

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger graphic element.

kvvy

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy

Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 430/22

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy
Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

Tutkimusraportti nro 430/22, 27.4.2022

KVVY Tutkimus Oy 2022. Savo-Karjalan ympäristötutkimus. Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021.
Tutkimusraportti nro 430/22. 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Arja Palomäki, tutkija, FK

Tilaaja:

Savo-Karjalan ympäristötutkimus 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 yhteisöä kuvaavat tunnusluvut	4
3.2 Ekologiset jakaumat	4
3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit.....	7
4. YHTEENVETO	7

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy. Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

1. Johdanto

Vuonna 2021 tehty piilevätutkimus sisälsi Sysmänjoen ja Taipaleenjoen sekä Heposelän kahden havaintopaikan näytteet. Havaintopaikat sijaitsivat Liperin ja Outokummun taajamien välissä. Näytteet on analysoitu ja raportoitu KVVY Tutkimus Oy:llä.

2. Näytteenotto ja analysointi

2.1 Näytteenotto

Piilevätutkimuksen näytteet otettiin neljältä havaintoasemalta (Taulukko 2.1, Kuva 2.1) syyskuun puolivälissä 2021. Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007). Näytteet otettiin kivi-pinnoilta ja säilöttiin 70 % etanoliin.

Taulukko 2.1. Piilevien näytteenottopaikat ja näytteenoton ajankohdat.

Havaintopaikka	Koordinaatit ETRS	Pvm
Sysmänjoki Salvukoski	6949540 - 609310	17.9.
Taipaleenjoki 158	6944763 - 615215	17.9.
Heposelkä 14, itäranta	6939997 - 619472	17.9.
Heposelkä 14, länsiranta	6937987 - 616781	17.9.



Kuva 2.1. Piilevätutkimuksen havaintopaikat vuonna 2021 (Karttapohja Maanmittauslaitos, karttapaikka).

2.2 Analysointi

Näytteiden esikäsittely tehtiin Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy:llä ympäristöhallinnon ohjeiden mukaisesti. Esikäsitellyistä näytteistä tehtiin preparaattit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

Näytteet analysoitiin vaihevastakohtaoptiikalla varustetulla mikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljyimmersiota käyttäen. Näytteestä määritettiin vähintään 400 valvaa. Näytteistä analysoitiin piilevälajisto ympäristöhallinnon suositteleman taksonilistan (Karjalainen 2012) mukaisesti.

Piileväaineisto syötettiin Omnidia-ohjelmaan (versio 6.1; laaja kansainvälinen piilevätietokanta) (Leconte ym. 1993), 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 indikaattorilajien jakaumaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobiaaluuksista, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaaluuksista (van Dam ym. 1994) (taulukko 2.2). Lisäksi tarkasteltiin

piilevien avulla määritettyä laskennallista pH-arvoa (Renberg & Hellberg 1982). Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin.

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

pH-luokka		pH-alue
1	asidobiontit	optimalue 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

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

Saprobialuokka	Hapen kyllästysaste(%)	BOD ₅ (mg O ₂ /l)
1 oligosaprobitt	>85	<2
2 beeta-mesosaprobitt	70 - 85	2 - 4
3 alfa-mesosaprobitt	25 - 70	4 - 13
4 alfa-meso/polysaprobitt	10 - 25	13 - 22
5 polysaprobitt	<10	>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 & Whittton 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007).

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 2.3).

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 2.3. 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

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukkoon 3.1 on koottu tiedot analysoiduista yksilömääristä ja havaittujen taksonien määristä sekä piilevyhteisöä kuvaavien indeksien arvoista havaintopaikoilla.

Taulukko 3.1. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä sekä lajistoa kuvaavien indeksien arvot vuonna 2021.

