



Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
Projekti 10727
6.5.2022

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, POHJAJELÄIMET 2021

BOLIDEN KEVITSA MINING OY, KEVITSAN POHJAJELÄIMET 2021

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	3
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	3
2.1	NÄYTTEENOTTOALUEET	3
2.2	VEDEN LAATU.....	3
2.3	NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT	5
2.3.1	<i>Virtavedet</i>	5
2.3.2	<i>Järvikohteet</i>	5
2.4	NÄYTTEIDEN KÄSITTELY JA MÄÄRITYS	5
2.5	NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI	6
2.5.1	<i>Tyyppiominaiset taksonit (TT)</i>	6
2.5.2	<i>Tyyppiominaisten EPT-heimojen lukumäärä (EPT_h)</i>	6
2.5.3	<i>Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)</i>	6
2.5.4	<i>Syvännepohjajeläinindeksi (PICM)</i>	7
2.5.5	<i>Muut pohjajeläimistöä kuvaavat mittarit</i>	7
3.	TULOKSET	8
3.1	VIRTAVESIEN POHJAJELÄIMISTÖ.....	8
3.1.1	<i>Mataraoja</i>	10
3.1.2	<i>Viivajoki</i>	11
3.1.3	<i>Kitinen</i>	11
3.2	SYVÄNTEIDEN POHJAJELÄIMISTÖ	12
3.2.1	<i>Vuoden 2021 tarkkailu</i>	12
3.2.2	<i>Vertailu aiempiin tuloksiin</i>	13
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET	15
	VIITTEET	17

LIITE 1. Näytealueiden ympäristötiedot ja alueilla tavattu lajisto.

6.5.2022

Eurofins Ahma Oy

Jessica Åsbacka

Ympäristöasiantuntija, FM

Mika Kallo

Projektipäällikkö, FM

Nuottasaarentie 17

90400 Oulu

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Kevitsan kaivoksen perustilaa on selvitetty pohjaeläinten osalta osana ympäristövaikutusten arviointia vuosina 2008 ja 2009. Rakentamisen aikaista ympäristön tilan tarkkailua on tehty vuosina 2010-2012. Tämän jälkeen tuotannon ylösajo- ja tuotantovaihetta on tarkkailtu useilla eri ohjelmilla. Tällä hetkellä käytössä oleva tarkkailuohjelma on vuodelta 2020 (Hakala ym. 2020). Kevitsan alueen pohjaeläimistöä tutkitaan osana biologista tarkkailua, johon kuuluu pohjaeläintarkkailua joka kolmas vuosi. Pohjaeläinnäytteet on otettu osana Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailua vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Voimassa olevaan tarkkailuun kuuluu virtavesikohteiden pohjaeläinnäytteenotto Mataraojan ylä-, keski- ja alaosalta, Viivajoesta Saiveljärven alapuoliselta alueelta sekä Kitisestä kahdelta alueelta Vajukosken voimalaitoksen ja Mataraojansuun väliseltä alueelta. Järvinäytteitä otetaan Saiveljärvestä. Tässä raportissa kuvataan vuoden 2021 pohjaeläintarkkailun tulokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Näytteenottoalueet

Pohjaeläinten näytteenottoaikat sijaitsevat Kevitsan kaivokselta johdettavien käsiteltyjen jätevesien purkuvesistöissä (Kitisessä) sekä kaivoksen lähialueen vesistöissä (Kitinen, Viivajoki ja Saiveljärvi), jonne suoria jätevesivaikutuksia ei synny. Mataraojan valuma-alue on laajuudeltaan noin 56 km² ja se on sijoittunut kangasvaltaisille alueille (n. 57 % valuma-alueesta), mutta uoman varret ovat lähes kauttaaltaan soita (n. 19 %). Luonnontilan suopinta-alan perusteella se voidaan lukea kuuluneen havumetsävyöhykkeen turvemaiden puroihin ja pikkujokiin (Raunio ym. 2008). Suuremmista suoalueista Kevitsanaapa on jäänyt osittain kaivoksen rikastushiekka-altaan alle ja kaivoksen rakentaminen on lopulta pienentänyt valuma-alueetta, koska osa valuma-alueen vesistä on otettu mukaan kaivoksen vedenkiertoon. Erityisesti joen latvaosilla on myös ojitettuja soita. Joen luonnonuoman pituus on noin 13 km (taulukko 2-1 ja kuva 2-1).

Taulukko 2-1. Havaintoalueiden sijainti, näytteenottopäivämäärät ja syvyys järvikohteella.

Nro	Havaintopaikka	Pvm.	Syvyys (m)	Koordinaatit ETRS-TM35FI
Virtavesinäytteet				
1	Mataraoja 2	4.10.2021		7509286-493735
2	Mataraoja 3	5.10.2021		7505333-492675
3	Mataraoja 5	4.10.2021		7502880-491123
4	Viivajoki 2	14.10.2021		7503938-499897
5	Kitinen, Petkula	5.10.2021		7506749-490075
6	Kitinen, Mataraoja yp	4.10.2021		7503594-490539
Järvinäytteet				
7	Saiveljärven syväne	11.10.2021	1,5	7505235-496627

2.2 Veden laatu

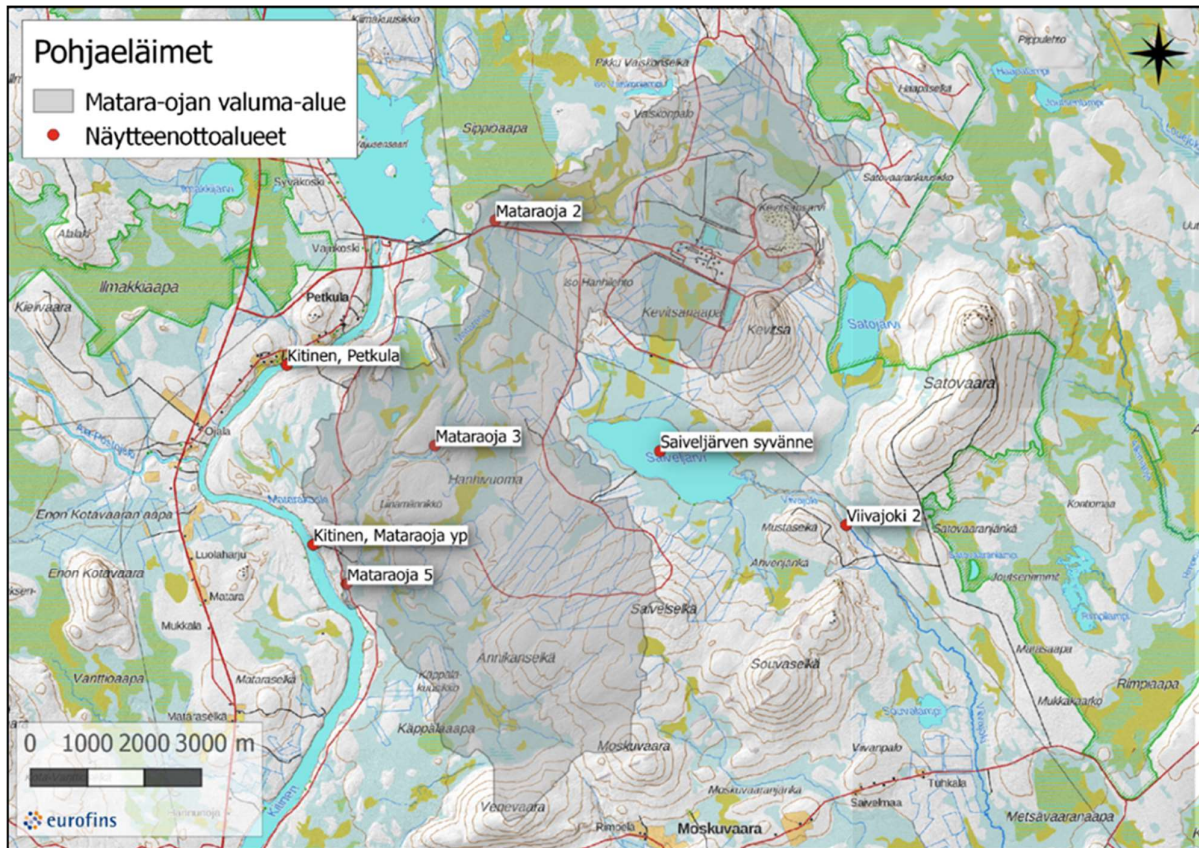
Seuraavassa vedenlaatutietoja on tarkasteltu tiiviisti koskien pohjaeläinten näytteenottopaikkojen läheisyyteen sijoituvilta vesinäytteenottopisteiltä.

Mataraojan osalta on tarkasteltu kaivokselle johtavan tien sillan yläpuolen (Mataraoja TP4, Mataraoja 2 läheisyydessä) ja Mataraojansuun sillan näytteenottopaikkaa (Mataraoja TP5, Mataraoja 5 läheisyydessä).

Vesinäytteiden (v. 2011-2021) perusteella jokea voidaan luonnehtia ravinteisuudeltaan karuksi pääravinteiden perusteella (kok.N ka. 245 µg/l ja kok.P ka. 6,5 µg/l). Veden pH on ollut keskimäärin hieman emäksistä (ka. pH 7,3, vaihteluväli 6,8-7,9). Alkaliniteetti on kuormittamattomiin turvemaiden virtavesiin verrattuna erittäin korkealla tasolla (ka. 0,98 mmol/l). Hapen kylläisyys on ollut yläosan pisteellä noin 68 % ja alaosalla noin 83 %. Rautapitoisuudet ovat koholla joen yläosalla (ka. 2331 µg/l) verrattuna joen alaosaan (ka. 650 µg/l). Vastaavasti tavalla myös kiintoainepitoisuudet ovat koholla joen yläosalla (ka. 4,2 mg/l) verrattuna alaosaan (ka. 1,2 mg/l). Vesi on vesistökuormituksen seurauksena silminnähden sameaa joen yläosalla (sameus ka. 10,1 FTU), mutta sitä on havaittavissa lievänä myös joen alaosassa, jossa sameus on ollut keskimäärin 2,7 FTU. Mataraojan alaosaan laskeva Käppäläoja on pääuomaa kirkasvetisempi lähdevaikutteinen puro, josta ei ole saatavissa vedenlaatutietoja.

Kitinen on säännöstelty Kemijoen latvaosaksi ja joki luetaan erittäin suuriin jokiin (Kontula & Raunio 2018). Näytteenottoaikat (Kitinen 10 ja Kitinen P8) sijoittuvat Vajukosken ja Matarakosken voimalaitosten väliin, Mataraojan yläpuolelle. Säännöstelyn vuoksi Kitinen on suvantomainen uoma, jossa myös veden virtaus poikkeaa luonnontilaisesta joesta. Kitinen on rehevydeltään karu pääravinteiden perusteella ja veden happipitoisuudet ovat keskimäärin hyvällä tasolla (> 80 %). Veden happamuus on keskimäärin lähellä neutraalia ja siinä tapahtuu vuoden kierron mukaista vaihtelua. Veden puskurikyky on keskimäärin erinomaisella tasolla (> 0,20 mmol/l). Veden väriluku on keskimäärin noin 63 mg Pt/l ja veden rautapitoisuus noin 591 µg/l, mikä on tyypillistä humuspitoisille vesille.

