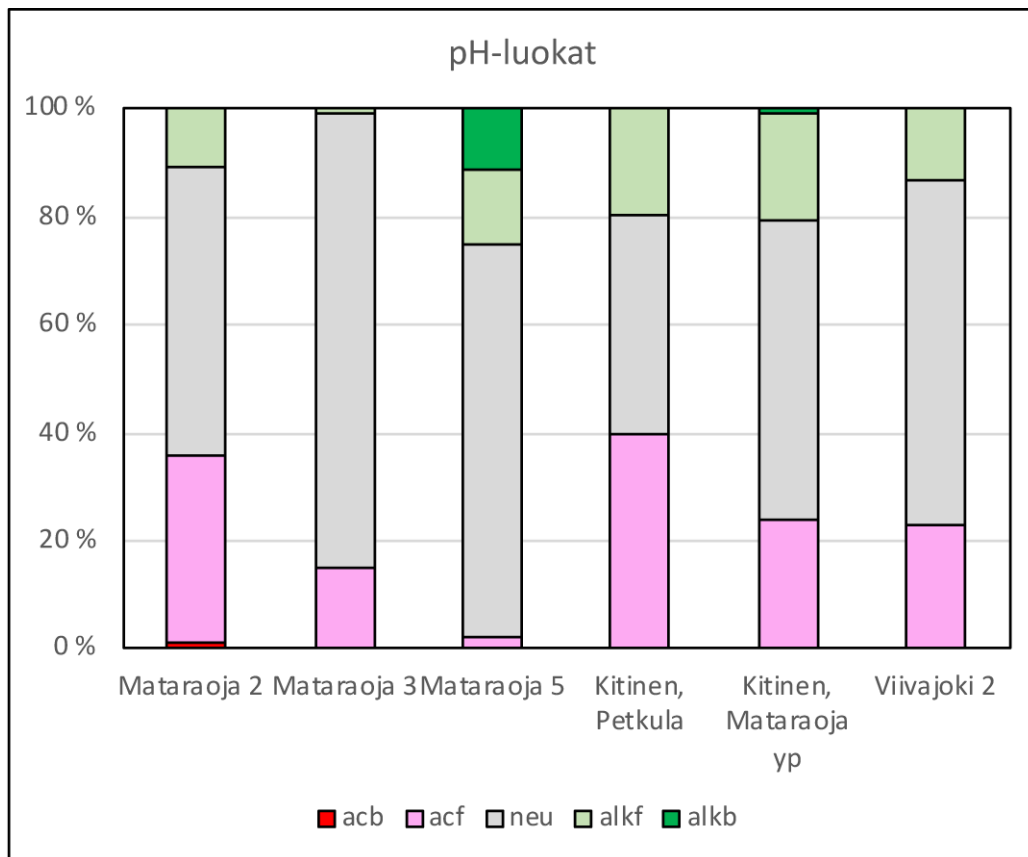
<b>N-metabolia</b>	N-autotr	N-aut- toler	Fak- N- heter	N-heter
Mataraoja 2	57,7	24,0	0,0	0,2
Mataraoja 3	32,6	21,3	0,0	0,2
Mataraoja 5	60,0	33,9	0,2	0,7
Kitinen, Petkula	65,5	23,9	0,2	0,2
Kitinen, Mataraoja yp	44,2	46,0	0,0	0,2
Viivajoki 2	44,2	45,5	0,2	0,0

<b>Saprobia</b>	oligo-sapr	$\beta$ -mesosapr	$\alpha$ -mesosapr	$\alpha$ -me- polysapr	polysapr
Mataraoja 2	59,6	19,7	8,7	0,6	0,0
Mataraoja 3	65,6	21,8	0,2	0,2	0,0
Mataraoja 5	48,3	42,9	3,3	1,9	0,2
Kitinen, Petkula	34,7	53,8	3,3	0,2	0,0
Kitinen, Mataraoja yp	24,7	65,5	2,5	0,5	0,2
Viivajoki 2	30,1	63,4	1,9	0,9	0,0

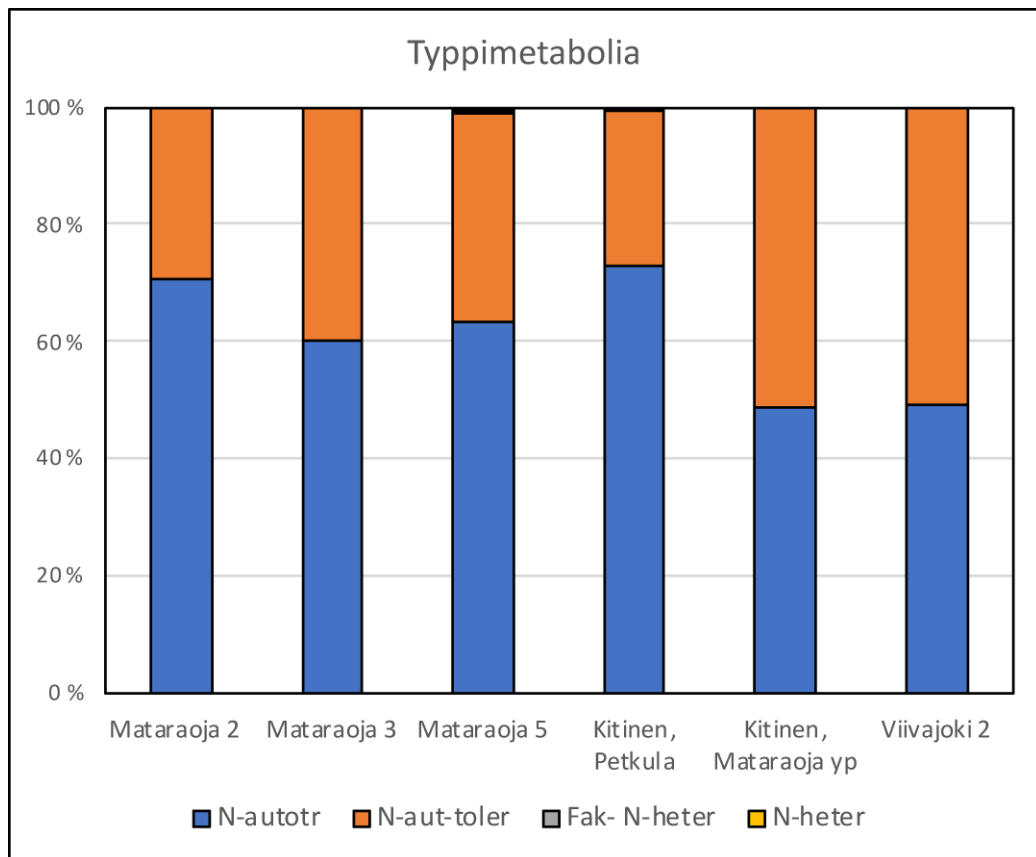
<b>Trofia</b>	oligotr.	ol-me + mesotr.	meso-eu + eu	hypertrofia	oligo-eutr
Mataraoja 2	5,2	46,9	21,2	0,0	12,7
Mataraoja 3	39,0	25,9	2,1	0,0	20,6
Mataraoja 5	5,9	43,1	20,6	0,2	25,1
Kitinen, Petkula	19,8	42,1	19,3	0,0	10,6
Kitinen, Mataraoja yp	19,5	24,8	15,6	0,2	32,7
Viivajoki 2	12,6	23,0	12,1	0,0	42,9



