



Raportti 12.11.2020

Juha Miettinen

Kitisen alueen päällyslevät
– piilevämäärietykset 2020

AA Sakatti Mining Oy perustilaselvitykset 2020



Raportti 12.11.2020

Juha Miettinen

Piilevämääritykset 2020

AA Sakatti Mining Oy

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117913
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Juha Miettinen

Tilaaaja: Eurofins Ahma Oy
Niina Lappalainen
Nuottasaarentie 17
90400 OULU

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	3
JOHDANTO	4
MENETELMÄT	4
TULOKSET	7
TULOSTEN TARKASTELU	11
KIRJALLISUUS	12
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	13
Liite 1. Tutkittujen näytteiden piilevä määritykset.	14

Eurofins Ahma Oy suoritti AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta Sakatin kaivoshankkeeseen liittyviä perustilaselvityksiä Viiankiaavalla ja sen ympäristössä vuonna 2020. Perustilaselvityksiin sisältyi myös piilevänäytteenotto. Eurofins Ahma Oy hoiti näytteenoton ja määritykset sekä niiden raportointi teetettiin alihankintana Ecomonitor Oy:llä. Tämä raportti on Ecomonitor Oy:n piileväasiantuntijan, FT Juha Miettisen laatima. Edellinen hankkeen perustilaselvityksiin liittyvä piilevänäytteenotto on suoritettu 2016-2017 (Eloranta 2017).

30.11.2020
Osmo Heikkala
Ympäristöasiantuntija
Eurofins Ahma Oy

JOHDANTO

Osana vesistötarkkailuja kerätään näytteitä päällysleväyhteisöistä (vedessä erilaisilla pinnoilla kasvavat levät). Piikuoriset piilevät muodostavat huomattavan osan päällyslevien yhteisöstä useimmissa vesiympäristöissä Suomen oloissa, ja niitä käytetään standardien mukaisesti kuvaamaan päällyslevien ekologista tilaa.

Tässä työssä tutkittiin kuusi kappaletta Eurofins Ahma Oy:n syyskuussa 2020 keräämää virtavesien piilevänäytettä (Taulukko 1, Kuva 1). Tavoitteena on seurata kyseisten virtavesien ekologista tilaa, ja luokitella tutkittujen vesimuodostumien ekologinen tila päällyslevien osalta.

Kaikki määritykset on tehnyt FT Juha Miettinen. Määritysaineisto on saatavissa digitaalisessa muodossa taulukkoina sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona.

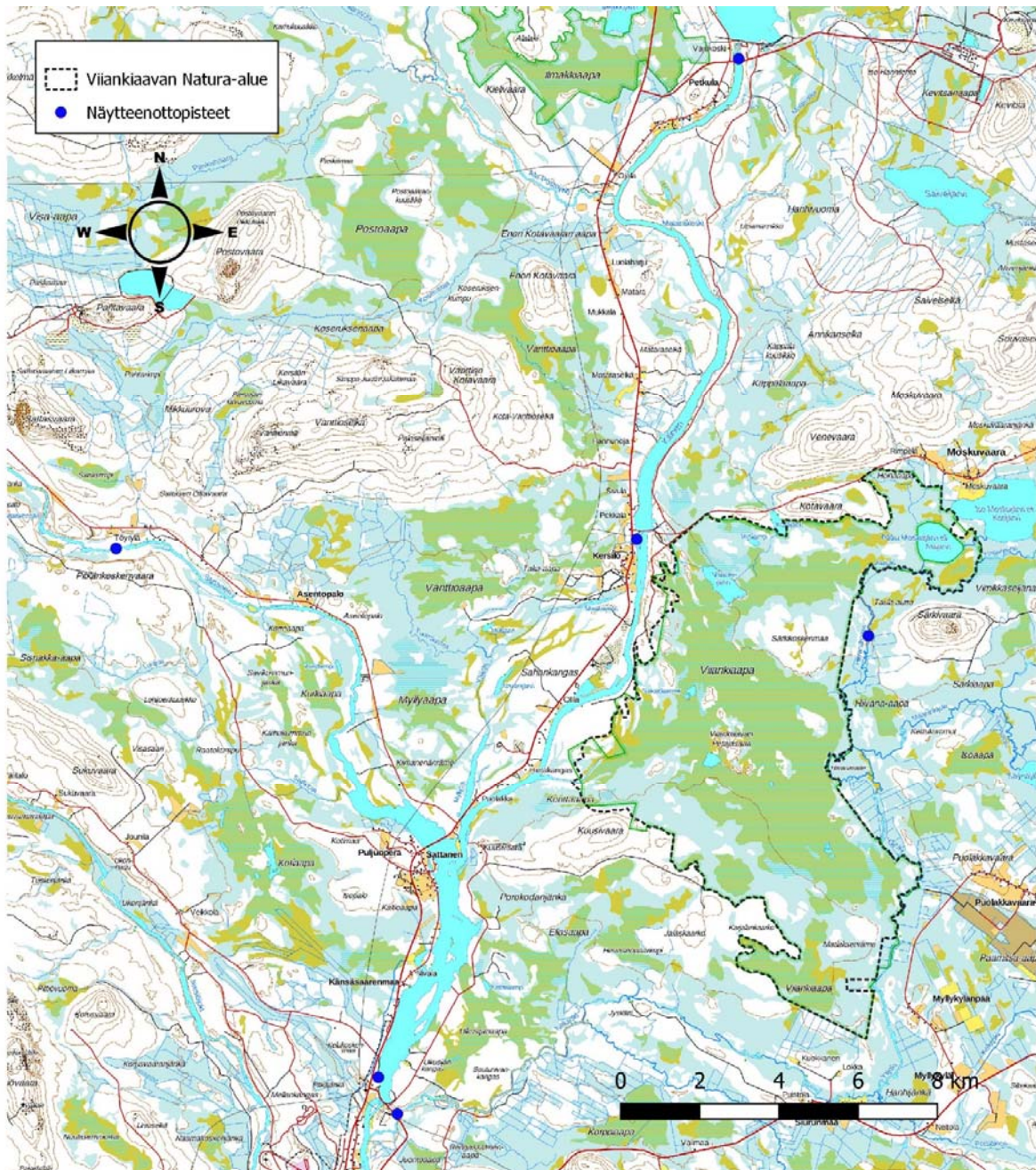
Taulukko 1. Tutkitut virtavesinäytteet.

