



Kyrönjoen vesistötyöt

Koskien pohjaeläimistön velvoitetarkkailu vuonna 2020

JESSICA ÅSBACKA (EUROFINS AHMA OY)



Kyrönjoen vesistötyöt

Koskien pohjaeläimistön velvoitetarkkailu vuonna 2020

JESSICA ÅSBACKA (EUROFINS AHMA OY)

RAPORTTEJA 76 | 2021

Kyrönjoen vesistötyöt

Koskien pohjaeläimistön velvoitetarkkailu vuonna 2020

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Mika Tolonen

Kansikuva: Mika Tolonen

Kartat: Anna-Maria Koivisto

ISBN 978-952-314-990-8 (PDF)

ISSN 2242-2846)

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-990-8

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Johdanto	2
2 Aineisto ja menetelmät	3
2.1 Tutkimuskohteet ja pohjaeläinaineistot	3
2.2 Vesistöjen ekologisen tilan arviointi	4
2.2.1 Tyyppiominaiset taksonit (TT)	5
2.2.2 Tyyppiominaisten EPT-heimojen lukumäärä (EPTh)	5
2.2.3 Suhteellinen mallinkaltaisuus – PMA	5
2.3 Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut	5
2.3.1 Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi – H	5
2.3.2 ASPT-indeksi	6
2.4 Vedenlaatu ja virtaamat vuonna 2020	6
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu	8
3.1 Pohjaeläimistö vuonna 2020	8
3.2 Ravinnonkäyttötaparyhmätarkastelu	11
3.3 Pitkän ajan tulosten tarkastelu	12
3.3.1 Harjankoski	12
3.3.2 Malkakoski	13
3.3.3 Reinilänkoski	13
3.3.4 Kolkinkoski	14
4 Yhteenveto	15
Viitteet	16
Liitteet	18
Liite 1. Harjankosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020	18
Liite 2. Malkakosken pohjaeläinaineistot vuosilta 2005–2020	21
Liite 3. Reinilänkosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020	24
Liite 4. Kolkinkosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020	27
Kuvailulehti	30

1 Johdanto

Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistöaloussuunnitelmaan. Tulvasuojelutyöhön ovat kuuluneet muun muassa joen pääuoman ja sivujokien perkaukset ja pengerrykset, pumppaamot, eristysajat, Seinäjoen suuosan oikaisu-uoma (1968–70 ja 1975–82), Liikapuron (1966–68), Pitkämön (1968–71), Kalajärven (1971–76) ja Kyrkösjärven (1977–83) tekojärvet, sekä näihin liittyvät täyttö- ja tyhjennysuomat, säännöstelypadot ja voimayhtiöiden rakentamat voimalaitokset. Vesistöaloussuunnitelmaan kuului myös Kyrönjoen yläosan vesistötyö, jolla suojellaan tulvilta Ilmajoen ja Ylistaron välinen noin 30 km pitkä jokiosuus hyötyalan ollessa 6309 ha peltoa. Kyrönjoen yläosan vesistötyö valmistui vuonna 2004. Kyrönjoen varteen on rakennettu penkereet 24 km:n matkalle ja pengerrysalueiden kuivattamiseksi 21 pumppaamo. Lisäksi on rakennettu Pajuluoman pumppaamo, jonka vedet johdetaan Seinäjoen suuosan oikaisu-uomaan. Pumpattavan vesimäärän pienentämiseksi on kaivettu eristysajia ja rakennettu penkereitä. Malkakosken yhdistelmäpadon avulla vedenpinta nostettiin lähelle luonnontilaista korkeutta.

Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Viimeisimmät lupapäätökset teki Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto 18.6.2021. Velvoitetarkkailua on toteutettu vuodesta 2018 lähtien Tolosen ja Latvalan (2018) uudistetun tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelman hyväksyi kalatalouden osalta Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 21.11.2018 ja muilta osin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 31.12.2018. Tarkkailusuunnitelman mukaan Kyrönjoen pohjaeläimistöä tarkkaillaan kolmen vuoden välein. Tässä raportissa esitetään pohjaeläinnyytteiden tulokset vuodelta 2020 ja vertaillaan niitä aiempiin tuloksiin.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Tutkimuskohteet ja pohjaeläinaineistot

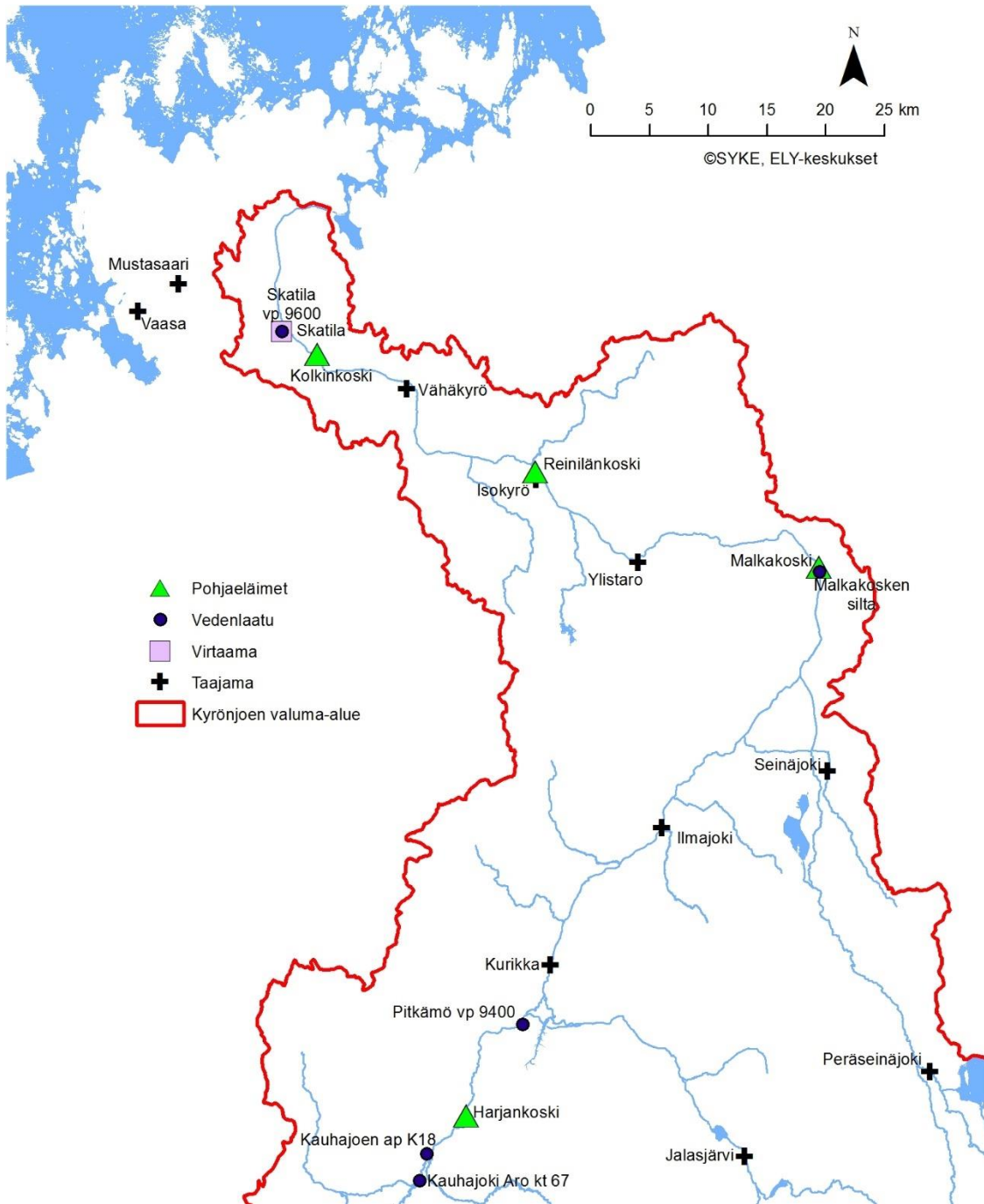
Vuoden 2020 pohjaeläinnäytteet kerättiin 10.9.2020 Harjankoskesta, Malkakoskesta, Reinilänkoskesta ja Kolkinkoskesta. Pohjaeläinten näytteenotto tapahtui käsihaavilla ympäristöhallinnon ohjeistusta (Järvinen ym. 2019) ja standardia SFS 5077 soveltaen. Nykyohjeistuksen mukaan (Järvinen ym. 2019) otetaan yhdeltä koskijaksolta 2 rinnakkaisnäytettä/pohjanlaatutyyppi (pohjanlaatutyypit: iKi = karkea kivikko, vuolas virtaus ja pKi = pikku kivikko, keskinopea virtaus). Potkuhaavinäytteitä tulee tällöin yhdeltä koskijaksolta yhteensä 4 kappaletta. Jokaisen näytteen haavinta-aika oli 30 sekuntia, joten kokonaishaavinta-aika oli 2 minuuttia jokaisella koskella. Näytteenotossa käytettiin potkuhaavia, jonka suu oli muodoltaan viisikulmio, alareunan leveys oli 30 cm, pienin korkeus 25 cm, suurin korkeus 39 cm ja havaksen silmäkoko 0,5 mm. Potkinnan kuluessa liikuttii noin metrin matka ylävirtaan päin. Tarvittaessa näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla. Näytteet säilöttiin maastossa noin 70 % etanoliin.

Näytteiden sisältämät pohjaeläimet poimittiin laboratorioissa valaisevan suurennuslasin avulla. Pohjaeläimet määritettiin laboratorioissa mahdollisuuksien mukaan laji- tai sukutasolle, poikkeuksena raakkuäyriäiset (Ostracoda), värysmadot (Turbellaria), sukkulamadot (Nematoda), harvasukamadot (Oligochaeta) ja vesipunkit (Hydracarina), joista laskettiin vain yksilömäärät. Kaksisiipisten toukat (Diptera) määritettiin heimotasolle. Pohjaeläimet poimittiin Eurofins-konsernin Rovaniemen laboratorioissa ja määritettiin Jyväskylän toimipisteessä. Pohjaeläinmäärittäjä Terhi Lensu (FM) on sertifioitu.

Harjankosken alue sijoittuu Kyrönjoen uomajatkumossa ylempänä sijaitsevaan Kauhajokeen ja kuuluu keski-suuret turvemaan joet-tyyppiin (Kt). Malka-, Reinilän- ja Kolkinkosken alueet sijoittuvat puolestaan Kyrönjokeen ja kuuluvat suuret turvemaan joet-tyyppiin (St). Harjankoskea lukuun ottamatta näytteenottoalueet sijaitsevat Kyrönjoen vesistötöiden vaikutusalueella. Tutkimuskohteiden sijainnit on esitetty kuvassa 1.

Harjankoskesta, Reinilänkoskesta ja Kolkinkoskesta on otettu pohjaeläinnäytteitä 1980-luvulta asti. Malkakoskesta on pohjaeläinaineistoja vuodesta 2005 lähtien. Olemassa oleva pohjaeläinaineisto on kerätty ja yhtenäistetty mahdollisuuksien mukaan edellisessä Kyrönjoen koskien pohjaeläinraportissa (Majuri 2018). Tässä raportissa pohjaeläinaineistoa täydennetään vuoden 2020 tarkkailutuloksilla. Tutkimuskohteilta havaitut pohjaeläinlaji- ja yksilömäärätiedot sekä näytteenottojen perustiedot on esitetty liitteissä 1–4.

Kyrönjoen pohjaeläimistön nykytilaa, kehitystä sekä mahdollisia vesistötöistä johtuvia vaikutuksia tutkimuskohteiden pohjaeläinyhteisöihin selvitettiin vertailemalla seuranta-alojen eri vuosien pohjaeläinanalyysien tuloksia.



Kuva 1. Selvityksessä käytettyjen pohjaeläinnäytteenotto-, vedenlaatu- ja virtaamapaikkojen sijainnit Kyrönjoen valuma-alueella.