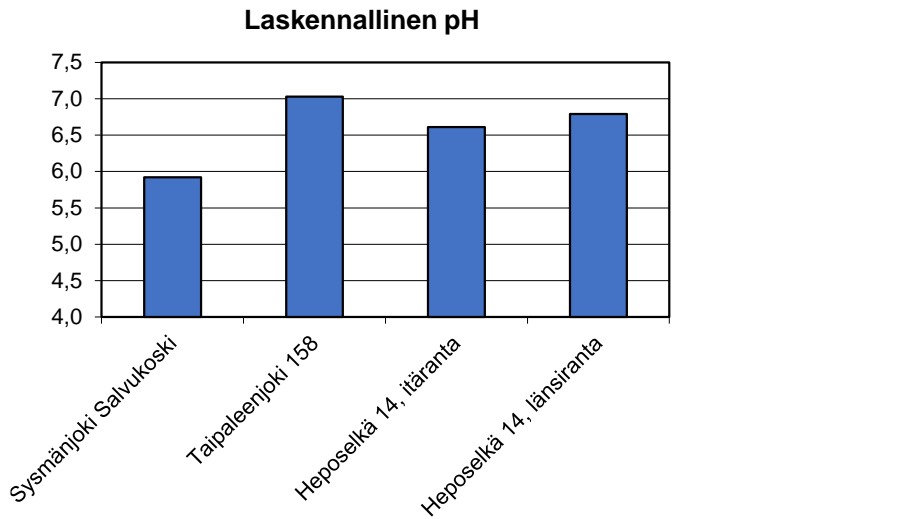
Havaintoasema	Laskettu yksilömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus
Sysmänjoki Salvukoski	457	36	3,80	0,74
Taipaleenjoki 158	554	61	3,96	0,67
Heposelkä 14, itäranta	568	58	4,26	0,73
Heposelkä 14, länsiranta	485	51	4,22	0,74

Havaittu taksonimäärä oli pienin (36) Sysmänjoen havaintopaikalla ja selvästi suurempi muilla havaintopaikoilla (51-61). Diversiteetissä ja tasaisuusindeksissä ei kuitenkaan ollut kovin suurta vaihtelua havaintopaikkojen välillä.

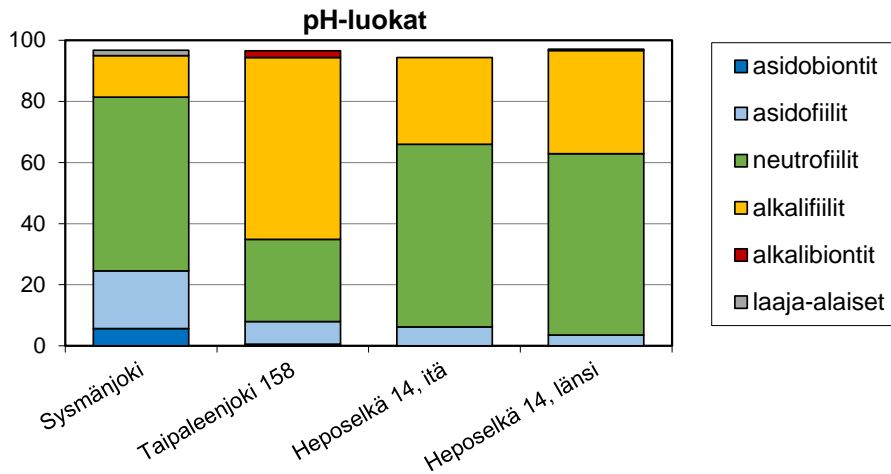
Piilevästö oli pääasiassa neutraalien ja lievästi emäksisten vesien lajistoa. Sysmänjoessa oli melko runsaasti myös lievästi happamien vesien piileviä. Runsaslukuisin laji oli Sysmänjoessa ja Heposelän havaintopaikoilla *Achnantheidium minutissimum*, Taipaleenjoessa taas *Aulacoseira ambigua*. Muita runsaimpia taksonia olivat *Brachysira neoexilis* ja *Gomphonema parvulun* Sysmänjoessa sekä *Fragilaria*-suvun lajit Heposelän havaintopaikoilla.

