



KONNIVEDEN (14.131) SYVÄNNEALUEIDEN POHJA- ELÄINTUTKIMUS VUONNA 2025

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 344/2026

Henna Nakari

ISSN 1458-8064 (painettu)

ISSN 2670-2177 (verkkajulkaisu)

TIIVISTELMÄ

Tässä julkaisussa on käsitelty Heinolan alapuolisen vesialueen velvoitetarkkailututkimuksiin kuuluvan syvänealueiden pohjaeläintutkimuksen tulokset vuodelta 2025. Yhteistarkkailussa ovat mukana Heinolan kaupunki, Stora Enso Oy:n Heinolan Flutingtehdas ja Suomen Kuitulevy Oy. Suomen Kuitulevy Oy:n toiminta loppui konkurssiin 18.2.2025. Pohjaeläinnäytteet otettiin Ekman-pohjaeläinnoutimella 25 liejupohjaiselta näytepaikalta syksyllä 2025.

Pohjaeläintarkkailussa tuli edellisten vuosien tapaan hyvin esille alueet, joilla jätevesikuormitus heikentää pohjan laatua. Surviaissääskilajistoon perustuvien bioindeksien (BQI ja CI) ja muun pohjaeläinaineiston mukaan karuina ja ekologiselta tilaltaan hyvinä alueina erottuivat Konniselkä ja Konniveden alaosa sekä yläpuolinen vertailualue Ruotsalainen. Ruotsalainen tosin luokiteltiin CI- ja BQI-indeksin mukaan vuonna 2025, kuten myös vuonna 2021, aikaisemmista vuosista poiketen vain lievästi karuksi. Sen sijaan Maitiaislahdella ja Rautsaaren lähiympäristössä näkyi selvää jätevesivaikutusta. Maitiaislahdella pohjan tilaa huonontaa ensisijaisesti vanha kuormitus ja alueen huono vedenvaihtuvuus. Rautsaaren lähiympäristössä eli Kymenvirran alaosan syvänteissä näkyi ensisijaisesti Kymenvirran alaosalle purettavien jätevesien vaikutus, mutta pohjan tilanne on parantunut selvästi vuodesta 2009. Vuonna 2025 Kymenvirran alaosa luokiteltiin lievästi reheväksi. Matinsalmi luokiteltiin vuoden 2025 aineiston perusteella lievästi reheväksi tai reheväksi, ja tilanne on parantunut selvästi vuodesta 2009. Jätevesien rehevöittävä vaikutus näkyi lievänä Löysin selällä, kun aluetta verrattiin Ruotsalaisen alueeseen. Löysin selkä oli vuoden 2021 tapaan jopa lievästi karu. Kymenvirran yläosa ja Konniveden länsiosa olivat lievästi karua eli rehevyydeltään keskimääräistä aluetta. Näillä alueilla jätevesien ja muun kuormituksen vaikutus näkyi pohjaeläimistössä siten, että yleisenä esiintyi rehevyydeltään keskimääräisestä pohjasta indikoivia lajeja (mm. *Polypedilum pullum*). Ruotsalaisella, Konniselällä ja Konniveden alaosalla karujen pohjien herkäät ja vaateliaat lajit (*Heterotrissocladius subpilosus*, *Micropsectra* sp., katkat) taas olivat yleisempiä.

Heinolan alueella on tehty vastaavat pohjaeläintarkkailut viimeksi vuosina 2009, 2013 ja 2017 ja 2021. Stora Enson purkupaikan alapuolisessa syvänteessä pohjan tila on kohenut merkittävästi vuodesta 2009. Vielä alkuvuodesta 2015 Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan suotovedet purettiin Enson purkuputken kautta, mutta siitä eteenpäin ko. jätevedet on käsitelty Heinolan jätevedenpuhdistamolla ja purettu Kymenvirran yläosalle. Ennen purkupaikan vaihtoa lähisyvänteessä vallitsi ajoittain voimakas kerrostuneisuus jätevesikuormituksen seurauksena, ja pohjan tila oli tuolloin erityisen huono. Nykyään tilanne on tasaantunut alueen sisällä, mutta viimeisin havaittu hapeton tilanne lähisyvänteessä on kuitenkin elokuulta 2019 ja 2026. Jätevedet eivät enää samalla tavalla kerrostu Enson purkuputken lähisyvänteeseen, vaan vaikutuksia näkyy myös kauempana alapuolella. Rautsaaren pohjoispuolella Matinsalmessa pohjan tila on vaihdellut paljon eri tutkimusvuosina, mutta tila on parantunut selvästi vuodesta 2009.

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO.....	1
2. TARKKAILUALUE	1
2.1 ALUEEN KUVAUS	1
2.2 KUORMITUS.....	3
2.3 VEDENLAATU.....	6
3. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	6
4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	7
4.1 YKSILÖMÄÄRÄT, BIOMASSAT JA LAJISTO.....	7
4.2 BIOINDEKSIT JA EKOLOGINEN TILA	11
4.3 ALUEELLINEN TARKASTELU JA VERTAILUA AIEMPIIN TULOKSIIN.....	14
4.3.1 Ruotsalainen.....	14
4.3.2 Kymenvirta yläosa.....	15
4.3.3 Kymenvirta alaosa	16
4.3.4 Maitiaislahti	17
4.3.5 Matinsalmi-Löysinselkä.....	18
4.3.6 Konnivesi länsiosa	19
4.3.7 Konninselkä.....	20
4.3.8 Konnivesi alaosa	21
5. TARKKAILUN JATKAMINEN	22
VIITTEET	23

LIITTEET

Liite 1	Kartta purkuputkista ja näytepaikoista
Liite 2	Näytepaikkojen ja näytteenoton taustatiedot
Liite 3	Pohjaeläintulokset
Liite 4	Pohjaeläinindeksien (CI ja BQI) laskukaavat
Liite 5	BQI- ja CI-lajien esiintyminen ja indeksiarvot näytepaikoilla