Saiveljärvi sijoittuu noin 1 km etelään Kevitsan kaivoksen rikastushiekka-altaalta. Järvi on noin 230 ha laajuinen matala runsashumuksinen järvi, jonka vedenlaatutulosten (Saiveljärvi 1) perusteella ajanjaksolla 2011-2021 järven ravinteisuus on ollut molempien pääravinteiden osalta keskimäärin rehevässä luokassa (ka. kok.N 728 µg/l ja kok.P 28 µg/l). Järven pH on neutraali ja se on hyvin puskuroitu (ka. 0,32 mmol/l). Hapen kylläistysaste on ollut keskimäärin tyydyttävä, mutta esim. maaliskuussa 2018 ja maaliskuuhun 2019 on tehty happikatoon viittaavia havaintoja (hapen kylläisyys 7-11 %). Rautapitoisuudet ovat varsin tyypillisiä suovaltaisille alueille (ka. 1339 µg/l). Myös väriluku on ollut suovaltaisille alueille tyypillisellä korkealla tasolla (ka. 95 mgPt/l).



Kuva 2-1. Pohjajeläinten näytteenottoalueet Kevitsan kaivoksen tarkkailussa.

Viivajoki saa vetensä Saiveljärvestä ja laskee noin 15 km matkan Iso-Moskujärven kohdalle, jossa joki haaraantuu Iso-Moskujärveen laskevaan haaraan ja ns. Ympärysjokeen, joka jatkuu Moskujärvien alapuolella Alajokena. Joki kuuluu Mataraojan tavoin havumetsävyöhykkeen turvemaiden puroihin ja jokiin. Joen (Viivajoki KevS-9) veden laatu on pääravinteiden perusteella keskimäärin lievästi rehevää (ka. kok.N 536 µg/l ja kok.P 20 µg/l). Joen pH on likimain neutraali ja joen puskurikyky on erittäin hyvä. Hapen kyllästysaste on keskimäärin 78 % eli tyydyttävällä tasolla. Veden kemiallinen hapenkulutus on humusvesille tyyppillisesti melko korkea (ka. 14 mg/l COD_{Mn}).

2.3 Näytteenottomenetelmät

2.3.1 Virtavedet

Pohjaeläinnäytteet pyrittiin ottamaan virtavesistä potkuhaavilla pientä kivikkoa käsittävilta alueilta sekä keskinopean tai hitaahkon virran alueilta ja raekooltaan yli 6 cm:n kivikoilta, joissa on vuolas virta (Järvinen ym. 2019). Näytteenotto voitiin tehdä ohjeellisesti em. pohjilta Mataraojan ja Kitisen Petkulan näytealueella, muilla kohteilla otettiin tarvittava näytemäärä saatavilla olevilta pohjilta. Viivajoen näytteenottoalueella pohja oli isoa kivikkoa ja Kitisen Mataraojan yläpuolisella näytealueella pohja koostui pääasiassa hiekasta.

Vuonna 2021 pohjaeläintarkkailu ei toteutunut täysin viimeisimmän ohjeistuksen mukaisesti. Mataraoja ja Viivajoki edustavat pieniä/keskisuuria jokityyppejä ja koskijaksoilla otetaan ohjeistuksen mukaisesti kaksi rinnakkaisnäytettä kahdelta pohjanlaatutyyppiltä (pKi ja iKi), eli yhteensä neljä rinnakkaista näytettä. Kitinen edustaa erittäin suurta jokityyppiä. Kaivoksen tarkkailuohjelmassa on mainittu, että näytealueilta tulisi ottaa yhteensä 8 rinnakkaista potkuhaavinäytettä. Vuoden 2021 näytteenotto toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) uusitun ohjeistuksen mukaisesti, jolloin rinnakkaisnäytteitä otettiin 4 per näytealue.

Näytteet otettiin standardin SFS 5077 mukaisesti. Näytteenotossa käytettiin käsihaavia, jonka havaksen silmäkoko oli 0,5 x 0,5 mm. Haavin suuta pidettiin virtausta vasten ja haavikehikon alareuna tuettiin pohjaan. Samalla haavin yläpuolelta potkittiin pohjaa noin metrin matkalta puolen minuutin ajan, jolloin irronnutta pohjamateriaalia ja -eläimiä ajautui haaviin. Haavin sisältö tyhjennettiin huolellisesti vatiin ja näyte seulottiin potkuhaavin havaksen silmäkokoista vastaavalla seulalla, josta näyte siirrettiin säilytysastioihin. Jokainen osanäyte säilöttiin erillisenä 70 % etanoliin. Näytteenoton yhteydessä koealat valokuvattiin, paikannettiin GPS-laitteella ja koelaitteista kirjattiin muistiin keskeisimmät habitaattitiedot jokaisen osanäytteen kohdalta (so. pohjan mineraaliaineksen karkeus, pohjan kasvillisuuden peittävyys, keskimääräinen syvyys ja virtausnopeus).

2.3.2 Järvikohteet

Järvien syvänteiden pohjaeläinnäytteenotto toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti yhdeltä näytteenottoalueelta, joka käsitti noin 1,5 m syvää pohjaa. Järvinäytteiden näytteenotto tapahtui standardia SFS 5076 soveltaen. Näytteet otettiin Ekman-näytteenottimella, jonka pinta-ala oli 289 cm². Näytepaikoilta otettiin kuusi rinnakkaisnäytettä, jotka seulottiin 0,5 mm:n seulalla ja seulos siirrettiin säilöntäastiaan 70 % etanoliin. Jokainen osanäyte säilöttiin erillisenä. Näytteet kuljetettiin kylmälaukuissa laboratorioon odottamaan poimintaa ja edelleen määrittämistä. Näytepaikalta täytettiin POHJE-rekisteristä tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun ja näytteenottoaikan syvyyden tiedot.

2.4 Näytteiden käsittely ja määrittäminen

Pohjaeläinnäytteiden oton toteutti näytteenottaja Timo Putkonen. Jokaiselta näytepaikalta täytettiin POHJE-rekisteristä tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun ja näytteenottoaikan syvyyden tiedot. Lajit määritettiin Järvinen ym. (2019) vaatimusten mukaisesti.

Pohjaeläimet määritti FM Terhi Lensu. Määrytyksessä käytetty pääasiallinen kirjallisuus on mainittu kirjallisuusluettelossa.

2.5 Näytteiden analysointi

Näytteiden analysointi tehtiin laskemalla pohjaeläinaineistosta ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä pohjaeläinmittareiden arvoja. Virtavesien osalta laskettiin jokiveden ekologista tilaa kuvaavat mittareiden arvot: tyyppiominaiset taksonit (TT), tyyppi-EPT-heimojen määrä (EPT_h) sekä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) (Aroviita ym. 2019). Lisäksi aineistosta laskettiin ASPT-arvot.

Järvinäytteiden osalta käytettiin nykyisin BQ-indeksiä korvaavaa syvänpohjaeläinindeksiä (PICM, Aroviita ym. 2019).

Ekologisen tilan arvioinnissa käytetään mittarikohtaisia ekologisia laatusuhteita (ELS). Ekologisessa tila-arvioinnissa tai tarkkailussa havaittua (observed = O) pohjaeläinmittarin arvoa verrataan vesistötyypikohtaiseen odotusarvoon (expected = E). Kohteen ekologinen tila määräytyy havaittujen ja odotettujen arvojen poikkeamien suuruuden perusteella. Jos O/E-suhdeluku (ELS) on yksi tai lähellä yhtä, tulkitaan paikan olevan häiriintymättömässä tilassa (mm. Wright ym. 2000).

Kunkin ekologisen tilaluokittelun muuttujan vertailuarvo on vertailupaikkojen tyyppikohtainen keskiarvo. Erinomaisen ja hyvän luokan raja-arvo on kiinnitetty vertailupaikkojen tyyppikohtaisen jakauman alakvartiiliin (25. prosenttipiste). Huonon luokan alaraja on kiinnitetty nolnaan. Muut luokkarajat on asetettu tasavälisesti (Aroviita ym. 2019).

Virtavesien vertailuaineistot perustuvat pääsääntöisesti pienten (pKi) ja isojen (iKi) kivien 30 sekunnin rinnakkaisnäytteistä yhdistettyihin 2 minuutin kokoomanäytteisiin. Vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi ekologisen tilan arviointi tulee perustua vastaavaan näyteponnistukseen (2 min kokoomanäyte kultakin näytealueelta). Tässä tarkastelussa otetut näytteet käsittivät 4 näytettä, jotka olivat suoraan vertailukelpoisia.

2.5.1 Tyyppiominaiset taksonit (TT)

Selvitysalueen pohjaeläinlajistoa verrattiin valtakunnalliseen vertailuaineistoon, jossa jokaiselle jokityypille on määritelty ns. tyyppilajisto ja tyyppiominainen EPT-heimojen määrä. Tyyppilajeiksi on katsottu ne lajit tai ylempät taksonit, jotka esiintyvät vähintään 40 %:ssa tyyppin vertailuaineistosta. Tyyppiominaiset taksonit tarkoittavat siis kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittua lukumäärää. Muuttujalla kuvataan taksonomista monimuotoisuutta (Hämäläinen ym. 2007).

2.5.2 Tyyppiominaisten EPT-heimojen lukumäärä (EPT_h)

Tyyppiominaisilla EPT- heimoilla tarkoitetaan kullekin jokityypille ominaisten päivänkorentojen (Ephemeroptera), koskikorentojen (Plecoptera) ja vesiperhosten (Trichoptera) heimojen havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan mm. tärkeiden taksonomisten ryhmien mahdollista puuttumista (Aroviita ym. 2019).

2.5.3 Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)

Suhteellinen mallinkaltaisuus kuvaa lajiston koostumusta ja runsaussuhteita. Indeksi vertaa arvioitavan kohteen lajiston suhteellisia osuuksia vertailuaineistosta laskettuihin lajien keskimääräisiin suhteellisiin osuuksiin. Indeksi huomioi myös lajit, joita vertailuaineistosta ei ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. Mallinkaltaisuuden mittana on prosenttinen mallinkaltaisuus. Suhteellinen mallinkaltaisuus lasketaan kaavalla:

$$PMA = 1 - 0,5 \sum |a_i - b_i|, \text{ jossa}$$

a_i = taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä

b_i = taksonin i osuus arvioitavan kohteen näytteessä

2.5.4 Syvänpohjaeläinindeksi (PICM)

Syvänpohjaeläinindeksi PICM on otettu käyttöön järvien pohjaeläinten toisella luokittelukierroksella korvaten BQI-1-indeksin (Benthic quality index). Syvänpohjaeläinindeksi perustuu BQ-indeksin tavoin lajien runsauksilla painotettuun indikaattoripistearvojen keskiarvoon. PICM huomioi surviaissääskien ohella myös muut taksoniset ryhmät ja siten mittaa koko syvänpohjaeläimistön rakennetta paremmin kuin BQI. Indeksien laskentaa ja sen perusteita on kuvannut tarkemmin mm. Aroviita ym. (2019). Matalien järvien (keskisyvyys alle 3 m) osalta ekologisen tilan tarkastelua ei tehdä säännönmukaisesti syvänpohjaeläinperusteisesti, koska niiden pohjaeläinyhteisön luonnollinen vaihtelu on suurta ja heikentyneitä oloja ilmentäviä lajeja esiintyy luonnostaan. Tämä puolestaan aiheuttaa ihmistoiminnan heikon havaittavuuden (Aroviita ym. 2019). Matalien järvien kohdalla järvien pohjaeläimistön tilan arviointi perustuu normaalisti ainoastaan rantavyöhykkeen pohjaeläimistöön, joka on siihen menetelmänä soveltuvampi. Matalien järvien syvänpohjaeläinaineistoa voidaan kuitenkin käyttää apuna luokittelupäätöstä tehtäessä etenkin niissä alle 3 m syvyisissä järvissä, joissa on selkeä syvänealue. Koska matalat järvet eivät kuulu lähtökohtaisesti tämän indeksin laskennan piiriin ja Saiveljärvi on luokiteltu mataliin runsashumuksisiin järviin, tyyppiä (MRh) ei voi käyttää ohjelmallisessa indeksin laskennassa. Tästä syystä järvi on luettu tämän indeksin laskennassa lähinnä tyyppitelymuuttujien (koko, syvyys, veden väri) osalta sopivaan ja laskentaohjelmaan sisältyvään järviyyppiin, runsashumuksiset järvet (Rh) (veden väri > 90 mg Pt/l ja ≥ 3).

2.5.5 Muut pohjaeläimistöä kuvaavat mittarit

Virtavedet

Aineistosta laskettiin näytealuekohtainen ns. biologinen vedenlaatuasteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu kullekin pohjaeläinheimolle ominaiseen kykyyn sietää vesistön kuormitusta. BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuolokittelun kriteerinä (Armitage ym. 1983). Pisteytyksessä likaantumisen suhteen herkkät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät matalan. Kunkin näytepisteen pistearvo määräytyy siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvon summasta. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. Kun BMWP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatuasteindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyyppisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa ei esiinny likaantumisen suhteen herkkiä lajeja. ASPT-indeksin arvon luokittelussa käytetään Ruotsin EPA:n luokitusta (taulukko 2-2). ASPT-indeksi laskettiin ohjelmallisesti POHJE-järjestelmän avulla. Lisäksi aineistosta laskettiin taustatietoina pohjaeläinlajien kokonaismäärä ja EPT-ryhmien lajimäärät.

Taulukko 2-2. Ruotsin EPA:n ympäristön laatuasteindeksien pohjaeläinindekseille.

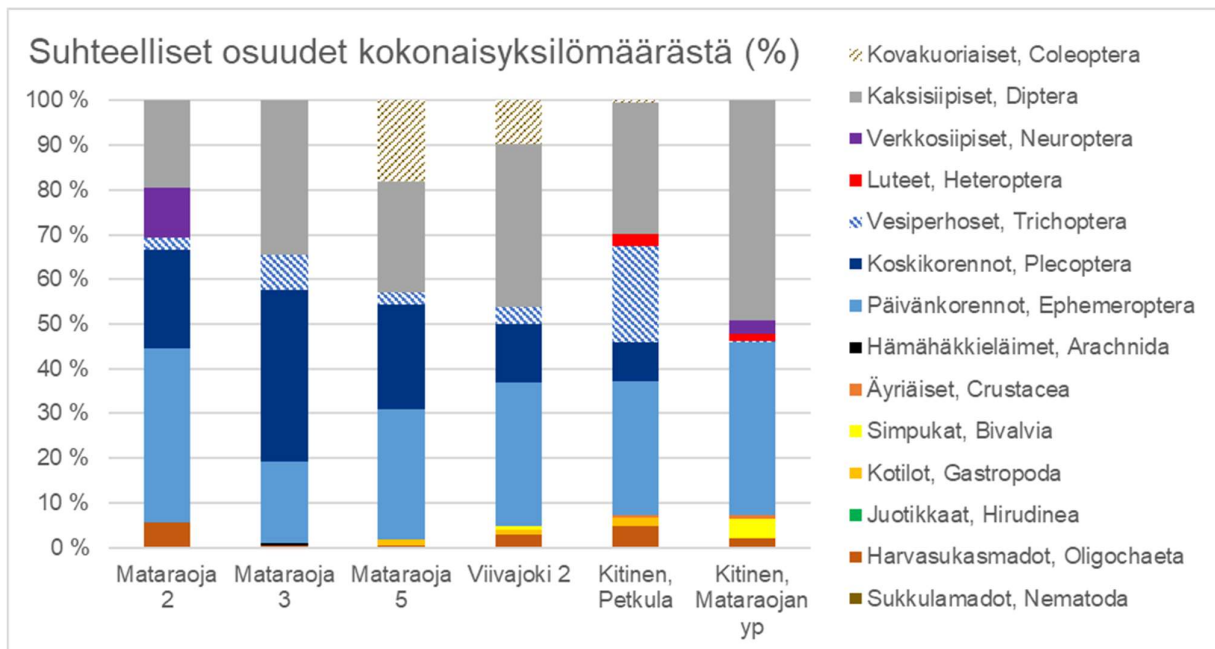
Luokka	Indeksiarvo	ASPT
1	erittäin korkea	> 6,9
2	korkea	6,1-6,9
3	melko korkea	5,3-6,1
4	matala	4,5-5,3
5	erittäin matala	< 4,5

3. TULOKSET

3.1 Virtavesien pohjaeläimistö

Kuvassa 3-1 esitetään virtavesien pohjaeläimistön suhteelliset osuudet ryhmittäin näytteenottoalueilla vuoden 2021 tarkkailun osalta. Taulukoissa 3-1 ja 3-2 esitetään vuoden 2021 tarkkailun määritystulosten avulla laskettuja indeksejä. Taulukossa 3-3 esitetään virtavesien näytealueiden indeksituloksia vuosilta 2012, 2015, 2018 ja 2021.

ASPT-indeksiarvojen perusteella Mataraoja 2 (nro 1) ja Kitisen Mataraojan yläpuolisen (nro 6) näytealueiden laatu oli matala, Kitisen Petkulan (nro 5) laatu oli melko korkea, Mataraoja 5 (nro 3) ja Viivajoki 2 (nro 4) näytealueiden laatu oli korkea ja Mataraoja 3 (nro 2) näytealueen laatu oli erittäin korkea (ks. taulukot 2-2 ja 3-1).



Kuva 3-1. Pohjaeläinten suhteelliset osuudet ryhmittäin Mataraojalla, Viivajoella ja Kitisessä.

Taulukko 3-1. Virtavesien näytealueiden pohjaeläinten BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT) sekä laskennassa mukana olleiden taksonien ja yksilöiden määrä sekä näytealueelta tavattujen taksonien kokonaismäärä vuonna 2021. ASPT-arvot on laskettu ohjelmallisesti POHJE-järjestelmän avulla. 1 = Mataraoja 2; 2 = Mataraoja 3; 3 = Mataraoja 5; 4 = Viivajoki 2; 5 = Kitinen, Petkula; 6 = Kitinen, Mataraojan yp.

Näytealueen tunnus	1	2	3	4	5	6
Kokonaispisteet (BMWP)	40	134	154	181	113	49
Keskiarvo (ASPT)	5,00	7,05	6,70	6,46	5,95	4,90
Pisteytettyjen taksonien lkm.	8	19	23	28	19	10
Taksonien kokonaismäärä	8	28	39	43	25	11
Yksilömäärä/näyte	9	144	150	562	150	61
Yksilömäärä yht.	36	575	599	2248	598	244

Taulukko 3-2. Selvitysalueiden havaitut (O) arvot, odotetut arvot (E) ja ekologinen laatusuhde (ELS = O/E) tyyppiominaisille taksonille, EPT-heimojen määrille, PMA-indekseille sekä näihin mittareihin perustuvat ekologiset tilaluokat vuonna 2021. E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, T/V = tyydyttävän ja välttävän rajalla, V = välttävä, V/Hu = välttävän ja huonon rajalla ja Hu = huono.

Paikka	Joki- tyyppi	Tyyppiominaiset taksonit				Tyyppi EPT				PMA			
		O	E	ELS	Luokka	O	E	ELS	Luokka	O	E	ELS	Luokka
1 Mataraoja 2	Pt	5	16.4	0.3	V	4	10.5	0.38	T/V	0.288	0.442	0.652	Hy
2 Mataraoja 3	Pt	15	16.4	0.91	E	12	10.5	1.14	E	0.399	0.442	0.902	E
3 Mataraoja 5	Pt	18	16.4	1.1	E	11	10.5	1.05	E	0.606	0.442	1.372	E
4 Viivajoki	Kt	25	26.6	0.94	E	14	15.5	0.9	E	0.530	0.506	1.047	E
5 Kitinen, Petkula	ES	8	31.7	0.25	V	10	16.7	0.6	T	0.046	0.548	0.084	Hu
6 Kitinen, Mataraoja yp	ES	3	31.7	0.09	Hu	4	16.7	0.24	V/Hu	0.055	0.548	0.101	Hu

Taulukko 3-3. Selvitysalueiden havaitut (O) arvot ja odotetut arvot (E) tyyppiominaisille taksonille, EPT-heimojen määrille, PMA-indekseille sekä näihin mittareihin perustuvat ekologiset tilaluokat vuosien -12, -15, -18 ja -21 aineistoissa.

Paikka	Vuosi	Joki- tyyppi	Tyyppiominaiset taksonit			Tyyppi EPT			PMA		
			O	E	Luokka	O	E	Luokka	O	E	Luokka
1 Mataraoja 2	2021	Pt	5	16,4	V	4	10,5	T/V	0,288	0,442	Hy
	2018	Pt	9	16,4	T	6	10,5	Hy/T	0,357	0,442	Hy
	2015	Pt	13	16,4	E/Hy	9	10,5	E	0,488	0,442	E
	2012	Pt	9	16,4	T	7	10,5	Hy	0,382	0,442	E
2 Mataraoja 3	2021	Pt	15	16,4	E	12	10,5	E	0,399	0,442	E
	2018	Pt	16	16,4	E	12	10,5	E	0,487	0,442	E
	2015	Pt	15	16,4	E	13	10,5	E	0,348	0,442	Hy
	2012	Pt	11	16,4	Hy	9	10,5	E	0,511	0,442	E
3 Mataraoja 5	2021	Pt	18	16,4	E	11	10,5	E	0,606	0,442	E
	2018	Pt	21	16,4	E	13	10,5	E	0,499	0,442	E
	2015	Pt	19	16,4	E	13	10,5	E	0,405	0,442	E
	2012	Pt	16	16,4	E	12	10,5	E	0,380	0,442	E
4 Viivajoki	2021	Kt	25	26,6	E	14	15,5	E	0,530	0,506	E
	2018	Kt	24	26,6	E	15	15,5	E	0,506	0,506	E
	2015	Kt	24	26,6	E	15	15,5	E	0,431	0,506	E
	2012	Kt	18	26,6	Hy	12	15,5	Hy	0,192	0,506	V
5 Kitinen, Petkula	2021	ES	8	31,7	V	10	16,7	T	0,046	0,548	Hu
	2018	ES	11	31,7	V	11	16,7	T	0,040	0,548	Hu
	2015	ES	10	31,7	V	5	16,7	V	0,124	0,548	Hu
	2012	ES	6	31,7	Hu	3	16,7	Hu	0,065	0,548	Hu
6 Kitinen, Mataraoja yp.	2021	ES	3	31,7	Hu	4	16,7	V/Hu	0,055	0,548	Hu
	2018	ES	4	31,7	Hu	7	16,7	V	0,022	0,548	Hu
	2015	ES	5	31,7	Hu	8	16,7	V	0,077	0,548	Hu
	2012	ES	8	31,7	V	6	16,7	V	0,092	0,548	Hu

3.1.1 Mataraoja

Vuoden 2021 tarkkailu

Pohjaeläinten näytealueet sijoittuvat Mataraojan eri osille. Yläosassa tämä turvemaiden puroihin ja pikkujokiin kuuluvan puron leveys on 2 m, keskiosilla 3 m ja alaosalla 5 m. Näytealueet käsittävät ylä- ja alaosilla pientä ja isoa kivikkoa. Näytealueen Mataraoja 2 pohja on kasviton, mutta näytealueen Mataraoja 3 ison kivikon näytealueella havaittiin jonkin verran muita vesisammaleita. Mataraoja 5 näytealueella isoja vesisammalia havaittiin molemmilla näytealueilla.