Kuva 2. Havaintopaikkojen piilevayhteisöjen lajien jakautuminen eri pH-luokkiin (acb = asidobiontit, acf = asidofiilit, neutr = neutrofiilit, alkf = alkalifiilit, alkb = alkalibiontit).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri lailla etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä, mikä liittyy lähinnä esimerkiksi asumajätevesien aiheuttamaan kuormitukseen. Tutkitulla alueella ei orgaanisia typpiyhdisteitä käyttäviä lajeja ollut juuri lainkaan, mikä on luonnollista, koska alueen vesissä ei ole näiden yhdisteiden lähteitä (kuva 3). Kolmella Mataraojan havaintopaikalla puhtaasti typpiautotrofien lajien osuus oli noin 60–70 %, loppujen ollessa typpiautotrofeja tolerantteja orgaanisen typen esiintymisen suhteen. Mataraoja 3:n yhteisön lajistosta lähes puolet (46 %) oli typpimetabolian suhteen tuntemattomia. Kitisen havaintopaikoilla ja Viivajoessa tilanne oli melko samanlainen kuin Mataraojassa eli puhtaasti typpiautotrofeja oli noin 45–65 % ja typpiautotrofeja tolerantteja loput (taulukko 4, kuva 3).



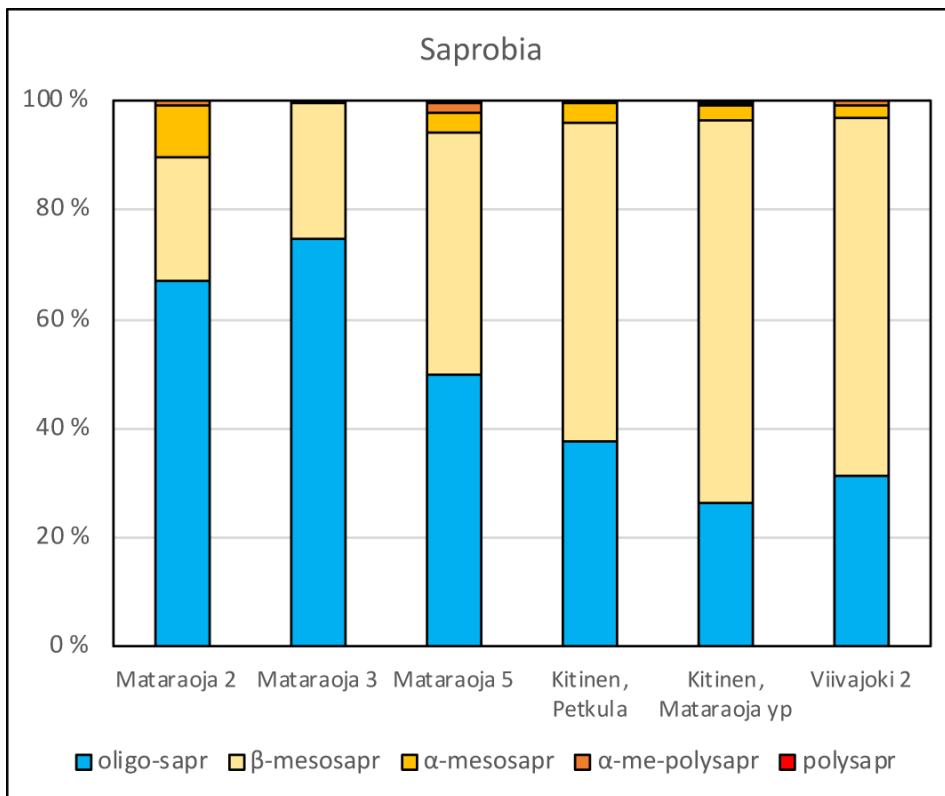


**Kuva 3.** Havaintopaikkojen piileväyhteisöjen lajien jakautuminen eri typenkäyttöryhmiin (N-autotr = N-autotrofit, N-aut-toler = N-autotrofit, mutta orgaanisia yhdisteitä sietävät, Fak. N-heter = fakultatiivisesti N-autotrofit/N-heterotrofit ja N-heter = lajit, jotka käyttävät vain orgaanisia N-yhdisteitä).

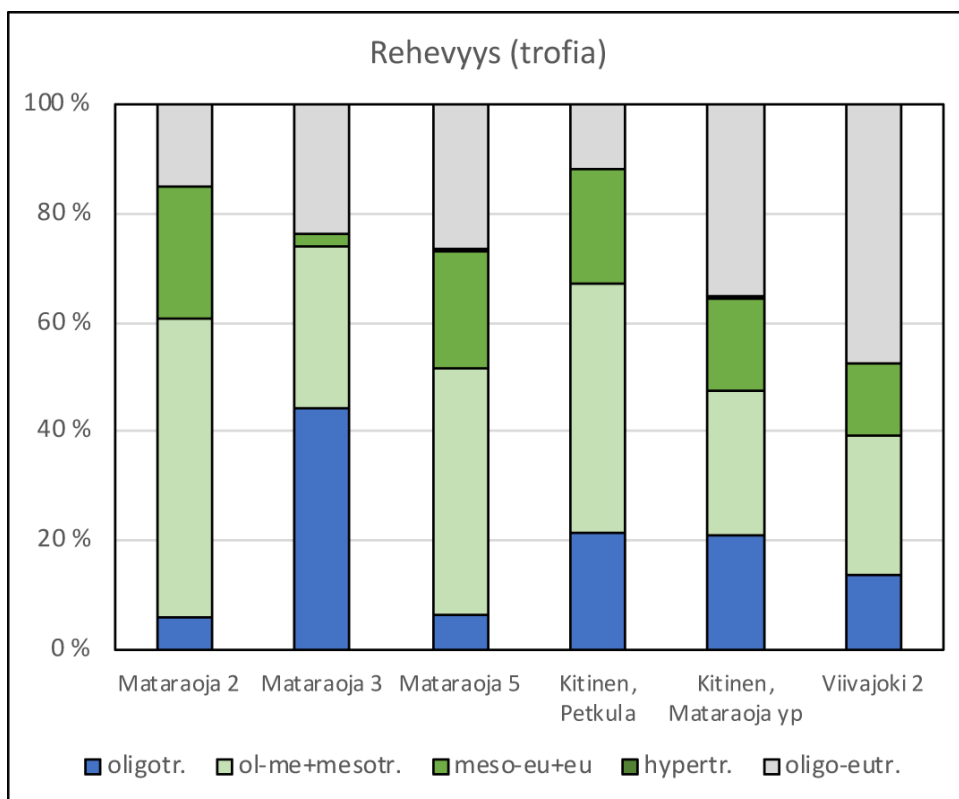
Saprobia kuvastaa hajotustoiminnan aktiviteettia ja trofia perustuotannon aktiviteettia. Runsastuva tuottavuus heijastuu yleensä samalla myös hajotustoiminnan eli saprobian lisääntymisenä.