3.2 Ekologiset jakaumat

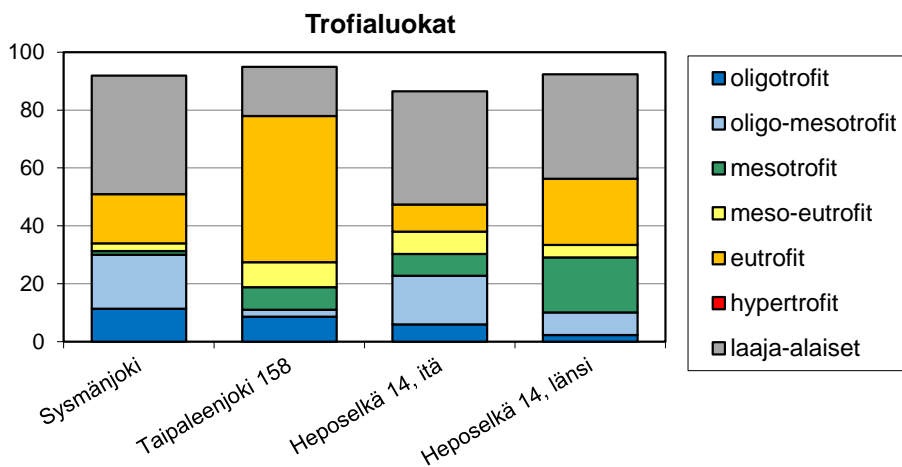
Piilevälajiston perusteella laskettu pH-arvo (Renberg & Hellberg 1982) oli alhaisin Sysmänjoessa (noin pH 6) ja korkein Taipaleenjoessa (noin pH 7). Heposelän havaintopaikkojen laskennallinen pH oli hie-man happaman puolella (6,6-6,8) (Kuva 3.1). Samansuuntainen tulos näkyi myös ekologisia jakaumia tarkasteltaessa. Taipaleenjoen lajisto koostui valtaosin pääasiassa emäksisessä ympäristössä elävistä (alkalifileista) piilevistä (Kuva 3.2). Sysmänjoen ja Heposelän havaintopaikoilla oli runsaimmin neutraaleissa oloissa viihtyviä (neutrofiileja) piileviä ja Sysmänjoessa kohtalaisen runsaasti myös lievästi happamien olojen leviä (asidofiilit).



Kuva 3.1. Piilevästön avulla laskettu havaintoasemien teoreettinen pH-arvo vuonna 2021 (Renberg & Hellberg 1982).



Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin vuoden 2021 piilevätkäytössä.

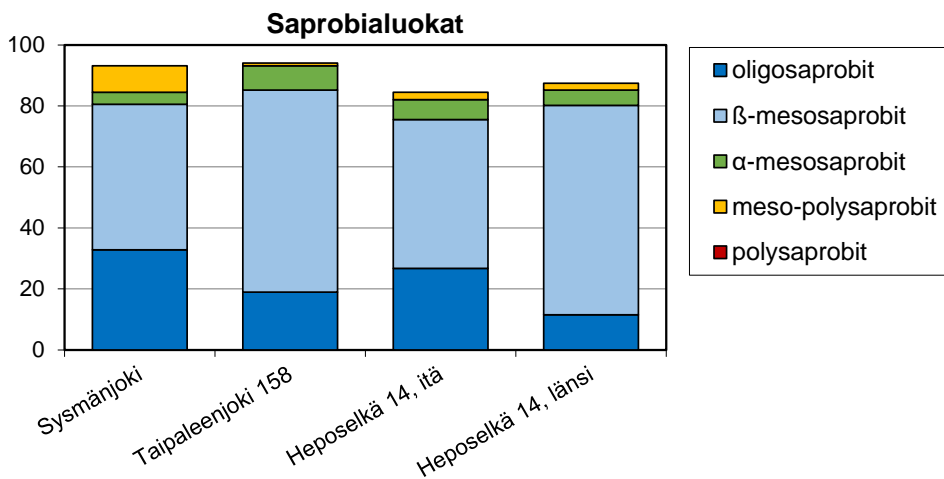


Kuva 3.3. Piilevien jakautuminen (%) ravinteisuusluokkiin vuoden 2021 piilevätkäytössä.

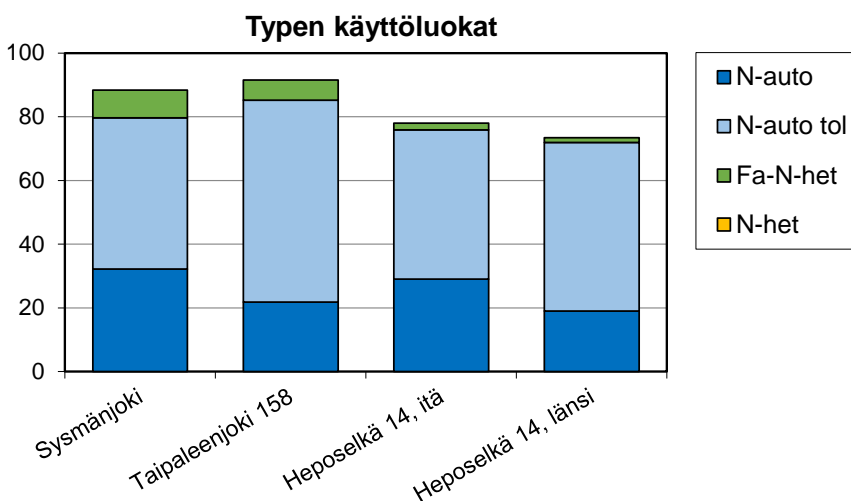
Lähes puolet Sysmänjoen ja Heposelän havaintopaikkojen piilevistä oli ravinteisuuden suhteen laaja-alaisia (Kuva 3.3). Loppuosa oli Sysmänjoessa eutrofeja, oligo-mesotrofeja ja oligotrofeja. Heposelän piilevätaksonit jakautuivat ravinteisuuden suhteen tasaisemmin. Taipaleenjoen asema oli piilevien perusteella selvästi ravinteikkaampi kuin muut havaintoasemat.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan ennemmin kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Havaintoasemien piilevät kuuluivat pääosin luokkiin oligosaprobitt ja β -mesosaprobitt, eli helposti hajoavan orgaanisen kuormituksen määrä oli vähäinen (Kuva 3.4 ja Kuva 3.5).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiainevaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Havaintopaikoilla oli valtaosin typpiautotrofeja (N-auto, kuva 3,5) sekä kestäviä typpiautotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi melko vähäistä orgaanista typpikuormitusta.



Kuva 3.4. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.



Kuva 3.5. Piilevien jakautuminen (%) typhen käyttöluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit

IPS-indeksi ilmensi erinomaista veden laatua Sysmänjoen ja Heposelän havaintoasemilla ja hyvää laatua Taipaleenjoen havaintoasemalla (Taulukko 3.2). TDI-indeksi ilmensi Taipaleenjoen asemalla keskiravinteisuutta (mesotrofiaa) ja muilla havaintoasemilla oligo-mesotrofiaa. %PT-indeksin arvot olivat pieniä, joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyyttä.

Taulukko 3.2. Piilevätutkimuksen havaintopaikkojen TDI- ja IPS-indeksit vuonna 2021.