Joki	Paikka	ETRS (Y)	ETRS (X)	pvm
Sattanen	Pitkäkoski	7496156	475955	16.9.2020
Kitinen	Kellokosken allas	7482801	482577	15.9.2020
Kitinen	Matarakosken allas	7496388	489100	16.9.2020
Kitinen	Vajukosken allas	7508535	491674	16.9.2020
Ylijoki	Särkikoskenmaa	7493952	494950	16.9.2020
Kelujoki	alaosa	7481880	483056	14.9.2020

MENETELMÄT

Näytteistä, joista poistettiin orgaaninen aines, valmistettiin kolme kappaletta kestopreparaatteja kustakin näytteestä. Preparaatit lähetetään Suomen Ympäristökeskuksen piileväarkistoon. Piilevien määritykset tehtiin kansallisten ohjeiden (Eloranta ym. 2007) ja eurooppalaisen standardin (CEN 2004) mukaisesti. Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos).

Suomen ympäristökeskuksen kehittämä päällyslevä-laatumuuttujan ekologinen luokittelu perustuu kahteen piileväyhteisön rakenteesta laskettuun muuttujaan, tyypille ominaisten taksonien esiintymiseen (TT) ja piileväyhteisön prosenttiseen mallinkaltaisuuteen (PMA). Luokkarajat perustuvat tyyppikohtaisiin vertailuarvoihin. Piilevien omat jokityypit perustuvat yleisistä jokityypeistä poiketen näytepisteiden yläpuolisen valuma-alueen kokoon. Epävarmat määritykset, sekä jokien osalta myös sukutason määritykset, jätetään TT- ja PMA-laskujen ulkopuolelle.



Kuva 1. Virtavesien piilevien näytteenottopisteet 2020.

Suomalaisten luokittelumuuttujien (yhteisömuuttujien) lisäksi laskettiin perinteisesti käytetyt indeksit. IPS-indeksin (*Indice de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) perusteella on määritelty luokkarajat (Taulukko 2), minkä lisäksi muita indeksejä ja ekologisia jakaumia voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti humuspitoisissa vesissä. IPS-indeksin virhemarginaalina määrittäytymisen osalta kokeneella määrittäjällä pidetään $\pm 0,5$ IPS-yksikköä, kun $IPS > 12$, ja ± 1 IPS-yksikkö, kun $IPS < 12$ (Kahlert ym. 2009).

Taulukko 2. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällyksille Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan ”Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen”, 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
IPS-indeksin arvo	17–20	15–17	12–15	9–12	0–9

IPS-tulosten lisäksi esitetään Suomessa käytettyjen GDI (Generic Diatom Index), TDI:n ja %PTV:n arvot. TDI (*Trophic Diatom Index*; Kelly 1998) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. TDI:n maksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea; yksikkönä mg/l). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna kuormitusta sietävien lajien osuutta (%PTV; Pollution Tolerant Values), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta. PT-lajien osuus yli 20 % merkitsee huomattavaa orgaanista kuormaa, ja vaikuttaa TDI-indeksin tulkintaan.

Määrittystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 6**-ohjelmistolla (päivitysversio 24.2.2020) piileväindeksien arvot (/20) kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia (ekologiset jakaumat).

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallittaa vesistön happamuutta (Taulukko 3). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Taulukko 3. ACID-indeksin luokkarajat. Luokat C, D, ja E osoittavat happamuutta.

Luokka	A	B	C	D	E
ACID	>7,5	5,8–7,5	4,2–5,8	2,2–4,2	<2,2

Indeksien lisäksi ekologisen tilan arvioinnissa käytetään taksonien jakautumista indikaattoriarvojen mukaisiin luokkiin neljällä eri muuttujalla: pH, typenkäyttömuoto, saprobia, trofiataso (Taulukko 4). Jakaumissa käytetään julkaisun Van Dam ym. (1994) indikaattoriarvoja taksoneille.

Taulukko 4. Ekologisiin jakaumiin käytetyt piilevätaksonien indikaattoriarvojen luokittelut. Lisäksi trofiataso jaetaan luokkiin: oligotrofit, oligo-mesotrofit, mesotrofit, meso-eutrofit, eutrofit, hypertrofit, sekä laaja-alaiset (oligo-eutrofit).

pH-luokka	pH-alue
1 asidobiontit	<5.5
2 asidofiilit	<7
3 neutrofiilit	lähellä 7
4 alkalifiilit	pääasiassa >7
5 alkalibiontit	aina >7
6 indifferentit	ei selvää optimia
Typenkäyttömuodot	Vaatimukset
1 autotrofit herkät	sietävät vain pieniä orgaanisen typen pitoisuuksia
2 autotrofit kestävät	sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3 heterotrofit fakult.	voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista tyypeä tarvitsevat orgaanista tyypeä
4 heterotrofit	tyypeä
Saprobia	BOD5 (mg O2/l)
oligosaprobis	<2
beta-mesosaprobis	2-4
alfa-mesosaprobis	4-13
meso-polysaprobis	13-22
polysaprobis	>22

TULOKSET

Taulukossa 5 on esitetty aineiston perustiedot ja tärkeimmät Omnidia-ohjelmiston laskemat muuttujat. Taulukossa 6 esitetään yhteisömuuttujien tulokset.

Taulukko 5. Jokinäytteistä laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä, *Achnantheidium minutissimum*-lajikompleksin keskileveys, ACID-arvot sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot ja IPS-arvon perusteella määräytyvä laatuluokka.

Näyte	Taksonit	Kuoret	ADMI µm	ACID	IPS (1-20)	PT %	TDI (1-20)
Sattasjoki (Sattanen)	26	416	2,82	7,96	15,9	2,64	7,0
Kitinen Kellok.	42	411	2,76	6,10	17,8	0,97	14,4
Kitinen Matarak.	22	411	2,76	5,74	18,3	0	15,0
Kitinen Vajuk.	30	428	2,84	6,18	17,6	0	13,4
Ylijoki	25	431	2,90	5,29	17,8	0	12,8
Kelujoki	31	405	x	3,92	16,8	0	7,6

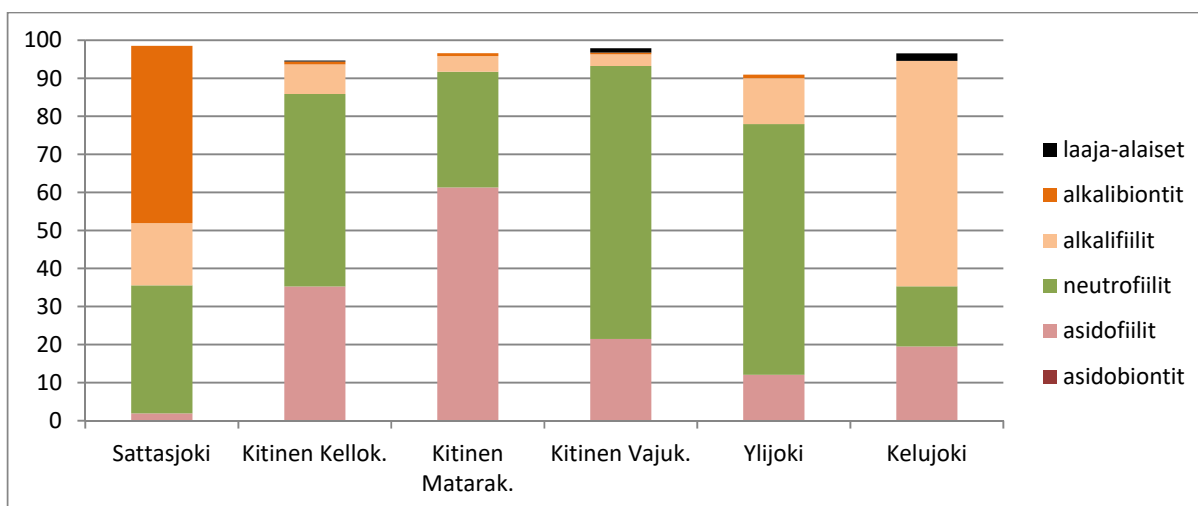
Taulukko 6. Luokittelumuuttujien TT40- ja PMA-arvot sekä niistä määräytyvät laatuluokat virtavesinäytteille. Taksoni- ja yksilömäärät on tähän taulukkoon otettu muuttujien laskemista varten muokatusta aineistosta.

