

***Eurofins Ahma Oy
Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivos,
piilevätutkimukset vuonna 2025***

KVY Tutkimus Oy

Eurofins Ahma Oy.
Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivos,
piilevätutkimukset vuonna 2025

Tutkimusraportti 5.3.2026

KVYV Tutkimus Oy 2026. Eurofins Ahma Oy. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivos, piilevätutkimukset vuonna 2025. Tutkimusraportti 11 s.

Tekijä:

KVYV Tutkimus Oy / Tampere
Arja Palomäki, tutkija, FK

Tilaaja:

Eurofins Ahma Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	1
2.1 Näytteenotto.....	1
2.2 Analysointi	2
3. TULOKSET.....	4
3.1 Lajisto ja piileväindeksit.....	4
3.2 Ekologiset jakaumat	6
3.3 Piileväindeksien ilmentämä vesistön tila vuosina 2020-2025	9
4. YHTEENVETO	10

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Eurofins Ahma Oy. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivos, piilevätutkimukset vuonna 2025

1. Johdanto

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailun ja muun ympäristön tilan seurannan osana on tutkittu piileväyhteisön koostumusta vuodesta 2009 lähtien. Tässä raportissa on esitetty vuoden 2025 piilevätarkkailun tulokset. Tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy 2015, päivitetty 20.6.2017) mukaisesti piilevätarkkailu toteutetaan vuosittain. Vuoden 2025 piilevänäytteiden analysointi ja tulosten raportointi on tehty KVVY Tutkimus Oy:llä.

2. Näytteenotto ja analysointi

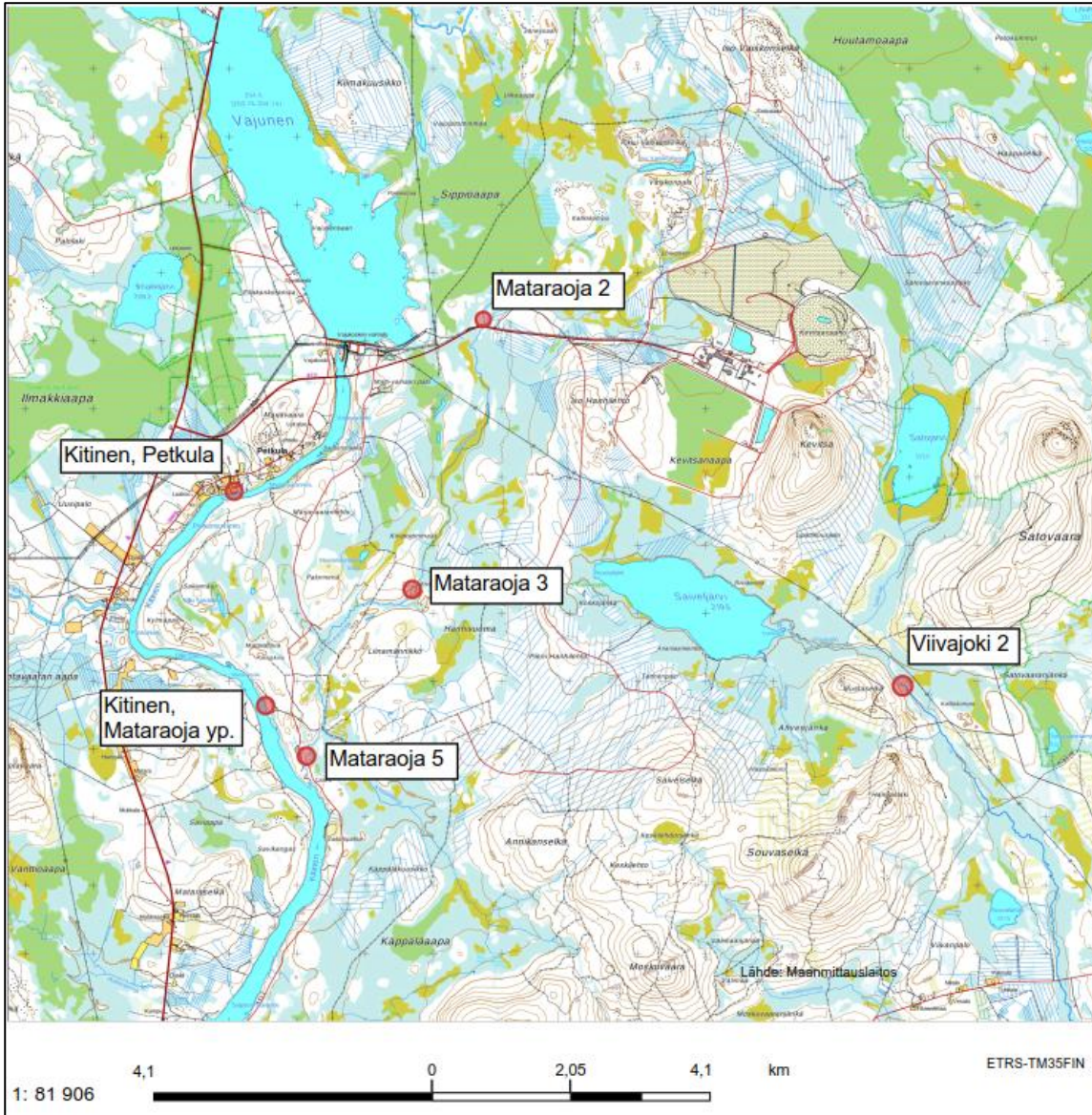
2.1 Näytteenotto

Eurofins Ahma Oy:n näytteenottaja otti piilevätutkimuksen näytteet tarkkailuohjelman mukaisesti syyskuun loppupuolella 2025 Mataraojasta, Kitisestä ja Viivajoesta kuudelta havaintoasemalta (taulukko 2.1, kuva 2.1).

Taulukko 2.1. Piilevien näytteenottoasemat ja näytteenoton ajankohdat vuonna 2025.

Havaintoasema	Tunnus	ETRS (Y)	ETRS (X)	Pvm
Kitinen Petkula	KevS-8	7506749	490075	2.9.2025
Kitinen Mataraojan yp	Kitinen Matara yp	7503594	490539	3.9.2025
Mataraoja 2	KevS-4	7509286	493735	2.9.2025
Mataraoja 3	Mataraoja 3	7505333	492675	3.9.2025
Mataraoja 5	KevS-10	7502880	491123	3.9.2025
Viivajoki 2	Viivajoki 2	7503938	499897	3.9.2025

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 sertifioitujen näytteenottajan toimesta ja toimitettiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioon jatkokäsittelyä varten etanoliin säilötyinä.



Kuva 2.1. Havaintoasemien sijainti.

2.2 Analysointi

Hyvin sekoitetusta näytteestä otettiin pieni osanäyte koeputkeen, johon lisättiin typpihapon ja rikkihapon seosta suhteessa 2:1. Näytteitä käsiteltiin hapolla, kunnes orgaaninen aines oli hapettunut ja vain piilevien kuoret (ja mahdollinen mineraaliaines) jäivät jäljelle. Käsittelyn jälkeen piilevämassa pestiin tislatulla vedellä kolmeen kertaan ja laimennettiin etanolilla siten, että piileväkuorien tiheys oli sopiva. Esikäsittelyistä näytteistä tehtiin preparaatiit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

Näytteet analysoitiin vaihevastakohtaoptiikalla varustetulla mikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljyimmersiota käyttäen. Näytteestä määritettiin vähintään 400 valvaa. Näytteistä analysoitiin piilevälaajisto Laji.fi -sivuston taksonilistan mukaisesti.

Piileväaineisto syötettiin ympäristöhallinnon PIIRE-piilevärekisteriin, joka sisältää tiedot piilevien ympäristövaatimuksista useiden muuttujien suhteen. Muuttujia ovat pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobia (orgaaninen kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka. 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 jakaumaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobiaalulokitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaalulokitusta (van Dam ym. 1994) (Taulukko 2.2).

Taulukko 2.2. Tutkimuksessa käytetyt Omnidia-ohjelman sisältämät piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym. 1994).

pH-luokka		pH-alue			
1	asidobiontti	optimialue pH <5,5			
2	asidofiili	pääasiassa pH <7			
3	neutrofiili	pääasiassa noin pH 7			
4	alkalifiili	pääasiassa pH >7			
5	alkalibiontti	ainoastaan pH >7			
6	indifferentit	ei selvää optimi-pH:ta			
Saliniteetti		Suolapitoisuus			
1	makea	Cl (mg/l) <100, Saliniteetti (‰) <0,2			
2	makea-murtovesi	Cl (mg/l) <500, Saliniteetti (‰) <0,9			
3	murtovesi-makea	Cl (mg/l) 500-1000, Saliniteetti (‰) 0,9-1,8			
4	murtovesi	Cl (mg/l) 1000-5000, Saliniteetti (‰) 1,8-9,0			
Typenkäyttömuodot					
1	typpiäutotrofi 1	Sietävät vain pieniä pitoisuuksia orgaanista typeä			
2	typpiäutotrofit 2	Sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia			
3	fakultatiivinen N-heterotrofi	Voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typeä			
4	typpiheterotrofi	Tarvitsevat orgaanista typeä			
Saprobiaaluluokka		Hapen kyllästysaste(%)	BOD ₅ (mg O ₂ /l)		
1	oligosaprobii	>85	<2		
2	beeta-mesosaprobii	70 - 85	2 - 4		
3	alfa-mesosaprobii	25 - 70	4 - 13		
4	alfa-meso/polysaprobii	10 - 25	13 - 22		
5	polysaprobii	<10	>22		
Trofia-aste		Ravinteisuusvaatimus			
1	oligotrofia	Esiintyy vähäravinteisissa vesissä			
2	oligo-mesotrofia	Esiintyy vähä-keskiravinteisissa vesissä			
3	mesotrofia	Esiintyy keskiravinteisissa vesissä			
4	meso-eutrofia	Esiintyy keski-runsaravinteisissa vesissä			
5	eutrofia	Esiintyy runsaravinteisissa vesissä			
6	hypereutrofia	Esiintyy hyvin runsaravinteisissa vesissä			
7	indifferentti	Esiintyy monenlaisissa ravinneolosuhteissa			

PIIREn 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). 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 2.3).

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. Indeksillä on tarkoitettu esimerkiksi jätevedenpuhdistamon ravinnevaikutusten havainnointiin. Indeksillä heijastaa myös orgaanista kuormitusta, sillä se liittyy usein ravinnekuormitukseen. TDI-indeksin tueksi ja sen arviointia varten lasketaan myös orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellinen osuus (PT%). Tämän osuuden tulisi olla alle 20 %, jotta TDI-indeksiä voidaan luotettavasti käyttää vain ravinnekuormituksesta aiheutuvien lajistovaihteluiden kuvaamiseen.

Happamissa vesissä indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka kuvaa vesistön happamuutta (Taulukko 2.3). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Achnanthis minutissimum -lajiryhmän (lyhenne ADML) yksilöiden leveyden on todettu ilmentävän vesistön rehevyytasoa: mitä leveämpiä kyseiset levät ovat, sitä enemmän niillä on ollut ravinteita käytettävissä (Kahlert ym. 2009). Keskiarvon <2,2 µm katsotaan ilmentävän vähäravinteisia olosuhteita, 2,2 – 2,8 µm keskiravinteisuutta ja >2,8 µm runsasravinteisuutta. Näytteistä mitattiin 10–20 yksilöä, joiden leveyksistä laskettiin keskiarvo.

Taulukko 2.3. TDI-indeksin ravinteisuusluokat, IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007) sekä ACID-indeksin happamuusluokat (Andrén & Jarlman 2008).

TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu	ACID	Happamuus
>14	oligotrofinen	>17	erinomainen	>7,5	A
11-14	oligo-mesotrofinen	15-17	hyvä	5,8-7,5	B
8-11	mesotrofinen	12-15	tydyttävä	4,2-5,8	C
5-8	meso-eutrofinen	9-12	välttävä	2,2-4,2	D
<5	eurofinen	<9	huono	<2,2	E

Aineistosta on aiemmin laskettu ekologisessa luokittelussa tarvittavat TT- ja PMA-indeksit (tyyppiominaisten taksonien esiintyminen ja prosenttinen mallinkaltaisuus) (Aroviita ym. 2012 ja 2019) käyttäen Suomen ympäristökeskuksen laskentapohjaa. Laskentapohjaa ei ole ylläpidetty PIIRE-rekisterin käyttöönoton jälkeen, joten ekologista luokitusta ei voitu enää tehdä.

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja piileväindeksit

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukoihin 3.1 ja 3.2 on koottu tiedot analysoiduista yksilömääristä, taksonimääristä ja yhteisöä kuvista indekseistä sekä piileväindeksien arvoista tutkimusalueilla. Kaikki veden laatua kuvaavat indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin. Vuonna 2025 taksoniluku vaihteli havaintoasemilla 24-53, ja oli pienin asemalla Mataraoja 2 (24 taksonia) ja suurin Kitisen havaintoasemilla (52-53 taksonia).

Achnantheidium minutissimum -lajiryhmä on tyypillisesti varsin yleinen ja runsaslukuinen monentyyppi-sissä vesistöissä, ja oli tarkkailualueella yksi runsaimmista taksonista useilla havaintoasemilla. Kitisen havaintoasemilla sen osuus oli yli 40 %, Mataraojan alaosalla (asema 5) 18 % ja Viivajoessa 12 % kokonaisyksilömäärästä. Asemilla Mataraoja 2 ja 3 se oli vähäluukuinen.

Aseman Mataraoja 2 piilevästö oli vahvasti *Brachysira microcephala* -lajin dominoima (53 %). Asemalla Mataraoja 3 runsaimpia piileviä olivat *Ulnaria danica*, *Gomphonema*-lajit sekä *Fragilaria acerosa*. Mataraojen alaosalla ei ollut selkeitä dominantteja, vaan yksilömäärä jakautui *A. minutissimu-min* lisäksi melko tasaisesti useiden taksonien kesken (*Fragilaria*-suku, *Gomphonema*-suku). Siellä oli myös muita havaintoasemia enemmän emäksisen ympäristön lajeja (esim. *Epithemia*-suku, *Rhopalodia*-suku). Viivajoessa runsaimpia olivat *Staurosira*- ja *Fragilaria*-sukujen piilevät sekä *Achnantheidium petersenii*.

Diversiteetti ja tasaisuusindeksi vaihtelivat taksonimäärän ja valtalajien dominanssin mukaisesti (Taulukko 3.1). Piilevien perusteella laskettu pH-arvo oli muilla havaintoasemilla lievästi happaman puolella, mutta asemalla Mataraoja 5 se oli korkeampi (pH 7,7). Matalin pH-arvio saatiin Kitisen alemmalla havaintoasemalta (6,1) ja Mataraojan ylimmältä asemalta 2 (6,2), ja pH-arvo kasvoi Mataraojan alajuoksua kohti.

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

Taulukko 3.1. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä, yhteisöä kuvaavat indeksit sekä laskennallinen pH (Renberg & Hellberg 1982) vuonna 2025.

Havaintoasema	Laskettu yksikkömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus	pH
Kitinen Petkula	514	52	3,90	0,68	6,4
Kitinen Mataraojan yp.	537	53	3,54	0,62	6,1
Mataraoja 2	497	35	3,09	0,60	6,2
Mataraoja 3	420	24	3,50	0,76	6,5
Mataraoja 5	612	48	4,45	0,80	7,7
Viivajoki 2	508	49	4,21	0,75	6,7

ACID-indeksin perusteella vesi ei ollut millään havaintopaikalla vahvasti hapanta, joten IPS-indeksiä voidaan käyttää veden laadun arviointiin (Taulukko 3.2). IPS-indeksi ilmensi kaikilla havaintoasemilla erinomaista veden laatua. TDI-indeksi ilmensi Kitisen havaintoasemilla sekä Mataraojan asemalla 2 vähäravinteisuutta (oligotrofiaa). Muilla asemilla indeksin arvo alitti raja-arvon 14, ja ilmensi vähä/keskiravinteisuutta (oligo-mesotrofiaa). %PT-indeksin arvot olivat pieniä, joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyystasoa.

Achnantheidium minutissimum -ryhmän (ADMI) piilevien keskimääräinen leveys ilmensi havaintoasemalla Mataraoja 2 oligotrofiaa ja muilla asemilla oligo-mesotrofiaa.

Taulukko 3.2. Näytteistä lasketut ACID-indeksit, IPS-indeksit, ravinteisuutta kuvaavat TDI-indeksit sekä orgaanisen kuormituksen vaikutusta kuvastavat %PT-arvot vuonna 2025.

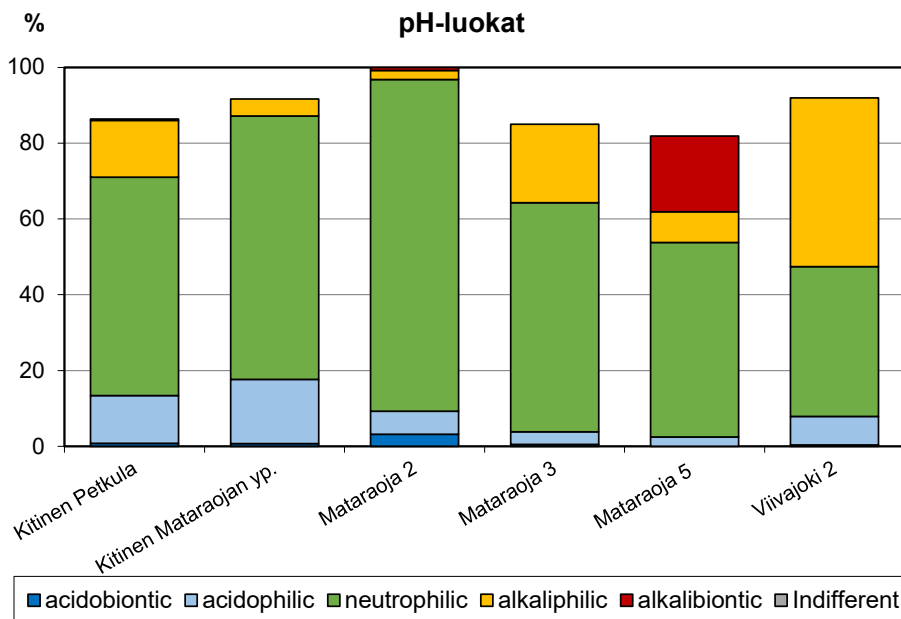
IPS: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono

TDI: oligotrofinen, oligo-mesotrofinen, mesotrofinen, meso-eutrofinen, eutrofinen

Havaintoasema	ACID	IPS (1-20)	PT%	TDI (1-20)	ADMI-leveys μm
Kitinen Petkula	7,2	18,0	2,33	14,0	2,44
Kitinen Mataraojan yp	6,6	19,3	0,56	15,4	2,35
Mataraoja 2	5,0	19,0	0,80	18,5	2,10
Mataraoja 3	6,6	18,5	0,95	13,7	2,60
Mataraoja 5	7,9	17,8	1,80	12,8	2,41
Viivajoki 2	6,4	17,0	4,53	11,8	2,29

3.2 Ekologiset jakaumat

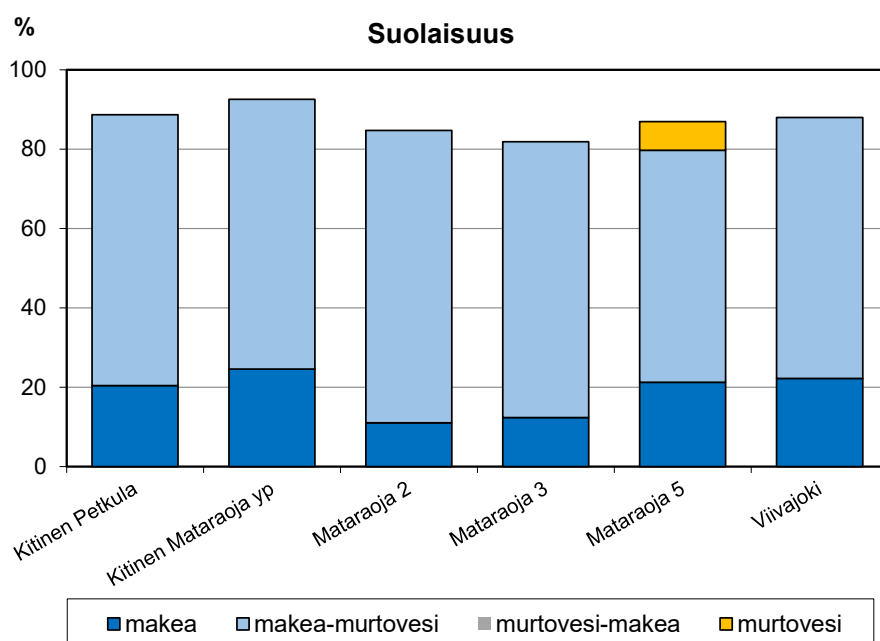
Lähes kaikilla havaintoasemilla vallitsevina olivat neutraalia pH-tasoa suosivat piilevälajit (Kuva 3.1). Poikkeuksena oli Viivajoen havaintoasema, jossa oli yhtä paljon alkalifiilejä (lievästi emäksisen ympäristön lajit) kuin neutrofiilejä. Alkalifiilejä taksoneja havaittiin jonkin verran myös havaintoasemilla Kitinen Petkula sekä Mataraoja 3. Mataraojan asemalla 5 havaittiin kohtalaisen runsaasti myös alkalibiontteja (vain emäksisessä ympäristössä esiintyviä) piileviä. Asidofiileja lajeja (lievästi hapan ympäristö) havaittiin jonkin verran lähinnä Kitisen havaintoasemilla.



Kuva 3.1. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin vuoden 2025 piilevätutkimuksessa.

Piilevälajien jakautumista arvioitiin myös suhteessa lajien suolaisuusvaatimuksiin. Kaikilla näytepisteillä lajisto koostui pääosin tavanomaisista makeanveden ja sekä makeassa että murtovedessä esiintyvistä lajeista (Kuva 3.2). Ainoastaan Mataraojan alimmalla havaintoasemalla 5 havaittiin jonkin verran *Diatoma moniliformis* -murtovesilajin yksilöitä.

Mataraojan alaosalla mitattiin vuonna 2025, kuten aiempinakin vuosina, selvästi korkeampia sulfaattipitoisuuksia kuin muilla havaintoasemilla (Taulukko 3.3) (Eurofins Ahma 2026). Mataraojan sähkönjohtavuus ja alkaliniteetti olivat myös korkeampia kuin Kitisen ja Viivajoen havaintoasemilla.



Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) suolaisuusluokkiin vuoden 2025 piilevätutkimuksessa.

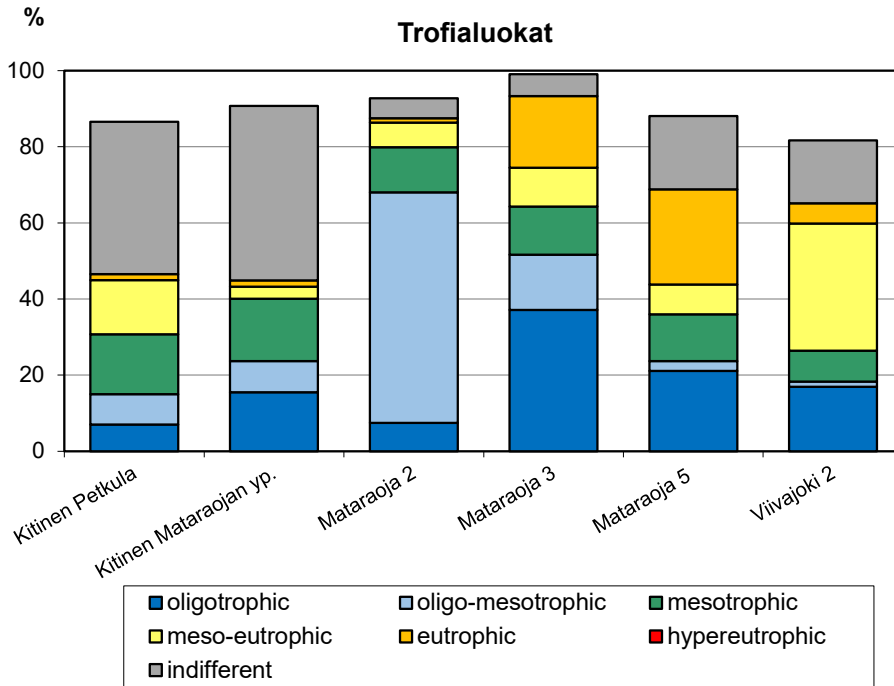
Taulukko 3.3. Havaintopaikkojen veden laadun keskiarvoja vuonna 2025. Näytteet on otettu kerran kuukaudessa.

Havaintoasema	pH	Sähkönjoht. mS/m	Alkalinit. mmol/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fosfori µg/l	Typpi µg/l
Kitinen Petkula	7,1	5,1	0,22	5,0	2,2	13	267
Kitinen Mataraojan yp.	7,2	5,4	0,26	5,8	1,7	13	251
Mataraoja 2	7,1	11,7	0,94	3,4	3,4	5,9	204
Mataraoja 5	7,4	16,4	0,87	30	1,1	4,9	144
Viivajoki 2	7,0	9,4	0,45	6,5	7,3	22	455

Kitisen havaintoasemilla vallitsivat ravinteisuuden suhteen laaja-alaiset piilevät (lähinnä *Achnanthes minutissimum* -ryhmä). Lisäksi näytteissä oli karun tai karuhkon sekä keskiravinteisen ympäristön leviä, havaintoasemalla Kitinen Petkula myös keski/runsasravinteisuutta suosivia leviä (Kuva 3.3).

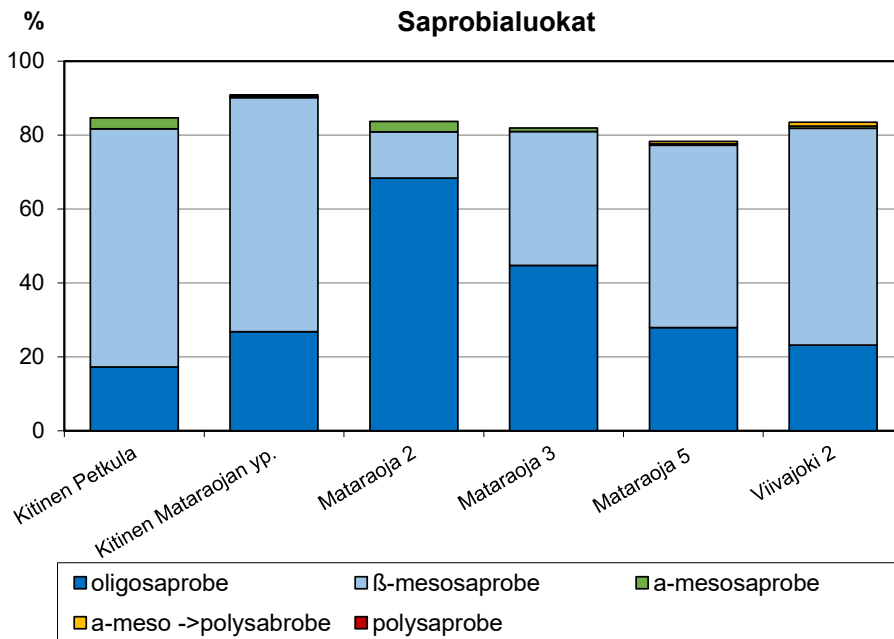
Mataraojan yläosan lajistolle oli ominaista alhainen ravinnetaso, ja ravinteikkaamman ympäristön leviä oli melko vähän. Mataraojan alemmilla havaintoasemilla (3 ja 5) ravinteikkaan ympäristön piilevien osuus kasvoi, mikä näkyi myös TDI:n arvoissa (Taulukko 3.2), mutta ei mitatuissa ravinnepitoisuuksissa (Taulukko 3.3).

Viivajoen havaintoasemalla oli vähäravinteisuutta ilmentäviä ja samoin ravinteisuuden suhteen laaja-alaisia piileviä noin 20 %, ja suurin ryhmä olivat meso-eutrofit piilevät (34 %).



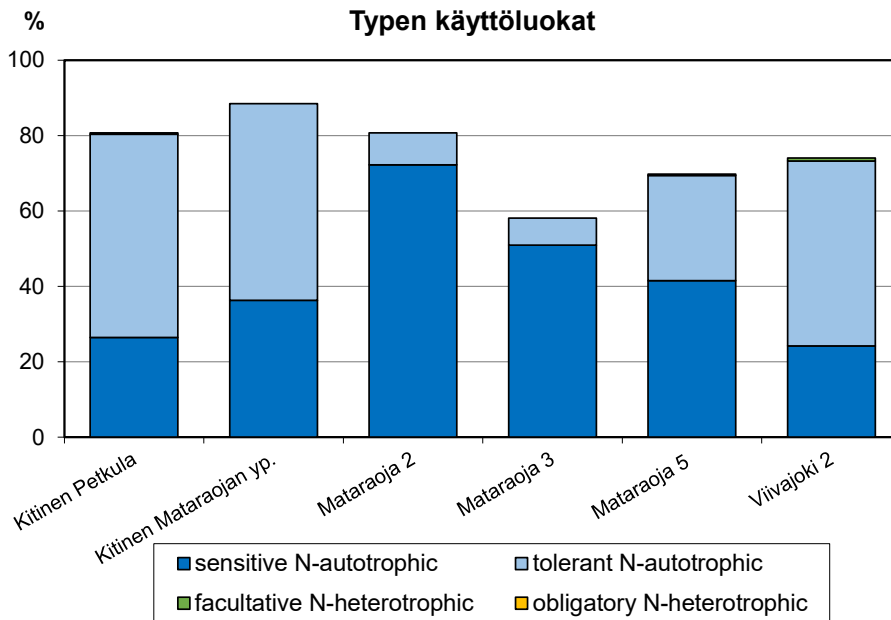
Kuva 3.3. Piilevien jakautuminen (%) ravinteisuusluokkiin vuoden 2025 piilevätutkimuksessa.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan, ennenkin kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisista yhdisteistä. Tutkitut näytteet viittaavat alhaisen saprobia-tason lajistoon, mikä osoittaa pieniä orgaanisten ravinteiden pitoisuustasoa, ja että lajisto käyttää pääosin epäorgaanisia yhdisteitä ravinnonlähteenä (Kuva 3.4).



Kuva 3.4. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin vuoden 2025 piilevätutkimuksessa.

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiaineenvaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi asumajätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Tarkkailun havaintopaikoilla oli valtaosin typpiautotrofeja (N-auto) sekä kestäviä typpiautotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi vähäistä orgaanista typpikuormitusta (Kuva 3.5).



Kuva 3.5. Piilevien jakautuminen (%) typen käyttöluokkiin vuoden 2025 piilevätutkimuksessa.

3.3 Piileväindeksien ilmentämä vesistön tila vuosina 2020-2025

Kaikkien havaintoasemien veden laatu on ollut IPS-indeksin perusteella erinomainen vuosina 2020-2025 (Taulukko 3.4).

TDI-indeksin perusteella Kitisen havaintoasemat ovat olleet rehevyytasoltaan oligotrofisia lukuun ottamatta vuotta 2023, jolloin ne olivat piileväyhteisön perusteelta mesotrofisia. Mataraojan yläosa on ollut tarkastelulla vuosijaksolla oligotrofisen. Mataraojan havaintoaseman 3 rehevyytaso on piilevien perusteella kasvanut hieman vuosina 2022-2025 verrattuna vuoteen 2020. Mataraojan asema 5 on ollut koko jakson ajan oligo-mesotrofisen tai mesotrofisen (vuonna 2024). Viivajoen havaintoasema on ollut TDI-indeksin perusteella hieman muita asemia rehevämpi, mikä näkyy myös mitatuissa ravinnepitoisuuksissa (Taulukko 3.3).

Taulukko 3.4. Havaintoasemien IPS- ja TDI-indeksien arvot vuosina 2020-2025. Tiedot on haettu ympäristöhallinnon PIIRE-rekisteristä.

IPS: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono

TDI: oligotrofinen, oligo-mesotrofinen, mesotrofinen, meso-eutrofinen, eutrofinen

Indeksi/ vuosi	Kitinen Petkula	Kitinen Mataraojan yp	Mataraoja 2	Mataraoja 3	Mataraoja 5	Viivajoki 2
IPS						
2020	18,9	19,0	19,8	19,3	17,6	..
2022	18,0	18,8	18,5	19,1	18,7	17,7
2023	18,3	19,3	18,6	19,6	19,0	18,1
2024	19,2	18,2	18,7	18,3	17,1	17,6
2025	18,0	19,3	19,0	18,5	17,8	17,0
TDI						
2020	15,1	15,2	16,6	14,7	11,7	..
2022	14,0	15,4	18,5	13,7	12,8	11,8
2023	9,8	8,0	16,1	14,8	12,2	9,8
2024	15,5	15,0	15,4	11,8	10,6	11,5
2025	14,0	15,4	18,5	13,7	12,8	11,8

4. Yhteenveto

Kevitsan kaivoksen piileväseuranta toteutettiin lokakuussa 2025 kaikkiaan kuudella havaintopisteellä. Tutkimus on tehty vuodesta 2009 alkaen, ja sen tarkoituksena on selvittää, onko Kevitsan kaivosalueelta ja kaivosalueen suunnasta tulevilla vesillä vaikutusta alapuolisten vesistöjen piileväyhteisöihin. Piilevät indikoivat vesistöjen ekologista tilaa, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Orgaanista kuormitusta ja yleistä vedenlaatua kuvaavan IPS-indeksin perusteella jokivesien tila oli kaikilla havaintoasemilla erinomainen. TDI-indeksi ilmensi Kitisellä ja Mataraojan yläosalla vähäravinteisia ja Mataraojan alemmilla havaintoasemilla sekä Viivajoella melko vähäravinteisia olosuhteita.

Kevitsan kaivoksen ylitevedet johdetaan Kitiseen. Kaivoksen ylitevesien mahdollista vaikutusta piileväyhteisöihin on aiemmin todettu Kitisen näytteistä havaitussa murtovesilajistossa. Vuonna 2025 Kitisen havaintoasemilla ei havaittu murtovesien piileviä, mutta Mataraojan alaosalla niitä todettiin jonkin verran. Kohonnutta suolaisuutta ilmentävää lajistoa on tavattu Mataraojan alaosalla myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Alueella sulfaattipitoisuudet ovat luonnostaan korkeammalla tasolla kuin muilla havaintoasemilla. Vuoden 1994 tutkimusten perusteella suolojen pitoisuuksien kasvu on todennäköisesti aiheutunut malmialueen tutkimusojitusten, metsäojitusten tai muun maanmuokkauksen johdosta, mikä on pintamaan hapettumisen (kuivatuksen) myötä lisännyt maaperästä irtoavien ionien liukoisuutta (Pietilä ym. 2014).

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkija

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 -päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. 23.8.2012, lopullinen versio. Suomen ympäristökeskus ja RKTL. 31 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2019.

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.

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

Eurofins Ahma Oy 2026. Boliden Kevitsan kaivoksen tarkkailu, vedenlaatutiedot.

Kahlert, M. (2014) Using diatoms as biological screening method for heavy metals, pesticides and other hazardous substances. Swedish University of Agricultural Sciences.

Kahlert, M., Albert, R.-L., Anttila, E.-L., Bengtsson, R., Bigler, C., Eskola, T., Gälman, V., Gottschalk, S., Herlitz, E., Jarlman, A., Kasperoviciene, 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_final.pdf)

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

Pietilä, R. et al. 2014. Rikkipyhdisteiden vaikutusten arviointi, Sulka-hankkeen loppuraportti. Geologian tutkimuskeskus. Rovaniemi.

Renberg, I. & Hellberg, T. 1982. The pH history of lakes in southwestern Sweden, as calculated from the subfossil diatom flora of the sediments. *Ambio* 11:30-33.

Liite 1. Piilevälajisto ja lasketut yksilömäärät

Tieteellinen nimi	Auktori	cf.	Laskentayks. [kpl]	Osuus [%]
Kitinen, Petkula, Matarakoski länsi				
2.9.2025				
102289				
Aulacoseira subarctica	(O.Muller) Haworth		3	0,58
Achnanthydium minutissimum s.l.			193	37,55
Achnanthydium subatomoides	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector		8	1,56
Achnanthes subexigua	Hustedt		4	0,78
Cavinula cocconeiformis	(Gregory ex Greville) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann		2	0,39
Brachysira microcephala	(Grunow) Compère		18	3,5
CHAMAEPINNULARIA	Lange-Bertalot & Krammer		2	0,39
Cavinula pseudoscutiformis	(Hustedt) Mann & Stickle		2	0,39
Pantocsekiella ocellata	(Pantocsek) K.T. Kiss et Ács		2	0,39
Discostella stelligera	(Cleve et Grun.) Houk & Klee		1	0,19
Asterionella formosa	Hassall		1	0,19
Encyonema minutum	(Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann		6	1,17
ENCYONEMA	F.T. Kützing		4	0,78
Encyonema silesiacum	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann		7	1,36
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt		2	0,39
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt		2	0,39
Eunotia incisa	Gregory		2	0,39
Eunotia paludosa	Grunow		2	0,39
Fragilaria capucina	Desmazieres		16	3,11
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		13	2,53
Staurosira alpestris	(Krasske ex Hustedt) Van de Vijver	cf	2	0,39
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		4	0,78
Frustulia saxonica	Rabenhorst		2	0,39
Gomphonema pseudoboheicum	Lange-Bertalot & Reichardt	cf	2	0,39
Gomphonema auritum	A.Braun ex Kützing	cf	2	0,39
Gyrosigma acuminatum	(Kützing) Rabenhorst		2	0,39
Karayevia carissima	(Lange-Bertalot) Bukhtiyarova		4	0,78
Karayevia laterostrata	(Hustedt) Bukhtiyarova		3	0,58
Lindavia radiosa	(Grunow) De Toni & Forti		2	0,39
Melosira varians	Agardh		2	0,39
Mayamaea agrestis	(Hustedt) Lange-Bertalot		2	0,39
Navicula cryptocephala	Kützing		4	0,78
Sellaphora medioconvexa	(Hustedt) C.E. Wetzel		2	0,39
Nitzschia perminuta	(Grunow) M.Peragallo		2	0,39
NITZSCHIA	A.H. Hassall		8	1,56
Nitzschia dissipata	(Kützing) Grunow		1	0,19
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow		2	0,39
Nupela impexiformis	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		2	0,39
PINNULARIA	C.G. Ehrenberg		2	0,39
Psammothidium rossii	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		4	0,78
Psammothidium didymum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		3	0,58
Psammothidium ventrale	(Krasske) Bukhtiyarova et Round		4	0,78
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		8	1,56
Stauroforma exiguiiformis	(Lange-Bertalot) Flower Jones et Round		6	1,17
Rossethidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		13	2,53
STAUROSIRA	(C.G. Ehrenberg) D.M. Williams & F.E. Round		10	1,95
Staurosira venter	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	cf	57	11,09
Staurosira construens	Ehrenberg		8	1,56
Sellaphora pupula	(Kützing) Mereschkowsky		2	0,39
Stenopterobia curvula	(W.Smith) Krammer (1987)		2	0,39
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing		47	9,14
Ulnaria delicatissima	(W.Smith) Aboal & Silva		10	1,95
Kitinen, Mataraojan yp.				
3.9.2025				
102288				
Achnanthydium minutissimum s.l.			236	43,95
Achnanthydium anastasiae	(Kaczmarek) Chudaeve et Gololobova		3	0,56
Amphipleura pellucida	Kützing		2	0,37
Asterionella formosa	Hassall		4	0,74
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen		3	0,56
Cavinula pseudoscutiformis	(Hustedt) Mann & Stickle		2	0,37
Brachysira microcephala	(Grunow) Compère		18	3,35
Cymbopleura naviculiformis	(Auerswald) Krammer		2	0,37
Cavinula jaernefeltii	(Hustedt) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann		2	0,37

Tieteellinen nimi	Auktori	cf.	Laskentayks. [kpl]	Osuus [%]
Cymboppleura cuspidata	(Kützing) Krammer		2	0,37
Encyonopsis microcephala	(Grunow) Krammer		2	0,37
Eunotia incisa	Gregory		4	0,74
Eunotia pectinalis	(Kützing) Rabenhorst		2	0,37
Eunotia rhynchocephala	Hustedt		2	0,37
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt		4	0,74
Eunotia meisteri	Hustedt		2	0,37
Eunotia myrmica	Lange-Bertalot		3	0,56
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck		2	0,37
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		4	0,74
Fragilaria tenera var. nanana	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot & Ulrich		9	1,68
Fragilaria capucina	Desmazieres		8	1,49
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye		9	1,68
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		4	0,74
Fragilaria perdelicatissima	Lange-Bertalot & Van de Vijver 2014		2	0,37
Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer		1	0,19
Frustulia saxonica	Rabenhorst		1	0,19
GOMPHONEMA	C.G. Ehrenberg		2	0,37
Humidophila schmassmannii	(Hustedt) Buczkó et Wojtal		2	0,37
Eunotia subarcuatoides	Alles Nörpel & Lange-Bertalot in Alles et al.		2	0,37
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt		2	0,37
Karayevia laterostrata	(Hustedt) Bukhtiyarova		1	0,19
Brachysira elisabethiana	Van de Vijver ym. (2022)		4	0,74
Cymbella cymbiformis	Agardh		1	0,19
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.		2	0,37
Lindavia radiosa	(Grunow) De Toni & Forti		4	0,74
Discostella stelligera	(Cleve et Grun.) Houk & Klee		1	0,19
Navicula rhynchocephala	Kützing		2	0,37
Navicula radiosa	Kützing		3	0,56
Navicula cryptocephala	Kützing		2	0,37
Nitzschia recta	Hantzsch in Rabenhorst		2	0,37
Nupela impexiformis	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		1	0,19
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow		1	0,19
Psammothidium ventrale	(Krasske) Bukhtiyarova et Round		8	1,49
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		12	2,23
Psammothidium didymum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		7	1,3
Psammothidium levanderi	(Hustedt) Bukhtiyarova		6	1,12
Psammothidium rossii	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		8	1,49
Rossithidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		55	10,24
Staurosira venter	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	cf	6	1,12
Pantocsekiella chantaica	(Kuzmina et Genkal) K.T.Kiss Genkal et Ács emend Genkal		2	0,37
Stauroneis siberica	Lange-Bertalot & Krammer	cf	2	0,37
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing		62	11,55
Ulnaria delicatissima	(W.Smith) Aboal & Silva		4	0,74
Mataraoja 2_pKi				
2.9.2025				
102291				
Achnanthidium minutissimum s.l.			4	0,8
Brachysira elisabethiana	Van de Vijver ym. (2022)		4	0,8
Brachysira microcephala	(Grunow) Compère		265	53,32
CALONEIS	P.T. Cleve		10	2,01
Caloneis tenuis	(Gregory) Krammer		24	4,83
Eunotia mucophila	(Lange-Bertalot&Norpel Schempp) Lange-Bertalot		1	0,2
Cymboppleura naviculiformis	(Auerswald) Krammer		6	1,21
Encyonopsis falaisensis	(Grunow) Krammer		1	0,2
Encyonema neogracile	Krammer		1	0,2
Encyonopsis cesatii	(Rabenhorst) Krammer		9	1,81
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck		1	0,2
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.		3	0,6
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt		8	1,61
Microcostatus maceria	(Schimanski) Lange-Bertalot. Kusber & Metzeltin		6	1,21
Fragilaria capucina	Desmazieres		8	1,61
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		12	2,41
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		8	1,61
Frustulia erifuga	Lange-Bertalot & Krammer		2	0,4
Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer		16	3,22
Diatoma vulgaris	Bory		4	0,8
Gomphonema angustum	Agardh	cf	19	3,82
Gomphonema clavatum	Ehrenberg		23	4,63
Gomphonema varioeduncum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox		22	4,43

Tieteellinen nimi	Auktori	cf.	Laskentayks. [kpl]	Osuus [%]
Navicula angusta	Grunow		2	0,4
Navicula cryptocephala	Kützing		13	2,62
Navicula radiosa	Kützing		5	1,01
Sellaphora tridentula	(Krasske) C.E. Wetzel		2	0,4
Nitzschia perminuta	(Grunow) M.Peragallo		2	0,4
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow		2	0,4
NITZSCHIA	A.H. Hassall		2	0,4
Pinnularia divergens	W.M.Smith		4	0,8
Pinnularia gibba	Ehrenberg		1	0,2
Rossithidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		2	0,4
Stenopterobia curvula	(W.Smith) Krammer (1987)		1	0,2
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing		4	0,8
Achnanthyrium minutissimum sensu lato			16	3,81
Brachysira microcephala	(Grunow) Compère		10	2,38
CALONEIS	P.T. Cleve		8	1,9
Caloneis tenuis	(Gregory) Krammer		6	1,43
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt		4	0,95
Eunotia incisa	Gregory		2	0,48
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck		2	0,48
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt		5	1,19
Encyonema neogracile	Krammer		6	1,43
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		34	8,1
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		8	1,9
Fragilaria capucina	Desmazieres		10	2,38
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt		22	5,24
Gomphonema angustum	Agardh		19	4,52
Gomphonema clavatum	Ehrenberg		37	8,81
Gomphonema varioireduncum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox		13	3,1
Karayevia suchlandtii	(Hustedt) Bukhtiyarova		1	0,24
Navicula radiosa	Kützing		6	1,43
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow		4	0,95
Pinnularia gibba	Ehrenberg		4	0,95
Pinnularia sinistra	Krammer		2	0,48
Rossithidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		120	28,57
Tabellaria quadriseptata	Knudson		2	0,48
Ulnaria danica	(Kützing) Compère et Bukhtiyarova		79	18,81
Mataraoja 5_iKi				
3.9.2025				
102287				
Achnanthyrium minutissimum s.l.			111	18,14
Amphora copulata	(Kütz) Schoeman & Archibald		2	0,33
Amphipleura pellucida	Kützing		4	0,65
Caloneis tenuis	(Gregory) Krammer		6	0,98
Cocconeis placentula	Ehrenberg		32	5,23
CAVINULA	D.G. Mann & A.J. Stickle		2	0,33
Diatoma moniliformis	Kützing		44	7,19
Encyonema reichardtii	(Krammer) D.G. Mann in Round Crawford & Mann		2	0,33
Eucocconeis laevis	(Østrup) Lange-Bertalot		13	2,12
Eunotia incisa	Gregory		1	0,16
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt		3	0,49
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.		1	0,16
Epithemia adnata	(Kützing) Brébisson		35	5,72
Fragilaria perdelicatissima	Lange-Bertalot & Van de Vijver 2014		4	0,65
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye		7	1,14
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		38	6,21
Staurosira alpestris	(Krasske ex Hustedt) Van de Vijver	cf	25	4,08
Fragilaria capucina	Desmazieres		46	7,52
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		8	1,31
Frustulia amphipleuroides	(Grunow) Cleve-Euler		2	0,33
Gomphonema parvulum	(Kützing) Kützing		2	0,33
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt		33	5,39
Gomphonema pumilum	(Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot		2	0,33
Gomphonema varioireduncum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox		9	1,47
Gomphonema clavatum	Ehrenberg		4	0,65
Gomphonema pseudobohemicum	Lange-Bertalot & Reichardt	cf	2	0,33
Humidophila contenta	(Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Koj		2	0,33
Gomphosphenia tackei	(Hustedt) Lange-Bertalot	cf	2	0,33
Karayevia laterostrata	(Hustedt) Bukhtiyarova		2	0,33
Karayevia suchlandtii	(Hustedt) Bukhtiyarova		11	1,8
Meridion circulare	(Greville) C.A.Agardh		2	0,33

Tieteellinen nimi	Auktori	cf.	Laskentayks. [kpl]	Osuus [%]
Navicula radiosa	Kützing		7	1,14
Humidophila schmassmannii	(Hustedt) Buczkó et Wojtal		2	0,33
Neidium longiceps	(Gregory) Ross		2	0,33
Nitzschia archibaldii	Lange-Bertalot		5	0,82
Nitzschia paleacea	(Grunow) Grunow in Van Heurck		2	0,33
Nitzschia gracilis	Hantzsch		4	0,65
NITZSCHIA	A.H. Hassall		4	0,65
Nitzschia dissipata	(Kützing) Grunow		2	0,33
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		1	0,16
Rhopalodia gibba	(Ehr.) O.Müller		41	6,7
Epithemia parallela	(Grunow) Ruck & Nakov		23	3,76
Rossethidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		42	6,86
Sellaphora crassulexigua	(Reichardt) Wetzel, Ector, Van De Vijver, Compère & D.G.Mann		4	0,65
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing		4	0,65
Tryblionella angustata	W.M. Smith		2	0,33
Ulnaria danica	(Kützing) Compère et Bukhtiyarova		2	0,33
Ulnaria delicatissima	(W.Smith) Aboal & Silva		8	1,31
Kevitsa, Viivajoki, 2 3.9.2025 102290				
Achnanthidium minutissimum s.l.			63	12,4
Achnanthidium petersenii	(Hustedt) C.E.Wetzel,Ector, D.M. Williams & Jüttner		40	7,87
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen		5	0,98
CALONEIS	P.T. Cleve		6	1,18
Cocconeis placentula	Ehrenberg		16	3,15
Cymbella cymbiformis	Agardh		4	0,79
Encyonema neogracile	Krammer		1	0,2
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck		13	2,56
Eunotia incisa	Gregory		10	1,97
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.		5	0,98
Fragilaria mesolepta	Rabenhorst		6	1,18
Fragilaria acerosa	Van de Vijver, C.E. Wetzel, Jarlman et Ector 2022		16	3,15
Fragilaria capucina	Desmazieres		28	5,51
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot		2	0,39
Frustulia amphipleuroides	(Grunow) Cleve-Euler		6	1,18
Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer		2	0,39
Gomphonema parvulum	(Kützing) Kützing		9	1,77
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt		8	1,57
Gomphonema acuminatum	Ehrenberg		2	0,39
Gomphonema pumilum	(Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot		2	0,39
HIPPODONTA	Lange-Bertalot. Metzeltin & Witkowski		4	0,79
Gomphosphenia tackei	(Hustedt) Lange-Bertalot	cf	2	0,39
Karayevia suchlandtii	(Hustedt) Bukhtiyarova		6	1,18
Karayevia carissima	(Lange-Bertalot) Bukhtiyarova		2	0,39
Kobayasiella pseudostauron	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		2	0,39
Mayamaea agrestis	(Hustedt) Lange-Bertalot		8	1,57
Meridion circulare	(Greville) C.A.Agardh		2	0,39
Navicula radiosa	Kützing		2	0,39
Humidophila schmassmannii	(Hustedt) Buczkó et Wojtal		10	1,97
Navicula cryptocephala	Kützing		3	0,59
Navicula rhynchocephala	Kützing		1	0,2
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow		7	1,38
Nitzschia subacicularis	Hustedt in A.Schmidt et al.		4	0,79
Nupela impexiformis	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		3	0,59
Pinnularia viridis	(Nitzsch) Ehrenberg		2	0,39
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		1	0,2
Psammothidium rossii	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round		2	0,39
Achnanthidium helveticum	(Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector		6	1,18
Skabitschewskia peragalli	(Brun & Heribaud) Kulikovskiy & Lange-Bertalot		2	0,39
Pseudostaurisira brevistriata	(Grun.in Van Heurck) Williams & Round		8	1,57
Sellaphora atomoides	Wetzel & Van de Vijver		2	0,39
Rossethidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova		3	0,59
Sellaphora crassulexigua	(Reichardt) Wetzel, Ector, Van De Vijver, Compère & D.G.Mann		4	0,79
Sellaphora nigri	(De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.		2	0,39
Staurisira construens	Ehrenberg		20	3,94
Staurisira venter	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	cf	148	29,13
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing		3	0,59
Ulnaria delicatissima	(W.Smith) Aboal & Silva		4	0,79
Surirella elegans	Ehrenberg		1	0,2