Hajotustoiminnan lievä aktivoituminen ja karujen vesien lajien suhteellisen osuuden aleneminen näkyi Mataraojan alaosassa, Kitisessä ja Viivajoessa (kuva 4). Tilanteen muuttuminen liittyy ravinteisuuden kasvuun.

Kitisen havaintopaikoilla vesi oli seisovaa ja virtausta esiintyy vuorokausisäännöstelyn puitteissa. Myös havaintopaikan yläpuolinen Vajusen allas muuttaa olosuhteita, mikä näkyi myös Kitisen piileväyhteisöissä planktonlajien runsastumisena.



Kuva 4. Havaintopaikkojen piilevayhteisöjen lajien jakautuminen eri orgaanista kuormitusta kuvaaviin saprobialuokkiin (ol-s = oligosaprobia, b-meso = beeta-mesosaprobia, a-meso = alfa-mesosaprobia, a-me-pol = alfa-meso-polysaprobia, pol = polysaprobia).



Kuva 5. Havaintopaikkojen piilevayhteisöjen lajien jakautuminen eri rehevyysasteita kuvaaviin trofialuokkiin (ol = oligotrofia, ol-me = oligo-mesotrofia, me = mesotrofia, me-eu = meso-eutrofia, eu = eutrofia, hyp = hypertrofia ja oligo-eu = trofiavaatimukseltaan/-siedoltaan laajalaiset lajit).

## Ekologinen luokittelu TT- ja PMA-indeksien avulla

TT- ja PMA-indeksit ilmaisevat leväyhteisöjen rakenteen kulloisenkin jokityypin mallinkaltaisuuden lajiston suhteen ja yhteisön prosentuaalisen mallinkaltaisuuden.

Taulukko 5. Ekologisessa luokittelussa käytettävät TT- ja PMA-indeksien arvot.

	Tyyppi	TT	Taks.	Luokka	PMA	N	Luokka
Mataraoja 2	Pt_P	15	29	E	0,324	474	H
Mataraoja 3	Pt_P	9	23	T	0,308	435	H
Mataraoja 5	Pt_P	18	50	E	0,384	422	E
Kitinen, Petkula	ESt_P	23	81	E	0,437	523	H
Kitinen, Mataraoja yp	ESt_P	23	71	E	0,558	526	E
Viivajoki 2	Pt_P	18	48	E	0,365	456	E

Lajistorakenteen suhteen kaikki havaintopaikat, Mataraoja 3:a lukuun ottamatta, kuvastivat erinomaista ekologista tilaa. Mataraojan alhaisen TT-arvon selittää yhteisön niukka lajimäärä. PMA-arvojen suhteen Mataraojan ylemmät havaintopaikat sekä Kitisen Petkulan havaintopaikan yhteisöt kuvastivat hyvää ekologista tilaa, muut paikat erinomaista ekologista tilaa.

## Yhteenveto

Kaikkien tutkittujen havaintopaikkojen veden laatu on erinomaista ja kuvastaa niukkaravinteisiä oloja.

Mataraojan alaosassa oli nähtävissä rehevöitymiseen viittaavia piirteitä, mikä ilmeisesti kytkeytyy Hanhivuoman-Saiveljärven alueen maaperän korkeampaan ravinnepitoisuuteen ja emäksisyyteen. Saiveljärvi on selvästi rehevä ja sen valuma-alueelta tulee vesiä myös Hanhivuoman kautta Mataraojaan, saaden aikaan myös leväyhteisöissä muutoksen lievästi rehevämpään suuntaan.

Tulokset vastaavat pääpiirteissään edellisten seurantakertojen tuloksia. Vaihtelua voi aiheuttaa mm. erilaiset vesivuodet ja satunnaiset näytteenottoapaikkojen erilaisuudet.

Preparaatit sekä OMNIDIA-tietokannan .prn-tiedosto toimitetaan SYKEN Oulun yksikön piileväarkistoon, minne on toimitettu myös luettelo määrityksissä käytetystä kirjallisuudesta.

## Kirjallisuus

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. toim. (2019): Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019: 1–182.

Cemagref (1982): Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux., Q.E. Lyon-A.F. Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218.

Eloranta, P. (1990): Periphytic diatoms in the acidification project lakes. Teoksessa: Kauppi et al. (toim.) Acidification in Finland: 986–994.

Eloranta, P., Karjalainen, S. M. & Vuori, K.-M. (2007): Piileväyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. – Ympäristöopas 2007, Pohjois-Pohjanmaan ympärisökeskus: 1–58.

Eurofins-Ahma Oy. 2019. Boliden Kevitsa Mining Oy. – Kevitsan kaivoksen piilevätarkkailun yhteenveto vuodelta 2018. 23.2.2019.

Kahlert, M. et al. (2009): "Harmonization is more important than experience - results of the first Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring)". – Journal of Applied Phycology 21: 471–482.

Kelly, M.G. (1998): Use of the Trophic Diatom Index to monitor eutrophication in rivers. – Water Res. 32: 236–242.

SFS-EN 13946 (2003): Veden laatu. Jokivesien piilevien näytteenotto ja esikäsittely. – Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki.

SFS-EN 14407 (2005): Water quality. Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. – Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki.

Van Dam H., Mertens A. & Sinkeldam J. (1994): A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. – Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28: 117–133.