Tyyppi	Näyte	TT40	TT luokka	PMA	PMA luokka	Taksonit	Kuoret
Kt_P	Sattasjoki	8	Tyydyttävä	0,350	Hyvä	24	410
Kt_P	Kitinen Kellok.	10	Hyvä	0,389	Erinomainen	37	392
Kt_P	Kitinen Matarak.	7	Tyydyttävä	0,260	Hyvä	19	397
Kt_P	Kitinen Vajuk.	10	Hyvä	0,398	Erinomainen	27	422
Pt_P	Ylijoki	9	Tyydyttävä	0,146	Välttävä	17	386
Kt_P	Kelujoki	13	Erinomainen	0,161	Välttävä	29	404

ACID-arvojen perusteella näytteet eivät edusta voimakasta veden happamuutta, joten IPS on käyttökelpoinen ekologisen tilan arvioinnissa. Tosin Kelujoen matala ACID-arvo viittaa mahdollisesti yliarvioivaan IPS-arvoon. IPS:n perusteella Sattasjoki on hyvässä tilassa, Kelujoki erinomaisen tilan rajalla, ja muut näytteet edustavat erinomaista tilaa. TDI-arvot osoittavat korkeita fosforipitoisuuksia Sattasjoessa ja Kelujoessa.

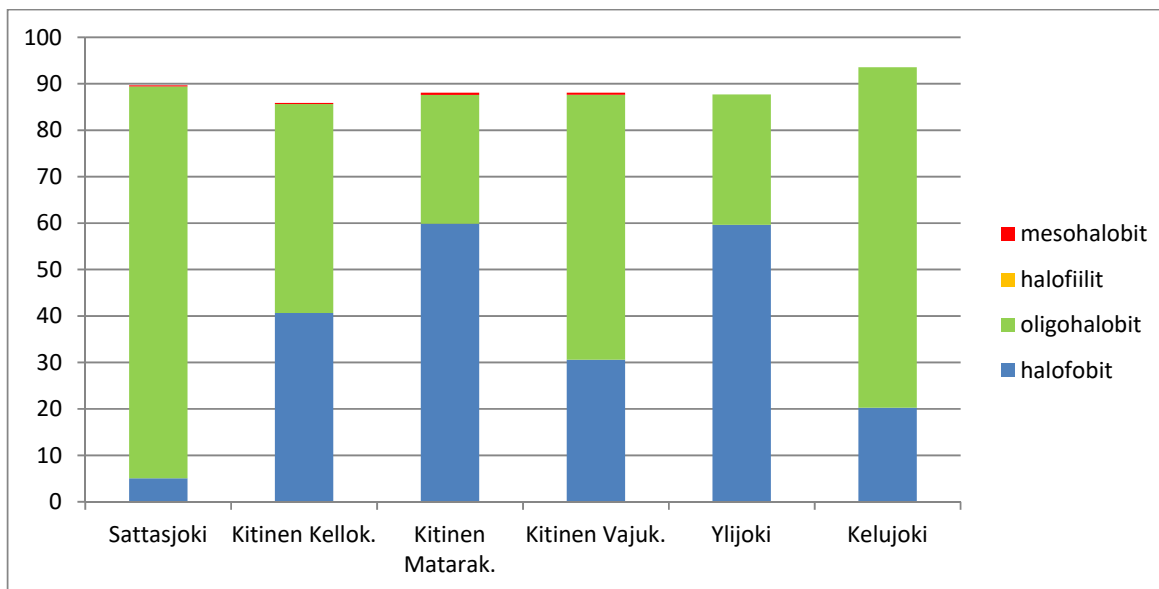
Yhteisömuuttujien perusteella näytteiden ekologinen tila näyttää osittain erilaiselta. Sattasjoen ja Kitisen näytteet edustavat vähintään hyvän/tydyttävän tilan rajaa, mutta Ylijoki ja Kelujoki eivät saavuta hyvää ekologista tilaa.