2.2 Vesistöjen ekologisen tilan arviointi

Jokien pohjaeläimistön tilan luokittelu perustuu kolmeen tilaa kuvaavaan muuttujaan. Muuttujat ovat tyypille ominaisten pohjaeläintaksonien lukumäärä (TT), tyypille ominaisten EPT-heimojen (päivänkorennot/Ephemeroptera, koskikorennot/Plecoptera ja vesiperhoset/Trichoptera; EPT_h) lukumäärä, ja lajiston prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA-indeksi). Menetelmä kehitettiin vesienhoidon 1. suunnittelukaudelle ja muuttujien luokkarajoja tarkennettiin 2. kaudelle. Kolmannella suunnittelukaudella samat luokittelukriteerit ovat voimassa (Aroviita ym. 2019). Laskentaan sisällytetään neljä 30 sekunnin nopean virtausalueen (iKi+pKi) pohjaeläinnäytettä.

2.2.1 Tyyppiominaiset taksonit (TT)

Pohjaeläinlajistoja verrataan valtakunnalliseen vertailuaineistoon, jossa eri jokityypeille tai jokityyppiryhmille on määritelty ns. tyyppiominaiset taksonit (TT) eli tyyppilajisto (Hämäläinen ym. 2002 ja 2007). Tyyppiominaiset taksonit tarkoittavat kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan lajiston monimuotoisuutta.

2.2.2 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. EPT-lajeja pidetään yleisesti herkkinä erilaisille ympäristön muutoksille (mm. Rosenberg & Resh 1993, Wallace ym. 1996).

2.2.3 Suhteellinen mallinkaltaisuus – PMA

Suhteellinen mallinkaltaisuus kuvaa lajiston koostumusta ja runsaussuhteita. Indeksi vertaa arvioitavan kohteen lajiston suhteellisia osuuksia vertailuaineistosta laskettuihin lajien keskimääriin suhteellisiin osuuksiin. Indeksi huomioi myös lajit, joita vertailuaineistosta ei ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. PMA-indeksiä pidetään käyttökelpoisena pohjaeläinmittarina säännösteltyjen järvien tilan arvioinnissa (Aroviita ym. 2019, Hämäläinen ym. 2007 ja Novak & Bode 1992).

2.3 Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut

Koskikohteiden aineistoista laskettiin myös pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuutta (Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi) ja rakennetta sekä orgaanisen kuormituksen määrää (ASPT-indeksi) kuvaavia indeksejä.

Tutkimuskohteiden pohjaeläinlajimäärän ja EPT-lajimäärän sekä Shannon-Wiener-indeksiarvojen laskennoissa ei huomioitu suku- tai ryhmätasoisille määritettyjä pohjaeläinyksilöitä, mikäli paikalta oli havaittu saman suvun tai ryhmän pohjaeläinlajeja.

Kuten edellisessä Kyrönjoen koskien pohjaeläinraportissa (Majuri 2018) pohjaeläinyhteisöjen koostumusta tarkasteltiin myös pohjaeläinten ravinnonkäyttötaparyhmien avulla. Ravinnonkäyttötapatarkastelussa aineistosta poistettiin sukkulamadot (Nematoda) ja surviaissääsket (Chironomidae), sillä nämä ryhmät voivat sisältää kaikkia ravinnonkäyttötaparyhmiä (Merritt & Cummins 1984, Moog 2002). Pohjaeläimet jaettiin yhdeksään ravinnonkäyttötaparyhmään (pedot, detrituksen syöjät, pilkkoijat, suodattajat, aktiiviset suodattajat, passiiviset suodattajat, laiduntajat, loiset ja muut).

2.3.1 Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi – H

Monimuotoisuutta arvioitiin Shannon-Wiener diversiteetti-indeksillä. Indeksi ottaa huomioon sekä lajilukumäärän että niiden suhteelliset runsaudet. Indeksien arvo kasvaa lajimäärän kasvaessa tai kun lajien suhteelliset osuudet muuttuvat tasaisemmiksi.

Kuten Majurin (2018) raportissa, Shannon-Wiener-indeksin laskennassa Turbellaria-, Baetis vernus group- ja Baetis niger group-ryhmän sekä Leptophlebia-, Isoperla-, Nemoura-, Leuctra-, Agapetus- ja Ithytricia-sukujen yksilöt yhdistettiin sukutasoisille. Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi laskettiin kaavalla:

$H' = -\sum P_i \ln P_i$, missä P_i on lajin i osuus paikan kokonaisyksilömäärästä. H' -indeksi on ei-lineaarinen ja tämän takia indeksiarvolle tehtiin eksponenttimuunnos, joka mahdollistaa monimuotoisuuden vertailun havaintoalueiden ja mahdollisten monimuotoisuuden muutosten välillä.

2.3.2 ASPT-indeksi

Orgaanista kuormitusta kuvaavat BMWP- ja ASPT-indeksien arvot haettiin POHJE-rekisteristä. BMWP-indeksissä eri pohjajaeläinheimot/-luokat jaetaan erilaisiin pisteryhmiin (1–8 ja 10 pistettä). Pisteryhmät määräytyvät sen mukaan, kuinka herkkiä keskimäärin kunkin heimon edustajat ovat vedenlaadun muutoksille. Herkimmät heimot/luokat saavat kymmenen pistettä ja vähiten herkkä saavat yhden pisteen. Kunkin näytteenottoaikan pisteytetyt pohjajaeläinheimot/-luokat lasketaan yhteen BMWP-arvoksi. BMWP-indeksi ei huomioi lajimääriä, joten se on kvalitatiivinen muuttuja kuten myös ASPT-indeksi. ASPT-indeksi on pisteytettyjen heimojen keskiarvo ja se kertoo keskimääräisen vedenlaatuindeksin pohjajaeläinheimoa kohden. Mitä korkeampi ASPT-indeksin arvo on, sitä puhtaampia vedet ovat näytteenottoaikan yläpuolella ja matalat arvot kertovat taas mahdollisesta näytteenottoaikan yläpuolelta kuormituksesta. ASPT-indeksi ei kuulu virallisiin virtavesien ekologisen tilan luokittelumittareihin.

2.4 Vedenlaatu ja virtaamat vuonna 2020

Kauhajoen vesinäytteitä ei haettu syyskuussa, joten alla tarkastellaan lyhyesti elo- (10.-12.8.2020) ja lokakuun (19.10.2020) vedenlaatua.

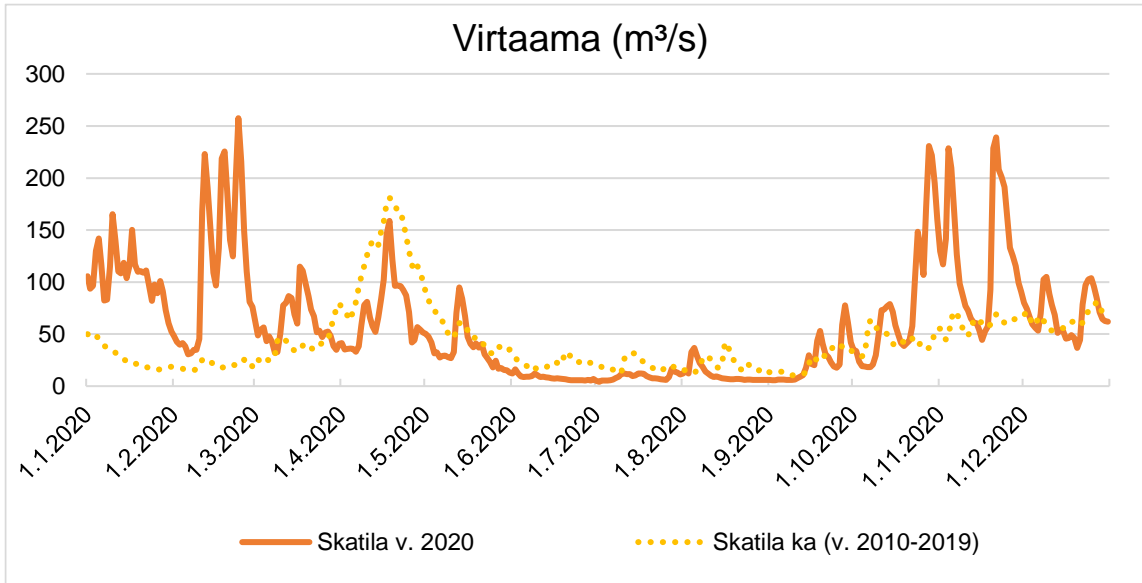
Kauhajoen havaintopisteillä (valuma-alue 42.091: Kauhajoen ap K18, Kauhajoki Aro kt67 ja Pitkämäo vp 9400) veden kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät joko rehevää tai erittäin rehevää vedenlaatua (kok.N 1100-1700 µg/l, kok.P 65-130 µg/l). Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät karua vedenlaatua (1,0–2,8 µg/l). Havaintopisteiden (päälysveden) happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä (hapen kyll.aste 68-84 %) ja vesi oli lievästi hapanta (pH 6,6-6,9). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ilmensivät runsashumuksista vettä (CODMn 29–39 mg/l) ja kiintoainepitoisuudet (karkea) vaihtelivat välillä 3,2–8,4 mg/l (Hertta-tietokanta 2021).

Kyrönjoen keskiosan havaintopisteeltä (valuma-alue 42.023, Malkakosken silta) haettiin näytteitä elo- (6., 12. ja 25.8.2020) ja lokakuussa (8. ja 22.10.2020). Kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät joko rehevää tai erittäin rehevää vedenlaatua (kok.N 1400-2300 µg/l, kok.P 80-110 µg/l). Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua (8,3–11 µg/l). Elokuun viimeisellä tarkkailukerralla happitilanne oli välttävä (hapen kyll.aste 69 %) ja veden pH-arvot vaihtelivat neutraalin molemmin puolin (pH 6,6-7,1). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ilmensivät runsashumuksista vettä (CODMn 31–36 mg/l) ja kiintoainepitoisuudet (karkea) vaihtelivat välillä 6,2–9,6 mg/l (Hertta-tietokanta 2021).

Kyrönjoen alimman osan havaintopisteeltä (valuma-alue 42.012, Skatila vp 9600) haettiin näytteitä elo- (5. ja 12.8.2020), syys- (3. ja 28.9.2020) ja lokakuussa (8.10.2020). Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat joko rehevyyteen tai erittäin rehevään vedenlaatuun (kok.N 1200-2000 µg/l, kok.P 63-100 µg/l). Klorofylli-a:n pitoisuus mitattiin ainoastaan 12.8.2020 tarkkailukerralla, jolloin pitoisuus ilmensi rehevää vedenlaatua (18 µg/l). Happitilanne mitattiin vain 5.8., 3.9. ja 28.9.2020 tarkkailukerroilla ja happitilanne oli keskimäärin erinomainen (hapen kyll.aste 84-90 %). Veden pH-arvot vaihtelivat neutraalin molemmin puolin (pH 6,7–7,3) ja vesi oli runsashumuksista (CODMn 21–31 mg/l). Kiintoaine mitattiin ainoastaan suodatetuista näytteistä, joten tulokset tarkoittavat hienojakoisen kiintoaineen pitoisuutta eivätkä ole suoraan verrattavissa muiden havaintopisteiden tuloksiin: kiintoainepitoisuudet (suod. 0,4 µm) vaihtelivat välillä 9,1–38 mg/l.

Kokonaisuutena tarkasteltuna vedenlaatu oli samankaltaista havaintoalueilla: rehevää/erittäin rehevää, runsashumuksista, pääasiassa lievästi hapanta ja kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille ominaiseen tapaan melko korkeita.

Pohjaeläintarkkailun näytteenottopäivänä (10.9.2020) virtaama (6,28 m³/s) oli Skatilan mittausasemalla alhaisempi kuin tavanomaisesti (v. 2010–2019 ka 10,95 m³/s). Kuvassa 2 esitetään vuoden 2020 sekä vertailujakson (v. 2010–2019) virtaamat.



Kuva 2. Virtaama Skatilan (4201000) mittausasemalla vuonna 2020 sekä vertailujaksolla v. 2010–2019.