Jyväskylä 27.2.2020

Pertti Eloranta, prof. emeritus

Sinkilätie 13, 40530 Jyväskylä

{ [HYPERLINK "mailto:pertti.eloranta@elisanet.fi"](mailto:pertti.eloranta@elisanet.fi) }

p. 0400 550 771

Liitteet: Näytteiden OMNIDIA-tulosteet

**Description**

Name	1541	Date	15/10/2019
Basin			
River	Matraraoja	Temperature	1,0
Slibe nb.	1541	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Matraraoja 2		
		Long.	0,00000

**Statistics**

Species	31	Evenness	0,71
Population	475	Genera	14
Diversity	3,52		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	15.8	100%	31	100%	475	TDI	13.7	90.3%	28	71.2%	338
IPS	17.4	93.5%	29	88.8%	422						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	92	19.4	AR	FRAG	4	2
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	84	17.7	AR	FRAG	4.8	1
ADMI*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	58	12.2	MO	ACHD	5	1
BGAR	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot	52	10.9	NA	BRAC	0	0
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	41	8.6	AR	FRAG	3.4	1
BNEO*	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	38	8	NA	BRAC	5	1
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehr.	37	7.8	NA	GOMP	5	1
EMIN*	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	13	2.7	BR	EUNO	4.6	1
ADCA*	Achnanthydium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	10	2.1	MO	ACHD	5	1
GEXL*	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	8	1.7	NA	GOMP	5	1
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	8	1.7	AR	FRAG	4.5	1
ESUB*	Eunotia subarcuatoides Alles Nörpel & Lange-Bertalot in Alles et al.	5	1.1	BR	EUNO	5	2
TFLO*	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	4	0.8	AR	TABE	5	1
UULN*	Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère	3	0.6	AR	ULNA	3	1
FNAN*	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	3	0.6	AR	FRAG	5	2
ENGR*	Encyonema gracile Rabenhorst	3	0.6	NA	ENCY	5	2
NRAD*	Navicula radiosa Kützing	2	0.4	NA	NAVI	5	2
GACU*	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	4	2
BPRO*	Brachysira procera Lange-Bertalot & Moser	1	0.2	NA	BRAC	5	1

EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	1	0.2	BR	EUNO	5	2
NPAE*	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in Van Heurck	1	0.2	NI	NITZ	2.5	1
EIMP*	Eunotia implicata Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	1	0.2	BR	EUNO	5	2
FMAC	Fallacia maceria (Schimanski) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	FALL	5	1
ESLE*	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	1	0.2	NA	ENCY	5	2
ESUM*	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	1	0.2	NA	ENCP	5	1
NIGR*	Nitzschia gracilis Hantzsch	1	0.2	NI	NITZ	3	2
RNOD	Rossithidium nodosum (A.Cleve) Aboal	1	0.2	MO	ROSS	5	2
EUNO	EUNOTIA C.G. Ehrenberg	1	0.2	BR	EUNO	0	0
FSAX*	Frustulia saxonica Rabenhorst	1	0.2	NA	FRUS	5	3
RPUS*	Rossithidium pusillum (Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	1	0.2	MO	ROSS	5	3
GMIC*	Gomphonema micropus Kützing	1	0.2	NA	GOMP	3	1

## Comments

P: 7509286 I: 493735 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 2,5 m, uoman syvyys 0,2 m; näytesyvyys 0,2 m, näyte kiviltä; kirkas; varjostus ++, virt.nop.lk II, pohja mutaa 0, savea +, hiekkaa +, sora 0, kiviä ++, rihmaleviä 0, vesisammalia 0, vesikasveja 0; näytekevillä rihmaleviä 0, sammalia +, org. tai saviainesta ++.



**Description**

Name	1542	Date	15/10/2019
Basin			
River	Mataraoja	Temperature	1,0
Slibe nb.	1542	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Mataraoja 3		
		Long.	0,00000

**Statistics**

Species	24	Evenness	0,67
Population	436	Genera	14
Diversity	3,07		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	17.1	100%	24	100%	436	TDI	15.7	87.5%	21	48.9%	213
IPS	19.3	91.7%	22	93.3%	407						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
ESUM*	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	143	32.8	NA	ENCP	5	1
ADMI*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarniecki	88	20.2	MO	ACHD	5	1
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	52	11.9	AR	FRAG	4.8	1
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	31	7.1	AR	FRAG	4	2
BGAR	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot	28	6.4	NA	BRAC	0	0
BNEO*	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	23	5.3	NA	BRAC	5	1
RNOD	Rossithidium nodosum (A.Cleve) Aboal	19	4.4	MO	ROSS	5	2
RPUS*	Rossithidium pusillum (Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	19	4.4	MO	ROSS	5	3
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehr.	6	1.4	NA	GOMP	5	1
GEXL*	Gomphonema exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt	4	0.9	NA	GOMP	5	1
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	3	0.7	AR	FRAG	4.5	1
CATE*	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	3	0.7	NA	CALO	5	2
ECES*	Encyonopsis cesatii (Rabenhorst) Krammer	3	0.7	NA	ENCP	5	2
EIMP*	Eunotia implicata Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	2	0.5	BR	EUNO	5	2
EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	2	0.5	BR	EUNO	5	2
BPRO*	Brachysira procera Lange-Bertalot & Moser	2	0.5	NA	BRAC	5	1
EMIN*	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	1	0.2	BR	EUNO	4.6	1
APEL*	Amphipleura pellucida Kützing	1	0.2	NA	AMPI	4	1
GOMP	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	0	0

CHBE	<i>Chamaepinnularia begeri</i> (Krasske) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	CHAM	5	1
PELG*	<i>Placoneis elginensis</i> (Gregory) Cox	1	0.2	NA	PLAC	4	2
STCU*	<i>Stenopterobia curvula</i> (W.Smith) Krammer in Lange-Bertalot & Krammer	1	0.2	SU	STEN	5	3
NRAD*	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1	0.2	NA	NAVI	5	2
NPAE*	<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck	1	0.2	NI	NITZ	2.5	1

## Comments

P: 7505333 I: 492675 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 4 m, uoman syvyys 0,2 m; näytesyvyys 0,2 m, näyte kiviltä; kirkas; varjostus ++, virt.nop.Ik II, pohja mutaa 0, savea 0, hiekkaa 0, sora 0, kiviä ++, rihmaleviä 0, vesisammalia ++, vesikasveja 0; näytekivillä rihmaleväi+, sammalia ++, org. tai saviainesta +.