Tarkasteltaessa lajistojen pH-vaatimuksia (Kuva 2), nähdään että Sattasjoessa (Sattanen) pH-taso on jatkuvasti korkea, vähintään neutraalilla tasolla. Asidofiilien piilevien esiintyminen muissa näytteissä osoittaa enemmän humushapanta perusluonnetta muissa näytteissä. Kelujoen suuri alkalifiilien osuus viittaa rehevöitymiseen liittyvään korkeaan perustuotantoon.

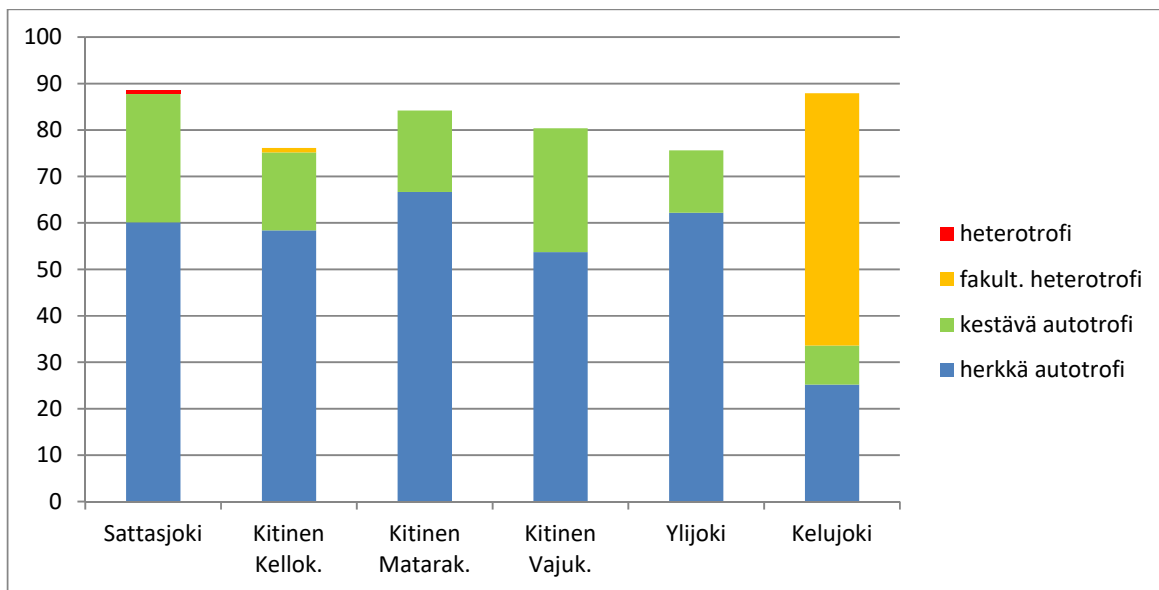


Kuva 2. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri pH-tasojen suosiviin lajeihin virtavesinäytteissä.

Näytteissä ei havaittu merkittäviä määriä suolaantuneita vesiä suosivia piileviä (Kuva 3).