Havaintopaikka	TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu
Sysmänjoki Salvukoski	12,8	oligo-mesotrofinen	18,0	erinomainen
Taipaleenjoki 158	9,4	mesotrofinen	16,4	hyvä
Heposelkä 14, itäranta	13,3	oligo-mesotrofinen	17,4	erinomainen
Heposelkä 14, länsiranta	13,0	oligo-mesotrofinen	17,0	hyvä/erinomainen

4. Yhteenveto

Piilevätutkimus toteutettiin syyskuussa 2021 neljällä havaintopaikalla. Piilevät indikoivat vesistöjen tilaa, happamuutta, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Lajiston ekologiset jakaumat ilmensivät yleisesti lievästi emäksistä ja Taipaleenjokea lukuun ottamatta melko vähäravinteista vesistöä. Piilevien perusteella orgaaninen kuormitus oli vähäistä. Veden laatu oli erinomainen kaikilla Sysmänjoen ja Heposelän havaintoasemilla ja hyvä Taipaleenjoessa. TDI-indeksi ilmensi Taipaleenjoen havaintoasemalla keskiravinteisuutta (mesotrofiaa) ja muilla asemalla oligo-mesotrofiaa.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkija

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, 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 -päivitetty 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.

CEMAGREF 1982: Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon - Agence financière de Bassin Rhone - Méditerranée - Corse, Pierre - Bénite, 218 s.

Coste, M. & Ayphassorho, H. 1991. Etude de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques). Rapport Cemagref, Bordeaux, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai. 227 p.

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. Piilevyyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa - menetelmäohjeet. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 56 s.

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)

Karjalainen, S.M. 2012. [Päällysväestön 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.

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.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, työnro 3156 - piilevät

Analysoitu yksilömäärä

	Omnidia- koodi	Sysmänjoki Salvukoski 17.9.2021	Taipaleenjoki 158 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla itäranta 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla länsiranta 17.9.2021
Achnanthes acares	AACA			4	
Achnanthes exigua	AEXG				2
Achnantheidium bioretii	ABRT			3	
Achnantheidium gracillimum	ADGL		2		
Achnantheidium helveticum	ADHE			1	
Achnantheidium minutissimum group I (mean width <2,2µm)	ADM1	151			
Achnantheidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)	ADMI		75	183	153
Achnantheidium subatomoides	ADSO			2	2
Adlafia bryophila	ABRY		17	2	
Amphipleura pellucida	APEL			4	3
Asterionella formosa	AFOR		8	2	2
Aulacoseira alpigena	AUAL		2	2	1
Aulacoseira ambigua	AAMB	24	213	6	22
Aulacoseira granulata var. granulata	AUGR			11	6
Aulacoseira islandica var. islandica	AUIS		2		
Aulacoseira lirata	ALIR		1		
Aulacoseira subarctica	AUSU		4		
Aulacoseira tenella	AUTL	2		2	
Brachysira intermedia	BINT	2		4	
Brachysira neoexilis	BNEO	40	2	8	
Caloneis	CALO	2	2		
Cavinula cocconeiformis	CCOC			2	
Cavinula jaernefeltii	CJAR		1		
Cocconeis placentula incl. varieties	CPLA		13		2
Cyclostephanos dubius	CDUB		10		1
Cyclotella ocellata	COCE		2		
Cyclotella rossii	CROS			2	
Cymbella aspera	CASP				2
Cymbella cymbiformis	CCYM			4	8
Cymbella proxima var. proxima	CPRX		4		
Discostella stelligera	DSTE	1	6	1	
Encyonema cespitosum var. cespitosum	ECAE			16	2
Encyonema lunatum	ENLU			2	
Encyonema minutum	ENMI	2	2		2
Encyonema neogracile var. neogracile	ENNG	17			
Encyonema prostratum	EPRO				12
Encyonema silesiacum var. silesiacum	ESLE	18			
Encyonema ventricosum var. ventricosum	ENVE		2	2	4
Encyonema vulgare	EVUL		2		
Eucocconeis laevis	EULA		2		
Eunotia	EUNO	8			
Eunotia bilunaris	EBLU	8			
Eunotia formica	EFOR		3		
Eunotia implicata	EIMP	4	2		
Eunotia incisa var. incisa	EINC		2		
Eunotia intermedia	EUIN	4	2	3	
Eunotia minor s.l.	EMINsl	12	3		
Eunotia zasuminensis	EZAS				2
Fragilaria	FRAG	2		6	4
Fragilaria capucina s.l.	FCPGsl		4		
Fragilaria capucina var. capucina	FCAP			16	42
Fragilaria capucina var. vaucheriae	FCVA			4	
Fragilaria crotonensis	FCRO		4	4	12
Fragilaria delicatissima	FDEL	1		8	24
Fragilaria gracilis	FGRA	23	5	60	23
Fragilaria heidenii	FHEI				
Fragilaria mesolepta	FMES		2	44	17
Fragilaria rumpens	FRUM	2			14
Fragilaria virescens	FVIR			7	2
Frustulia amphipleuroides	FAPP		6		
Frustulia crassinervia	FCRS	22	3		
Frustulia saxonica	FSAX	2			
Gomphonema	GOMP		2		2
Gomphonema acuminatum	GACU				2
Gomphonema clavatum	GCLA		2		
Gomphonema exilissimum	GEXL	22	4		
Gomphonema parvulum	GPAR	40	4	2	

	Omnidia- koodi	Sysmänjoki Salvukoski 17.9.2021	Taipaleenjoki 158 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla itärinta 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla länsiranta 17.9.2021
Gomphonema truncatum	GTRU		2	2	4
Karayevia laterostrata	KALA				1
Karayevia suchlandtii	KASU		4	12	1
Melosira varians	MVAR		31	2	7
Navicula	NAVI			1	
Navicula angusta	NAAN		7		
Navicula cryptocephala	NCRY		1		
Navicula cryptotenella	NCTE	3			
Navicula jentzschii	NJEN				2
Navicula pseudolanceolata	NPSL		1		
Navicula radiosa	NRAD	1	4	1	2
Navicula rhynchocephala	NRHY	1		1	
Navicula seminulum	NSEM			8	
Navicula wildii	NWIL	1			
Navicula viridulacalcis	NVCC		2		
Nitzschia	NITZ	2			
Nitzschia dissipata	NDIS				2
Nitzschia fonticola var. fonticola	NFON			14	6
Nitzschia gracilis	NIGR		6		
Nitzschia palea var. debilis	NPAD		1	2	
Nitzschia perminuta	NIPM	4			
Parlibellus protracta	PPRO				2
Pinnularia gibba	PGIB			2	
Pinnularia polyonca var. polyonca	PPOL		1		
Pinnularia subrupestris	PSRU		2		2
Planothidium frequentissimum	PLFR		1		4
Planothidium joursacense	PJOU			1	
Planothidium oestrupii	PTOE			2	
Psammothidium didymum	PDID			5	2
Psammothidium kuelbsii	PKUE			2	
Psammothidium levanderi	PLVD			3	
Psammothidium rossii	PROS			2	2
Psammothidium ventralis	PVEN			5	
Pseudostaurosira parasitica var. parasitica	PPRS	4	1	1	2
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta	PPSC		3		
Puncticulata radiosa	PRAD		7	4	2
Rossithidium nodosum	RNOD			2	
Rossithidium pusillum	RPUS		1	10	6
Sellaphora pupula	SPUP		2		
Stauroforma exiguiformis	SEXG		11		
Stausira brevistriata	SBRV	6	15	20	8
Stausira construens var. construens	SCON		2		
Stausira pinnata var. pinnata	SRPI		6	4	
Stausira venter	SSVE	7	16	20	3
Stephanodiscus neoastraea	SNEO		2		1
Surirella angusta	SANG	2			2
Tabellaria flocculosa	TFLO	5	5	9	14
Tabellaria quadrisepitata	TQUA	2			
Ulnaria danica	UDAN	10		3	24
Ulnaria ulna var. acus	UUAC			13	14
Ulnaria ulna var. ulna	UULN				4
		457	554	568	485