Skatilan virtaamat olivat alhaisia koko kesän ajan vuonna 2020 (kuva 2). Vähäisen veden aikaan pH-arvot nousevat rehevissä vesissä yli neutraalin levätuotannon takia. Kuivat kesät aiheuttavat hapettumista happamilla sulfaattimailla. Kun vesimäärät seuraavan kerran nousevat ja tulevat hapettuneisiin maakerrokseen, happamat aineet ja metallit huuhtoutuvat vesistöön. Skatilan vp 9600 havaintopaikalla jokiveden pH oli 4,9–5,4 marraskuun 2019 lopulta helmikuun 2020 lopulle. Lisäksi Skatilan automaattisella mittausasemalla mitattiin pH-arvo 5,4 huhtikuun puolivälissä (Tolonen 2021).

Happamien sulfaattimaiden vaikutusalueella jokien pohjaeläimistöön herkäät lajit puuttuvat. Altistuminen raskasmetalleille aiheuttaa muutoksia mm. solu- ja aineenvaihduntaan (suurentuneista metallien altistuspitoisuuksista johtuen), sekä käyttäytymiseen ja ravinnon ja habitaatin laatuun (esim. rautasaostumien takia) (Sutela ym. 2012). Pohjaeläinryhmistä tunnetaan happamuudelle herkkiä lajeja ja sukuja, esim: *Lepidostoma hirtum*-lajin pH-toleranssirajaksi rajaksi on arvioitu 5,0 ja kovakuoriaisen (Coleoptera) toukista *Limnius volckmari*-lajin pH-toleranssirajan on arvioitu olevan 5,5 (Hämäläinen & Huttunen 1996, 1990).

Kun pH-minimi 5,0 saavutetaan, monimuotoisuus vähenee jyrkästi (Hämäläinen & Huttunen 1990). Lisäksi pohjaeläimistöön monimuotoisuuden vaikuttaa mennyt aika edellisestä happamuusjaksosta, joka puolestaan vaikuttaa siihen, miten pohjaeläinyhteisö on toipunut edellisestä happamuusjaksosta (Koivunen & Tolonen 2013).

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1 Pohjaeläimistö vuonna 2020

Harjankoskelta, Malkakoskelta, Reinilänkoskelta ja Kolkinkoskelta vuonna 2020 otetuista pohjaeläinnäytteistä määritettiin yhteensä 9 288 yksilöä ja 57 taksonia (liitteet 1–4).

Kyrönjoen vesistötöiden vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevan Harjankosken ekologinen tilaluokka oli jokityypille ominaisten taksonien (TT-luokka) esiintymisen sekä PMA-luokan perusteella erinomainen, kun taas EPTh-luokitus oli erinomaisen ja hyvän luokan rajalla (taulukko 1). Kyrönjoen keskiosan vesistöalueella sijaitsevan (vesistötöiden vaikutusalueella), vuonna 2003 käyttöön otetun yhdistelmäpadon ja luonnonmukaista koskea jäljittelevän Malkakosken ekologinen tila oli tyydyttävä TT- ja PMA-luokkien ja välttävä EPTh-luokan perusteella (taulukko 2). Reinilänkoski on tämän selvityksen kohteista uomajatkumossa toiseksi alin kohde ja ekologinen tila oli hyvä TT- ja EPTh-luokkien perusteella ja erinomainen PMA-luokan perusteella (taulukko 3). Kyrönjoen alaosan vesistöalueella sijaitsevan Kolkinkosken tila oli tyydyttävä TT- ja PMA-luokkien perusteella, mutta hyvä EPTh-luokan perusteella (taulukko 4).

Aiempina tarkkailuvuosina vesistötöiden vaikutusalueella kohteiden ekologinen tila on ollut pääosin joko tyydyttävä tai hyvä (taulukot 2–4).

Taulukko 1. Harjankosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981–2020. Vuosien 1981–2007 tulokset eivät täytä nykyisen ekologisen tila-arvioinnin näyteenottovaatimuksia. (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, TT = tyypiominaiset taksonit, EPTh = tyypiominaisen EPT-heimojen määrä & PMA = prosentuaalinen mallinkaltaisuus, O = havaittu arvo, ELS = ekologinen laatusuhde, status = ekologinen luokka, E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä & Hu = huono).

Vuosi	n	Aika	TT O	TT ELS	TT status	EPTh O	EPTh ELS	EPTh status	PMA O	PMA ELS	PMA status
1981	1	60 - 120	16	0,751	Hy	10	0,763	Hy	0,267	0,629	T
1986	1	60 - 120	14	0,657	Hy	9	0,687	Hy / T	0,420	0,991	E
1998	1	60 - 120	20	0,939	E	11	0,840	Hy	0,486	1,147	E
1999	2	120	12	0,563	T	7	0,534	T	0,486	1,147	E
2000	2	120	20	0,939	E	13	0,992	E	0,334	0,789	Hy
2002	2	120	19	0,892	E	12	0,916	E / Hy	0,397	0,937	E
2005	2	120	22	1,033	E	15	1,145	E	0,504	1,189	E
2007	2	120	19	0,892	E	11	0,840	Hy	0,374	0,883	Hy
2009	4	120	16	0,751	Hy	11	0,840	Hy	0,296	0,698	Hy
2011	4	120	21	0,986	E	15	1,145	E	0,532	1,254	E
2014	4	120	20	0,939	E	14	1,069	E	0,383	0,904	E
2017	4	120	21	0,986	E	11	0,840	Hy	0,414	0,976	E
2020	4	120	19	0,892	E	12	0,916	E / Hy	0,436	1,028	E

Taulukko 2. Malkakosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 2005–2020. Vuosien 2005–2007 tulokset eivät täytä nykyisen ekologisen tila-arvioinnin näyteenottovaatimuksia. (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, TT = tyypiominaiset taksonit, EPTh = tyypiominaisen EPT-heimojen määrä & PMA = prosentuaalinen mallinkaltaisuus, O = havaittu arvo, ELS = ekologinen laatusuhde, status = ekologinen luokka, E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä & Hu = huono).

Vuosi	n	Aika	TT O	TT ELS	TT status	EPTh O	EPTh ELS	EPTh status	PMA O	PMA ELS	PMA status
2005	3	90	14	0,530	T	8	0,567	T	0,238	0,532	T
2007	2	60	1	0,038	Hu	1	0,071	Hu	0,032	0,072	Hu
2009	4	120	11	0,417	V	6	0,426	V	0,272	0,607	T
2011	4	120	13	0,492	T	7	0,496	T	0,250	0,558	T
2014	4	120	14	0,530	T	6	0,426	V	0,125	0,280	V
2017	4	120	13	0,492	T	8	0,567	T	0,285	0,636	T
2020	4	120	14	0,530	T	4	0,284	V	0,267	0,596	T

Taulukko 3. Reinilänkosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981–2020. Vuosien 1981–2007 tulokset eivät täytä nykyisen ekologisen tila-arvioinnin näyteenottovaatimuksia. (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, TT = tyyppiominaiset taksonit, EPT_h = tyyppiominainen EPT-heimojen määrä & PMA = prosentuaalinen mallinkaltaisuus, O = havaittu arvo, ELS = ekologinen laatusuhde, status = ekologinen luokka, E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä & Hu = huono).

Vuosi	n	Aika	TT O	TT ELS	TT status	EPT _h O	EPT _h ELS	EPT _h status	PMA O	PMA ELS	PMA status
1981	1	60 - 120	14	0,530	T	9	0,638	T	0,318	0,711	Hy
1996	1	60 - 120	15	0,568	T	9	0,638	T	0,220	0,491	T
1998	1	60 - 120	10	0,379	V	4	0,284	V	0,225	0,502	T
1999	2	120	10	0,379	V	5	0,355	V	0,129	0,289	V
2000	2	120	15	0,568	T	8	0,567	T	0,329	0,734	Hy
2002	2	120	15	0,568	T	10	0,709	Hy	0,345	0,771	Hy
2005	2	60	20	0,758	Hy	9	0,638	T	0,436	0,972	E
2007	2	60	14	0,530	T	8	0,567	T	0,435	0,970	E
2009	4	120	20	0,758	Hy	8	0,567	T	0,301	0,672	T
2011	4	120	12	0,455	V	6	0,426	V	0,271	0,605	T
2013	4	120	25	0,947	E	16	1,135	E	0,477	1,064	E
2017	4	120	20	0,758	Hy	12	0,851	Hy	0,421	0,941	E
2020	4	120	21	0,795	Hy	12	0,851	Hy	0,443	0,989	E

Taulukko 4. Kolkinkosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981–2020. Vuosien 1981–2007 tulokset eivät täytä nykyisen ekologisen tila-arvioinnin näyteenottovaatimuksia. (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, TT = tyyppiominaiset taksonit, EPT_h = tyyppiominainen EPT-heimojen määrä & PMA = prosentuaalinen mallinkaltaisuus, O = havaittu arvo, ELS = ekologinen laatusuhde, status = ekologinen luokka, E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä & Hu = huono).

Vuosi	n	Aika	TT O	TT ELS	TT status	EPT _h O	EPT _h ELS	EPT _h status	PMA O	PMA ELS	PMA status
1981	1	60 - 120	14	0,530	T	9	0,638	T	0,318	0,711	Hy
1996	1	60 - 120	15	0,568	T	9	0,638	T	0,220	0,491	T
1998	1	60 - 120	10	0,379	V	4	0,284	V	0,225	0,502	T
2000	2	120	12	0,455	V	7	0,496	T	0,211	0,471	T
2002	2	120	13	0,492	T	8	0,567	T	0,281	0,627	T
2005	2	60	7	0,265	V	5	0,355	V	0,264	0,589	T
2007	2	60	6	0,227	Hu	3	0,213	Hu	0,246	0,550	T
2009	4	120	16	0,606	T	10	0,709	Hy	0,393	0,877	Hy
2010	4	120	10	0,379	V	6	0,426	V	0,327	0,731	Hy
2011	4	120	7	0,265	V	4	0,284	V	0,280	0,626	T
2013	4	120	20	0,758	Hy	10	0,709	Hy	0,468	1,046	E
2014	4	120	17	0,644	T	9	0,638	T	0,188	0,419	V
2017	4	120	11	0,417	V	6	0,426	V	0,291	0,650	T
2020	4	120	18	0,682	T	10	0,709	Hy	0,264	0,589	T

Vuonna 2020 yksilö-, laji- ja EPT-lajimäärät vaihtelivat tutkimuspaikkojen välillä. Vuonna 2020 eniten yksilöitä havaittiin Malkakosken havaintoalueella, eniten lajeja havaittiin Harjankosken havaintoalueella (vesistöiden vaikutusalueen ulkopuolella) ja eniten EPT-lajeja havaittiin Reinilänkosken havaintoalueella (taulukot 5–8). Harjankoskelta ja Reinilänkoskelta havaittiin myös Shannon-Wiener-indeksillä mitattuna monimuotoisimmat pohjaeläinyhteisöt. ASPT-indeksillä havainnollistettuna orgaaninen kuormitus on vaikuttanut selvimmin Malkakosken havaintoalueella. ASPT-indeksin perusteella Harjankosken havaintoalueen pohjaeläinyhteisö on vähiten altistunut orgaaniselle kuormitukselle, mutta myös Reinilänkosken ja Kolkinkosken havaintoalueiden ASPT-indeksiarvot olivat melko korkeita – eli orgaanisen kuormituksen vaikutukset ovat vähäisiä.

Myös tarkkailuvuosien välillä havaittiin eroja. Taulukoiden 5–8 arvoja tarkasteltaessa Malkakoskella on havaittu keskimäärin eniten yksilöitä ja vesistöiden vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevalla Harjankoskella on havaittu keskimäärin eniten lajeja sekä EPT-lajeja. ASPT-indeksiarvona mitattuna orgaaninen kuormitus on vaikuttanut Harjankosken pohjaeläinyhteisöihin vähemmän kuin uomajatkumossa alempana sijaitsevien Malka-, Reinilän- ja Kolkinkosken alueilla. Harjankoskelta havaittiin myös Shannon-Wiener-indeksillä mitattuna keskimäärin monimuotoisimmat pohjaeläinyhteisöt.

Taulukko 5. Harjankosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981-2020 (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, yks = havaittu yksilömäärä, taxa = havaittu taksonimäärä, EPT = havaittu EPT-lajien määrä, ASPT = orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi & exp S-W = yhteisön monimuotoisuutta kuvaava eksponenttimuunnettu Shannon-Wiener -arvo).