**Description**

Name	1543	Date	15/10/2019
Basin			
River	Mataraoja	Temperature	1,0
Slibe nb.	1543	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Mataraoja 5		
		Long.	0,00000

**Statistics**

Species	51	Evenness	0,66
Population	422	Genera	27
Diversity	3,77		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	14.7	100%	51	100%	422	TDI	13.8	92.2%	47	66.8%	282
IPS	18.1	98%	50	99.5%	420						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	132	31.3	AR	FRAG	4.8	1
ADMI*	Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	93	22	MO	ACHD	5	1
EADN*	Epithemia adnata (Kützing) Brébisson	23	5.5	EP	EPIT	4	3
RGIB*	Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O.Müller	23	5.5	EP	RHOP	5	1
CATE*	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	16	3.8	NA	CALO	5	2
CPLA*	Cocconeis placentula Ehrenberg	13	3.1	MO	COCO	4	1
NHAN*	Nitzschia hantzschiana Rabenhorst	11	2.6	NI	NITZ	5	2
RNOD	Rossithidium nodosum (A.Cleve) Aboal	11	2.6	MO	ROSS	5	2
KASU*	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	9	2.1	MO	KARA	4.5	1
FARC*	Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve	6	1.4	AR	FRAG	5	2
APEL*	Amphipleura pellucida Kützing	5	1.2	NA	AMPI	4	1
NDIS*	Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	5	1.2	NI	NIDI	4	3
RPUS*	Rossithidium pusillum (Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	5	1.2	MO	ROSS	5	3
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	5	1.2	AR	FRAG	3.4	1
AUIT*	Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen	4	0.9	CE	AULA	3.7	1
NIPM*	Nitzschia perminuta (Grunow) M.Peragallo	4	0.9	NI	NITZ	4.5	1
ENCM*	Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer	4	0.9	NA	ENCP	4	2
EMIN*	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	4	0.9	BR	EUNO	4.6	1
GEXL*	Gomphonema exilissimum (Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	3	0.7	NA	GOMP	5	1

NCRY*	Navicula cryptocephala Kützing	3	0.7	NA	NAVI	3.5	2
ABRT*	Achnantheidium bioretii (Germain) Edlund	2	0.5	MO	ACHD	5	1
EULA*	Eucoconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	2	0.5	MO	EUCO	5	2
EMEI*	Eunotia meisteri Hustedt	2	0.5	BR	EUNO	5	3
EBOA	Eunotia boreoalpina Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp	2	0.5	BR	EUNO	0	0
NSUA*	Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Schmidt et al.	2	0.5	NI	NITZ	3	3
NRAD*	Navicula radiosa Kützing	2	0.5	NA	NAVI	5	2
NPAA*	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in Van Heurck	2	0.5	NI	NITZ	2.5	1
UULN*	Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère	2	0.5	AR	ULNA	3	1
MCIR*	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh	2	0.5	AR	MERI	4.2	1
ESUM*	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	2	0.5	NA	ENCP	5	1
ESLE*	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	2	0.5	NA	ENCY	5	2
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehr.	2	0.5	NA	GOMP	5	1
MCCO*	Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh var. constrictum (Ralfs) Van Heurck	1	0.2	AR	MERI	4.5	1
DITE*	Diatoma tenuis C. Agardh	1	0.2	AR	DIAT	3	1
ENGR*	Encyonema gracile Rabenhorst	1	0.2	NA	ENCY	5	2
PTLA*	Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	1	0.2	MO	PLTD	4.6	1
ALIB*	Amphora libyca Ehr.	1	0.2	NA	AMPH	4	2
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	1	0.2	AR	FRAG	4	2
GMIC*	Gomphonema micropus Kützing	1	0.2	NA	GOMP	3	1
PELG*	Placoneis elginensis (Gregory) Cox	1	0.2	NA	PLAC	4	2
NPAL*	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	1	0.2	NI	NITZ	1	3
ERHO*	Eunotia rhomboidea Hustedt	1	0.2	BR	EUNO	5	1
EOMI*	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot in Moser & al.	1	0.2	NA	EOLI	2.2	1
TFEN*	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing	1	0.2	AR	TABE	5	2
ADSO*	Achnantheidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	1	0.2	MO	ACHD	5	1
NIGF*	Nitzschia graciliformis Lange-Bertalot & Simonsen	1	0.2	NI	NITZ	2	1
EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	1	0.2	BR	EUNO	5	2
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	1	0.2	AR	FRAG	4.5	1
CCOC*	Cavinula cocconeiformis (Gregory ex Greville) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann	1	0.2	NA	CAVI	5	2
NRFO	Nitzschia rectiformis Hustedt	1	0.2	NI	NITZ	3	2
ADCA*	Achnantheidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	1	0.2	MO	ACHD	5	1

## Comments

P: 7502880 I: 491123 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 5 m, uoman syvyys 0,2 m; näytesyvyys 0,2 m, näyte kivistä; kirkas; varjostus +++, virt.nop.Ik II, pohja mutaa 0, savea 0, hiekkaa 0, sora 0, kiviä ++, rihmaleviä 0, vesisammalia +++, vesikasveja 0; näytekivillä rihmaleviä 0, sammalia +++, org. tai saviainesta +.



**Description**

Name	1544	Date	15/10/2019
Basin			
River	Viivajoki	Temperature	1,6
Slibe nb.	1544	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Viivajoki 2		
		Long.	0,00000

**Statistics**

Species	51	Evenness	0,63
Population	462	Genera	21
Diversity	3,55		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	17.2	100%	51	100%	462	TDI	13.4	92.2%	47	93.1%	430
IPS	18.7	96.1%	49	98.5%	455						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
ADMI*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	179	38.7	MO	ACHD	5	1
TFLO*	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	58	12.6	AR	TABE	5	1
ADCA*	Achnanthydium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	39	8.4	MO	ACHD	5	1
SCON*	Staurosira construens Ehrenberg	29	6.3	AR	STRS	4	1
EMIN*	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	27	5.8	BR	EUNO	4.6	1
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	25	5.4	AR	FRAG	4.8	1
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	10	2.2	AR	FRAG	4	2
RPET*	Rossithidium petersenii (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	8	1.7	MO	ROSS	5	2
EUNO	EUNOTIA C.G. Ehrenberg	6	1.3	BR	EUNO	0	0
PMTC	Psammothidium curtissimum (Carter) Aboal in Aboal et al.	6	1.3	MO	PSMT	5	1
FNAN*	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	5	1.1	AR	FRAG	5	2
NCRY*	Navicula cryptocephala Kützing	5	1.1	NA	NAVI	3.5	2
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehr.	5	1.1	NA	GOMP	5	1
GEXL*	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	5	1.1	NA	GOMP	5	1
GMIC*	Gomphonema micropus Kützing	4	0.9	NA	GOMP	3	1
AAMB*	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	4	0.9	CE	AULA	4	1
SPIN*	Staurosirella pinnata (Ehrenberg) Williams & Round	3	0.6	AR	STRL	4	1
GTRU*	Gomphonema truncatum Ehrenberg	3	0.6	NA	GOMP	4	1
UULN*	Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère	3	0.6	AR	ULNA	3	1