Mataraojan havaitut pohjaeläinten kokonaisuudet sekä taksonimäärät kasvoivat näytealueelta toiselle virranmyötäisesti. Ylimmällä näytealueella yksilömäärät olivat keskimäärin 9 yks./näyte, keskimmaisella 144 yks./näyte ja alimmaisella näytteenottoalueella 150 yks./näyte (taulukko 3-1).

Ylimpänä sijaitsevan näytealueen (Mataraoja 2) pohjaeläimistöissä esiintyi runsaimmin päivänkorentoja (Ephemeroptera), jotka käsittivät noin 39 % kokonaisuusyksilömäärästä. Toiseksi suurin ryhmä oli koskikorennot (Plecoptera, n. 22 %) ja kolmanneksi suurin ryhmä kaksisiipiset (Diptera, n. 19 %). Kaksisiipisistä valtaosa oli mäkäräisten toukkia (Simuliidae). Edellä mainittujen ryhmien lisäksi määritettiin myös pienempiä määriä vesiperhosia (Trichoptera), verkkosiipisiä (Neuroptera) ja harvasukasmatoja (Oligochaeta).

Mataraojan keskiosan näytteenottoaikalla (Mataraoja 3) kokonaisuusyksilömäärä kohosi yläosaan verrattuna noin 16-kertaiseksi ja myös lajimäärä kasvoi selvästi. Runsaampia ryhmiä olivat koskikorennot (38 %), kaksisiipiset (34 %) ja päivänkorennot (18 %). Vesiperhosia esiintyi noin 8,0 % kokonaisuusyksilömäärästä.

Mataraojan alaosan näytteenottoaikalla (Mataraoja 5) yksilömäärä kohosi noin 4 % verrattuna keskiosan näytteenottoalueeseen. Myös pohjaeläinten runsaussuhteet muuttuivat siten, että päivänkorennot dominoivat (29 %), ja kaksisiipisten (25 %) ja koskikorentojen (24 %) osuudet olivat melko samalla tasolla. Vesiperhosten osuus oli noin 3 %. Kovakuoriaisia havaittiin ainoastaan alimmalla näytealueella ja niiden osuus oli noin 18 % (kuva 3-1).

EPT-ryhmien (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) osuus oli matalin joen alaosalla (55 %). Joen ylä- ja keskiosalla niiden yhteenlaskettu osuus oli hieman korkeampi (64 % ja 65 %), mutta eri EPT-ryhmien osuudet poikkesivat myös näiden alueiden kesken. Muita virtavesille tyypillisiä pohjaeläinryhmiä tavattiin kaikilta kohteilta, mutta pohjaeläimistön muuttuminen näkyi joen yläosalta alaosaan veden likaantumista kuvaavassa indeksissä sekä yksilö- ja taksonilukumäärissä. Esimerkiksi ASPT-arvot muuttuivat yläosan arvosta 5,00, keskiosan arvoon 7,05 ja alaosan arvoon 6,70 eli joen yläosan pohjaeläinheimot olivat keskimäärin heikompaa vedenlaatua sietäviä kuin alempana joessa. Myös BMWP-arvojen verrattain voimakas nousu (40 → 134 → 154) ylävirrasta alavirtaan sekä laji- ja taksonimäärien selvä lisääntyminen alavirran suuntaan (esim. kokonaistaksonimäärä 8 → 28 → 39) olivat selkeitä trendejä (taulukko 3-1).

Vertailu aiempiin tuloksiin

Mataraojan ylimmällä näytteenottoalueella taksonimäärät ja yksilömäärät laskivat edellisiin tarkkailuvuosiin verrattuna. Tyyppiominaisten taksonien (TT) mittarin arvo asettui aiemmalta erinomainen-hyvä-tydyttävä akselilta luokkaan välttävä. Myös pienille turvemaiden joille ominaisten EPT-heimojen määrä laski, jonka seurauksena myös tämä tilamuuttuja laski aiemmalta erinomaiselta tai hyvän ja tyydyttävän luokkarajalta tyydyttävän ja välttävän luokkarajalle. Lajiston koostumusta ja runsaussuhteita kuvaavan PMA-mittarin arvo pysyi samalla tasolla (hyvä) kuin vuoden 2018 tarkkailussa. Vuoden 2021 tulokset olivat heikompia kuin vuosien 2012, 2015 ja 2018 tarkkailuissa.

Mataraojan keskivaiheella sijaitsevan näytteenottoaikojen yksilömäärä laski vuoteen 2018 verrattuna, mutta oli kuitenkin korkeammalla tasolla kuin vuoden 2015 tarkkailussa. Taksonimäärä oli samalla tasolla kuin edellisellä tarkkailukerralla. Merkillepantavaa oli koskikorentojen runsaus. Erityisesti Leuctra-suvun koskikorentoja oli runsaasti, muita lajeja tai lajiryhmiä ei noussut lukumääräisesti vallitsevaksi. Vastaavia havaintoja tehtiin myös vuosien 2015 ja 2018 aineistoissa. Vuonna 2015 ko. suvun yksilöt käsittivät yli puolet näytepaikan yksilömäärästä (vuonna 2021 n. 32 %). Ekologisen tilan mittarit asettuivat kuitenkin erinomaista tilaa kuvaavalle tasolle, niin kuin myös vuoden 2018 tarkkailussa.

Mataraojan alimmalla näytteenottoaikalla pohjaeläimistöissä oli havaittavissa samankaltainen ilmiö kuin keskiosan näytteenottoalueella. Yksilömäärä oli laskenut vuoden 2018 korkeasta tasosta, mutta oli kuitenkin korkeampi kuin vuosina 2012 ja 2015. Lisäksi taksonimäärä nousi vuosien 2012 (35 taksonia) ja 2015 (35)

tasosta, mutta laski vuoden 2018 tasosta (44) 39 taksoniin. EPT-ryhmän lajien määrä oli melko tavanomainen: 24 taksonia (v. 2012-2018 21-28 taksonia). Kaikki näytepaikan ekologisen tilan mittarit ilmensivät erinomaista ekologista tilaa ollen samalla tasolla kuin vuoden 2018 tarkkailussa.

3.1.2 Viivajoki

Vuoden 2021 tarkkailu

Viivajoen näytteenotossa pohjaeläinten kokonaismäärä oli noin puolet pienempi kuin vuoden 2018 tarkkailussa, keskimäärin 562 yksilöä/näyte. Joen leveys on näytteenottoalueella 3,5 m ja se sijoittuu pidemmälle virta-alueelle, jossa myös isojen vesisammalten osuus pohjan peittävydestä on merkittävä (>75 %). Rungas yksilömäärä selittyy osittain runsaalla kaksisiipisten osuudella (36 %) ja joista noin 94 % oli surviassääsken toukkia. Päivänkorentoja esiintyi 32 %, koskikorentoja 13 % ja vesiperhosia 4 % kokonaisyksilömäärästä. Em. ryhmien lisäksi näytteissä havaittiin pienempiä osuuksia sukkulamatoja (Nematoda), harvasukasmatoja (Oligochaeta), juotikkaita (Hirudinea), kotiloja (Gastropoda), simpukoita (Bivalvia), hämähäkkieläimiä (Arachnida), verkkosiipisiä (Neuroptera) ja kovakuoriaisia (Coleoptera). Alueen lajisto oli joen koko huomioiden varsin monimuotoinen, sillä veden likaantumista kuvaava BMWP-indeksi saavutti arvon 181 ja ASPT-indeksi arvon 6,46. Myös pisteytettyjen pohjaeläinheimojen lukumäärä on joen koko huomioiden suhteellisen korkea ja kokonaistaksonimäärä saavutti arvon 43 (taulukko 3-1).

Vertailu aiempiin tuloksiin

Viivajoella tavattiin vuonna 2012 yhteensä 32 taksonia, v. 2015 yhteensä 33 taksonia, v. 2018 35 taksonia ja se kasvoi edelleen v. 2021, jolloin taksonimäärä oli 43. EPT-ryhmien kokonaisyksilömäärä vaihteli samana aikana seuraavasti: 15 → 22 → 20 → 21. Lisäksi yksilömäärä oli runsas vuosina 2012 ja 2018, jäädessä jonkin verran pienemmäksi v. 2015 ja 2021 näytteenotoissa. Kaikki ekologisen tilan mittarit kuvastivat joen erinomaista ekologista tilaa jo vuonna 2015 ja vuosina 2018 ja 2021 tilaluokka säilyi samana kaikkien mittarien osalta. Tämän lisäksi lajiston koostumusta ja runsaussuhteita kuvaavan PMA-mittarin arvo kasvoi edellisestä näytteenotosta edelleen.

3.1.3 Kitinen

Vuoden 2021 tarkkailu

Kitisen näytepaikat ovat lähtökohtaisesti virtaamaltaan samankokoisista joen kohdista ja näytteenottoalueet sijoittuvat noin 5 km etäisyydelle toisistaan. Kohteet sijoittuvat kaivoksen puhdistettujen jätevesien vaikutusalueelle, koska näitä vesiä johdetaan Vajusen altaaseen. Tästä huolimatta yläosien pohjaeläinyhteisön rakenne poikkesi selvästi alaosasta. Yksilömääräisesti ylempältä Petkulan näytteenottoalueelta osalla otettiin 4 potkuhaavinnan yhteydessä keskimäärin 150 pohjaeläinyksilöä ja alemmalta Mataraojan yläpuoliselta näytteenottoalueelta keskimäärin 61 pohjaeläinyksilöä yhtä näytettä kohti. Sekä yksilömäärät että taksonimäärät olivat laskeneet vuoden 2018 tarkkailuun verrattuna.

Ylemmällä Petkulan näytealueella runsain pohjaeläinryhmä oli päivänkorennot (n. 30,1 %), toiseksi suurin kaksisiipiset (n. 29,6 %) ja kolmanneksi suurin vesiperhoset (n. 21,7 %). Em. ryhmien lisäksi näytealueella havaittiin myös harvasukasmatoja, kotiloja, äyriäisiä (Crustacea), koskikorentoja, luteita (Heteroptera) ja kovakuoriaisia. EPT-ryhmän osuus kokonaisyksilömäärästä oli 60 %.

Alemmalla Mataraojan yläpuolisella näytealueella runsain pohjaeläinryhmä oli kaksisiipiset (n. 49,2 %) ja toiseksi suurin päivänkorennot (n. 38,5 %). Muiden ryhmien osuudet olivat selvästi pienempiä. Em. ryhmien lisäksi näytealueella havaittiin myös harvasukasmatoja, simpukoita, äyriäisiä, vesiperhosia, luteita ja verkkosiipisiä. EPT-ryhmän osuus kokonaisyksilömäärästä oli selvästi alhaisempi kuin ylempänä joessa, ollen 39 %.

Kitisen näytealueiden poikkeamat selittyvät todennäköisesti alueiden ympäristömuuttujien erilaisuudella. Yläosan pohjat käsittävät pääosin isoja ja pieniä kiviä, kun alaosan näytteenotto paikalla pohjan rakenteet ovat pääosin hiekkaa (>75 %). Tämän seurauksena alaosan pohjilla esiintyy vähemmän virtapaikoille tyypillisiä lajeja. Taksonimäärä ja yksilömäärä oli selvästi suurempi joen yläosalla kuin alaosalla.

Taksonimäärä puolestaan vaikuttaa siihen, että Petkulan näytealueen BMW- arvo on korkeampi kuin alemmalla Kitisen näytteenottoalueella (113 vs. 49). Toisaalta likaantumista sietävien pohjaeläinheimojen osuus on alemmalla näytteenottoalueella matalampi kuin Petkulassa (ASPT 5,95 vs. 4,90), joka sekkin todennäköisesti johtuu ympäristömuuttujien eroista paikkojen kesken.

Kitisen osalta havaitut tulokset olivat tilamittareiden perusteella heikoimmat. Alueiden ekologista tilaa kuvaavien mittareiden perusteella Mataraojan yläosan näytealueen pohjaeläimistö kuvastaa keskimäärin välttävää tilaa: TT-indeksi arvo oli välttävässä tilassa, T-EPT- indeksi tyydyttävässä tilassa ja PMA-indeksi huonossa tilassa. Mataraojan yläpuolisella näytealueella ekologisen tilan mittarit ovat keskimäärin huonossa tilassa: TT- ja PMA-indeksi oli huonossa tilassa ja T-EPT- indeksi välttävän ja huonon tilan rajalla (taulukko 3-2).

Vertailu aiempiin tuloksiin

Kitisen molemmilla näytteenottoalueilla taksonimäärät ja yksilömäärät laskivat vuoden 2018 tarkkailuun verrattuna. Vuoden 2021 tarkkailussa Kitisen näytealueilta otettiin vain 4 rinnakkaisnäytettä, kun taas aiempina vuosina rinnakkaisnäytteitä on otettu 8 kpl. Jotta vuoden 2021 yksilömäärät olisivat vertailukelpoisia aiempien tulosten kanssa, tämän otsikon alla yksilömäärät kaksinkertaistettiin (jotta vastaisivat teoriassa yhtä monta rinnakkaisnäytettä kuin aiempina vuosina).

Vaikka vuoden 2021 yksilömääriä manipuloitiin vertailua varten (ks. edellinen kappale), vuonna 2021 Petkulan havaintoalueelta kerätty yksilömäärä oli alhaisempi kuin vuonna 2018, mutta kuitenkin selvästi suurempi kuin vuosina 2012 ja 2015 (603 → 512 → 1797 → 1196). Taksonimäärää ei manipuloitu, ja vaikka rinnakkaisnäytteitä oli puolet vähemmän kuin muina tarkkailuvuosina taksonimäärä oli kuitenkin melko keskimääräinen (25, vaihteluväli v. 2012-2021 14-39). Ekologisen tilan luokittelussa muutokset pohjaeläimistössä eivät vaikuttaneet merkittävästi, sillä mittarit ilmensivät samaa tilaa kuin vuoden 2018 tarkkailussa: TT-indeksi oli välttävässä tilassa, T-EPT- indeksi tyydyttävässä tilassa ja PMA-indeksi huonossa tilassa.

Vuoden 2021 tarkkailussa Mataraojan yläpuolisella näytteenottoalueella määritettiin alhaisin yksilömäärä jaksolla v. 2012-2021, vaikka yksilömäärää manipuloitiin vertailtavuuden takia (1274 → 792 → 2939 → 488). Myös taksonimäärä, jota ei manipuloitu, oli tarkkailujakson alhaisin (22 → 15 → 33 → 11). Petkulan näytepisteen tavoin muutokset eivät heijastuneet joen ekologisen tilaan merkittävästi, vaan tila säilyi likimain samana kuin vuonna 2018. EPT-ryhmän lajimäärä laski vuoteen 2018 verrattuna ja sen seurauksena T-EPT- indeksin arvo laski välttävän ja huonon tilan rajalle (vuonna 2018 tila oli välttävä). Muilta osin mittarit ilmensivät samaa tilaa kuin vuonna 2018: TT- ja PMA-indeksi ilmensivät molemmat huonoa tilaa.

Kitisen, muita tutkittuja kohteita heikompi tilaluokka selittyy alueen säännöstelyn seurauksena muodostuneella järvimäisellä luonteella, jossa tyypillisiä virtavesilajeja esiintyy vähemmän ja mm. heikompia happiolosuhteita sietäviä lajiryhmiä (mm. harvasukasmadot ja surviassääsket) on virtavesille epätyypillisen paljon.

3.2 Syvänteiden pohjaeläimistö

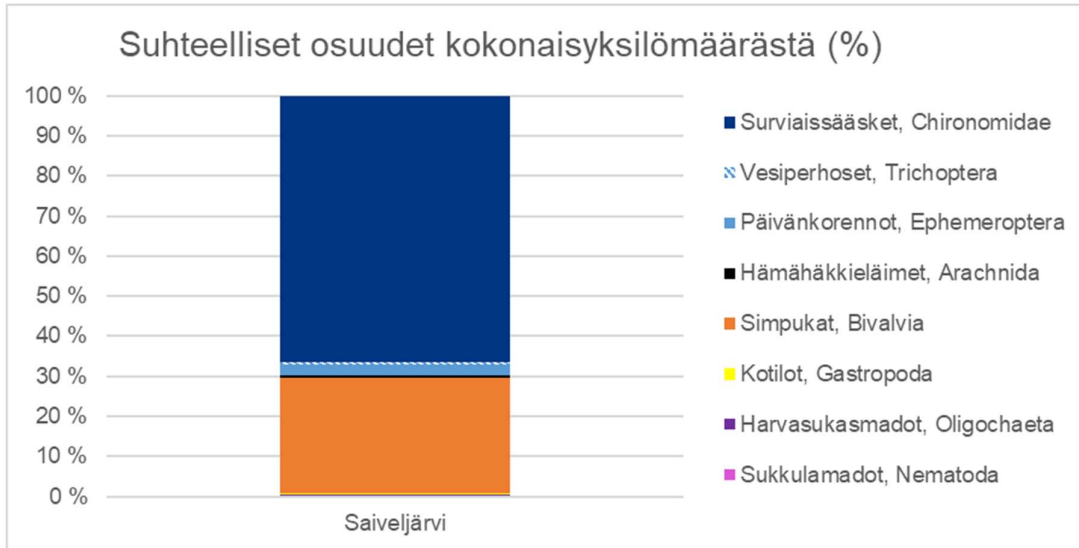
3.2.1 Vuoden 2021 tarkkailu

Saiveljärvi kuuluu ekologisessa tyypityksessä luokkaan matalat runsashumuksiset järvet. PICM- indeksin laskennan osalta on käytetty runsashumuksiset järvet tyyppiä ja järven väriarvona on käytetty vuosien 2011-2021 keskiarvoa.

Saiveljärven syvin alue ei edusta varsinaisia syvännealueita, sillä näytteenottosyvyys oli noin 1,5 m. Käytännön syistä on päädytty kuitenkin järven keskialueen näytteenottoon. Yksilötiheys oli kuuden rinnakkaisnäytteen näytteenotossa keskimäärin 6332 yks/m². Pohjaeläinten biomassa oli keskimäärin 15,46 g/m², eli biomassa oli suurempi kuin vuoden 2018 tarkkailussa. Puhtaana syvänne näytteenä biomassa ilmentäisi rehevää pohjan tilaa.

Keskimäärin nostoa kohden tavattiin 13 eri taksonia ja kokonaisuudessaan havaintoaineisto käsitti 19 eri pohjaeläintaksonia. Lajisto koostui järviympäristöille ja erityisesti niiden syvänteille tyypillisistä

surviaissääskistä, jotka käsittivät lukumääräisesti yli puolet (n. 66 %) kaikista pohjaeläimistä. Hernesimpukat (Pisidium sp., Bivalvia: n. 28 %) koostivat toiseksi suurimman ryhmän. Järvisyvänteiden lajistosta tavattiin lisäksi sukkulamatoja (Nematoda), harvasukasmatoja (Oligochaeta), kotiloja (Gastropoda), hämähäkkieläimiä (Arachnida) sekä tyypillisemmin rantavyöhykkeellä esiintyviä yksittäisiä päiväkorento- (Ephemeroptera) vesiperhoslajeja (Trichoptera) (kuva 3-2).



Kuva 3-2. Pohjaeläinten suhteelliset osuudet ryhmittäin Saiveljärvellä.

Pohjaeläimistön ekologista tilaa ja monimuotoisuutta kuvaavan syvänteille tarkoitetun PICM-indeksin arvot ilmensivät erinomaista ekologista tilaa (taulukko 3-4). Ekologista tilaa kuvaavan indeksin arvoon on suhtauduttava varauksella, koska Saiveljärven näytteenottoalue ei edusta varsinaisia järvisyvännettä sen mataluuden vuoksi.

Taulukko 3-4. Saiveljärven v. 2021 syvännepohjaeläimistön PICM-indeksin arvo sekä sen luokitus. Tyypityksessä käytetty järviyppi on runsashumuksiset järvet, Rh. Runshumuksisten järvien osalta ei käytetä PMA-indeksiä ekologiseen tilaluokitukseen puutteellisen vertailuaineiston takia.

Näytealue	PICM			Luokka
	O	E	ELS	
6 Saiveljärvi	1,811	0,181	10,021	E

3.2.2 Vertailu aiempiin tuloksiin

Vuodesta 2008 lähtien Saiveljärven pohjaeläimistöä on tutkittu viitenä vuotena ja tulosten perusteella yksilötiheydet ja taksonimäärät ovat vaihdelleet runsaasti vuosien välillä. Vuosien 2008-2012-2015 näytteiden perusteella on havaittavissa sekä pohjaeläintiheyksissä että taksonimäärissä laskua. Vuoden 2018 yksilötiheys ja biomassa ovat sijoittuneet tarkkailujakson keskiarvon alapuolelle, mutta kuitenkin yksilötiheyden osalta jonkin verran vuoden 2015 tasoa korkeammalle tasolle. Vuonna 2021 yksilötiheys, biomassa ja taksonimäärä olivat tarkkailujakson keskiarvoa korkeammalla tasolla. PICM-indeksiä tulisi tarkastella varauksella, sillä Saiveljärven näytteenottoalue ei edusta varsinaisia järvisyvännettä sen mataluuden vuoksi, mutta arvojen perusteella Saiveljärvi on ollut erinomaisessa tilassa (taulukko 3-5).

Taulukko 3-5. Pohjaeläinten keskimääräinen yksilötiheys (yks./m²), biomassa (g/m²), taksonimäärä ja syvänpohjaeläinindeksi (PICM) havaittu arvo vuosina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 Saiveljärven näytteenotossa.

Vuosi	2008	2012	2015	2018	2021	ka. 2008-2021
Yksilötiheys (yks./m ²)	10 658	3 405	1 551	2 358	6 332	4 861
Biomassa (g/m ²)	9,36	11,50	4,72	4,53	15,46	9,11
Taksonimäärä	18	17	9	19	19	16,4
PICM (O)	1,753	2,425	1,882	1,754	1,811	1,925

*) vuoden 2008 tarkkailussa 5 rinnakkaisnäytettä, muina vuosina 6.

**) vuoden 2007 yhden m:n näytteet potkuhaavilla, tulokset eivät vertailukelpoisia.

***) vuonna 2013 vesi matalalla, 7 m näytteenottoalue kovaa savea, ei pohjaeläimiä.

Lajistollisesti vuoden 2021 näytteissä vallitsevat edelleen surviaissääskistä Procladius-suvun lajisto ja myös Pisidium-suvun simpukat, mitkä ovat olleet merkittävimpiä koko tarkkailujaksolla havaituista taksoneista. Surviaissääskistä *Pseudochironomus prasinatus*-laji ja Tanytarsus-suvun lajistoa esiintyi myös runsaana näytealueella. Taksonimäärän vaihteluun näyttää vaikuttavan pienempinä tiheyksinä esiintyvien taksonien esiintyminen. Tällaisia ryhmiä ovat esim. päivänkorentoihin kuuluva pikkusurviainen (*Caenis horaria*), vesipunkit (*Hydracarina*), sukkulamadot (Nematoda), harvasukasmadot (*Oligochaeta*) tai vesiperhoslajit esim. kalvassarvekas, (*Oecetis ochraceae*) tai kuulaskilvekäs (*Molanna albicans*). Pienet tiheydet tarkoittavat käytännössä näiden ryhmien satunnaisempaa otantaa kuuden rinnakkaisnäytteenoton muodostamassa otoksessa, eli sattuman vaikutus korostuu pienissä aineistoissa. Myös näytteenoton sijoittumisesta johtuvat pienet poikkeamat voivat vaikuttaa tulokseen, kun kyseessä on pienialainen syvämpi kohta.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Pohjajeläinten näytteenotto toteutettiin potkuhaavimenetelmällä Kevitsan kaivoksen jätevesien purkuvesistöissä Kitisessä, sekä lisäksi Mataraojassa ja Viivajoessa, johon ei kohdistu suoraa vesistökuormitusta. Järvinäytteitä otettiin syvänneäytteenottona Ekman-näytteenottimella Saiveljärvestä, josta Viivajoki saa alkunsa.

Mataraojan havaitut pohjajeläinten kokonaismäärät sekä taksonimäärät kasvoivat näytealueelta toiselle virranmyötäisesti. Ylimmällä näytealueella yksilömäärät olivat keskimäärin 9 yks./näyte, keskimmaisella 144 yks./näyte ja alimmaisella näytteenottoalueella 150 yks./näyte (taksonimäärät 8 → 28 → 39). Myös biologinen likaantumisindeksi kasvoi alavirran suuntaan selkeästi (BMWP 40 → 134 → 154) ja ASPT-arvot muuttuivat yläosan arvosta 5,00, keskiosan arvoon 7,05 ja alaosan arvoon 6,70 eli joen yläosan pohjajeläinheimot olivat keskimäärin heikompaa vedenlaatua sietäviä kuin alempana joessa. EPT-ryhmän osuus kokonaisuksilömäärästä oli joen yläosalla 64 %, keskiosalla 65 % ja alaosalla 55 %. Joen keski- ja alaosan taksonimäärä ja likaantumisindeksi olivat suurempia ja pohjajeläimistön rakenne vaikutti olevan monipuolisempi näillä alueilla.

Vaikka havaittuja tuloksia selittää osaltaan näytepaikkojen koko, eli yleisesti on havaittu lajimäärän olevan suurimmillaan keskikokoisissa joissa (Allan 1995), myös kaivoksen mahdollisilla hajapäästöillä tai suotovesillä on voinut olla heikentäviä vaikutuksia Mataraojan yläosan pohjajeläimistön tilaan. Pohjajeläinaineistoista laskettujen ekologista tilaa kuvaavien mittareiden arvojen perusteella Mataraojan yläosan näytealueen pohjajeläimistö kuvastaa keskimäärin välttävää-tyydyttävää tilaa. Mataraojan keski- ja alin alue kuvastavat kaikkien tilamittareiden perusteella erinomaista tilaa.

Viivajoen näytteenotossa pohjajeläinten kokonaismäärä oli noin puolet pienempi kuin vuoden 2018 tarkkailussa, keskimäärin 562 yksilöä/näyte. Rungas yksilömäärä selittyy osittain runsaalla kaksisiipisten osuudella, joista noin 94 % oli surviassääsken toukkia. Lajisto oli muutenkin varsin runsas ja monipuolinen, esimerkiksi kokonaistaksonimäärä oli 43, ja likaantumisindeksi sai tämän kokoiselle luonnontilaiselle joelle tyypillisiä arvoja (BMWP: 181; ASPT: 6,46). Viivajoki luokitui kaikkien ekologista tilaa kuvaavien muuttujien perusteella erinomaiseen tilaan, kuten myös vuoden 2018 tarkkailussa.

Kitisen näytteissä korostui joen säännöstelyn vaikutus, varsinkin Mataraojan yläpuolisella näytealueella, jossa suurin ryhmä muodostui järvivesille tyypillisistä surviassääskistä. Ekologisten tilamittareiden tulokset luokittivat Petkulan näytteenottoalueen pohjajeläimistön keskimäärin luokkaan välttävä. Mataraojan yläpuolinen näytealue luokitui keskimäärin luokkaan huono. Keskeinen selittävä tekijä tälle tulokselle on säännöstelyn heikentävä vaikutus virtavesien pohjajeläinten elinympäristöön. Petkulan näytealueen tila oli samalla tasolla kuin vuoden 2018 tarkkailussa ja Mataraojan yläpuolisen näytealueen ekologinen tila säilyi pääasiassa samana kuin vuonna 2018, mutta T-EPTH-indeksin luokka tippui välttävistä luokasta välttävän ja huonon luokan rajalle.

Saiveljärvi kuuluu mataliin runsashumuksisiin järviin ja sieltä otettiin pohjajeläinnäytteet yhdeltä näytealueelta. Saiveljärven syvin alue ei edusta varsinaisia syvännealueita, sillä näytteenottosyvyys oli noin 1,5 m. Käytännön syistä on päädytty kuitenkin järven keskialueen näytteenottoon. Kokonaisuksilöitiheys oli kuuden rinnakkaisnäytteen perusteella noin 6332 yks./m². Pohjajeläinten biomassassa oli keskimäärin 15,46 g/m², eli biomassassa oli suurempi kuin vuoden 2018 tarkkailussa. Puhtaana syvänneäytteenä biomassassa ilmentäisi rehevää pohjan tilaa. Keskimäärin nostoa kohden tavattiin 13 eri taksonia ja kokonaisuudessaan havaintoaineisto käsitti 19 eri pohjajeläintaksonia. Lajisto koostui järviympäristöille ja erityisesti niiden syvänteille tyypillisistä surviassääskistä, jotka käsittivät lukumääräisesti yli puolet kaikista pohjajeläimistä. Hernesimpukat koostivat toiseksi suurimman ryhmän. Järvisyvänteiden lajistosta tavattiin lisäksi sukkulamatoja (Nematoda), harvasukasmatoja (Oligochaeta), kotiloja (Gastropoda), hämähäkkiläimiä (Arachnida) sekä tyypillisemmin rantavyöhykkeellä esiintyviä yksittäisiä päiväkorento- (Ephemeroptera) vesiperhoslajeja (Trichoptera). Taksonien monimuotoisuutta selittää näytteenottoalueen mataluus.

Pohjajeläimistön ekologista tilaa ja monimuotoisuutta kuvaavan syvänteille tarkoitettun PICM-indeksin arvot ilmensivät erinomaista ekologista tilaa. Ekologista tilaa kuvaavan indeksin arvoon on suhtauduttava varauksella, koska Saiveljärven näytteenottoalue ei edusta varsinaisia järvisyvännettä sen mataluuden vuoksi. Kokonaisuutena lajisto, taksonimäärä ja biomassassa olivat kuitenkin Saiveljärvessä tavanomaiset tämän kaltaiselle järvelle.

Saiveljärven pohjajeläinmäärissä havaitut muutokset vuosina 2008-2021 ovat olleet suhteellisen voimakkaita, mutta merkittäviä lajistollisia muutoksia ei ole tapahtunut. Havaittujen muutosten taustalla vaikuttavat

todennäköisesti pieneen otokseen liittyvät sattumatekijät. Saiveljärven vedenlaatutekijöistä talviset matalat happipitoisuudet lienevät voimakkaimmin pohjaeläinyhteisöihin vaikuttavia tekijöitä.

Käynnissä oleva Kevitsan kaivoksen biologinen tarkkailu on pohjaeläintarkkailun osalta alueen vesistöjen luonne huomioiden toimiva ja siitä saatavien vertailukelpoisten tulosten seuranta tulisi jatkaa nykyisellään myös tulevaisuudessa. Saiveljärven osalta tarkkailua voisi kuitenkin laajentaa toisella näytteenottoalueella, joka sijaitisi järven itäosan syväntealueella (vesisyvyys noin 3 m). Tällä tavoin voitaisiin saada kattavampi kuva nimenomaan järven syvänteiden pohjaeläimistöstä ja sattumatekijöiden vaikutus tuloksiin saataisiin näin todennäköisesti pienenemään. Seuraavassa tarkkailuohjelmassa tulisi huomioida Saiveljärven mataluus arvioitaessa pohjaeläimistön tilaa kuvaavien indeksien laskentamahdollisuuksia.

VIITTEET

Allan, J. D. 1995: Stream ecology. Structure and function of running waters. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 388 s.

Armitage, D. P., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M. T. 1983: The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. □ Water res. 17: 333-347.

Aroviita, J., Mitikka, S., & Vienonen, S. 2019: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2019. 114 s + liitteet.

Hakala, A., Jutila, T., Marttila, T., Nuutinen, J., Uimarihuhta, H., Lintinen, O., Kallo, M., Sopanen, S., Ruokolainen, S., Neuman, A., Pirinen, T. & Karjalainen, N. 2020: Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. – Moniste. 56 s + liitteet.

Hämäläinen, H., Aroviita, J., Koskenniemi, E., Bonde, A. & Kotanen, J. 2007. Suomen jokien tyypittelyn kehittäminen ja pohjaeläimiin perustuva ekologinen luokittelu. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. 66 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Järvinen, M., Karjalainen, S.-M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2019. Jokien ja järvien biologinen seuranta - näytteenotosta tiedon tallentamiseen.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. – Osa 2. – Suomen ympäristö 8/2008, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 572 s.

Wright, J.F., Sutcliffe, D.W. & Furse, M.T. 2000: Assessing the biological quality of fresh waters: RIVPACS and other techniques. 1 st edition. Freshwater biological association. Ambleside, UK. 373 s.

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Mataraoja 2_iKi						Mataraoja 2_pKi					
Kunta	Sodankylä						Sodankylä					
Vesistöalue	65.829						65.829					
Ympäristötyyppi	puro						puro					
Paikan tyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)						virtapaikka pKi (pikkukivikko)					
Kasvillisuustyyppi	muuta kasvillisuutta						muuta kasvillisuutta					
Pohjatyypin	kova pohja						kova pohja					
Näytteenottoaika	4.10.2021						4.10.2021					
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen						Semikvantitatiivinen					
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,2						0,2 - 0,3					
Näytteenotin	Käsihaavi						Käsihaavi					
Noutimen pinta-ala [cm2]												
Pöyhintäaika [s]	30						30					
Pöyhintämatka [m]	1						1					
Seulakoko [mm]	0,5						0,5					
Näytteiden lukumäärä	2						2					
	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	yks		yks	yks	pKi 1	pKi 2	yks		yks	yks
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	1	1	2	7.7	1	0						
ARTHROPODA												
INSECTA												
EPHEMEROPTERA												
Baetis niger	3	9	12	46.2	6	4.24	1	1	2	20	1	0
PLECOPTERA												
Nemoura cinerea	1		1	3.8	0.5	0.71	1	2	3	30	1.5	0.71
Diura bicaudata	3	1	4	15.4	2	1.41						
NEUROPTERA												
Sialis fuliginosa		2	2	7.7	1	1.41	1	1	2	20	1	0
TRICHOPTERA												
Polycentropus flavomaculatus							1		1	10	0.5	0.71
DIPTERA												
Chironomidae												
Chironomidae								1	1	10	0.5	0.71
Simuliidae												
Simuliidae	5		5	19.2	2.5	3.54		1	1	10	0.5	0.71
Summa	13	13	26	100	13	0	4	6	10	100	5	1.41
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	6						6					

SEMIKVANTITATIIVISEET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Mataraoja 3_iKi Sodankylä						Mataraoja 3_pKi Sodankylä					
Vesistöalue	65.829						65.829					
Ympäristötyyppi	puro						puro					
Paikan tyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)						virtapaikka pKi (pikkukivikko)					
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta						ei kasvillisuutta					
Pohjatyypin	kova pohja						kova pohja					
Näytteenottoaika	5.10.2021						5.10.2021					
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen						Semikvantitatiivinen					
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,2						0,1					
Näytteenotin	Käsihaavi						Käsihaavi					
Noutimen pinta-ala [cm ²]	30						30					
Pöyhintäaika [s]	1						1					
Pöyhintämatka [m]	0,5						0,5					
Seulakoko [mm]	2						2					
Näytteiden lukumäärä												
	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	yks		yks	yks	pKi 1	pKi 2	yks		yks	yks
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA							1	1	2	0.8	1	0
MOLLUSCA												
GASTROPODA												
Radix balthica/labiata								1	1	0.4	0.5	0.71
ARTHROPODA												
ARACHNIDA												
Hydracarina	1		1	0.3	0.5	0.71	1		1	0.4	0.5	0.71
INSECTA												
EPHEMEROPTERA												
Leptophlebia		1	1	0.3	0.5	0.71	2		2	0.8	1	1.41
Habrophlebia	8	14	22	6.7	11	4.24	5	1	6	2.4	3	2.83
Ephemera aurivillii	1	2	3	0.9	1.5	0.71	1	1	2	0.8	1	0
Heptagenia dalecarlica								2	2	0.8	1	1.41
Ameletus inopinatus		1	1	0.3	0.5	0.71						
Baetis rhodani	9	1	10	3.1	5	5.66	12	18	30	12	15	4.24
Baetis niger	13	5	18	5.5	9	5.66	4	4	8	3.2	4	0
PLECOPTERA												
Taeniopteryx nebulosa	5	7	12	3.7	6	1.41	1		1	0.4	0.5	0.71
Leuctra	70	20	90	27.6	45	35.36	41	55	96	38.6	48	9.9
Capnia	1		1	0.3	0.5	0.71						
Capnopsis schilleri							2		2	0.8	1	1.41
Nemoura	3		3	0.9	1.5	2.12	1		1	0.4	0.5	0.71
Nemoura flexuosa	2		2	0.6	1	1.41						
Isoperla	3	2	5	1.5	2.5	0.71	5	3	8	3.2	4	1.41
TRICHOPTERA												
Rhyacophila nubila							3	7	10	4	5	2.83
Oxyethira	1		1	0.3	0.5	0.71						
Polycentropus flavomaculatus	3	4	7	2.1	3.5	0.71	2	1	3	1.2	1.5	0.71
Lepidostoma hirtum								1	1	0.4	0.5	0.71
Limnephilidae	8	13	21	6.4	10.5	3.54						
Pyralidae							3		3	1.2	1.5	2.12
DIPTERA												
Chironomidae												
Chironomidae	85	26	111	34	55.5	41.72	43	7	50	20.1	25	25.46
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae	3	2	5	1.5	2.5	0.71	1		1	0.4	0.5	0.71
Simuliidae												
Simuliidae	5	1	6	1.8	3	2.83	3	3	6	2.4	3	0
Limoniidae												
Dicranota	5	1	6	1.8	3	2.83	3	9	12	4.8	6	4.24
Sciomyzidae												
Sciomyzidae							1		1	0.4	0.5	0.71
Summa	226	100	326	100	163	89.1	135	114	249	100	124.5	14.85
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	20						23					

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Mataraoja 5_iKi Sodankylä						Mataraoja 5_pKi Sodankylä					
Kunta	65.829						65.829					
Vesistöalue	joki						puro					
Ympäristötyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)						virtapaikka pKi (pikkukivikko)					
Paikan tyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta						vesisammalia					
Kasvillisuustyyppi	kova pohja						kova pohja					
Pohjatyypin	4.10.2021						4.10.2021					
Näytteenottoaika	Semikvantitatiivinen						Semikvantitatiivinen					
Kvantitatiivisuus	0,3						0,2					
Näytteenoton syvyysväli [m]	Käsihaavi						Käsihaavi					
Näytteenotin	30						30					
Noutimen pinta-ala [cm2]	1						1					
Pöyhintäaika [s]	0,5						0,5					
Pöyhintämatka [m]	2						2					
Seulakoko [mm]												
Näytteiden lukumäärä												
	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	yks		yks	yks	pKi 1	pKi 2	yks		yks	yks
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	2		2	0.5	1	1.41						
MOLLUSCA												
GASTROPODA												
Radix balthica/labiata	1	2	3	0.7	1.5	0.71	4	1	5	3	2.5	2.12
Gyraulus albus		1	1	0.2	0.5	0.71						
ARTHROPODA												
INSECTA												
EPHEMEROPTERA												
Habrophlebia	4	1	5	1.2	2.5	2.12						
Ephemera aurivillii	6	4	10	2.3	5	1.41	1	1	2	1.2	1	0
Heptagenia dalecarlica	2	2	4	0.9	2	0						
Ameletus inopinatus	5	2	7	1.6	3.5	2.12	1	4	5	3	2.5	2.12
Baetis rhodani	32	74	106	24.5	53	29.7	13	6	19	11.4	9.5	4.95
Baetis muticus		1	1	0.2	0.5	0.71						
Baetis niger	4	8	12	2.8	6	2.83	1	2	3	1.8	1.5	0.71
PLECOPTERA												
Taeniopteryx nebulosa	4	5	9	2.1	4.5	0.71	1	1	2	1.2	1	0
Leuctra	19	44	63	14.5	31.5	17.68	6	15	21	12.7	10.5	6.36
Capnia	1	2	3	0.7	1.5	0.71		2	2	1.2	1	1.41
Capnopsis schilleri		1	1	0.2	0.5	0.71		1	1	0.6	0.5	0.71
Amphinemura borealis								1	1	0.6	0.5	0.71
Protonemura meyeri	1	8	9	2.1	4.5	4.95		1	1	0.6	0.5	0.71
Nemoura	1	3	4	0.9	2	1.41	5	2	7	4.2	3.5	2.12
Nemoura avicularis	1		1	0.2	0.5	0.71						
Diura bicaudata		1	1	0.2	0.5	0.71						
Diura nanseni		1	1	0.2	0.5	0.71	2	1	3	1.8	1.5	0.71
Isoperla	2	7	9	2.1	4.5	3.54	1	1	2	1.2	1	0
TRICHOPTERA												
Rhyacophila nubila	1	5	6	1.4	3	2.83	4		4	2.4	2	2.83
Hydroptila		1	1	0.2	0.5	0.71						
Oxyethira	1		1	0.2	0.5	0.71						
Arctopsyche ladogensis							1		1	0.6	0.5	0.71
Lepidostoma hirtum	1	1	2	0.5	1	0						
Sericostoma personatum								1	1	0.6	0.5	0.71
DIPTERA												
Chironomidae												
Chironomidae	17	17	34	7.9	17	0	1	1	2	1.2	1	0
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae							2		2	1.2	1	1.41
Simuliidae												
Simuliidae	4	46	50	11.5	25	29.7	20	6	26	15.7	13	9.9
Limoniidae												
Dicranota	1	13	14	3.2	7	8.49	4	1	5	3	2.5	2.12
Eloeophila		1	1	0.2	0.5	0.71						
Scleroprocta							2		2	1.2	1	1.41
Athericidae												
Atherix ibis	3	7	10	2.3	5	2.83	1	2	3	1.8	1.5	0.71
COLEOPTERA												
Hydraenidae												
Hydraena		6	6	1.4	3	4.24	2	6	8	4.8	4	2.83
Elmidae												
Elmis aenea	14	34	48	11.1	24	14.14	18	13	31	18.7	15.5	3.54
Oulimnius tuberculatus	3	1	4	0.9	2	1.41	2	4	6	3.6	3	1.41
Limnius volckmari		3	3	0.7	1.5	2.12	1		1	0.6	0.5	0.71
Scirtidae												
Elodes		1	1	0.2	0.5	0.71						
Summa	130	303	433	100	216.5	122.33	93	73	166	100	83	14.14
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	34						27					

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Viivajoki2							
Kunta	Sodankylä							
Vesistöalue	65.893							
Ympäristötyyppi	joki							
Paikan tyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)							
Kasvillisuustyyppi	vesisammalia							
Pohjatyypit	kova pohja							
Näytteenottoaika	14.10.2021							
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen							
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,3 - 0,4							
Näytteenotin	Käsihaavi							
Noutimen pinta-ala [cm ²]	30							
Pöyhintäaika [s]	1							
Pöyhintämatka [m]	0,5							
Seulakoko [mm]	4							
Näytteiden lukumäärä								
	Näytteet yks				Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	iKi 3	iKi 4	yks		yks	yks
NEMATODA								
NEMATODA	2				2	0.1	0.5	1
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	16	6	18	20	60	2.7	15	6.22
HIRUDINEA								
Glossiphonia	2				2	0.1	0.5	1
MOLLUSCA								
GASTROPODA								
Valvata	2				2	0.1	0.5	1
Bathyomphalus contortus	2				2	0.1	0.5	1
Gyraulus	8	4	4	2	18	0.8	4.5	2.52
Gyraulus albus	2		2	2	6	0.3	1.5	1
BIVALVIA								
Pisidium		2	4	2	8	0.4	2	1.63
Sphaerium	4	4			8	0.4	2	2.31
ARTHROPODA								
ARACHNIDA								
Hydracarina			2		2	0.1	0.5	1
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia	6		16	6	28	1.2	7	6.63
Ephemera danica	2				2	0.1	0.5	1
Ephemerella mucronata	30	56	84	32	202	9	50.5	25.27
Heptagenia sulphurea		10	4	4	18	0.8	4.5	4.12
Kageronia fuscogrisea	2		2		4	0.2	1	1.15
Baetis rhodani	6	26	42	4	78	3.5	19.5	17.99
Baetis niger	108	44	178	58	388	17.3	97	60.59
PLECOPTERA								
Taeniopteryx nebulosa	48	34	60	12	154	6.9	38.5	20.62
Leuctra	2	2	2	4	10	0.4	2.5	1
Capnopsis schilleri			2	2	4	0.2	1	1.15
Protonemura meyeri	2	2		6	10	0.4	2.5	2.52
Nemoura	2	2	6		10	0.4	2.5	2.52
Isoperla	42	16	28	18	104	4.6	26	11.89
NEUROPTERA								
Sialis	2				2	0.1	0.5	1
TRICHOPTERA								
Rhyacophila nubila	4	18	8	2	32	1.4	8	7.12
Neureclipsis bimaculata			2		2	0.1	0.5	1
Polycentropus flavomaculatus		2	8	2	12	0.5	3	3.46
Hydropsyche silfvenii	2		4		6	0.3	1.5	1.91
Lepidostoma hirtum	4		4	2	10	0.4	2.5	1.91
Limnephilidae	6		10		16	0.7	4	4.9
Athripsodes			2	4	6	0.3	1.5	1.91
Athripsodes commutatus	2				2	0.1	0.5	1
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironomidae	222	44	246	256	768	34.2	192	99.69
Ceratopogonidae								
Ceratopogonidae	4				4	0.2	1	2
Simuliidae								
Simuliidae	10	4	12	8	34	1.5	8.5	3.42
Limoniidae								
Dicranota			2		2	0.1	0.5	1
Athericidae								
Atherix ibis		4			4	0.2	1	2
Empididae								
Hemerodromia			6		6	0.3	1.5	3
COLEOPTERA								
Hydraenidae								
Hydraena		2			2	0.1	0.5	1
Elmidae								
Elmis aenea	6	62	96	44	208	9.3	52	37.49
Oulimnius tuberculatus	2		2	2	6	0.3	1.5	1
Limnius volckmari		2			2	0.1	0.5	1
Scirtidae								
Elodes	2				2	0.1	0.5	1
Summa	554	346	856	492	2248	100	562	214.52
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	43							

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET**Yksilömäärä**

Paikan nimi	Kitinen, Petkula, Matarakoski länsi							
Kunta	Sodankylä							
Vesistöalue								65.821
Ympäristötyyppi	joki							
Paikan tyyppi	virtapaikka (yleinen)							
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta							
Pohjatyyppi	kova pohja							
Näytteenottoaika								5.10.2021
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen							
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,2							
Näytteenotin	Käsihaavi							
Noutimen pinta-ala [cm2]								30
Pöyhintäaika [s]								1
Pöyhintämatka [m]								4
Seulakoko [mm]	0,5							
Näytteiden lukumäärä								
	Näytteet yks				Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	pKi 1	pKi 2	yks		yks	yks
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	6		10	11	27	4.5	6.75	4.99
Stylaria lacustris	1				1	0.2	0.25	0.5
MOLLUSCA								
GASTROPODA								
Radix balthica/labiata	2	3	2	1	8	1.3	2	0.82
Gyraulus		4			4	0.7	1	2
ARTHROPODA								
CRUSTACEA								
Asellus aquaticus	1	1		1	3	0.5	0.75	0.5
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia	19	10	19	46	94	15.7	23.5	15.59
Caenis horaria	8	6	3		17	2.8	4.25	3.5
Kageronia fuscogrisea	6	4	8	29	47	7.9	11.75	11.62
Centropilum luteolum	5	17			22	3.7	5.5	8.02
PLECOPTERA								
Nemoura	2	8	10	7	27	4.5	6.75	3.4
Nemoura avicularis	10	2		12	24	4	6	5.89
HETEROPTERA								
Corixidae				2	2	0.3	0.5	1
Sigara semistriata	1	1	4	5	11	1.8	2.75	2.06
Callicorixa wollastoni		1		1	2	0.3	0.5	0.58
TRICHOPTERA								
Hydroptila	25	73	17	2	117	19.6	29.25	30.69
Tinodes waeneri		2			2	0.3	0.5	1
Polycentropus flavomaculatus	1	2			3	0.5	0.75	0.96
Phryganea bipunctata		1			1	0.2	0.25	0.5
Limnephilidae		1	1	4	6	1	1.5	1.73
Ceraclea annulicornis			1		1	0.2	0.25	0.5
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironomidae	17	23	43	69	152	25.4	38	23.47
Ceratopogonidae								
Ceratopogonidae	1	2	4	14	21	3.5	5.25	5.97
Tipulidae								
Tipula			2	2	4	0.7	1	1.15
COLEOPTERA								
Dytiscidae								
Oreodytes		1			1	0.2	0.25	0.5
Platambus maculatus		1			1	0.2	0.25	0.5
Summa	105	163	124	206	598	100	149.5	44.74
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	25							

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET**Yksilömäärä**

Paikan nimi	Kitinen, Mataraojan yp.							
Kunta	Sodankylä							
Vesistöalue								65.821
Ympäristötyyppi	joki							
Paikan tyyppi	virtapaikka (yleinen)							
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta							
Pohjatyyppi	hiekkapohja							
Näytteenottoaika								4.10.2021
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen							
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,5							
Näytteenotin	Käsihaavi							
Noutimen pinta-ala [cm ²]								30
Pöyhintäaika [s]								1
Pöyhintämatka [m]	0,5							
Seulakoko [mm]								4
Näytteiden lukumäärä								
	Näytteet yks				Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	yks		yks	yks
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA		3	1		4	1.6	1	1.41
Stylaria lacustris	1				1	0.4	0.25	0.5
MOLLUSCA								
BIVALVIA								
Pisidium	1		5	5	11	4.5	2.75	2.63
ARTHROPODA								
CRUSTACEA								
Asellus aquaticus		1		1	2	0.8	0.5	0.58
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia	11	2	6		19	7.8	4.75	4.86
Kageronia fuscogrisea	34	2	28	4	68	27.9	17	16.37
Centroptilum luteolum	3		4		7	2.9	1.75	2.06
HETEROPTERA								
Sigara			3	1	4	1.6	1	1.41
NEUROPTERA								
Sialis sordida	1	5		1	7	2.9	1.75	2.22
TRICHOPTERA								
Cynus flavidus	1				1	0.4	0.25	0.5
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironomidae	27	47	19	27	120	49.2	30	11.94
Summa	79	60	66	39	244	100	61	16.67
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	11							

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Saiveljärvi A										
Kunta	Sodankylä										
Vesistöalue	65.829										
Ympäristötyyppi	järvi										
Paikan tyyppi	profundaali										
Kasvillisuustyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta										
Pohjatyypin	pehmeä pohja										
Näytteenottoaika	11.10.2021										
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen										
Näytteenoton syvyysväli [m]	1,5										
Näytteenotin	Ekman										
Noutimen pinta-ala [cm ²]	289										
Pöyhintäaika [s]											
Pöyhintämatka [m]											
Seulakoko [mm]	0,5										
Näytteiden lukumäärä	6										
	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²	
NEMATODA											
NEMATODA			1				1	0.1	5.77	14.13	
ANNELIDA											
OLIGOCHAETA											
Spirosperma ferox		2		1			3	0.3	17.3	28.95	
MOLLUSCA											
GASTROPODA											
Valvata		2	1			1	4	0.4	23.07	28.25	
BIVALVIA											
Pisidium	71	66	44	62	41	32	316	28.8	1822.38	544.77	
ARTHROPODA											
ARACHNIDA											
Hydracarina		2		3	2		7	0.6	40.37	45.99	
INSECTA											
EPHEMEROPTERA											
Caenis horaria	4	13	6	7	2		32	2.9	184.54	157.3	
TRICHOPTERA											
Molanna albicans		2					2	0.2	11.53	28.25	
Oecetis ochracea		1				2	3	0.3	17.3	28.95	
DIPTERA											
Chironomidae											
Procladius	70	64	67	47	59	32	339	30.9	1955.02	500.36	
Ablabesmyia monilis				1	1	1	3	0.3	17.3	18.95	
Chironomus plumosus -t.					4		4	0.4	23.07	56.5	
Chironomus semireductus -t.		3	1	1	4	2	11	1	63.44	50.93	
Cladopelma viridulum		3	2		2	1	8	0.7	46.14	41.91	
Dicrotendipes	14	6	5	7	4	7	43	3.9	247.98	122.66	
Microtendipes	5	2	2	1		1	11	1	63.44	59.6	
Polypedilum bicrenatum	6	24	6	9	6	3	54	4.9	311.42	262.61	
Pseudochironomus prasinatus	19	37	37	22	1	12	128	11.7	738.18	488.69	
Corynocera ambigua	1	1	2	4	3	3	14	1.3	80.74	41.91	
Tanytarsus	19	8	21	37	26	4	115	10.5	663.21	416.04	
Summa	209	236	195	202	155	101	1098	100	6332.18	1659.31	
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	19										

Märkápaino

Ryhmä ja laji	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
NEMATODA				
NEMATODA	0	0	0.001	0.001
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
Spirosperma ferox	0.011	0.4	0.063	0.129
MOLLUSCA				
GASTROPODA				
Valvata	0.024	0.9	0.136	0.19
BIVALVIA				
Pisidium	0.834	31.1	4.807	1.322
ARTHROPODA				
ARACHNIDA				
Hydracarina	0.013	0.5	0.076	0.095
INSECTA				
EPHEMEROPTERA				
Caenis horaria	0.024	0.9	0.136	0.101
TRICHOPTERA				
Molanna albicans	0.004	0.1	0.023	0.057
Oecetis ochracea	0.049	1.8	0.283	0.642
DIPTERA				
Chironomidae				
Chironomidae	1.723	64.3	9.935	3.124
Summa	2.681	100	15.46	3.908
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	9			