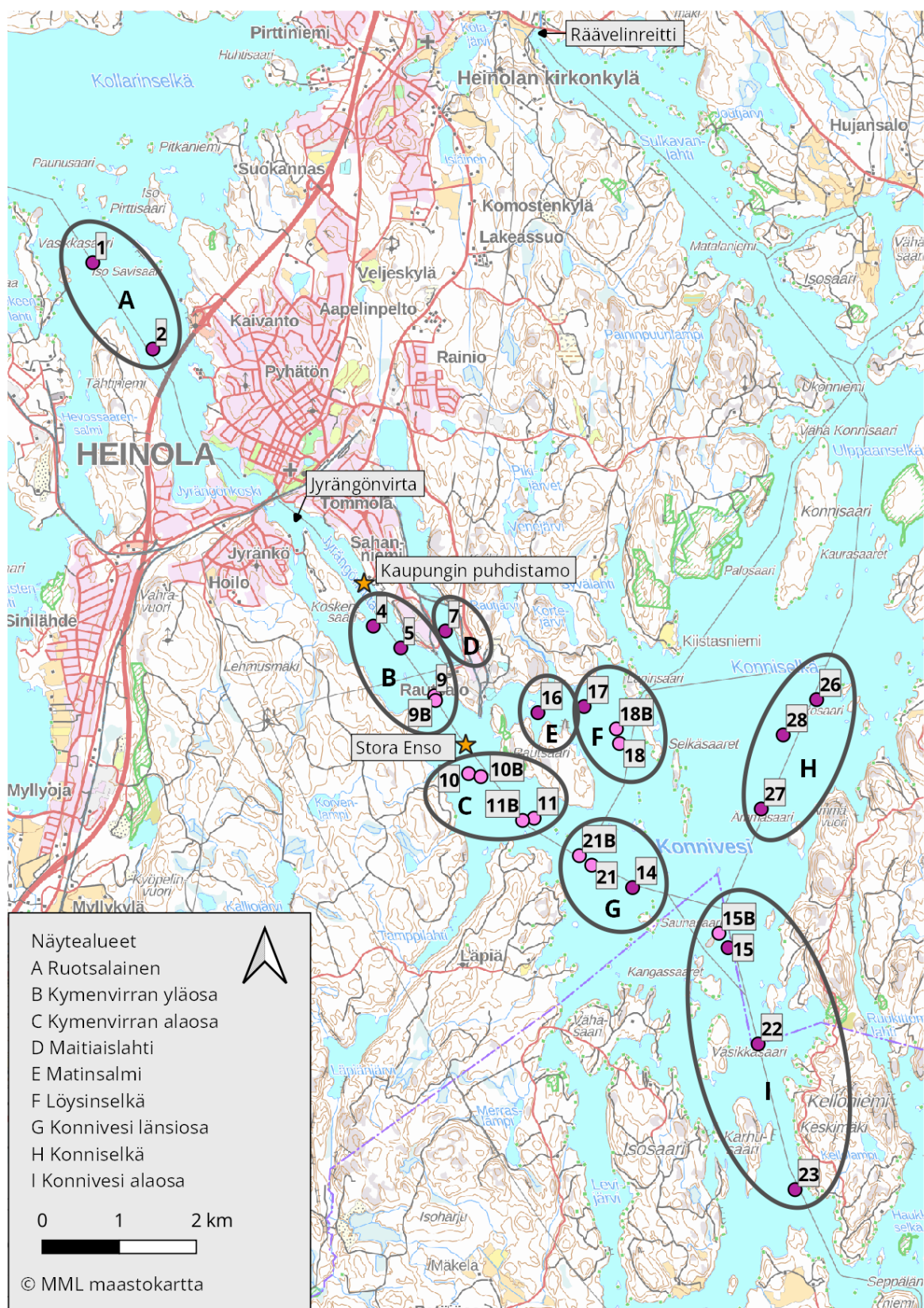
1. JOHDANTO

Heinolan alueen vesistökuormittajilla Heinolan kaupungilla, Stora Enso Oyj Heinolan Flutingtehtaalla ja Suomen Kuitulevy Oy:n Heinolan tehtaalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston / Korkeimman oikeuden määräämä velvoite tarkkailla kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Suomen Kuitulevy Oy meni konkurssiin 18.2.2025 ja toiminta loppui. Heinolan kaupungin tarkkailuvelvoite on siirtynyt vesihuollon operointisopimuksella Lahti Aqua -konsernille. Velvoitteet on toteutettu kuormittajien yhteistarkkailuna, joka vuonna 2025 noudatti Hämeen ELY-keskuksen päätöksen HAMELY/965/2018 10.6.2024 mukaisesti 17.12.2024 päivitettyä tarkkailuohjelmaa, jossa surviaissääsken kotelonahkamenetelmästä luovuttiin. Kymijoen vesi ja ympäristö ry toimitti Ruotsalainen-Konnivesi-vesistöalueen yhteistarkkailuohjelman päivityksen hyväksyttäväksi Lupa- ja valvontavirastolle 1.4.2026. Käytännön vesistötutkimuksista on vastannut Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Tässä julkaisussa on käsitelty Heinolan alapuolisen vesialueen rehevöitymis-seurantaan kuuluvan pehmeiden pohjien pohjaeläintutkimuksen tulokset vuodelta 2025 ja vertailtu tuloksia edellisiin vastaaviin tutkimuksiin vuosilta 2021, 2017, 2013 ja 2009 (Nakari 2023, Anttila-Huhtinen 2019, 2014 ja 2011). Vuonna 2025 toteutetun vedenlaatusuorituksen sekä perifytontutkimuksen ja rantavyöhykkeen piilevätutkimuksen tulokset on raportoitu erikseen (Åkerberg & Väisänen 2026).

2. TARKKAILUALUE

2.1 ALUEEN KUVAUS

Varsinainen tutkimusalue on Kymijoen Konniveden järviällä (14.13) ja vertailualueena toimii sen yläpuolinen Ruotsalainen (14.14) (Kuva 1, tarkempi kartta Liite 1). Järvet sijaitsevat välittömästi Kymijoen keskusjärven Päijänteen alapuolella. Kymijoen vedet virtaavat Päijänteestä Kalkkisten kautta ensin Ruotsalaisen järviältäaseen ja sieltä Heinolan kaupungin kohdalla Jyrängön- ja sen jatkeena olevan Kymenvirran kautta Konniveteen. Konniveden pohjoisosaan laskevat koillisesta myös Räävelin reitin vedet (14.17). Konnivedestä vedet virtaavat Vuolenkosken kautta alapuoliseen Kymijokeen. Pitkänajan (1991–2000) virtaamat ovat seuraavat: Kalkkinen 232 m³/s (1991–2000), Vuolenkoski 233 m³/s (1991–2000) ja Räävelinreitti (Sulkavankoski) 5,1 m³/s (1994–2003). Molemmat järviältäat ovat saarien, niemien ja lahtien pilkkomia monimuotoisia altaita, joiden rantoja luonnehtivat monin paikoin karuus ja jyrkkyys. Järvien teoreettinen viipymä on noin 40 vuorokautta, joten niitä voidaan pitää läpivirtausjärvinä. Konniveden ja Ruotsalaisen virtaamia ja vesimääriä säännöstellään sekä Kalkkisissa että Vuolenkoskella. Sekä säännöstelystä johtuen että yläpuolisen vesistön suuren järvisyyden takia keskivirtaamien kuukausittainen vaihtelu on hyvin pientä. Vaihtelevien sää- ja vesiolojen takia vuodet ovat kuitenkin vesimääriltään ja virtaamiltaan erilaisia.



Kuva 1. Heinolan alapuolisen vesialueen pohjaeläintutkimuksen näytepaikat (tumma piste: 5 nostoa ja vaalea piste: 3 nostoa) ja jätevesien purkupisteet (tähdet). Karttaan on merkitty ympyröimällä myös yhden tai useamman näytepaikan muodostamat näytealueet (A-I).

2.2 KUORMITUS

Tutkimusalueelle tulee jätevesikuormitusta Heinolan alueen teollisuudesta ja kunnallisesta jätevedenpuhdistamosta (Kuva 1, tarkempi kartta Liite 1). Kuormitusta on käsitelty tarkemmin vuosien 2024 (Åkerberg & Väisänen 2025) ja 2025 (Åkerberg & Väisänen 2026) vuosiyhteenvedoissa. Ao. taulukossa on esitetty yhteistarkkailussa mukana olevien kuormittajien pistemäinen jätevesikuormitus vuosina 2024 ja 2025 (Taulukko 1). Maitiaislahteen ei ole laskettu vuoden 2008 jälkeen jätevesiä; Stora Enso Packaging Oy:n jätevedet johdettiin Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamolle tammikuuhun 2018 asti, jolloin Stora Enso Packaging Oy:n toiminta Heinolassa loppui.

Pistemäisen jätevesikuormituksen osuus Konniveden lähivaluma-alueelta (14.131) tulevasta ravinnekuormituksesta oli fosforin osalta 59 % ja typen osalta 48 % vuonna 2025 (Taulukko 2). Kun ravinnelaskelmissa huomioidaan yläpuolisilta vesireiteiltä tulevat ravinnemäärät, oli Konniveden oman lähivaluma-alueen osuus Konniveteen kokonaisuudessaan tulevasta fosforikuormituksesta 7 % ja typpikuormituksesta 3 %.

Heinolan alueen jätevesikuormituksessa tapahtui merkittävää vähenemistä 1990-luvulla ja vielä vuonna 2003. Sen jälkeen alueen jätevesikuormituksessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia (Kuva 2). Viimeisen 10 vuoden aikana kiintoainekuormitus on hieman vähentynyt, ja Suomen Kuitulevy Oy:n toiminnan loppuminen helmikuussa 2025 näkyy kuormituksen vähenemisenä vuonna 2025. Stora Enso on alueen suurin pistekuormittaja BOD:n, kiintoaineen ja fosforin suhteen, mutta typpikuormitusta tulee eniten kaupungin jätevedenpuhdistamolta.

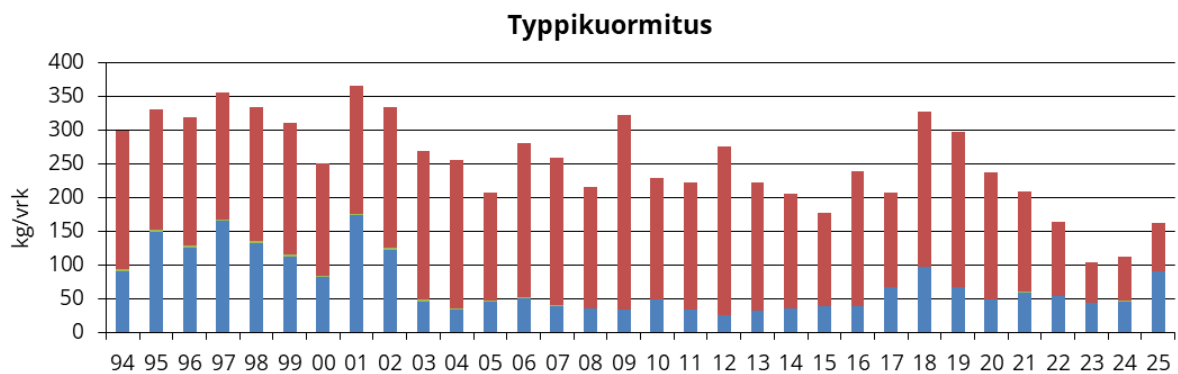
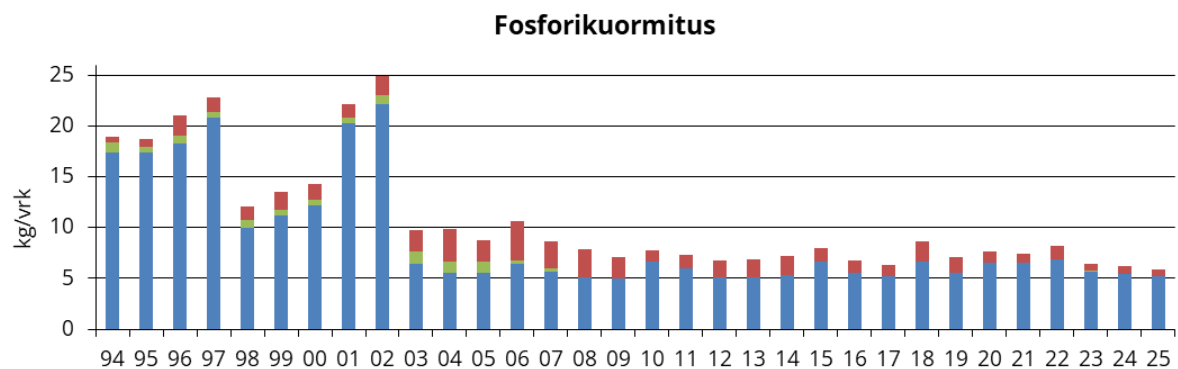
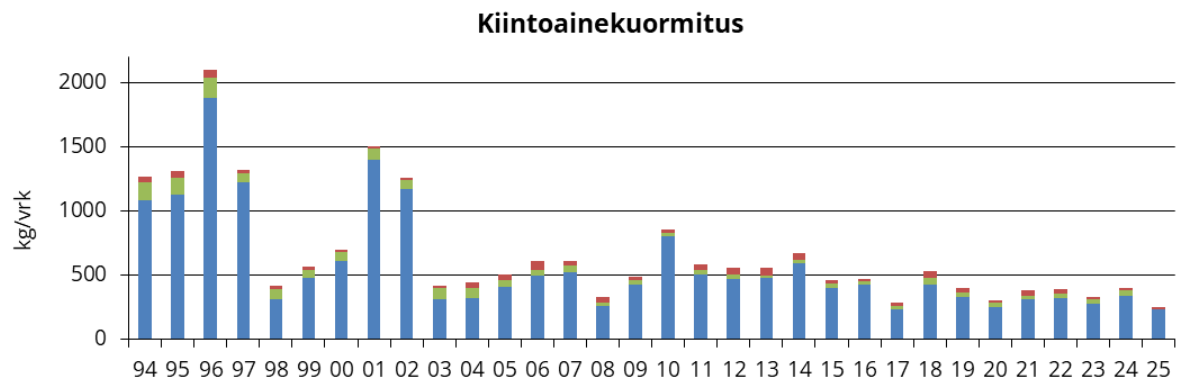
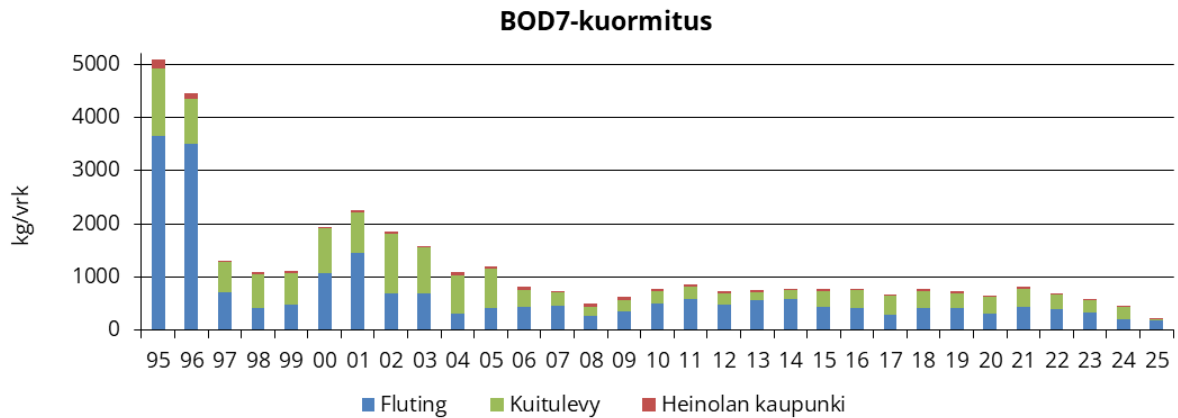
Taulukko 1. Heinolan alueen jätevesikuormittajien keskimääräinen vuorokausikuormitus vuosina 2024 ja 2025.