ADSO*	Achnanthydium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	3	0.6	MO	ACHD	5	1
SSVE*	Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	2	0.4	AR	STRS	4	1
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	2	0.4	AR	FRAG	3.4	1
DSTE*	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	2	0.4	CE	DISC	4.2	1
NRAD*	Navicula radiosa Kützing	2	0.4	NA	NAVI	5	2
NAAN*	Navicula angusta Grunow	1	0.2	NA	NAVI	5	3
POBG*	Psammothidium oblongellum(Oestrup) Van de Vijver	1	0.2	MO	PSMT	4.5	1
NDPV*	Naviculadicta pseudoventralis (Hustedt) Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Moser	1	0.2	NA	NADI	4	1
NEAM*	Neidium ampliutum (Ehrenberg) Krammer in Krammer & Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NEID	5	3
SPUP*	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowksy	1	0.2	NA	SELL	2.6	2
GACU*	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	4	2
SPHO*	Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch.) Ehrenberg	1	0.2	NA	STAU	5	3
ADEG*	Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarnecki	1	0.2	MO	ACHD	3	2
FBIC*	Fragilaria bicapitata A.Mayer	1	0.2	AR	FRAG	5	2
FERI*	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	1	0.2	NA	FRUS	5	2
GANT*	Gomphonema angustum Agardh	1	0.2	NA	GOMP	5	1
SLEP*	Staurosirella leptostauron (Ehr.) Williams & Round	1	0.2	AR	STRL	4	1
GPAR*	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	1	0.2	NA	GOMP	2	1
UUAN*	Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère Sippe angustissima (Grunow) Lange-Bertalot in Krammer &	1	0.2	AR	ULNA	4	1
NSUA*	Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Schmidt et al.	1	0.2	NI	NITZ	3	3
PROS*	Psammothidium rossii (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	1	0.2	MO	PSMT	5	1
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	1	0.2	AR	FRAG	4.5	1
SBRV*	Staurosira brevistriata (Grunow) Grunow	1	0.2	AR	STRS	3	1
EIMP*	Eunotia implicata Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	1	0.2	BR	EUNO	5	2
ECTG*	Eunotia curtagrunowii Nörpel-Schempp & Lange-Bertalot	1	0.2	BR	EUNO	5	2
EELG	Encyonema elginense (Krammer) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	1	0.2	NA	ENCY	5	3
ESLE*	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	1	0.2	NA	ENCY	5	2
EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	1	0.2	BR	EUNO	5	2
NCTE*	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NAVI	4	1
EICD*	Eunotia incisadistans Lange-Bertalot & E. Sienkiewicz	1	0.2	BR	EUNO	0	0
KASU*	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	1	0.2	MO	KARA	4.5	1
PVEN*	Psammothidium ventrale (Kraske) Bukhtiyarova et Round	1	0.2	MO	PSMT	5	1

## Comments

P: 7503938 I: 499897 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 4 m, uoman syvyys 0,3 m; näytesyvyys 0,2-0,3 m, näyte kiviltä; kirkas; varjostus ++, virt.nop.lk II, pohja mutaa 0, savea 0, hiekkaa 0, sora 0, kiviä ++, pohjalla rihmaleviä 0, vesisammalia +++, vesikasveja 0; näytekivillä rihmaleviä +, sammalia +++, org. tai saviainesta +.



**Description**

Name	1545	Date	15/10/2019
Basin			
River	Kitinen	Temperature	2,0
Slibe nb.	1545	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Petkula	Long.	0,00000

**Statistics**

Species	82	Evenness	0,69
Population	523	Genera	35
Diversity	4,40		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	16.8	100%	82	100%	523	TDI	14.3	85.4%	70	69%	361
IPS	17.7	96.3%	79	99.4%	520						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
TFLO*	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	128	24.5	AR	TABE	5	1
ADMI*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	52	9.9	MO	ACHD	5	1
AUAL*	Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	49	9.4	CE	AULA	4	2
AAMB*	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	43	8.2	CE	AULA	4	1
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	30	5.7	AR	FRAG	4.8	1
SCON*	Staurisira construens Ehrenberg	26	5	AR	STRS	4	1
ADCA*	Achnanthydium caledonicum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	25	4.8	MO	ACHD	5	1
CROS*	Cyclotella rossii Håkansson	17	3.3	CE	CYCL	4	1
AUDI*	Aulacoseira distans (Ehr.) Simonsen	13	2.5	CE	AULA	4.6	2
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	12	2.3	AR	FRAG	3.4	1
AUSU*	Aulacoseira subarctica (O. Muller) Haworth	10	1.9	CE	AULA	4	1
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	10	1.9	AR	FRAG	4.5	1
TFEN*	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing	9	1.7	AR	TABE	5	2
ENVE*	Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	6	1.1	NA	ENCY	4	1
ADSO*	Achnanthydium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	6	1.1	MO	ACHD	5	1
AFOR*	Asterionella formosa Hassall	5	1	AR	ASTE	4	1
AUIT*	Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen	4	0.8	CE	AULA	3.7	1
KALA*	Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova	3	0.6	MO	KARA	4.5	1
GEXL*	Gomphonema exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt	3	0.6	NA	GOMP	5	1