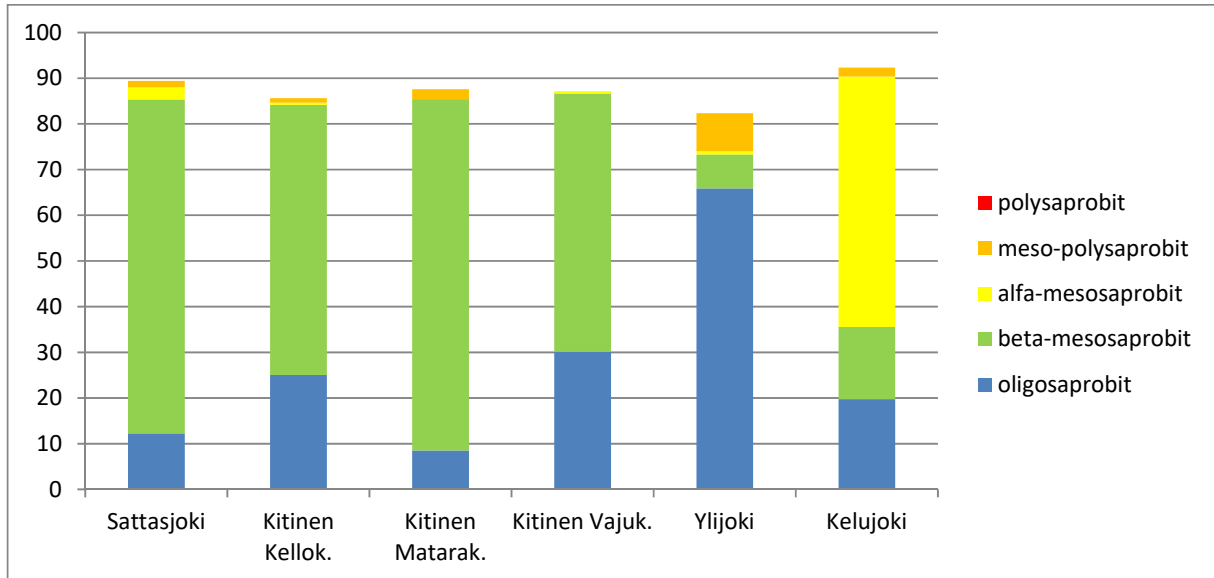


Kuva 3. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri suolaisuustasoja suosiviin lajeihin.



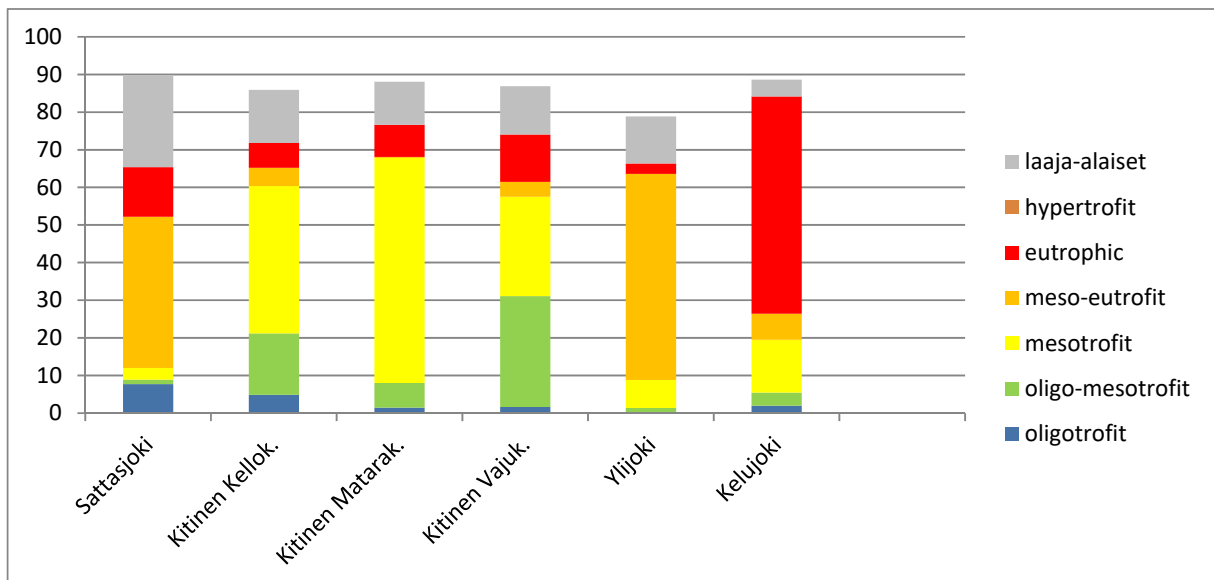
Kuva 4. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri typenkäyttömuotoja käyttäviin lajeihin.

Orgaanista typpeä ravinnokseen vähintään vaihtoehtoisesti käyttämään pystyviä piileviä havaittiin runsaasti Kelujoen näytteessä (Kuva 4). Myös kohonneen saprobiatason piileviä havaittiin runsaasti Kelujoen näytteessä (Kuva 5).



Kuva 5. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri saprobiataseja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

Kaikissa näytteissä oli vain vähän oligotrofeja piileviä, mikä viittaa vähintään mesotrofiseen ravinnetasoon (Kuva 6). Kelujoessa oli pääosin eutoreja, mikä osoittaa korkeaa ravinnetasoa.



Kuva 6. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofia-taseja suosiviin lajeihin näytteissä.

TULOSTEN TARKASTELU

1. Sattasjoki (Sattanen), Pitkäkoski

Pitkäkosken näytteessä ylivoimaisesti runsain taksoni on *Epithemia adnata*, joka muodostaa noin 38 % näytteestä. *Epithemia adnata* on alkalibiontti laji, eli vaatii pH-tasoa yli 7. Näytteen koostumus kokonaisuutena osoittaa vähintään neutraalia veden pH-tasoa ja alkaalisuutta, ei juurikaan humuksisuutta, mikä on erikoista turvemaiden vedelle. Näytteen lajisto edustaa enemmän savimaiden kuin turvemaiden jokea. Mikäli alkaalisuudelle ei ole luonnollista selitystä, syynä on pidettävä veden pH-tasoa nostaneita muutoksia.