Vuosi	n	Aika	Yks	Taxa	EPT	ASPT	exp S-W
1981	1	60 - 120	458	31	17	6,6	9,6
1986	1	60 - 120	304	19	11	6,3	4,2
1998	1	60 - 120	423	28	17	6,6	5,6
1999	2	120	452	19	10	6,4	7,4
2000	2	120	1872	35	22	6,9	7,7
2002	2	120	1920	32	21	6,8	10,9
2005	2	120	1144	37	26	7	11,8
2007	2	120	681	35	20	6,3	8,8
2009	4	120	914	24	16	7,1	7,1
2011	4	120	3811	39	22	6,8	13,5
2014	4	120	3925	42	22	6,1	14,9
2017	4	120	1124	37	21	6,1	12,9
2020	4	120	2834	37	23	6,5	15

Taulukko 6. Malkakosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 2005-2020 (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, yks = havaittu yksilömäärä, taxa = havaittu taksonimäärä, EPT = havaittu EPT-lajien määrä, ASPT = orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi & exp S-W = yhteisön monimuotoisuutta kuvaava eksponenttimuunnettu Shannon-Wiener -arvo).

Vuosi	n	Aika	Yks	Taxa	EPT	ASPT	exp S-W
2005	3	90	295	19	11	5,5	7
2007	2	60	69	3	1	4,3	1,2
2009	4	120	1156	14	10	6,2	6,9
2011	4	120	2322	21	10	5,2	4,9
2014	4	120	4306	23	12	5,2	3,6
2017	4	120	699	24	11	6,1	4,7
2020	4	120	3317	23	7	4,4	5,5

Taulukko 7. Reinilänkosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981-2020 (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, yks = havaittu yksilömäärä, taxa = havaittu taksonimäärä, EPT = havaittu EPT-lajien määrä, ASPT = orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi & exp S-W = yhteisön monimuotoisuutta kuvaava eksponenttimuunnettu Shannon-Wiener -arvo).

Vuosi	n	Aika	Yks	Taxa	EPT	ASPT	exp S-W
1981	1	60 - 120	199	22	12	5,9	10,6
1996	1	60 - 120	729	22	13	5,9	5,2
1998	1	60 - 120	405	13	6	5,1	6,3
1999	2	120	415	18	7	5,9	3
2000	2	120	664	19	12	5,9	8,4
2002	2	120	568	23	15	6,3	9,3
2005	2	60	1313	31	18	5,8	7,4
2007	2	60	550	21	15	5,9	7
2009	4	120	3558	25	14	5,6	6,3
2011	4	120	165	16	9	5,4	9
2013	4	120	4939	49	28	6,6	7,9
2017	4	120	571	27	19	6,4	13,4
2020	4	120	1481	36	24	6,3	14,4

Taulukko 8. Kolkinkosken pohjaeläimistöä kuvaavia tunnuslukuja vuosilta 1981-2020 (n = näytemäärä, aika = yhteenlaskettu haavinta-aika, yks = havaittu yksilömäärä, taxa = havaittu taksonimäärä, EPT = havaittu EPT-lajien määrä, ASPT = orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi & exp S-W = yhteisön monimuotoisuutta kuvaava eksponenttimuunnettu Shannon-Wiener -arvo).

Vuosi	n	Aika	Yks	Taxa	EPT	ASPT	exp S-W
1981	1	60 - 120	62	13	7	5,2	9,5
1996	1	60 - 120	662	17	9	4,9	3,3
1998	1	60 - 120	258	10	5	4,6	4,5
2000	2	120	407	15	8	5,2	5,7
2002	2	120	676	16	11	5,9	5,8
2005	2	60	112	11	6	5,3	7,1
2007	2	60	58	8	3	4,5	4,5
2009	4	120	569	20	15	7,2	10,6
2010	4	120	113	13	8	6,4	8,3
2011	4	120	91	9	5	5,1	6,5
2013	4	120	6189	29	18	6,2	4,3
2014	4	120	2339	28	18	6,1	5,5
2017	4	120	195	15	8	5,5	7,3
2020	4	120	1656	31	19	6,2	8,6

Happamuudelle herkkien pallo- ja hernesimpukoiden (Sphaeriidae) määrä oli Harjankoskella selvästi suurempi kuin muilla havaintopaikoilla ja määrät laskivat alavirtaan päin. *Ephemerella mucronata*, *Serratella ignita*, *Agrion virgo*, *Agapetus ochripes*, *Micrasema setifurum*, Limnephilidae, *Athripsodes commutatus* ja *Hydraena* lajeja (tai heimoja) esiintyi pelkästään Harjankosken havaintoalueella. Hydropsyche-vesiperhosia oli eniten Kolkinkosken havaintoalueella ja vähiten Harjankoskella (määrät laskivat ylävirtaan päin). *Cheumatopsyche lepida*-vesiperhoslaji oli melko runsas Reinilänkoskessa ja Harjankoskessa, kun taas muilla havaintopaikoilla lajia ei juuri tavattu. Kalju-kuoksasten (Elmidae) määrät olivat selvästi suurimpia Harjankoskella. Malkakoskella havaittiin yksilömäärällisesti eniten mäkäriä (Simuliidae), surviaissääskiä (Chironomidae) ja harvasukasmatoja (Oligochaeta). *Neureclipsis bimaculata*-vesiperhoslajia havaittiin myös runsaasti Malkakoskella. Reinilänkoskella havaittiin enemmän *Asellus aquaticus*, *Heptagenia sulphurea* ja *Taeniopteryx nebulosa* lajeja kuin muilla havaintoalueilla. *Caenis horaria*-päivänkorentoja esiintyi ainoastaan Kolkinkosken havaintoalueella. Laakamatoja (Platyhelminthes) esiintyi vain pienissä määrin Reinilänkosken ja Kolkinkosken havaintoalueilla (liitteet 1–4).

Havaintoalueiden lajierot selittyvät osittain vedenlaadun ja habitaattien eroilla. Veden happamuuden ja metallipitoisuuksien on todettu kasvavan Kyrönjoessa yläjuoksulta alajuoksua kohti (Laaksonen 2009, Teppo & Paavola 2004). Happamuuden lisäksi toinen lajimäärään vaikuttava tekijä voi olla myös sopivan ravinnon määrä ja laatu. Esimerkiksi suodattajat hyötyvät hienojakoisen orgaanisen aineksen kuormituksesta.

Keinotekoisien Malkakosken pohjaeläimistön monimuotoisuus (Shannon-Wiener) oli pienempi verrattuna muihin havaintoalueisiin. Malkakosken pohjaeläimistön monimuotoisuus on ollut alhaisempi kuin muilla havaintoalueilla myös aiempina tarkkailuvuosina (taulukot 5–8).

3.2 Ravinnonkäyttötaparyhmätarkastelu

Harjankosken havaintoalueen pohjaeläinyhteisön hallitseva ravinnonkäyttöryhmä vuonna 2020 oli laiduntajat, niin kuin myös aiempina tarkkailuvuosina. Malkakosken vallitsevana ravinnonkäyttötaparyhmänä toimi vuonna 2020 suodattajat. Kokonaisuutena tarkastellen Malkakosken ravinnonkäyttöryhmissä on ollut vaihtelua vuosien välillä. Reinilänkosken runsain ravinnonkäyttötaparyhmä oli vuonna 2020 myös suodattajat. Ennen vuotta 2000 Reinilänkosken runsain ryhmä on ollut detrituksensyöjät. Kolkinkosken hallitseva ravinnonkäyttöryhmä vuonna 2020 oli suodattajat, mutta aiempina vuosina hallitsevana ravinnonkäyttötaparyhmänä on ollut, näytteenottovuodesta riippuen, joko suodattajat tai detrituksensyöjät (taulukot 9–12).

Taulukko 9. Harjankosken pohjaeläimistön jakautuminen eri ravinnonkäyttötaparyhmiin vuosina 1981–2020. Runsaimman ryhmän osuus on merkitty vaaleansinisellä sävytyksellä (pre = pedot, det = detrituksen syöjät, shr = pilkkojat, fil = suodattaja t, afil = aktiiviset suodattajat, gra = laiduntajat, par = loiset, oth = muut & pfil = passiiviset suodattajat).

Vuosi	pre	det	shr	fil	afil	gra	par	oth	pfil
1981	11	57	5	7	0	13	0	0	6
1986	12	10	0	4	3	60	0	0	12
1998	16	31	4	2	5	39	0	0	5
1999	4	21	4	0	2	70	0	0	0
2000	4	10	4	0	1	78	0	0	4
2002	5	7	3	20	0	60	0	0	5
2005	4	39	3	4	1	40	0	0	8
2007	9	26	3	12	2	41	0	0	5
2009	5	9	2	2	0	66	0	0	16
2011	3	12	1	2	29	43	0	0	9
2014	4	7	10	16	1	50	0	0	13
2017	4	30	2	6	1	56	0	0	2
2020	4	11	5	24	-	56	0	0	-

Taulukko 10. Malkakosken pohjaeläimistön jakautuminen eri ravinnonkäyttötaparyhmiin vuosina 2005–2020. Runsaimman ryhmän osuus on merkitty vaaleansinisellä sävytyksellä (pre = pedot, det = detrituksen syöjät, shr = pilkkojat, fil = suodattaja t, afil = aktiiviset suodattajat, gra = laiduntajat, par = loiset, oth = muut & pfil = passiiviset suodattajat).

Vuosi	pre	det	shr	fil	afil	gra	par	oth	pfil
2005	9	25	0	6	1	13	0	0	46
2007	0	33	0	0	0	67	0	0	0
2009	33	13	0	1	0	1	0	0	52
2011	9	39	1	0	2	4	0	0	45
2014	1	1	0	1	0	0	0	0	97
2017	11	74	1	2	1	2	0	0	10
2020	1	13	0	82	-	4	0	0	-

Taulukko 11. Reinilänkosken pohjaeläimistön jakautuminen eri ravinnonkäyttötaparyhmiin vuosina 1981–2020. Runsaimman ryhmän osuus on merkitty vaaleansinisellä sävytyksellä (pre = pedot, det = detrituksen syöjät, shr = pilkkojat, fil = suodattajat, afil = aktiiviset suodattajat, gra = laiduntajat, par = loiset, oth = muut & pfil = passiiviset suodattajat).

Vuosi	pre	det	shr	fil	afil	gra	par	oth	pfil
1981	13	50	1	1	2	15	0	0	17
1996	3	51	1	0	1	2	0	0	42
1998	1	62	0	12	0	8	0	0	17
1999	2	86	2	6	0	2	0	0	0
2000	4	6	0	21	3	9	0	0	58
2002	6	7	0	14	0	12	0	0	61
2005	6	29	0	7	0	12	0	0	46
2007	5	25	0	15	0	27	0	0	27
2009	6	5	0	3	1	9	0	0	76
2011	4	12	0	2	1	15	0	0	66
2013	11	23	3	4	1	21	0	0	37
2017	7	17	0	15	2	40	0	0	19
2020	4	6	1	62	-	28	0	0	-

Taulukko 12. Kolkinkosken pohjaeläimistön jakautuminen eri ravinnonkäyttötaparyhmiin vuosina 1981–2020. Runsaimman ryhmän osuus on merkitty vaaleansinisellä sävytyksellä (pre = pedot, det = detrituksen syöjät, shr = pilkkojat, fil = suodattajat, afil = aktiiviset suodattajat, gra = laiduntajat, par = loiset, oth = muut & pfil = passiiviset suodattajat).

Vuosi	pre	det	shr	fil	afil	gra	par	oth	pfil
1981	16	14	19	0	28	5	0	0	18
1996	3	10	1	0	1	1	0	0	84
1998	2	62	0	0	0	0	0	0	35
2000	6	7	0	0	21	3	0	0	62
2002	8	6	0	9	1	6	0	0	71
2005	8	49	6	0	3	1	0	0	33
2007	18	74	3	3	0	0	0	0	3
2009	22	6	2	0	2	28	0	0	39
2010	4	40	8	0	2	9	0	0	37
2011	8	25	0	8	0	6	0	0	53
2013	26	15	0	2	1	19	0	0	38
2014	3	2	0	1	5	2	0	0	88
2017	7	43	0	1	12	7	0	0	29
2020	2	7	0	77	-	13	0	0	-

3.3 Pitkän ajan tulosten tarkastelu

3.3.1 Harjankoski

Harjankoski sijaitsee vesistötöiden yläpuolella ja on havaintoalueista ylin uomajatkumossa. Harjankoski kuuluu eri pintavesityyppiin kuin muut havaintoalueet (keskisuuret turvemaan joet, eli on kokoluokaltaan pienempi) ja lisäksi alue eroaa asiantuntija-arviointien perusteella uoma-morfologialtaan sekä virtaamaolosuhteiltaan alempana sijaitsevista tarkkailualueista. Koska Harjankoski sijaitsee vesistötöiden yläpuolella, aluetta voidaan pitää ns. vertailukohteena.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni Harjankosken yläpuolella sijaitsevilla maa-alueilla (Geologian tutkimuskeskus 2021). Tämän seurauksena happamuusjaksot eivät vaikuta Harjankosken pohjaeläimistöön kuten joen alemmilla osilla, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on laajoilla maa-alueilla suuri.

Virtavesijatkometeorian pohjaeläinyhteisöjen lajimäärät kasvavat alaspäin siirryttäessä (koska uoman kokoluokka kasvaa). Harjankosken havaintoalue sijaitsee kuitenkin ylimpänä ja on kokoluokaltaan pienempi kuin muut havaintoalueet. Tarkasteltaessa tarkkailuvuosien taksonimääriä huomataan, että Harjankosken tarkkailuvuosien keskimääräinen taksonimäärä on korkein Kyrönjoen havaintoalueista. Taksonimäärät Harjankosken havaintoalueella ovat pysyneet melko samalla tasolla viime vuosina. EPT-lajimäärä on toisaalta hieman pienentynyt vuoteen 2005 verrattuna, jolloin se oli suurimmillaan (taulukko 5).

Orgaanista kuormitusta kuvaava indeksi on alhaisimmillaan tasolla 6,1 (v. 2014 ja 2017) ja korkeimmillaan tasolla 7,1 (v. 2009). Näin ollen ASPT-indeksiarvot ovat pysytelleet melko korkealla tasolla vuodesta toiseen. Harjankosken ekologinen tila on ollut pääasiassa TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien perusteella erinomainen tai hyvä (taulukko 1).

Harjankosken pohjaeläimistö on ollut ravinnonkäyttöryhmältään selvästi laiduntajavaltainen (taulukko 9). Kosken valtalajeina ovat olleet *Ephemera mucronata*-päivänkorento, Baetis-suvun päivänkorennot ja Elmidae-heimon kaljukuoksaset. Suodattajien osuus ravinnonkäyttöryhmistä on kasvanut esim. Hydropsychidae-heimon vesiperhosten runsastuessa. Harjankoskessa petojen määrä on pysynyt ennallaan viime vuosina, kun taas hienojakoisen ravintojakeen keräilijöiden sekä detrituksensyöjien määrät ovat vaihdelleet vuodesta toiseen.

3.3.2 Malkakoski

Malkakoski on rakennettu tekokoski, joka valmistui vuonna 2003. Malkakoskelta on saatavissa pohjaeläinaineistoja vuodesta 2005 lähtien. Malkakoski ja muut vesistötöiden vaikutusalueella sijaitsevat havaintoalueet kuuluvat pintavesityypiltään suuret turvemaan joet-tyyppiin.

Malkakoskessa pohjaeläinten taksonimäärät ja yksilömäärät ovat nousseet viime vuosina. Vuoden 2007 poikkeavia tuloksia selittää luultavasti näytteenottohetken suuri virtaama, joka haittasi paikoin pääsyä edustaville näytepaikoille. EPT-lajimäärä on vaihdellut vuosien välillä jonkin verran ja vuonna 2007 EPT-lajeja havaittiin vain 1 kpl (luultavasti suuresta virtaamasta johtuen). Mikäli vuoden 2007 poikkeavan alhaista tulosta ei huomioida, niin vuoden 2020 tarkkailussa havaittiin pienin määrä EPT-lajeja (7 kpl).

Orgaanisen aineen kuormitusta ilmentävän ASPT-indeksin arvot ovat vaihdelleet jonkin verran vuosien välillä (4,3–6,2). Malkakosken ASPT-indeksiarvot ovat olleet keskimäärin alhaisimpia kaikista tarkkailualueista. Vuoden 2017 aineistosta laskettu ASPT-indeksi oli havaintoalueen korkein (6,1) ja arvo laski selvästi vuonna 2020 (4,4) (taulukko 6). Vuonna 2007 TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien perusteella Malkakosken tila oli huono, mutta muina tarkkailuvuosina tila on ollut välttävä tai tyydyttävä (taulukko 2).

Alueella pohjaeläinyhteisöä on hallinnut yleensä suodattajat. Poikkeavasti vuonna 2007 vallitsivat laiduntajat ja vuonna 2017 detrituksensyöjät (taulukko 10). Kosken valtalajeina ovat olleet *Ceratopsyche newae*-vesiperhonen, surviaissäasket (Chironomidae) ja Hydropsyche-suvun vesiperhoset.

Malkakosken tekokoski on vielä melko nuori ja alueelle istutetun vesisammaleen runsastumista hidastaa luultavasti suuri virtausnopeus ja jäidenlähdön kuluttava vaikutus. Keskeneneräisestä sukkessiosta johtuen alueen pohjaeläinyhteisössä on paljon vaihtelua vuosien välillä. Vesisammaleen määrä on todettu vaikuttavan voimakkaasti koskipohjaeläinyhteisöihin (Suren & Winterbourn 1992, Vuori & Muotka 1999, Laasonen 2000). Veden pH voi päivän aikana vaihdella jopa 0,5 yksikköä mikä on seurausta vuorokausisäännöstelystä ja kuivausvesien pumppauksesta (Teppo ym. 2006). Tämä voi puolestaan vaikuttaa haitallisesti herkimpiin pohjaeläinlajeihin.

3.3.3 Reinilänkoski

Reinilänkoski on tämän selvityksen toiseksi alin kohde. Pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät ovat vaihdelleet paljon vuosien välillä, mutta kokonaisuuksien kehitystä tarkasteltaessa näyttäisi siltä, että määrät ovat noususuuntaisia. Myös EPT-lajien määrä on noussut ja vuoden 2020 tarkkailussa Reinilänkosken EPT-lajien määrä oli tarkkailun havaintoalueiden suurin (taulukot 5–8).

ASPT-indeksiarvoja (orgaaninen kuormitus) tarkasteltaessa huomataan, että arvojen kehitys näyttäisi olevan lievästi noususuuntainen. Korkein ASPT-indeksiarvo saatiin vuoden 2013 tarkkailutuloksista (6,6) ja vaikka arvot laskivat lievästi vuosien 2017 (6,4) ja 2020 (6,3) tarkkailuissa, niin ASPT-indeksiarvo on ollut viime tarkkailuvuosina melko korkealla tasolla (taulukko 7).

Reinilänkosken tilaa kuvaavissa muuttujissa on suurta vaihtelua vuosien välillä: tilaluokitus on vaihdellut välttävän ja erinomaisen välillä. On kuitenkin huomioitava, että pohjaeläinnäytteenottojen menetelmät ja näytemäärät ennen vuotta 2007 eivät täytä nykyisiä tilaluokituksessa asetettuja näytteenottovaatimuksia. Vuonna 2020 TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien perusteella tila oli hyvä tai erinomainen (taulukko 3).

Aiempina tarkkailuvuosina Reinilänkosken pohjaeläinyhteisöjä on hallinnut joko detrituksensyöjät (v. 1981, 1996, 1998 ja 1999) tai suodattajat (v. 2000, 2002, 2005, 2007, 2011 ja 2013). Uomaa kunnostettiin vuonna 2014. Vuonna 2017 paikan pohjaeläinyhteisöä hallitsivat laiduntajat ja vuonna 2020 suodattajat hallitsivat taas yhteisöä. Ravinnonkäyttötaparyhmämuutokselle 2000-luvun taitteessa ei ole löytynyt selvää selitystä: vedenlaadussa tai alueen rakenteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Kosken valtalajeina ovat olleet Hydropsyche-suvun vesiperhoset, surviaissääsket ja harvasukasmatot (Oligochaeta).

3.3.4 Kolkinkoski

Kolkinkoski on Kyrönjoen pohjaeläintarkkailun alin kohde, jossa Kyrönjoen vesistökuormituksen ja veden happamoitumisen vaikutukset pohjaeläinyhteisöihin ovat selvimmin nähtävissä (Tolonen ym. 2018).

Pohjaeläimistön taksoni- ja yksilömäärät ovat, keskimääräisiä arvoja tarkasteltaessa, olleet pienimpiä Kolkinkoskella verrattuna muihin tarkkailualueisiin. Vuoden 2020 tarkkailussa yksilömäärä oli kuitenkin alueen keskimääräistä korkeampi ja taksonimäärä oli melko korkea. EPT-lajimäärän kehitys on ollut noususuuntainen ja vuonna 2020 EPT-lajimäärä oli vain hieman alhaisempi kuin Harjankosken havaintoalueella (taulukot 5 ja 8).

Vuonna 2007 TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien perusteella Kolkinkosken tila oli huono tai tyydyttävä, luultavasti johtuen suuresta virtaamasta sekä kevään että syksyn pH-minimeistä, jotka ovat saattaneet vähentää pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuutta. Muina tarkkailuvuosina TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien perusteella Kolkinkosken tila on vaihdellut välttävistä hyvään tilaan. Vuonna 2020 indeksit (TT, EPT_h ja PMA) ilmensivät joko tyydyttävää tai hyvää tilaa (taulukko 4). Talven 2019–2020 pitkä happamuusjakso (Skatila) on luultavasti rasittanut Kolkinkosken pohjaeläinyhteisöä, vaikka kesällä 2020 vaikeaa happamuutta ei ollut.

Kolkinkosken pohjaeläinyhteisöä ovat pääasiassa hallinneet suodattajat. Kuitenkin vuosina 1998, 2005, 2007, 2010 ja 2017 vallitsevana ravinnonkäyttöryhmänä on toiminut detrituksensyöjät (taulukko 12). Kosken valtalajeina ovat olleet surviaissääsket, Hydropsyche-suvun vesiperhoset ja harvasukasmatot.

4 Yhteenveto

Tässä työssä tarkastellaan Kyrönjoen pohjaeläinyhteisöjen tilaa sekä yhteisöissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia. Pohjaeläinyhteistöissä esiintyy vaihtelua tarkkailuvuosien välillä ja havaintoalueiden yhteisöt eroavat toisistaan. Lisäksi havaintoalueet eroavat toisistaan myös esim. virtaamaolosuhteiltaan ja veden pH-vaihteluiden osalta. Erot pohjaeläinyhteistöissä selittyvät osaksi fysikaalis-kemiallisilla tekijöillä.

Kyrönjoen koskien pohjaeläimistön yksilömäärä oli kaikilla näytepaikoilla suurempi vuonna 2020 kuin edellisenä näytteenottovuonna (2017). Lisäksi yksilömäärät vuonna 2020 olivat suurempia kuin havaintoalueilla keskimäärin. Harjankoskella ja Malkakoskella taksonimäärät olivat vuonna 2020 melko samalla tasolla kuin vuonna 2017, mutta Reinilänkoskella ja Kolkinkoskella taksonimäärät olivat hieman nousseet vuoden 2017 tasosta. Havaintoalueiden pohjaeläimistön monimuotoisuus oli myös noussut jonkin verran edellisestä tarkkailuvuodesta. Eläinyhteisöjen monimuotoisuus oli suurin ylimmällä kohteella, eli Harjankoskella. Pohjaeläinyhteisö oli nyt Kolkinkoskessa merkittävästi monipuolisempi kuin vuosina 2013 ja 2014. Malkakoskea lukuun ottamatta, Kolkinkosken tarkkailuvuosien monimuotoisuusindeksin arvo on ollut alhaisempi kuin muilla havaintoalueilla. Lisäksi Kolkinkosken tarkkailuvuosien keskimääräinen yksilömäärä on alhaisempi kuin muilla havaintoalueilla, Malkakoski mukaan lukien. Skatilassa jokivesi oli selvästi hapanta noin kolmen kuukauden ajan marraskuun 2019 lopulta helmikuun 2020 lopulle ja myös huhtikuun puolivälissä. Kolkinkosken alhaisempi monimuotoisuusindeksin arvo sekä yksilömäärä voi olla seurausta alueen happamista jaksoista.

Ylin näytekoski, Harjankoski, sijaitsee happamien sulfaattimaiden yläpuolella, minkä johdosta veden laatu on parempi kuin Kyrönjoen alemmilla osilla. Koski sijaitsee myös tulvasuojeluun liittyvien vesistötöiden vaikutusalueen ulkopuolella. Näistä syistä pohjaeläimistön ekologinen tila on ollut pääasiassa hyvä tai erinomainen ja hyvin samanlainen tarkkailuvuodesta toiseen.

Vaihtelu pohjaeläimistössä oli suurempaa vesistötöiden vaikutusalueella. Keinotekoisen Malkakosken yksilö- ja taksonimäärät ovat olleet vähitellen kasvussa, mutta samalla on ollut viitteitä lisääntyneestä orgaanisesta kuormituksesta. Vuoden 2007 ekologisten indeksien perusteella Malkakosken tila oli huono, mutta muina tarkkailuvuosina tila on ollut välttävä tai tyydyttävä. Reinilänkosken yksilö-, taksoni- ja EPT-lajimäärät ovat olleet kasvussa, mutta tilassa on ollut suurta vaihtelua vuosien välillä. Paikan ekologista tilaa kuvaavat pohjaeläinmittariarvot ovat vaihdelleet aina välttävää tilaluokkaa kuvaavista arvoista erinomaista tilaa kuvaaviin arvoihin. Reinilänkosken kalataloudellisen kunnostuksen (2014) jälkeen pohjaeläimistö on ilmentänyt vähintään hyvää tilaa vuosina 2017 ja 2020. Kolkinkosken yksilö-, taksoni- ja EPT-lajimäärä on myös kasvanut tarkastelujakson aikana. Orgaaninen kuormitus on ASPT-indeksin perusteella vähentynyt sekä Reinilänkosken että Kolkinkosken havaintoalueilla. Kolkinkosken pH-tason vaihtelut ovat alueella suurempia kuin muilla tutkimuskohteilla ja tästä johtuen pohjaeläimistöön perustuvissa ekologisen tilaluokittelun mittariarvoissa esiintyy suurta hajontaa: havaintoalueen tilaluokka on vaihdellut huonon tai erinomaisen tilan välillä. Vuonna 2020 Kolkinkosken tila oli tyydyttävä tai hyvä.

Viitteet

- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2019. 109 s + liitteet.
- Geologian tutkimuslaitos 2021. Happamat sulfaattimaat-karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> [luettu 18.11.2021].
- Hertta-tietokanta 2021. <https://www2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>. Ympäristöhallinto. [luettu 17.11.2021]
- Hämäläinen, H. & Huttunen, P. 1990. Estimation of acidity in streams by means of benthic invertebrates: Evaluation of two methods. Teoksessa: Kauppi et al. (toim.) Acidification in Finland. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 1051–1070.
- Hämäläinen, H. & Huttunen, P. 1996. Inferring the minimum pH of streams from macroinvertebrates using weighted averaging regression and calibration. *Freshwater Biology* 36: 697–709.
- Hämäläinen, H., Koskeniemi, E., Kotanen, J., Heino, J., Paavola, R. & Muotka, T. 2002. Benthic invertebrates and the implementation of the WFD: sketches from Finnish streams. Julk.: Ruoppa, M. & Karttunen, K. (toim.). Typology and ecological classification of lakes and rivers. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. TemaNord 566: 55–58.
- Hämäläinen, H., Aroviita, J., Koskeniemi, E., Bonde, A. & Kotanen, J. 2007. Suomen jokien tyypittelyn kehittäminen ja pohjaeläimiin perustuva ekologinen luokittelu. Vaasa, Länsi-Suomen ympäristökeskus. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. 66 s.
- Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Meissner, K., Mykrä, H., Vuori, K.-M. 2019. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. 24 s + liitteet.
- Koivunen, J., Tolonen, M. 2013. Kyrönjoen vesistötyöt - Koskien pohjaeläimistön velvoitetarkkailu vuonna 2011. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-736-8> Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 16 s + liitteet.
- Laaksonen, M. 2009. Pohjaeläinten levittäytyminen Kyrönjoen Malkakoskeen ja vesisammalen mahdollinen merkitys levittäytymisessä. Pro gradu- tutkielma. Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 23 s. + liitteet.
- Laasonen, P. 2000. The effects of stream habitat restoration on benthic communities in boreal headwater streams. Väitöskirja, Jyväskylän Yliopisto. Jyväskylä studies in biological and environmental Science 88. 32 s.
- Majuri, P. 2018. Kyrönjoen pohjaeläimistön nykytila - Vuoden 2017 tulosten vertailu aiempiin selvityksiin. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-681-5> 25 s + liitteet.
- Merritt R.W. & Cummins K.W. 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. 2nd ed. Kendall/Hunt, Iowa. 441 s.
- Moog O. (Ed.) 2002. Fauna Aquatica Austriaca, Edition 2002. – Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Vienna.
- Novak, M. A. & Bode, R. W. 1992. Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. *Journal of the North American Benthological Society* 11: 80-85.
- Pohje-rekisteri 2017. <https://portaali.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>. Ympäristöhallinto. [luettu 1.9.2017].
- Rosenberg, D.M. & Resh, V.H. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall. New York. US. 488 s.
- Suren, A.M. & Winterbourn, M.J. 1992. The influence of periphyton, detritus and shelter on invertebrate colonization on aquatic bryophytes. *Freshwater Biol.* 27: 327–340
- Sutela, T., Vuori K.-M., Louhi, P. etc 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. <http://hdl.handle.net/10138/38771> Suomen ympäristö 17/2012.
- Teppo, A. & Paavola, R. 2004. Kyrönjoen pohjaeläimistö – vesistörakentamisen vaikutukset vuosina 1981–2002. Julkaisussa: Mäenpää, E., Teppo, A. & Paavola R. 2004: Kyrönjoen pohjaeläimistö ja vesisammalten metallipitoisuudet – vesistörakentamisen vaikutusten arviointi. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 345, Vaasa, 62 s.
- Teppo, A., Tolonen, M., Korsu, K., Sivil, M., Koivurinta, M., Marjomäki, T., Koivisto, A.-M., Latvala, J. & Rautio, L.-M. 2006. Kyrönjoen yläosan vesistöiden vaikutus ja Kyrönjoen tila vuosina 1975–2003. <http://hdl.handle.net/10138/38719> Suomen ympäristö 18 / 2006. 174 s.
- Tolonen, M. 2021. Kyrönjoen vesistötyöt - Velvoitetarkkailu vuonna 2020. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-916-8>, Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 14 | 2021. 34 s. + liitteet.
- Tolonen, M. & Latvala, J. 2018: Kyrönjoen vesistöiden velvoitetarkkailusuunnitelma vuodesta 2018 alkaen. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

- Tolonen, M., Koivisto, A-M., Huovinen, T., Teppo, A., Majuri, P. & Honka, M. 2018. Kyrönjoen vesistötyöt - Yhteenveto vuosien 1996–2017 velvoitetarkkailutuloksista. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-701-0>. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 33/2018.
- Vuori, K.-M. & Muotka, T. 1999. Benthic communities in humic streams. Teoksessa: Keskitalo J. & Eloranta P. (toim.): Limnology of humic water, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 193-207.
- Wallace, J.B., Grubauh, J.W. & Whiles, M.R. 1996. Biotic indices and stream ecosystem processes: results from an experimental study. – Applied Ecology 6: 140–151.

Liitteet

Liite 1. Harjankosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020.

Taulukon luvut tarkoittavat kyseisen lajin tai lajiryhmän yksilöiden lukumäärää.

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	2.11.99	20.9.00	? .9.02	4.10.05	15.10.07	22.9.09	15.11.11	15.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Laakamadot														
Planaria torva	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	3
Dendrocoelum lacteum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Turbellaria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	1	-	14
Sukkulamadot														
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3
Harvasukasmadot														
Oligochaeta	53	5	45	12	34	45	114	41	-	198	179	207	194	1127
Juotikkaat														
Helobdella stagnalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	6
Erpobdella octoculata	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	8
Dina lineata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erpobdella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Glossiphonia complanata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilviäiset														
Radix balthica/labiata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1	-	31
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Pisidium sp.	21	5	2	-	-	213	37	24	-	33	609	62	154	1160
Sphaerium sp.	5	-	1	-	-	106	-	23	-	27	-	-	-	162
Sphaeriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	22
Anodonta anatina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesipunkit														
Hydracarina	11	-	-	-	2	-	-	4	-	20	86	1	4	128
Vesisiira														
Asellus aquaticus	142	4	3	32	52	64	190	43	77	166	80	105	48	1006
Päivänkorennot														
Paraleptophlebia sp.	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	5
Leptophlebia marginata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	2	16
Leptophlebiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Ephemera vulgata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella mucronata	10	3	15	47	15	472	42	63	96	218	845	216	22	2064
Serratella ignita	-	4	1	-	5	6	-	1	-	-	-	5	6	28
Ephemerella sp.	-	11	2	7	13	-	-	-	-	-	-	-	-	33
Caenis horaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caenis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia dalecarlica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia sulphurea	-	4	12	3	3	18	18	4	-	88	41	11	102	304
Kageronia fuscogrisea	-	-	-	-	-	4	-	12	8	16	-	1	10	51
Heptagenia sp.	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Baetis rhodani	3	1	17	25	276	58	128	61	442	375	112	115	112	1725
Baetis niger	-	-	-	12	4	13	23	5	-	-	-	19	4	80
Baetis niger -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	-	-	-	144
Baetis fuscatus	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	6	-	188	210
Baetis subalpinus	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	1	-	7
Baetis vernus	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	1	-	14
Baetis vernus -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	7	3	198	218
Baetis sp.	-	20	7	12	90	52	-	-	-	-	-	-	-	181
Centroptilum luteolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Procladius bifidus	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Sudenkorennot														
Somatochlora metallica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrion virgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	5
Platycnemis pennipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Näytteenotto	5.10.81	? 10.96	? 12.98	2.11.99	20.9.00	? 9.02	4.10.05	15.10.07	22.9.09	15.11.11	15.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Koskikorennot														
Taeniopteryx nebulosa	2	2	2	7	44	2	14	12	-	10	1	6	16	118
Leuctra hippopus	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Leuctra sp.	1	-	4	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	9
Capnopsis schilleri	1	-	-	-	-	2	3	1	-	13	-	1	-	21
Capnia sp.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Amphinemura borealis	-	-	1	3	-	-	3	-	-	61	8	4	-	80
Amphinemura sulcicollis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Amphinemura sp.	-	-	2	22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Protonemura meyeri	2	-	4	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10
Nemoura cinerea	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Nemoura sp.	-	-	1	5	2	2	-	1	-	-	-	1	-	12
Diura bicaudata	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Diura nanseni	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Isoperla obscura	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Isoperla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	3
Luteet														
Micronectinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkkosiipiset														
Sisyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perhoset														
Lepidoptera	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Vesiperhoset														
Rhyacophila nubila	12	11	21	3	32	45	15	15	16	51	28	23	78	350
Rhyacophila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	-	11
Agraylea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ithytrichia sp.	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	165	85	-	254
Agapetus ochripes	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	10	2	14	31
Agapetus sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	5
Goera pilosa	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Lype paheopa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype reducta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychomyia pusilla	1	-	-	-	-	-	3	3	-	20	-	-	-	27
Neureclipsis bimaculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plectrocnemia conspersa	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Cynurus trimaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropus flavomaculatus	-	-	-	-	-	18	-	-	3	3	3	-	-	27
Polycentropus irroratus	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Polycentropodidae	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	4
Hydropsyche pellucidula	6	11	3	-	23	56	16	2	26	48	39	6	242	478
Hydropsyche saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche siltalai	2	-	2	-	9	7	35	8	99	127	164	4	52	509
Hydropsyche angustipennis	12	-	2	-	3	-	7	1	-	2	-	-	42	69
Hydropsyche bulgaromanorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche sp.	-	1	-	-	13	-	2	9	-	2	10	3	-	40
Ceratopsyche newae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopsyche silfvenii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cheumatopsyche lepida	-	2	1	-	-	11	10	-	19	109	279	4	40	475
Brachycentrus subnubilus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micrasema gelidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Micrasema setiferum	14	-	1	-	45	34	10	10	16	12	215	-	104	461
Lepidostoma hirtum	-	1	-	-	7	20	9	-	8	19	38	64	12	178
Limnephilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	6	7
Molanna agustata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea nigronervosa	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	2	-	2	9
Ceraclea senilis	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Ceraclea annulicornis	1	-	-	-	1	2	2	2	-	-	6	-	4	18
Ceraclea excisa	-	-	-	1	5	-	1	-	-	-	22	1	-	30
Ceraclea sp.	-	2	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	10
Athripsodes cinereus	1	-	-	-	3	-	3	-	-	3	8	10	4	32

Näytteenotto	5.10.81	? 10.96	? 12.98	2.11.99	20.9.00	? 9.02	4.10.05	15.10.07	22.9.09	15.11.11	15.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Athripsodes commutatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	20	57
Athripsodes sp.	-	-	1	-	3	9	6	-	-	9	59	6	4	97
Oecetis testacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oecetis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mystacides azurea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mystacides sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaksisiipiset														
Psychodidae	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5
Chironomidae	109	185	246	201	505	325	318	303	-	660	32	55	408	3347
Ceratopogonidae	4	-	2	-	4	8	9	2	3	-	8	4	-	44
Simuliidae	1	3	8	4	8	7	8	9	3	911	41	7	54	1064
Tipula sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	8
Tipulidae	-	-	-	1	1	-	-	1	3	-	-	-	-	6
Dicranota sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Atherix ibis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Tabanidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemerodromia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Wiedemannia sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	12	13
Empididae	1	1	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Limnophora sp.	2	-	-	6	-	4	2	-	-	1	2	-	2	19
Muscidae	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	16
Diptera	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Kovakuoriaiset														
Platambus maculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydraena sp.	-	-	-	-	14	2	-	-	-	1	3	1	4	25
Elmis aenea	6	19	8	18	531	282	77	2	16	200	325	39	520	2043
Oulimnius tuberculatus	25	8	3	24	80	21	16	3	3	180	207	14	100	684
Limnius volckmari	-	-	1	-	10	-	9	1	-	44	191	19	48	275
Yksilömäärä yhteensä	458	304	423	452	1872	1920	1144	681	914	3811	3925	1124	2838	19866

Liite 2. Malkakosken pohjaeläinaineistot vuosilta 2005–2020.

Taulukon luvut tarkoittavat kyseisen lajin tai lajiryhmän yksilöiden lukumäärää.

Näytteenotto	4.10.2005	15.10.2007	22.9.2009	4.11.2011	15.9.2014	2.10.2017	10.9.2020	YHT.
Laakamadot								
Planaria torva	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrocoelum lacteum	-	-	-	-	-	-	-	-
Turbellaria	-	-	-	-	1	-	-	1
Sukkulamadot								
Nematoda	-	-	-	-	-	-	1	1
Harvasukasmadot								
Oligochaeta	10	1	-	39	1	204	235	490
Juotikkaat								
Helobdella stagnalis	-	-	-	-	-	-	-	-
Erpobdella octoculata	1	-	-	-	-	1	9	11
Erpobdella testacea	-	-	-	-	-	-	11	11
Dina lineata	-	-	-	-	-	2	-	2
Erpobdella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossiphonia complanata	-	-	-	-	-	1	-	1
Nilviäiset								
Radix balthica/labiata	-	-	-	-	-	2	-	2
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium sp.	8	-	-	-	5	1	2	16
Sphaerium sp.	4	-	8	4	25	8	67	116
Sphaeriidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Anodonta anatina	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesipunkit								
Hydracarina	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesisiira								
Asellus aquaticus	42	-	76	405	39	85	71	718
Päivänkorennot								
Paraleptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia marginata	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebiidae	-	-	8	-	-	-	-	8
Ephemera vulgata	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella mucronata	-	2	-	-	-	1	-	3
Serratella ignita	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Caenis horaria	-	-	-	-	-	-	-	-
Caenis sp.	-	-	72	-	-	-	-	72
Heptagenia dalecarlica	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia sulphurea	-	-	-	-	-	-	-	-
Kageronia fuscogrisea	1	-	4	-	-	1	-	6
Heptagenia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis rhodani	2	-	4	30	3	-	-	39
Baetis niger	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis niger -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis fuscatus	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis subalpinus	1	-	-	-	-	-	-	1
Baetis vernus	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis vernus -ryhmä	-	-	-	-	-	-	1	1
Baetis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Centroptilum luteolum	-	-	-	-	-	-	-	-
Procladius bifidum	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudenkorennot								
Somatochlora metallica	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrion virgo	-	-	-	-	-	-	-	-
Platycnemis pennipes	-	-	-	-	-	1	-	1
Koskikorennot								
Taeniopteryx nebulosa	-	-	-	1	-	3	-	4
Leuctra hippopus	-	-	-	-	-	-	-	-
Leuctra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Capnopsis schilleri	-	-	-	-	-	-	-	-
Capnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura borealis	-	-	-	-	-	-	-	-

Näytteenotto	4.10.2005	15.10.2007	22.9.2009	4.11.2011	15.9.2014	2.10.2017	10.9.2020	YHT.
Amphinemura sulcicollis	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Protonemura meyeri	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemoura cinerea	-	-	-	3	-	-	-	3
Nemoura sp.	-	-	-	12	-	-	-	12
Diura bicaudata	-	-	-	-	-	-	-	-
Diura nanseni	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla obscura	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Luteet								
Micronectinae	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkkosiipiset								
Sisyra sp.	-	-	-	-	-	-	3	3
Perhoset								
Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesiperhoset								
Rhyacophila nubila	5	-	24	1	2	4	-	36
Rhyacophila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Agraylea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Ithytrichia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus ochripes	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Goera pilosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype paheopa	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype reducta	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychomyia pusilla	20	-	-	5	-	2	-	27
Neureclipsis bimaculata	9	-	344	76	38	32	810	1309
Plectrocnemia conspersa	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyrnus trimaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropus flavomaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropus irroratus	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropodidae	-	-	-	15	-	-	-	15
Hydropsyche pellucidula	3	-	224	50	346	2	24	649
Hydropsyche saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche siltalai	-	-	48	13	165	-	40	266
Hydropsyche angustipennis	-	-	76	138	451	1	124	790
Hydropsyche bulgaromanorum	-	-	-	-	11	-	-	11
Hydropsyche sp.	7	-	-	22	33	13	24	99
Ceratopsyche newae	85	-	252	285	2712	23	152	3509
Ceratopsyche silfvenii	-	-	-	-	-	-	-	-
Cheumatopsyche lepida	-	-	-	-	1	-	-	1
Brachycentrus subnubilus	-	-	-	-	15	-	1	16
Micrasema gelidum	-	-	-	-	-	-	-	-
Micrasema setiferum	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidostoma hirtum	1	-	-	-	-	2	-	3
Limnephilidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Molanna agustata	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea nigronervosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea senilis	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea annulicornis	4	-	-	-	-	-	-	4
Ceraclea excisa	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Athripsodes cinereus	-	-	-	-	-	-	-	-
Athripsodes commutatus	-	-	-	-	-	-	-	-
Athripsodes sp.	1	-	-	-	2	-	-	3
Oecetis testacea	-	-	-	-	-	-	-	-
Oecetis sp.	-	-	-	-	1	-	-	1
Mystacides azurea	-	-	-	-	-	1	-	1
Mystacides sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaksisiipiset								
Psychodidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	87	66	-	1181	440	304	1439	3517
Ceratopogonidae	-	-	-	1	-	2	1	4

Näytteenotto	4.10.2005	15.10.2007	22.9.2009	4.11.2011	15.9.2014	2.10.2017	10.9.2020	YHT.
Simuliidae	2	-	-	20	8	2	313	345
Tipula sp.	-	-	-	-	-	-	8	8
Tipulidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranota sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Atherix ibis	-	-	-	5	-	-	-	5
Tabanidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemerodromia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Wiedemannia sp.	-	-	-	-	3	-	1	4
Empididae	-	-	4	-	-	-	-	4
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnophora sp.	-	-	-	-	2	-	-	2
Muscidae	-	-	12	-	-	-	-	12
Diptera	-	-	-	-	-	-	-	-
Kovakuoriaiset								
Platambus maculatus	-	-	-	-	-	-	-	-
Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydraena sp.	-	-	-	2	-	1	-	3
Elmis aenea	-	-	-	1	-	-	1	2
Oulimnius tuberculatus	2	-	-	11	1	-	1	15
Limnius volckmari	-	-	-	2	1	-	2	5
Yksilömäärä yht.	295	69	1156	2322	4306	699	3341	12188

Liite 3. Reinilänkosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020.

Taulukon luvut tarkoittavat kyseisen lajin tai lajiryhmän yksilöiden lukumäärää.