NIPM*	Nitzschia perminuta (Grunow) M.Peragallo	2	0.4	NI	NITZ	4.5	1
PLVD	Psammothidium levanderi (Hustedt) Czarnecki in Czarnecki et Edlund	2	0.4	MO	PSMT	4	1
EPEC*	Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst	2	0.4	BR	EUNO	5	2
BNEO*	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	2	0.4	NA	BRAC	5	1
NSMM*	Navicula schmassmannii Hustedt	2	0.4	NA	NAVI	5	1
PDID	Psammothidium didymum (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2	0.4	MO	PSMT	5	1
PROS*	Psammothidium rossii (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2	0.4	MO	PSMT	5	1
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehr.	2	0.4	NA	GOMP	5	1
ADBO*	Achnanthis bioretii (Germain) Monnier Lange-Bertalot & Ector	2	0.4	MO	ACHD	5	1
TGLA	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills	1	0.2	AR	TETR	5	3
EELE	Eunotia elegans Oestrup	1	0.2	BR	EUNO	5	1
AINA*	Amphora inariensis Krammer	1	0.2	NA	AMPH	5	1
EFEN	Eunotia fennica (Hustedt) Lange-Bertalot	1	0.2	BR	EUNO	0	0
ADBI*	Achnanthis biasoletianum (Grunow in Cl. & Grun.) Lange-Bertalot	1	0.2	MO	ACHD	5	1
PGIB*	Pinnularia gibba Ehrenberg	1	0.2	NA	PINU	5	2
AUVA*	Aulacoseira valida(Grunow)Krammer	1	0.2	CE	AULA	4	2
EDES	Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer	1	0.2	NA	ENCP	5	2
STLE*	Stauroneis legumen (Ehrenberg) Kützing	1	0.2	NA	STAU	3.8	2
PTDU*	Planothidium dubium (Grunow) Round & Bukhtiyarova	1	0.2	MO	PLTD	4	1
FERI*	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	1	0.2	NA	FRUS	5	2
SSVE*	Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	1	0.2	AR	STRS	4	1
MVAR*	Melosira varians Agardh	1	0.2	CE	MELO	4	1
SLPP*	Staurosira lapponica (Grunow) Lange-Bertalot	1	0.2	AR	STRS	5	2
NAAN*	Navicula angusta Grunow	1	0.2	NA	NAVI	5	3
CEHI	Cymatopleura elliptica (Brebisson)W.Smith var.hibernica (W.Sm.) Van Heurck	1	0.2	SU	CYMA	4	3
ESLE*	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	1	0.2	NA	ENCY	5	2
ESUM*	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	1	0.2	NA	ENCP	5	1
EULA*	Eucoconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	1	0.2	MO	EUCO	5	2
ALIB*	Amphora libyca Ehr.	1	0.2	NA	AMPH	4	2
SPUP*	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	1	0.2	NA	SELL	2.6	2
CHEL*	Cymbella helvetica Kützing	1	0.2	NA	CYMB	5	3
PPRS*	Pseudostaurosira parasitica (W.Smith) Morales	1	0.2	AR	PSST	4	1
EINC*	Eunotia incisa Gregory	1	0.2	BR	EUNO	5	1
GACU*	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	4	2
NCRY*	Navicula cryptocephala Kützing	1	0.2	NA	NAVI	3.5	2
NUIF	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NUPE	0	0
PNOD*	Pinnularia nodosa (Ehrenberg) W.Smith	1	0.2	NA	PINU	5	2
CMNO*	Craticula minusculoides (Hustedt) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	CRAT	2	2
ESUB*	Eunotia subarcuatoides Alles Nörpel & Lange-Bertalot in Alles et al.	1	0.2	BR	EUNO	5	2
NMCV	Navicula medioconvexa Hustedt	1	0.2	NA	NAVI	3	1
GTRU*	Gomphonema truncatum Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	4	1
ENGR*	Encyonema gracile Rabenhorst	1	0.2	NA	ENCY	5	2
DITE*	Diatoma tenue C. Agardh	1	0.2	AR	DIAT	3	1
NCTE*	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NAVI	4	1
NHMS*	Navicula heimansii Van Dam et Kooyman	1	0.2	NA	NAVI	5	2
EEXS	Eunotia exsecta (Cl.-Euler) Nörpel-Schempp & Lange-Bertalot	1	0.2	BR	EUNO	5	3
ACUR	Achnanthes curtissima Carter	1	0.2	MO	ACHN	5	1
NDET	Navicula detenta Hustedt	1	0.2	NA	NAVI	5	1
EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	1	0.2	BR	EUNO	5	2
PVEN*	Psammothidium ventrale (Krasske) Bukhtiyarova et Round	1	0.2	MO	PSMT	5	1
ECIR	Eunotia circumborealis Lange-Bertalot & Nörpel	1	0.2	BR	EUNO	5	3
SPIN*	Staurosirella pinnata (Ehrenberg) Williams & Round	1	0.2	AR	STRL	4	1
PTPE*	Planothidium peragalloi (peragalli) (Brun & Héribaud)Round & Bukhtiyarova	1	0.2	MO	PLTD	5	2

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
NIGR*	Nitzschia gracilis Hantzsch	1	0.2	NI	NITZ	3	2
NRAD*	Navicula radiosa Kützing	1	0.2	NA	NAVI	5	2
NELO	Naviculadicta elorantana Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NADI	0	0
GPRO*	Gomphonema productum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt	1	0.2	NA	GOMP	3.8	2
EFAB*	Eunotia faba Ehrenberg	1	0.2	BR	EUNO	5	3
FFAM*	Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot	1	0.2	AR	FRAG	4	1
NHOE	Navicula hoefleri Chohnoky in Chohnoky & Schindler	1	0.2	NA	NAVI	5	1
DSTE*	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	1	0.2	CE	DISC	4.2	1
CRAD*	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	1	0.2	CE	CYCL	4	1
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	1	0.2	AR	FRAG	4	2

## Comments

P: 7506749 I: 490075 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 150 m, uoman syvyys -- m; näytesyvyys 0,3 m, näyte kiviltä; kirkas; varjostus 0, virt.nop.lk I, pohja mutaa 0, savea +, hiekkaa +, sora +, kiviä ++, pohjalla rihmaleviä 0, vesisammalia +, vesikasveja 0; näytekivillä rihmaleviä 0, sammalia +, org. tai saviainesta ++.



**Description**

Name	1546	Date	15/10/2019
Basin			
River	Kitinen	Temperature	2,0
Slibe nb.	1546	Lat.	0,00000
Site	Kevitsa, Mataraojan yp	Long.	0,00000

**Statistics**

Species	72	Evenness	0,64
Population	526	Genera	34
Diversity	3,92		

**Sample**

Sample	Unknown
Substrate type	Unknown
Special	Nothing to report
Facies	Unknown

**Indices**

Index	Value	Species used		Effective abd.		Index	Value	Species used		Effective abd.	
		%	Count	%	Count			%	Count		
IDG	17.3	100%	72	100%	526	TDI	14.8	86.1%	62	83.3%	438
IPS	18.5	97.2%	70	99.2%	522						