IPS-arvo sijoittuu hyvään luokkaan, mutta TDI-arvo on eutrofisella tasolla. Tyypille ominaisten taksonien määrä on tyydyttävä ja mallinkaltaisuus hyvä.

2. Kitinen, Kellokosken allas

Tutkitussa näytteessä runsaimmat taksonit olivat tavalliset *Tabellaria flocculosa*, *Achnanethidium minutissimum*, *Fragilaria gracilis*. Lisäksi havaittiin kohtalaisesti *Aulacoseira*-suvun planktisia piileviä, jotka suosivat lähinnä mesotrofisia humusvesiä.

IPS-arvo sijoittuu erinomaiseen luokkaan ja TDI-arvo vähäravinteiselle tasolle. Havaittu tyypille ominaisten taksonien määrä on hyvä ja mallinkaltaisuus erinomainen.

3. Kitinen, Matarakosken allas

Näytteessä havaittiin samankaltainen lajisto kuin edellisessä, mutta *Tabellaria flocculosa* muodosti yli puolet näytteestä, ja näytteen diversiteetti oli siten alempi.

IPS-arvo sijoittuu erinomaiseen luokkaan, ja TDI-arvo on vähäravintesella tasolla. Tyypille ominaisten taksonien havaittu määrä on tyydyttävä ja mallinkaltaisuus hyvä.

4. Kitinen, Vajukosken allas

Näytteessä ei havaittu suuria muutoksia edellisiin, mutta planktisten *Aulacoseira*-lajien osuus oli suurempi yli neljäsosa.

IPS-arvo on erinomainen, ja TDI-arvo oligo-mesotrofisella tasolla. Tyypille ominaisten taksonien havaittu määrä on hyvä ja mallinkaltaisuus erinomainen.

5. Ylijoki, Särkikoskenmaa

Ylijoen näytteessä oli hyvin hallitsevana *Gomphonema clavatum* s.l. (uusi nimi *G. longiceps*), ja lisäksi havaittiin mm. *Ulnaria ulna*, *Eunotia minor*. Lajisto osoittaa kohtalaista alkaalisuutta (neutraali pH) ja keskiravinteisuutta.

IPS-arvo erinomainen, ja TDI-arvo lievästi mesotrofinen. Tyypille ominaisten taksonien määrä on tyydyttävä ja mallinkaltaisuus vain välttävä. Lajisto pääosin ei edusta tyypillisiä pienten turvemaiden jokien humushappamia olosuhteita, vaan ennemmin neutraaleja, hyvin puskuroituja vesiä.

6. Kelujoki, alaosa

Kelujoen näytteestä yli puolet muodosti *Melosira varians*, joka on tavallinen savikkomaiden rehevissä joissa. Myös tyypillisiä humushappamuutta suosivia piileviä havaittiin jonkin verran, mutta selkeästi vähemmän.

IPS-arvo sijoittuu hyvän ja erinomaisen luokan rajalle, mutta TDI-arvo on runsasravinteisella tasolla. Tyypille ominaisten taksonien havaittu määrä on erinomainen, mutta valtalajien ollessa epätyypillisiä mallinkaltaisuus on vain välttävä.

KIRJALLISUUS

Andrén, C. and Jarlman, A. (2008). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173/3 : 237-253.

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

CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. *European Standard EN 14407*, 8/2004.

Eloranta, P. (2017). Sakatin alueen perustilaselvitys – Piileväanalyysien tulokset 2016 ja 2017. Sakatti Mining OY. Raportti, 5s.

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

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. *Wat. Res.* 32: 236-242.

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.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Cantonati M., Kelly M.G. & Lange-Bertalot H. 2017. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species used in Ecological Assessment*. Koeltz Botanical Books.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986-1991. Bacillariophyceae. Teil 1-4. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 4/1-4. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Lange-Bertalot H. (2001) *Diatoms of Europe, vol. 2. Navicula sensu stricto* – 10 genera separated from *Navicula sensu lato Frustulia*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

Lange-Bertalot H. (ed. 2011) *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

Liite 1. Tutkittujen näytteiden piilevämääritykset.

Taksoni	Koodi	Huom.	Sattasjoki	Kitinen Kellok.	Kitinen Matarak.	Kitinen Vajuk.	Ylijoki	Kelujoki
Achnanthes kuelbsii Lange-Bertalot	AKUE					3		
Achnanthes linearoides Lange-Bertalot	ALIO	syn. RANA				3		
Achnanthes stolidia (Krasske) Krasske	ASTO					1		
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki group 2	ADM2	2.2-2.8 um		45	38			
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki group 3	ADM3	>2.8 um	73			48	15	
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	lajiryhmä						1
Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser et al.	ADLS		6					
AMPHORA C.G. Ehrenberg ex F.T. Kützing	AMPH				2		4	
Asterionella formosa Hassall var. formosa	AFOR			1		1		
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	AAMB			14	25	49		12
Aulacoseira distans (Ehr.) Simonsen	AUDI			2				
Aulacoseira lirata (Ehrenberg) Ross in Hartley var. lirata	ALIR					2		
Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	AUSU			20	8	21	2	2
Aulacoseira subarctica f. subborealis (Nygaard) Haworth	AUSS			32	32	41		1
Aulacoseira valida (Grunow) Krammer	AUVA			4	2			
Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	BNEO			8	12	3		
Brachysira procera Lange-Bertalot & Moser	BPRO			1				
Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	CATE			2	2		9	3
Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	CPLA		9	2				
Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann var. radiosa	CRAD			2				
Cymbella cistula (Hemprich) Kirchner	CCIS		8		2		8	
Cymbella mesiana Cholnoky	CMES	cf. S.l.					6	
Diatoma moniliformis Kützing	DMON		1	1	2	2		
Diploneis ovalis (Hilse) Cleve var. ovalis	DOVA							1
ENCYONEMA F.T. Kützing	ENCY			6			12	
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	ENMI						3	
Encyonema neogracile Krammer var. neogracile	ENNG			2	4	2		
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE			2				1
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	cf.				3		
Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer var. descripta	EDES			2				
Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt	ECPM		31					
Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	ESUM		4	8				
Eolimna subminuscula (Manguin) Moser et al.	ESBM		3					
Epithemia adnata (Kützing) Brébisson var. adnata	EADN		159		1			

Epithemia sorex Kützing var. sorex	ESOR		14					
Eucocconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot	EULA					1		
Eunotia bidens Ehrenberg	EUBI							2
Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Mills var. bilunaris	EBIL			1		5		8
EUNOTIA C.G. Ehrenberg	EUNO					2	4	
Eunotia formica Ehrenberg sensu stricto var. formica	EFOR			2			18	25
Eunotia implicata Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot	EIMP							1
Eunotia incisa Gregory var. incisa	EINC		4	2	4	4		2
Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	EMIN						29	16
Eunotia undulata Grunow in Moeller	EUND			1				
Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus	FARC							5
Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina	FCAP	s.l. lajirymä		31	14	26		2
Fragilaria gracilis Østrup	FGRA		5	37	3	91	3	1
FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG			2	10		4	
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES							2
Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	FERI							6
Frustulia quadrisinuata Lange-Bertalot	FQDS			1				
Gomphonema acuminatum Ehrenberg var. acuminatum	GACU			2	6			2
Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst	GANG						14	2
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP		4	5			5	
Gomphonema capitatum Ehrenberg var. capitatum	GCAP							13
Gomphonema clavatum Ehrenberg	GCLA	s.l. (longiceps)	6				220	22
Gomphonema exilissimum(Grun.) L-B & Reichardt	GEXL			4		2		
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson	GOLI	s.l.	2				4	
Gomphonema varioireduncum Jüttner et al.	GVRD						14	11
Melosira varians Agardh	MVAR							220
Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala	NCRY		11			2	3	
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. cryptotenella	NCTE		14					
NAVICULA J.B.M. Bory de St. Vincent	NAVI			4			2	
Navicula radiosa Kützing var. radiosa	NRAD		2	4		7		1
Navicula seminulum Grunow var. seminulum	NSEM	s.l.		3				
Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot	NACD			3		4		
Nitzschia alpina Hustedt	NZAL		3					
Nitzschia angustata (W.Smith) Grunow var. angustata	NIAN		8					
Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow	NDIS							2
PINNULARIA C.G. Ehrenberg	PINU		2			1	8	1

Psammothidium didymum Bukhtiyarova et Round	PDID			1			
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	1					
Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Müller var. gibba	RGIB	18	2				
Rossithidium petersenii Round & Bukhtiyarova	RPET					1	
Rossithidium pusillum F.E.Round & Bukhtiyarova	RPUS	21	1	2			
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowksy	SPUP						1
Sellaphora seminulum	SSEM		s.str.	1			
Stauroforma exiguiformis (Lange-Bertalot)	SEXG			1			
Staurosira brevistriata (Grunow) Grunow	SBRV			10			
Staurosira construens Ehrenberg var. construens	SCON			13		5	
Staurosira pinnata Ehrenberg var. pinnata	SRPI			2		2	2
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE					2	
SURIRELLA P. J.F. Turpin	SURI			2	2		
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing var. fenestrata	TFEN					9	4
Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing var. flocculosa	TFLO	4	123	230	83	5	27
Ulnaria danica (Kützing) Compère et Bukhtiyarova	UDAN				3		
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère var. ulna	UULN	3		9		36	8