Näytteenotto	5.10.81	?-10.96	?-12.98	22.10.99	19.9.00	?-9.02	4.10.05	15.10.07	16.9.09	14.11.11	18.9.13	2.10.17	10.9.20	YHT.
Laakamadot														
Planaria torva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrocoelum lacteum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Turbellaria	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	5	8
Sukkulamadot														
Nematoda	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	4
Harvasukasmadot														
Oligochaeta	37	170	141	13	12	18	76	17	9	6	87	31	14	631
Juotikkaat														
Helobdella stagnalis	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	6
Erpobdella octoculata	-	-	5	3	-	-	1	-	2	-	-	-	3	14
Dina lineata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erpobdella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	3
Glossiphonia complanata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilviäiset														
Radix balthica/labiata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium sp.	1	-	-	19	69	36	43	33	35	-	94	78	25	433
Sphaerium sp.	1	2	45	4	27	25	2	9	30	-	8	-	2	155
Sphaeriidae	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	3	-	-	11
Anodonta anatina	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Vesipunkit														
Hydracarina	1	2	-	-	-	1	3	-	38	-	3	1	4	53
Vesisiira														
Asellus aquaticus	49	40	90	307	12	11	70	19	50	8	63	36	99	854
Päivänkorennot														
Paraleptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia marginata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Leptophlebia sp.	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	189	-	2	193
Leptophlebiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemera vulgata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
Ephemerella mucronata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1	-	10
Serratella ignita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caenis horaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	-	-	144
Caenis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia dalecarlica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	-	-	20
Heptagenia sulphurea	4	-	4	2	11	19	20	12	24	-	41	84	124	345
Kageronia fuscogrisea	-	-	-	2	-	7	8	50	30	-	117	5	39	258
Heptagenia sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Baetis rhodani	3	1	-	-	8	-	14	1	17	2	102	25	14	187
Baetis niger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Baetis niger -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis fuscatus	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	45	48
Baetis subalpinus	-	-	-	-	-	4	8	2	36	-	-	1	-	51
Baetis vernus	-	-	-	-	13	1	1	2	-	-	-	-	-	17
Baetis vernus -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	65	107
Baetis sp.	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Centroptilum luteolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	1	10
Proclonon bifidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudenkorennot														
Somatochlora metallica	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	5
Agrion virgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platycnemis pennipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koskikorennot														
Taeniopteryx nebulosa	2	2	-	-	4	3	55	33	53	5	44	18	42	261
Leuctra hippopus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leuctra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	22.10.99	19.9.00	? .9.02	4.10.05	15.10.07	16.9.09	14.11.11	18.9.13	2.10.17	10.9.20	YHT.
Capnopsis schilleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura sulcicollis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Protonemura meyeri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemoura cinerea	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Nemoura sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	5
Diura bicaudata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diura nanseni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla obscura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luteet														
Micronectinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	6
Verkkosiipiset														
Sisyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	9
Perhoset														
Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesiperhoset														
Rhyacophila nubila	17	2	-	-	16	9	29	10	37	5	105	15	39	284
Rhyacophila sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	3
Agraylea sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hydroptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	6
Ithytrichia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus ochripes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goera pilosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype paheopa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype reducta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychomyia pusilla	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	9	16	1	28
Neureclipsis bimaculata	1	1	-	-	1	9	1	-	45	-	57	12	61	188
Plectrocnemia conspersa	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Cynurus trimaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Polycentropus flavomaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropus irroratus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche pellucidula	11	74	48	1	182	100	68	32	1203	30	195	16	205	2165
Hydropsyche saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Hydropsyche siltalai	3	-	-	-	15	4	84	14	59	28	425	6	81	719
Hydropsyche angustipennis	16	95	14	-	58	61	119	22	534	42	190	1	313	1465
Hydropsyche bulgaromanorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche sp.	-	5	-	-	31	95	42	8	-	-	35	27	90	333
Ceratopsyche newae	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	5	8
Ceratopsyche silfvenii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cheumatopsyche lepida	-	1	-	-	-	-	2	-	15	4	14	51	60	147
Brachycentrus subnubilus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	44	47
Micrasema gelidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micrasema setiferum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidostoma hirtum	6	6	19	1	10	16	22	6	60	-	33	72	9	260
Limnephilidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	5
Molanna agustata	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ceraclea nigronevosa	-	2	-	-	1	-	3	-	32	1	-	-	9	48
Ceraclea senilis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Ceraclea annulicornis	-	-	-	-	2	4	4	1	-	-	-	1	10	22
Ceraclea excisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Athripsodes cinereus	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	47	-	2	53
Athripsodes commutatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Athripsodes sp.	-	4	-	1	-	-	1	-	4	-	12	-	1	23
Oecetis testacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	22.10.99	19.9.00	? .9.02	4.10.05	15.10.07	16.9.09	14.11.11	18.9.13	2.10.17	10.9.20	YHT.
Oecetis notata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Oecetis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mystacides azurea	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Mystacides sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Kaksisiipiset														
Psychodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	24	309	32	45	167	138	616	271	1176	8	2607	51	134	5578
Ceratopogonidae	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	25	-	-	30
Simuliidae	4	5	-	-	13	-	2	-	15	1	7	11	4	62
Tipula sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	3
Tipulidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranota sp.	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Atherix ibis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tabanidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hemerodromia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Wiedemannia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	6
Empididae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnophora sp.	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	36	-	-	39
Muscidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kovakuoriaiset														
Platambus maculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Dytiscidae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hydraena sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elmis aenea	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Oulimnius tuberculatus	13	-	3	3	1	3	8	3	50	2	127	3	10	226
Limnius volckmari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
Yksilömäärä yht.	199	729	405	415	664	568	1313	550	3558	165	4939	571	1571	15647

Liite 4. Kolkinkosken pohjaeläinaineistot vuosilta 1981–2020.

Taulukon luvut tarkoittavat kyseisen lajin tai lajiryhmän yksilöiden lukumäärää.

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	19.9.00	?? .9.02	13.10.05	29.10.07	22.9.09	14.10.10	14.11.11	23.9.13	16.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Laakamadot															
Planaria torva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrocoelum lacteum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turbellaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Sukkulamadot															
Nematoda															
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	2	1	6	52
Harvasukasmadot															
Oligochaeta															
Oligochaeta	4	54	111	5	15	35	5	-	-	12	113	3	66	69	492
Juotikkaat															
Helobdella stagnalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erpobdella octoculata	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Dina lineata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erpobdella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossiphonia complanata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilviäiset															
Radix balthica/labiata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium sp.	-	-	-	-	54	-	1	-	-	-	29	9	1	9	103
Sphaerium sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	4
Sphaeriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7
Anodonta anatina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesipunkit															
Hydracarina															
Hydracarina	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Vesisiira															
Asellus aquaticus	4	3	44	21	19	1	16	-	14	4	11	8	-	21	166
Päivänkorennot															
Paraleptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia marginata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Leptophlebiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemera vulgata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella mucronata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serratella ignita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caenis horaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	28	32
Caenis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia dalecarlica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia sulphurea	-	-	-	2	25	-	-	21	1	-	116	1	2	8	176
Kageronia fuscogrisea	3	-	-	-	-	-	-	11	6	1	56	2	3	1	83
Heptagenia sp.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	7
Baetis rhodani	-	3	-	6	-	-	-	19	-	-	49	-	3	2	82
Baetis niger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis niger -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis fuscatus	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	1	-	37	51
Baetis subalpinus	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Baetis vernus	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Baetis vernus -ryhmä	-	-	-	-	-	-	-	83	-	-	10	22	-	35	150
Baetis sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Centroptilum luteolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Procloeon bifidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudenkorennot															
Somatochlora metallica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrion virgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platycnemis pennipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Koskikorennot															
Taeniopteryx nebulosa	-	-	-	2	1	13	4	35	22	6	156	19	5	22	285
Leuctra hippopus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leuctra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	19.9.00	?? .9.02	13.10.05	29.10.07	22.9.09	14.10.10	14.11.11	23.9.13	16.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Capnopsis schilleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura sulcicollis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemura sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Protonemura meyeri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemoura cinerea	10	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Nemoura sp.	-	1	-	-	-	1	-	3	3	-	-	-	-	-	8
Diura bicaudata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diura nanseni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla obscura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luteet															
Micronectinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkkosiipiset															
Sisyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perhoset															
Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vesiperhoset															
Rhyacophila nubila	5	2	1	20	9	7	3	85	2	7	219	20	8	20	408
Rhyacophila sp.	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	3	-	7
Agraylea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	25	33
Ithytrichia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus ochripes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agapetus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goera pilosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lype paheopa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Lype reducta	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Lype sp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Psychomyia pusilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3
Neureclipsis bimaculata	1	12	-	2	32	-	-	27	-	-	223	21	-	19	337
Plectrocnemia conspersa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cynurus trimaculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Polycentropus flavomaculatus	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Polycentropus irroratus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche pellucidula	3	35	48	160	99	11	1	83	22	24	182	331	19	298	1316
Hydropsyche saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Hydropsyche sitalai	-	-	-	-	1	-	-	8	-	-	292	927	26	176	1430
Hydropsyche angustipennis	7	428	38	56	309	15	-	133	11	23	239	332	-	452	2043
Hydropsyche bulgaromanorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche sp.	-	3	3	21	-	7	-	-	-	-	22	69	3	17	145
Ceratopsyche newae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Ceratopsyche silfvenii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Cheumatopsyche lepida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Brachycentrus subnubilus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Phryganea bipunctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Micrasema gelidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micrasema setiferum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidostoma hirtum	-	1	-	1	4	-	-	5	1	-	41	2	-	3	58
Limnephilidae	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Molanna agustata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea nigronervosa	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Ceraclea senilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea annulicornis	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	2	-	-	7
Ceraclea excisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceraclea sp.	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	7
Athripsodes cinereus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Athripsodes commutatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Athripsodes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1

Näytteenotto	5.10.81	? .10.96	? .12.98	19.9.00	?? .9.02	13.10.05	29.10.07	22.9.09	14.10.10	14.11.11	23.9.13	16.9.14	2.10.17	10.9.20	YHT.
Oecetis testacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Oecetis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mystacides azurea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mystacides sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaksisiipiset															
Psychodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	5	107	7	23	96	12	24	-	23	3	4220	449	30	354	5353
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simuliidae	16	4	-	82	3	3	-	13	2	-	20	98	20	38	299
Tipula sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae	1	-	-	-	-	-	1	3	4	-	-	-	-	-	9
Dicranota sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atherix ibis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tabanidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Hemerodromia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wiedemannia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	4	1	-	24
Empididae	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnophora sp.	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	26	2	-	2	34
Muscidae	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	5
Diptera	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Kovakuoriaiset															
Platambus maculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydraena sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elmis aenea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oulimnius tuberculatus	-	1	-	1	-	1	-	8	-	-	79	8	2	16	116
Limnius volckmari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yksilömäärä yht.	62	662	258	407	676	112	58	569	113	91	6189	2339	195	1673	13404

Kuvailulehti

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 76/2021				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Jessica Åsbacka (Eurofins Ahma Oy)		Julkaisuaika Joulukuu 2021		
		Kustantaja Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Kyrönjoen vesistötyöt Koskien pohjaeläimistön velvoitetarkkailu vuonna 2020				
Tiivistelmä Tässä työssä tarkastellaan Kyrönjoen pohjaeläinyhteisöjen tilaa sekä yhteisöissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia. Pohjaeläinyhteisöissä esiintyy vaihtelua tarkkailuvuosien välillä ja havaintoalueiden yhteisöt eroavat toisistaan. Lisäksi havaintoalueet eroavat toisistaan myös esim. virtaamaolosuhteiltaan ja veden pH-vaihteluiden osalta. Kyrönjoen koskien pohjaeläimistön yksilömäärä oli kaikilla näytepaikoilla suurempi vuonna 2020 kuin edellisenä näytteenottovuonna (2017). Lisäksi yksilömäärät vuonna 2020 olivat suurempia kuin havaintoalueilla keskimäärin. Harjankoskella ja Malkakoskella taksonimäärät olivat vuonna 2020 melko samalla tasolla kuin vuonna 2017, mutta Reinilänkoskella ja Kolkinkoskella taksonimäärät olivat hieman nousseet vuoden 2017 tasosta. Havaintoalueiden pohjaeläimistön monimuotoisuus oli myös noussut jonkin verran edellisestä tarkkailuvuodesta. Eläinyhteisöjen monimuotoisuus oli suurin ylimmällä kohteella, eli Harjankoskella. Pohjaeläinyhteisö oli nyt Kolkinkoskessa merkittävästi monipuolisempi kuin vuosina 2013 ja 2014. Malkakoskea lukuun ottamatta, Kolkinkosken tarkkailuvuosien monimuotoisuusindeksin arvo on ollut alhaisempi kuin muilla havaintoalueilla. Lisäksi Kolkinkosken tarkkailuvuosien keskimääräinen yksilömäärä on alhaisempi kuin muilla havaintoalueilla, Malkakoski mukaan lukien. Kolkinkosken alhaisempi monimuotoisuusindeksin arvo sekä yksilömäärä voi olla seurausta alueen happamista jaksoista. Harjankosken pohjaeläimistön ekologinen tila on ollut pääasiassa hyvä tai erinomainen ja hyvin samanlainen tarkkailuvuodesta toiseen. Keinotekoisien Malkakosken pohjaeläimistön tila on ollut yleensä välttävää tai tyydyttävää. Reinilänkosken ekologista tilaa kuvaavat pohjaeläinmittariarvot ovat vaihdelleet aina välttävää tilaluokkaa kuvaavista arvoista erinomaista tilaa kuvaaviin arvoihin. Kolkinkosken pH-tason vaihtelut ovat alueella suurempia kuin muilla tutkimuskohteilla ja tästä johtuen pohjaeläimistöön perustuvissa ekologisen tilaluokittelun mittariarvoissa esiintyy suurta hajontaa: havaintoalueen tilaluokka on vaihdellut huonon ja erinomaisen tilan välillä.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Kyrönjoki, velvoitetarkkailu, vesistöjärjestelyt, pohjaeläimistö				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkojulkaisu)
	978-952-314-990-8	2242-2846		2242-2854
www		URN	Kieli	Sivumäärä
www.doria.fi/ely-keskus		URN:ISBN:978-952-314-990-8	Suomi	34
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on Kansalliskirjaston ylläpitämässä julkaisuarkistossa Doria: doria.fi/ely-keskus				
Kustannuspaikka ja aika Vaasa, 15.12.2021				

**RAPORTEJA 76 | 2021
KYRÖNJOEN VESISTÖTYÖT
KOSKIEN POHJAELÄIMISTÖN VELVOITETARKKAILU VUONNA 2020**

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

**ISBN 978-952-314-990-8 (PDF)
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

URN:ISBN:978-952-314-990-8

www.doria.fi/ely-keskus