**Inventory**

FAM : Famille

GENRE : Genre

IPS s : IPS s value

IPV v : IPS v value

Codes marked (\*) are IBD species

CODE	Extended name	Abd.	%	FAM	GENRE	IPS s	IPV v
ADMI*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	146	27.8	MO	ACHD	5	1
TFLO*	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	93	17.7	AR	TABE	5	1
ADCA*	Achnanthydium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	72	13.7	MO	ACHD	5	1
AAMB*	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	49	9.3	CE	AULA	4	1
RNOD	Rossithidium nodosum (A.Cleve) Aboal	13	2.5	MO	ROSS	5	2
FCAP*	Fragilaria capucina Desmazieres	12	2.3	AR	FRAG	4.5	1
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	11	2.1	AR	FRAG	3.4	1
AUAL*	Aulacoseira alpigena(Grunow) Krammer	11	2.1	CE	AULA	4	2
CROS*	Cyclotella rossii Håkansson	8	1.5	CE	CYCL	4	1
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	7	1.3	AR	FRAG	4.8	1
AUIT*	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	6	1.1	CE	AULA	3.7	1
TFEN*	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing	5	1	AR	TABE	5	2
ENGR*	Encyonema gracile Rabenhorst	4	0.8	NA	ENCY	5	2
PVEN*	Psammothidium ventrale (Kraske) Bukhtiyarova et Round	4	0.8	MO	PSMT	5	1
ADSO*	Achnanthydium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	4	0.8	MO	ACHD	5	1
RPET*	Rossithidium petersenii (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	4	0.8	MO	ROSS	5	2
GTRU*	Gomphonema truncatum Ehrenberg	3	0.6	NA	GOMP	4	1
BGAR	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot	3	0.6	NA	BRAC	0	0
GEXL*	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	3	0.6	NA	GOMP	5	1

CCIS*	Cymbella cistula (Ehrenberg) Kirchner	3	0.6	NA	CYMB	4	3
UULN*	Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère	3	0.6	AR	ULNA	3	1
SPIN*	Staurosirella pinnata (Ehrenberg) Williams & Round	2	0.4	AR	STRL	4	1
NAAN*	Navicula angusta Grunow	2	0.4	NA	NAVI	5	3
FTEN*	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	2	0.4	AR	FRAG	4	2
EMIN*	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	2	0.4	BR	EUNO	4.6	1
KASU*	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	2	0.4	MO	KARA	4.5	1
NRAD*	Navicula radiosa Kützing	2	0.4	NA	NAVI	5	2
NSMM*	Navicula schmassmannii Hustedt	2	0.4	NA	NAVI	5	1
EULA*	Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	2	0.4	MO	EUCO	5	2
SCON*	Staurosira construens Ehrenberg	2	0.4	AR	STRS	4	1
KALA*	Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova	2	0.4	MO	KARA	4.5	1
PROS*	Psammothidium rossii (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2	0.4	MO	PSMT	5	1
FCRS*	Frustulia crassinervia (Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	1	0.2	NA	FRUS	5	2
ENVE*	Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	1	0.2	NA	ENCY	4	1
ENMI*	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	1	0.2	NA	ENCY	4	2
RGIB*	Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O.Müller	1	0.2	EP	RHOP	5	1
EADN*	Epithemia adnata (Kützing) Brébisson	1	0.2	EP	EPIT	4	3
DSTE*	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	1	0.2	CE	DISC	4.2	1
PINT*	Pinnularia interrupta W.M.Smith	1	0.2	NA	PINU	5	2
HCAP*	Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	1	0.2	NA	HIPO	4	1
CCOC*	Cavinula cocconeiformis (Gregory ex Greville) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann	1	0.2	NA	CAVI	5	2
TBIN	Tabellaria binalis (Ehrenberg) Grunow in Van Heurck	1	0.2	AR	TABE	3	2
NRHY*	Navicula rhynchocephala Kützing	1	0.2	NA	NAVI	4	3
ERHY	Eunotia rhynchocephala Hustedt	1	0.2	BR	EUNO	5	1
EDIA	Eunotia diadema Ehrenberg	1	0.2	BR	EUNO	5	3
DITE*	Diatoma tenue C. Agardh	1	0.2	AR	DIAT	3	1
DVUL*	Diatoma vulgare Bory	1	0.2	AR	DIAT	4	1
GBRE	Gomphonema brebissonii Kützing	1	0.2	NA	GOMP	4.5	3
EMUC*	Eunotia mucophila (Lange-Bertalot & Norpel Schempp) Lange-Bertalot	1	0.2	BR	EUNO	5	2
DOBL*	Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler	1	0.2	NA	DIPL	4	2
PGLI*	Pinnularia gibba Ehrenberg var. linearis Hustedt	1	0.2	NA	PINU	5	2
PGIB*	Pinnularia gibba Ehrenberg	1	0.2	NA	PINU	5	2
GACU*	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	1	0.2	NA	GOMP	4	2
ESUM*	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	1	0.2	NA	ENCP	5	1
NCTE*	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NAVI	4	1
ADLS*	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	1	0.2	NA	ADLF	5	1
EDES	Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer	1	0.2	NA	ENCP	5	2
FFAM*	Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot	1	0.2	AR	FRAG	4	1
CRAD*	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	1	0.2	CE	CYCL	4	1
FBIC*	Fragilaria bicapitata A.Mayer	1	0.2	AR	FRAG	5	2
RPUS*	Rosithidium pusillum (Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	1	0.2	MO	ROSS	5	3
AFOR*	Asterionella formosa Hassall	1	0.2	AR	ASTE	4	1
EBIL*	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	1	0.2	BR	EUNO	5	2
EBOR	Eunotia boreotenuis Nörpel-Schempp & Lange-Bertalot	1	0.2	BR	EUNO	5	2
NUIF	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	NUPE	0	0
BNEO*	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	1	0.2	NA	BRAC	5	1
DOCU*	Diploneis oculata (Brébisson in Desmazières) Cleve	1	0.2	NA	DIPL	4	1
EELE	Eunotia elegans Oestrup	1	0.2	BR	EUNO	5	1
NPAL*	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	1	0.2	NI	NITZ	1	3
GYAC*	Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst	1	0.2	NA	GYRO	4	3
PELG*	Placoneis elginensis (Gregory) Cox	1	0.2	NA	PLAC	4	2
CVMO	Cavinula mollicula (Hust.) Lange-Bertalot	1	0.2	NA	CAVI	5	1

## Comments

P: 7503594 I: 490539 (ETRS-TM35FIN); uoman leveys 150 m, uoman syvyys – m; näytesyvyys 0,4 m, näyte kiviä; kirkas; varjostus +++, virt.nop.Ik III, pohja mutaa 0, savea ++, hiekkaa +, sora , kiviä + (viety edellisiä vuonna), pohjalla rihmaleviä 0, vesisammalia 0, vesikasveja ++; näytekivillä rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +.