



Eurofins Ahma Oy Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

KVYY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 570/22

Eurofins Ahma Oy

Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

Tutkimusraportti nro 570/22, 1.8.2022

KVVY Tutkimus Oy 2022. Eurofins Ahma Oy. Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 570/22. 6 s.

Tekijä:

KVVY 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	1
3.	TULOKSET.....	3
3.1	Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut	3
3.2	Ekologiset jakaumat	3
3.3	Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit.....	5
4.	YHTEENVETO	5

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Eurofins Ahma Oy. Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

1. Johdanto

Vuonna 2021 tehdyssä Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimuksessa analysoitiin yksi näyte. Havaintopaikka sijaitsee Sodankylässä Viiankaaavan länsipuolella, ja tutkimus liittyy Sakatin kaivoshankkeen purojen perustilaselvitykseen.

2. Näytteenotto ja analysointi

2.1 Näytteenotto

Eurofins Ahma Oy otti piilevänäytteen 8.9.2021. Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Elo-ranta ym. 2007). Näytteet otettiin kivipinnoilta ja säilöttiin 70 % etanoliin.

2.2 Analysointi

Näytteet on esikäsitelty ja analysoitu KVvy Tutkimus Oy:llä ympäristöhallinnon ohjeiden mukaisesti. 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 mineraalaines) jäivät jäljelle. Käsittelyn jälkeen piilevämassa pestiin tislattulla vedellä kolmeen kertaan ja laimennettiin etanolilla siten, että piileväkuorien tiheys oli sopiva. Esikäsitellyistä näytteistä tehtiin preparaattit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

Näytteet analysoitiin vaihevastakohtaoptiikalla varustetulla mikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljymimmersiota käyttäen. Näytteestä määritettiin vähintään 400 valvaa. Näytteistä analysoitiin piilevälajisto ympäristöhallinnon suosittelman 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 saprobiaaluokitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaaluokitusta (van Dam ym. 1994) (taulukko 2.1). Lisäksi tarkasteltiin piilevien avulla määritettyä laskennallista pH-arvoa (Renberg & Hellberg 1982). Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin.

Taulukko 2.1. Tutkimuksessa käytetyt Omnidia-ohjelman sisältämät piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym. 1994).

pH-luokka		pH-arvo
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

Saprobiaaluokka	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	
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, GDI-indeksi (CEMAGREF 1982) ja TDI-indeksi (Kelly & Whitton 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007).

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. IPS-indeksi (likaantumisindeksi) ja GDI-indeksi kuvaavat lähinnä orgaanista kuormitusta. Puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormituksen kasvaessa arvot pienenevät. TDI-indeksin kuvaamassa ravinteisuusluokituksessa sekä IPS-indeksin ja GDI-indeksin likaantumislukituksessa sovellettiin julkaisun Eloranta ym. (2007) suosituksia (taulukko 2.2).

Taulukko 2.2. TDI-indeksin ravinteisuusluokat sekä IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007).

TDI	Ravinteisuus	IPS, GDI	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

TDI-indeksi on kehitetty kuvaamaan veden ravinteisuutta, ja se on tarkoitettu esimerkiksi jäteveden puhdistamon 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.

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukkoon 3.1 on esitetty tiedot analysoiduista yksilömäärästä ja havaittujen taksonien määrästä sekä piileväyhteisöä kuvaavien indeksien arvoista havaintopaikoilla.

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

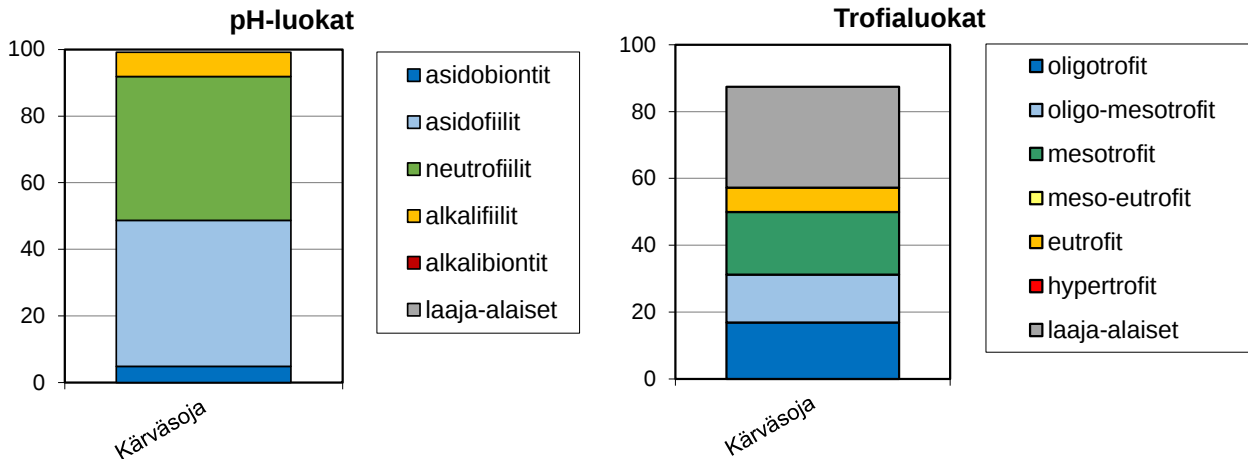
Havaintoasema	Laskettu yksilömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus
Kärnäslammen purku-uoma	493	18	3,27	0,78

Havaittu taksonimäärä oli melko pieni (18). Diversiteetti ja tasaisuusindeksi olivat kohtalaisen suuria.

Piilevästö oli pääasiassa lievästi happamien ja neutraalien vesien lajistoa. Runsain taksoni oli ympäristövaatimuksiltaan laaja-alainen *Achnanthes minutissima* -lajiryhmä. Muita runsaimpia taksonia olivat *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia minor* s.l., *Fragilaria gracilis*, *Gomphonema exilissimum*, *Tabellaria quadrisepata* sekä *Ulnaria danica*.

3.2 Ekologiset jakaumat

Piilevälajiston perusteella laskettu pH-arvo (Renberg & Hellberg 1982) oli jonkin verran happaman puolella (pH 5,7). Samansuuntainen tulos näkyi myös ekologisista jakaumista tarkasteltaessa. Valtaosa lajistosta oli lievästi happaman ympäristön (asidofiileja) ja neutraalin ympäristön leviä. Emäksisen ympäristön piileviä (alkalifiliitit) oli vain vähän (Kuva 3.1).

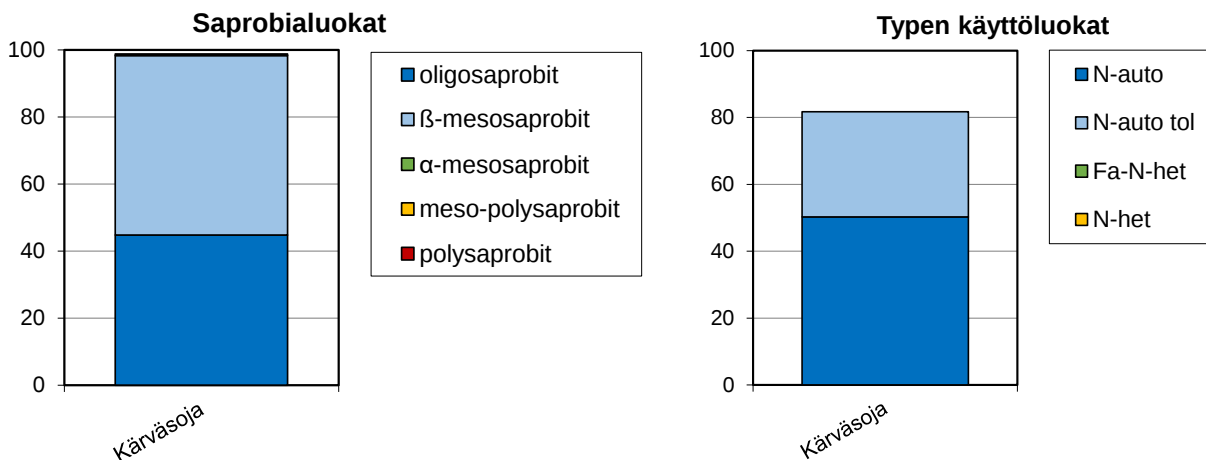


Kuva 3.1. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin ja ravinteisuusluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

Kärväslammen purku-uomassa oli ravinteisuuden suhteen niukkaravinteisista keskiravinteisiin oloihin sopeutuneita piileviä (Kuva 3.1) sekä vähäisessä määrin eutrofeja piileviä. Runsaimpia olivat kuitenkin ravinteisuuden suhteen laaja-alaiset levät, lähinnä *Achnanthes minutissimum*.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan ennemmin kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Havaintoaseman piilevät kuuluivat pääosin luokkiin oligosaprobitt ja β -mesosaprobitt, eli helposti hajoavan orgaanisen kuormituksen määrä oli vähäinen (Kuva 3.2).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiaineenvaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Havaintopaikalla oli valtaosin typpiautotrofeja (N-auto, kuva 3.2) sekä kestäviä typpiautotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi vähäistä orgaanista typpikuormitusta.



Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin ja typen käyttöluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit

IPS- ja GDI-indeksit ilmensivät erinomaista veden laatua (Taulukko 3.2) ja TDI-indeksi ilmensi niukkaravinteisuutta (oligotrofia). %PT-indeksin arvo oli pieni (0,81), joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyystasoa.

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

Havaintopaikka	TDI	Ravinteisuus	IPS	GDI	Veden laatu
Kärväslammen purku-uoma	14,6	oligotrofinen	19,0	17,3	erinomainen

4. Yhteenveto

Piilevätutkimus tehtiin syyskuun alussa 2021 yhdellä Kärväslammen purku-uoman havaintopaikalla. Piilevät indikoivat vesistöjen tilaa, happamuutta, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Lajiston ekologiset jakaumat ilmensivät hapahkoa ja melko vähäravinteista vesistöä. Piilevien perusteella orgaaninen kuormitus oli vähäistä. Piileväindeksien perusteella veden laatu oli erinomainen ja havaintopaikka oli ravinnetasoltaan niukkaravinteinen. Ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen vaikutuksia ei ollut havaittavissa.

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 -päivitetyt 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. Piilevâyhteisöt 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., 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_final.pdf)

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.

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.**Eurofins Ahma Oy, Kärväslammen
purku-uoma - piilevät Analysoitu
yksilömäärä**

8.9.2021	Omnidia- koodi	Kärväslammen purku-uoma
Achnanthidium minutissimum	ADMI	149
Eunotia formica	EFOR	11
Eunotia implicata	EIMP	2
Eunotia incisa var. incisa	EINC	27
Eunotia minor s.l.	EMINsl	56
Eunotia mucophila	EMUC	4
Fragilaria gracilis	FGRA	32
Fragilaria tenera	FTEN	18
Gomphonema acuminatum	GACU	10
Gomphonema bozenae	GBOZ	2
Gomphonema exilissimum	GEXL	28
Navicula heimansioides	NHMD	17
Nitzschia palea var. debilis	NPAD	4
Pinnularia	PINU	2
Planothidium lanceolatum	PTLA	2
Tabellaria flocculosa	TFLO	81
Tabellaria quadrisepata	TQUA	24
Ulnaria danica	UDAN	24
		493