	Jätevesi	K-aine	BOD7	CODCr	Kok.P	Kok.N
2024	m3/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
Stora Enso Oyj	14 466	334	200	2 118	5,4	46
Suomen Kuitulevy Oy	2 247	51	232	464	0,018	0,4
Heinolan kaupunki	5 180	17	15	150	0,78	65
Yhteensä	21 893	402	447	2 732	6,2	111

	Jätevesi	K-aine	BOD7	CODCr	Kok.P	Kok.N
2025	m3/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
Stora Enso Oyj	15 553	232	183	2 518	5,2	55
Suomen Kuitulevy Oy	382	3,0	14	31	0,001	0,024
Heinolan kaupunki	5 160	17	19	170	0,67	73
Yhteensä	21 095	252	216	2 719	5,8	128

Taulukko 2. Arvio Konniveteen kohdistuvasta fosfori- ja typpikuormituksesta vuonna 2025 (Åkerberg & Väisänen 2026). Teollisuuden ja yhdyskuntien kuormitustiedot on otettu suoraan vuoden 2025 kuormitustiedoista. Muut tiedot perustuvat vesistömallijärjestelmän VEMALA-osion kuormitustietoihin ja ainevirtaamiin vuoden 2025 osalta. Ruotsalaisesta tuleva ja Konnivedestä poistuva ravinnevirtaama on esitetty vertailun vuoksi myös yhteistarkkailun vedenlaatutuloksiin ja virtaamatietoihin perustuvien ainevirtaamalaskemien.

	Fosfori		Typpi	
	kg/v	%	tn/v	%
Konniveden lähialuealue 14.131				
pistekuormitus	2 136	59	46,8	48
teollisuus	1891	52	20,1	20
yhdyskunnat	245	7	26,6	27
hajakuormitus	1485	41	51,6	52
pelto	282	8	3,3	3
metsä	650	18	25,6	26
haja- ja loma-asutus	173	5	1,3	1,4
hulevesi	109	3	1,3	1,3
laskeuma	271	7	20,2	21
Yhteensä	3 621	100	98	100
	<i>ainevirt.laskelma</i>		<i>ainevirt.laskelma</i>	
Ruotsalaisesta (14.141) tuleva	44 722	33026	2 728	2 733
Räävelinreitiltä (14.171) tuleva	1 501	1379	67	74
Yhteensä alueelle 14.131 tuleva	49 845	38 026	2 894	2 906
Alueelta 14.131 lähtevä	48 487	37323	2 833	2876



Kuva 2. Heinolan alueen jätevesikuormituksen kehitys ajanjaksolla 1994–2025. Kuormituksessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuoden 2002 jälkeen.

2.3 VEDENLAATU

Konniveden vedenlaatua seurataan ensisijaisesti kuormittajien yhteistarkkailututkimuksessa, ja nämä tulokset käsitellään jokavuotuisissa yhteistarkkailun yhteenvedoissa (Åkerberg & Väisänen 2025, Åkerberg & Väisänen 2026). Vedenlaatutietoa vuosien 2024 ja 2025 velvoitetarkkailujen vedenlaatusurannoista on esitetty ao. taulukossa (Taulukko 3). Rehevää Maitiaislahtea lukuun ottamatta havaittavat jätevesivaikutukset päällysveden fyysikaalis-kemiallisessa laadussa olivat yleensä vähäisiä; koko muu tutkimusalue oli päällysveden fosforipitoisuuksien mukaan lähinnä karua ja klorofyllipitoisuuksien perusteella lievästi rehevää. Maitiaislahti oli lievästi rehevää-rehevää.

Maitiaislahdessa alusvesi oli kerrostuneisuuskausina yleisesti hapetonta. Tämän lisäksi ajoittain selkeää jätevesikuormituksesta johtuvaa hapettomuutta esiintyi Matinsalmessa ja happivajausta Löysinselällä. Viimeisen neljän vuoden aikana (2022–2025) alhaisin havaittu happikyllästyminen on ollut Maitiaislahdella 5 %, Kymenvirrassa 61 %, Matinsalmessa 5 %, Löysinselällä 36 % ja alempana eteläisellä Konniselällä (Isosaari) 46 %. Huomattavasti syvemmillä alueilla Ruotsalaisella ja Konniselällä vastaavat luvut ovat olleet 24 % ja 60 %.

Taulukko 3. Vesialueen Ruotsalainen–Konnivesi vedenlaatu vuosien 2024 ja 2025 tarkkailuaineistojen perusteella (tulosten keskiarvo ja havaintojen määrä n). Alusveden happitilannetta on tarkasteltu vuosien 2022–2025 tulosten perusteella. Maitiaislahden osalta aineistona on käytetty yhteistarkkailun näytepaikan 3 ja Maitiaislahden erillisen tarkkailun yhden näytepaikan tuloksia vuosilta 2024 ja 2025.

Näytepaikka	Kok. P µg/l 1 metri keskiarvo (n)	Kok. P µg/l alusvesi keskiarvo (n)	Klorofylli a µg/l keskiarvo (n)	Alusvedessä ajoittain happivajetta * (<40 %) tai ** (<30 %) tai hapettomuutta *** (<10 %)
Ruotsalainen & Jyrängönvirta	6,2 (n=30)	6,8 (n=6)	3,7 (n=4)	**
Maitiaislahti	13,2 (n=18)	21,2 (n=12)	12,9 (n=12)	***
Kymenvirta	8,3 (n=4)	9,3 (n=4)	3,4 (n=4)	
Matinsalmi	8,3 (n=4)	13,3 (n=4)	3,7 (n=4)	***
Löysinselkä	7,5 (n=6)	10,0 (n=6)	3,9 (n=4)	*
Konniselkä	6,4 (n=5)	6,2 (n=5)	3,9 (n=4)	
Isosaari	7,3 (n=6)	8,0 (n=6)	3,8 (n=4)	
Vuolenkoski	6,0 (n=24)			
Sulkavankoski	7,3 (n=24)			

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

Pehmeän pohjan pohjaeläinnäytteet haettiin 1.10.–12.11.2025 kaikkiaan 25 näytepaikalta (Kuva 1, Liite 1 tarkempi karttakuva, Liite 2 koordinaatit ja muut taustatiedot). Kaksi näytepaikkaa (1 ja 2) ovat kuormituksen yläpuolisia vertailupaikkoja. Muut näytepaikat sijaitsivat Jyrängön- ja Kymenvirran alueilla, Löysinselällä, Konniselällä ja varsinaisella Konnivedellä. Näytteenotossa ja -käsittelyssä noudatettiin vesi- ja ympäristöhallinnon ohjeita (Mäkelä ym. 1992, SFS 1989 ja Kantola ym. 2001). Kaikki näytteet otettiin Ekman-pohjanoutimella (nro 2, pinta-ala 231 cm²). 14 näytepaikalta otettiin viisi rinnakkaisnostoa;

nämä paikat olivat syvänneäytepaikkoja, joista osalla pohjaeläintiheydet ovat luontaisesti hyvin alhaisia. Lopuilla 11 näytepaikalta otettiin kolme rinnakkaisnostoa; nämä näytepaikat olivat syvänneäytepaikkoja ja näiden lähellä sijaitsevia välisyvyysnäytepaikkoja. Näytteet seulottiin maastossa 0,5 mm:n seulalla ja poimittiin tuoreeltaan laboratorioissa hyvässä valossa suurennuslamppua käyttäen ja säilöttiin 70 % etanoliin. Näytteet punnittiin ryhmittäin 0,1 mg:n tarkkuudella. Nilviäiset punnittiin kuorineen.

Pohjaeläinnäytteiden määrittämisestä vastasi Henna Nakari. Määrittämisessä noudatettiin soveltuvien osien järvien syvänpohjaeläinten määritystarkkuuden vähimmäisvaatimustasoa (Järvinen ym. 2024). Nostokohtaiset yksilömäärä- ja tuorepainotulokset on viety ympäristöhallinnon (Hertta) pohjaeläinrekisteriin. Keskimääräiset neliömetritulokset on esitetty liitteessä (Liite 3).

Aikaisempien vuosien tapaan tulosten tarkastelu perustui lähinnä eri näytealueiden yhdistettyyn aineistoon. Näitä erillisiä näytealueita oli tutkimusalueella kaikkiaan 9 (Kuva 1). Kullakin näytealueella oli näytepaikkoja 1–4. Samalla näytealueella olevien näytepaikkojen voidaan katsoa yhdessä edustavan ko. aluetta ja sen eri syvyysvyöhykkeitä. Maitiaislahtea ja Martinsalmea lukuun ottamatta rinnakkaisnostojen määrä oli näytealueilla 10–18.

Aineistosta laskettiin järvien syvänealueille eli profundaalialueille soveltuva BQI-indeksi (Wiederholm 1980, Johnson 1998) sekä siitä Suomen oloihin kehitelty Chironomidae-indeksi (CI) (Paasivirta 2000). Em. indeksit perustuvat tiettyjen surviaissääskien suhteelliseen runsauteen (Liite 4). Lisäksi aineistosta laskettiin ekologiseen luokitteluun kehitetyt syvänpohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric) (Jyväsjärvi & Hämäläinen 2011, Aroviita ym. 2012, Aroviita ym. 2019, Aroviita ym. 2025) ja suhteellinen mallinkaltaisuus eli PMA (Percent Model Affinity) (Novak & Bode 1992, Aroviita ym. 2012, Aroviita ym. 2019, Aroviita ym. 2025). PICM:ssä mitataan pohjaeläimistön kuorimituksen sietokykyä ja tilan yleistä heikentymistä, ja indeksi huomioi surviaissääskien ohella myös muut syvänealueiden taksonomiset ryhmät. PMA:ssa mitataan syvänpohjaeläimistön runsaussuhteiden muutoksia, ja siinä verrataan arvioitavan kohteen lajiston suhteellisia osuuksia ko. järvityypin vertailuaineistoista laskettuihin lajien keskimääräisiin suhteellisiin osuuksiin. Sekä PICM- että PMA-indeksin luokittelumenetelmää parannettiin vesienhoidon neljännessä kaudella, ja PMA:n laskennassa huomioidaan nykyään syvyysvaikutus (Aroviita ym. 2025). Ruotsalainen ja Konnivesi ovat tyypiltään suuria, vähähumuksisia järviä (SVh).

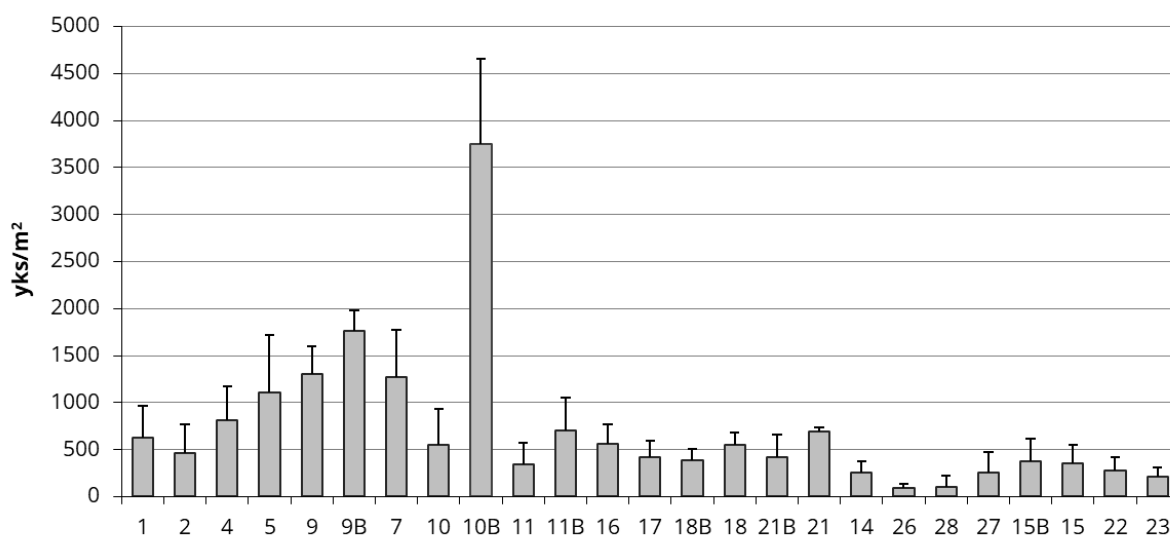
4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 YKSILÖMÄÄRÄT, BIOMASSAT JA LAJISTO

Näytepaikat olivat **pohjan laadultaan** hyvin samankaltaisia, pehmeitä lieju- tai liejumutapohjia, joten tuloksia voidaan hyvin vertailla keskenään (Liite 2). Suurimmalla osalla näytepaikoista oli liejun seassa jonkin verran myös savea ja lähinnä Kymenvirran yläosalla

hiekkaa ja soraa. Kymenvirran alaosan syvällä alueella (näytepaikka 10B) esiintyi liejun seassa pienessä määrin kuitua. Useimmilla näytepaikoilla oli sedimentin pinnalla selvä hapellinen kerros, jonka paksuus vaihteli 1 cm:stä aina koko näytteen paksuuteen. Osalla näytepaikoista hapellisen kerroksen paksuutta ei kuitenkaan pystytty määrittämään. Maitiaislahden suulla ei ollut havaittavissa lainkaan selvää hapellista pintakerrosta. Kymenvirran yläosasta (näytepaikka 4) aina Konniveden länsiosaan (näytepaikka 14) näytteissä esiintyi pieniä määriä öljyä.

Pohjaeläinten tiheydet vaihtelivat näytepaikoilla välillä 95–3752 yks/m² (Kuva 3). Suurimmat pohjaeläintiheydet tavattiin jätevesikuormituksen alapuolisessa syvänteessä (näytepaikka 10B). Kuudella syvällä näytepaikalla Konniselällä ja Konniveden länsi- ja alaosalla pohjaeläinten yksilötiheys jäi alle 300 yksilöön neliömetrillä. Yksilötiheydet olivat yleisesti melko pieniä Ruotsalaisella ja Konniveden karuilla alueilla.



Kuva 3. Pohjaeläinten kokonaistiheys (yks/m²) eri näytepaikoilla (nostojen keskiarvo ja keskihajonta sd) vuonna 2025.

Rinnakkaisnäytteiden määrä oli 14 näytepaikalla viisi ja lopuilla 11 näytepaikalla kolme. Kokonaisyksilömäärän keskiarvon keskivirhe (keskihajonta/nostojen neliöjuuri -luvun suhde keskiarvoon %) vaihteli näytepaikoilla välillä 4–52 % ollen keskimäärin 24 %. Näytteiden yksilömäärien ja hajontalukujen perusteella rinnakkaisnäytteiden määrän tulisi olla useilla näytepaikoilla toteutunutta suurempi. Tulosten tarkastelu perustuu kuitenkin useampia näytepaikkoja sisältäviä pitäviin näytealueisiin, jolloin rinnakkaisnäytemäärät nousevat selvästi (Kuva 4). Näytealueittain tarkasteltuna pohjaeläinten yksilötiheys oli suurin Kymenvirran alaosalla ja vastaavasti alhaisin Konniselällä.

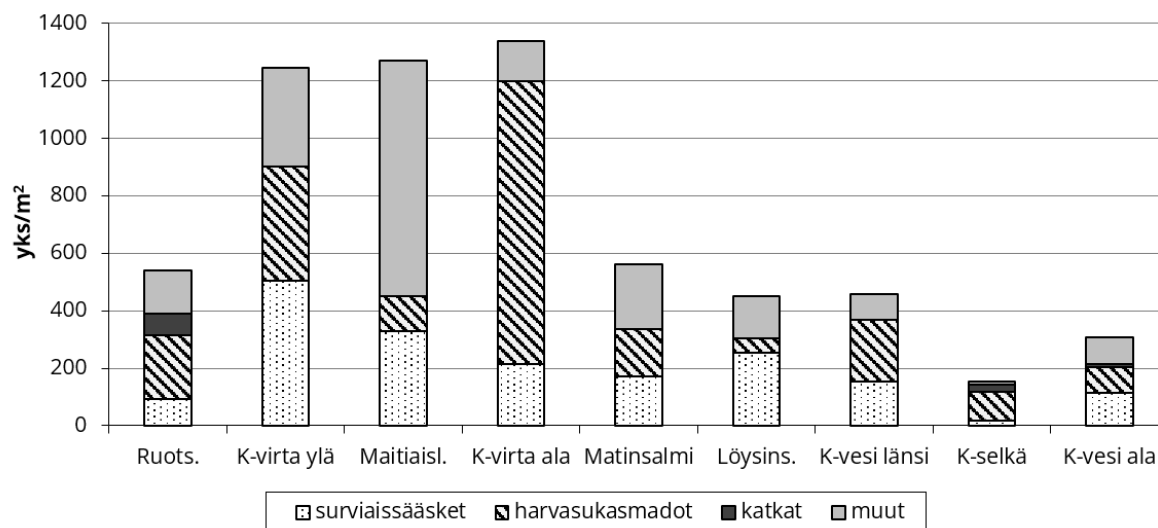
Pohjaeläimistön kokonaisbiomassat olivat pääsääntöisesti pieniä vaihdellen näytepaikoilla välillä 0,09–6,1 WW g/m². Alueellisesti tarkasteltuna kokonaisbiomassa oli alle 1,6 g/m² kolmella näytealueella (Löysinselkä, Konniselkä ja Konniveden alaosa) mikä

vastaa yleisen luokittelun (Paasivirta 1984) mukaan niukkaravinteista–jokseenkin niukkaravinteista pohjaa (Taulukko 4). Maitiaislahdessa biomassa indikoi jopa rehevää tasoa, ja loppuilla näytealueilla biomassat olivat lievästi rehevää tasoa (Kuva 5).

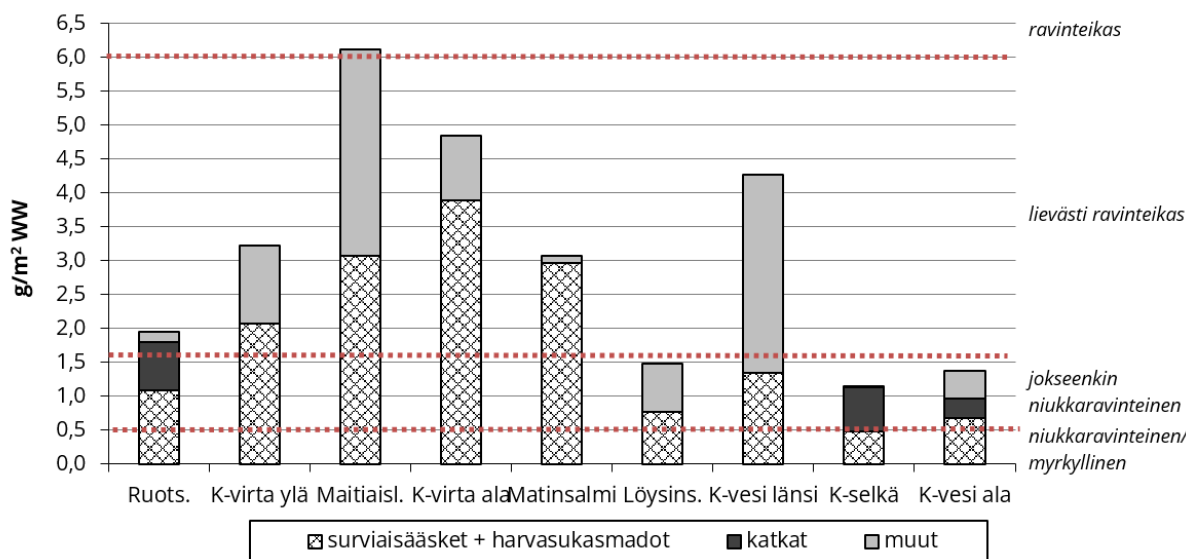
Biomassan mukaan syvänealueiden selkeästi tärkeimmät pohjaeläinryhmät olivat surviaissääsken toukat ja harvasukasmadot (Kuva 5). Näiden ryhmien lisäksi Ruotsalaisella ja Konniselellä biomassaa nostivat katkat (*Monoporeia affinis* ja *Pallasea quadrispinosa*), Kymenvirran yläosalla herne- ja pallosimpukat (*Pisidium* ja *Sphaerium*) ja rehevällä Maitiaislahdella sulkasääsken toukat (*Chaoborus flavicans*). Konniveden länsiosalla biomassaa nosti yksittäinen suuri vesiperhosen toukka (*Phryganea bipunctata*).

Taulukko 4. Profundaalin makrofaunan keskimääräiseen biomassaan (WW=märkápaino) perustuva pohjan ravinteisuuden alustava luokitus (Paasivirta 1984).

Pohjan ravinteisuus	WW, tuorepaino g / m ²
niukkaravinteinen	0,1–0,5
jokseenkin niukkaravinteinen	0,5–1,6
lievästi ravinteikas	1,6–6,0
ravinteikas	6,0–17,0
erittäin ravinteikas	yli 17
myrkyllinen	alle 0,1

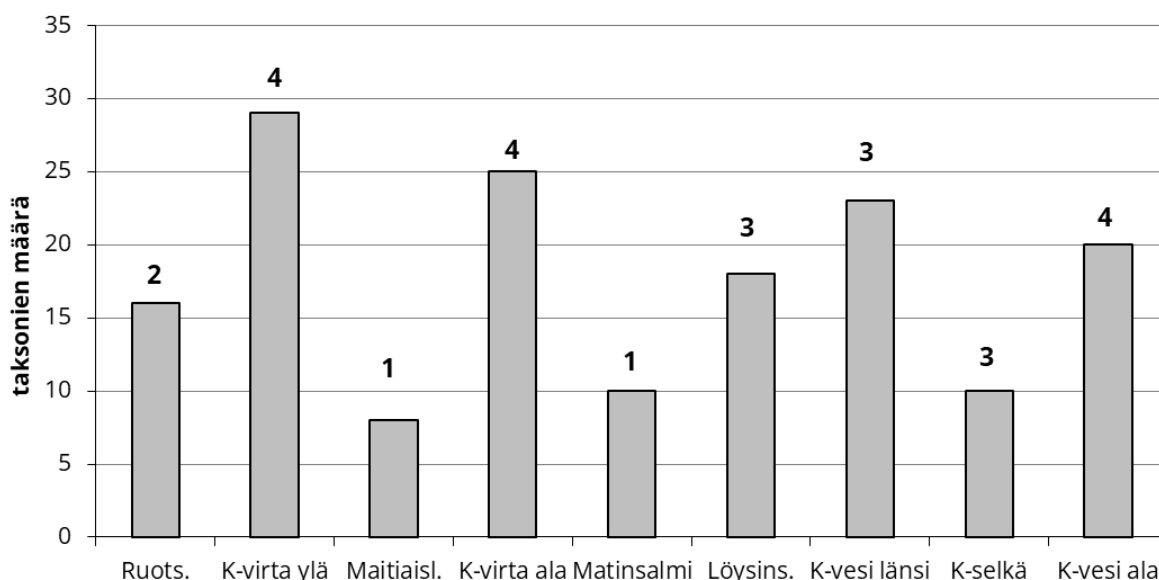


Kuva 4. Pohjaeläinten kokonaistiheys (yks/m²) eri näytealueilla vuonna 2025 (alueen näytepaikkojen yksilömäärien keskiarvo).



Kuva 5. Pohjaeläinten kokonaisbiomassa (g/m^2) eri näytealueilla vuonna 2025 (alueen näytepaikkojen biomassojen keskiarvo). Pohjaeläinbiomassan perusteella pohjat olivat useimmilla näytealueilla lievästi ravinteikkaita. Maitiaislahdessa biomassa ilmensi jopa ravinteikasta tilaa. Löysinselällä, Konniselällä ja Konniveden alaosalla pohja oli jokseenkin niukkaravinteinen.

Pohjaeläinten taksoniluku vaihteli tutkimusalueilla välillä 8–29 (Kuva 6). Vähiten lajeja tavattiin aiempien vuosien tapaan rehevän Maitiaislahden suualueella (näytepaikka 7). Eniten lajeja tavattiin Kymenvirran yläosalla. Lajimäärä oli vähäinen myös rehevässä Matinsalmessa sekä Konniselän syvänealueella, jossa pohjaeläimistö oli muutoinkin karuuden takia hyvin niukkaa. Alueen lajimäärään vaikuttaa tietysti osaltaan näytepaikkojen määrä ko. tutkimusalueella.



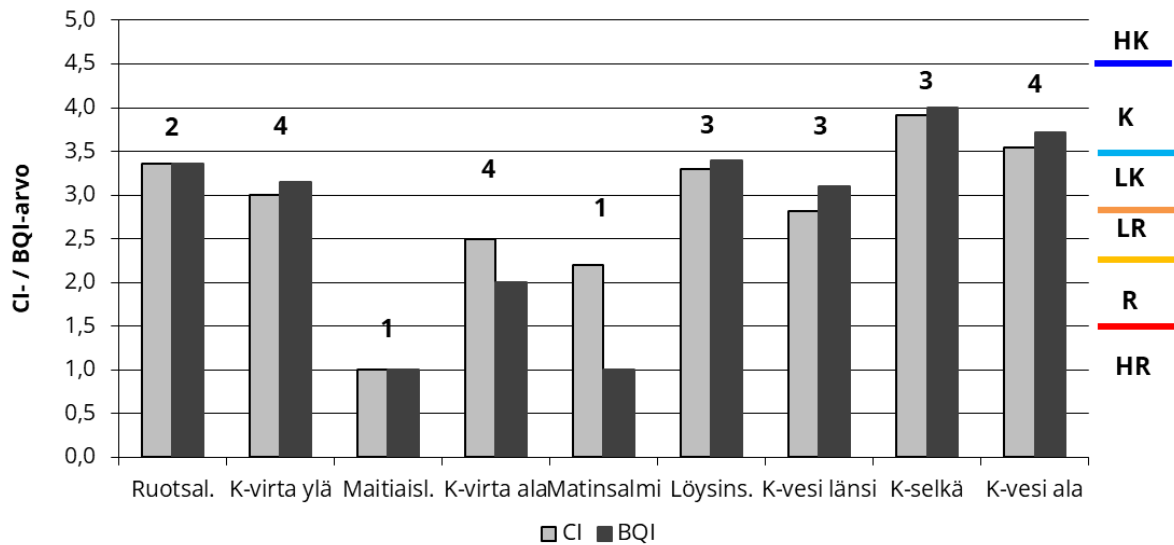
Kuva 6. Pohjaeläinten kokonaislajimäärä eri näytealueilla vuonna 2025. Pylvään yläpuolella on esitetty näytepaikkojen määrä ko. näytealueella; se vaikuttaa osaltaan havaittuun kokonaislajimäärään. Lajimäärä oli suurin Kymen-virran yläosalla ja alhaisin rehevällä pohjalla Maitiaislahden suulla.

4.2 BIOINDEKSIT JA EKOLOGINEN TILA

Aluekohtaiset surviaissäskilajistoon perustuvat bioindeksien CI- ja BQI-arvot korreloivat keskenään melko voimakkaasti ($r = 0,92$) (Kuva 7, Taulukko 5). Näytealueiden BQI- ja CI-arvot on laskettu ko. näytealueen sisällä olevien näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta (Liite 5). Näin saadut indeksiarvot perustuvat runsaampiin indeksilajien yksilömääriin eivätkä yksittäiset indeksilajiyksilöt saa liian suurta painoarvoa. CI on kehitetty BQI:stä Suomen oloihin, joten myös vesialueella Ruotsalainen–Konnivesi BQI-lajien yksilömäärä oli osalla näytealueista CI:tä pienempi (Liite 5). Tarkkailualueella yleinen *Polypedilum pullum* on CI:n indeksilaji, mutta ei sisälly BQI:n indeksilajistoon. Näin ollen CI:n voidaan katsoa toimivan tarkkailualueella BQI:tä paremmin. CI:n mukaan pohja oli hyvin rehevää Maitiaislahden suulla, ja toista ääripäätä edustivat Konniselän ja Konniveden alaosan karut pohjat. Ruotsalaisella, Kymenvirran yläosalla, Löysinselällä sekä Konniveden länsiosalla pohja oli lievästi karua, Kymenvirran alaosalla lievästi rehevää ja Matinsalmessa lievästi rehevää-rehevää (Taulukko 5, Kuva 7). Vuosina 2021 ja 2025 Ruotsalainen ei ole ollut karuin alue, toisin kun tätä ennen. Indeksit ovat Ruotsalaisen alueella pysyneet melko samalla tasolla, kun taas muilla alueilla vuosittaista vaihtelua on ollut enemmän. Pohjaeläintulosten pohjalta lasketuissa indekseissä näkyi selkeästi alueen suurimman jätevesikuormittajan eli Stora Enson kuormitusvaikutukset kuormituksen lähialueella eli Rautsaaren lähiympäristössä. Maitiaislahden tila on taas seurausta ennen kaikkea vanhasta kuormituksesta ja huonosta veden vaihtuvuudesta alueella. Tässä tarkkailussa Maitiaislahden näytepaikka sijaitsi lahden suualueella. Vuonna 2011 selvitetyn koko lahtea koskevan pohjaeläintutkimuksen perusteella Maitiaislahti oli kokonaisuudessaan hyvin rehevää (Anttila-Huhtinen & Raunio 2012).

Taulukko 5. Surviaissäski-indeksien CI ja BQI arvot näytealueilla vuonna 2025. Arvot on laskettu ko. alueen sisällä olevien näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta.

	CI	BQI
Ruotsal.	3,36	3,36
K-virta ylä	3,00	3,15
Maitiaisl.	1,00	1,00
K-virta ala	2,50	2,00
Matinsalmi	2,20	1,00
Löysins.	3,30	3,40
K-vesi länsi	2,82	3,10
K-selkä	3,92	4,00
K-vesi ala	3,55	3,72



Kuva 7. BQI- ja CI-bioindeksien arvot eri näytealueilla vuonna 2025. Kuvan oikeassa reunassa on esitetty indeksien mukainen pohjien rehevyystaso: HR=hyvin rehevä, R=rehevä, LR=lievästi rehevä, LK=lievästi karu, K=karu ja HK=hyvin karu. Molempien indeksien mukaan pohja oli hyvin rehevää Maitiaislahden suulla ja vastaavasti karuinta Konnisselällä. Pylvään yläpuolella on esitetty näytepaikkojen määrä ko. näytealueella, koska se vaikuttaa osaltaan havaittuun kokonaislajimäärään.

Kullekin näytealueelle laskettiin PICM-ELS-arvo (Taulukko 6, Kuva 8). Ekologinen laatusuhde (ELS) lasketaan niin, että PICM havaittu arvo jaetaan PICM vertailuarvolla. Havaittu arvo kuvaa syvänteen senhetkistä pohjaeläinlajistoa, ja vertailuarvo osoittaa millainen pohjaeläinyhteisö olisi täysin luonnontilassa. Näytealuekohtaiset PICM-ELS-arvot saatiin laskemalla ensin kullekin näytepaikalle ELS-arvo, ja kullekin näytealueelle laskettiin em. näytepaikkakohtaisista arvoista keskiarvo. Ekologisen tilaluokittelun luokittelurajojen mukaan Kymenvirran alaosa ja Löysin selkä luokiteltiin hyväksi ja muut alueet erinomaiseksi. Ympäristöhallinnon ekologisessa tilaluokittelussa eivät ole mukana näytepaikat Konnivesi Jyrängönvirta 4, Konnivesi Maitiaislahden suu 7, Konnivesi Kymenvirta 11, Konnivesi 14 ja Konnivesi Matinsalmi 16, koska ne eivät ole varsinaisesti edustavia syvännepaikkoja. Em. näytepaikkoja ei otettu myöskään tässä tarkastelussa mukaan näytealueiden PICM-ELS-keskiarvoihin.

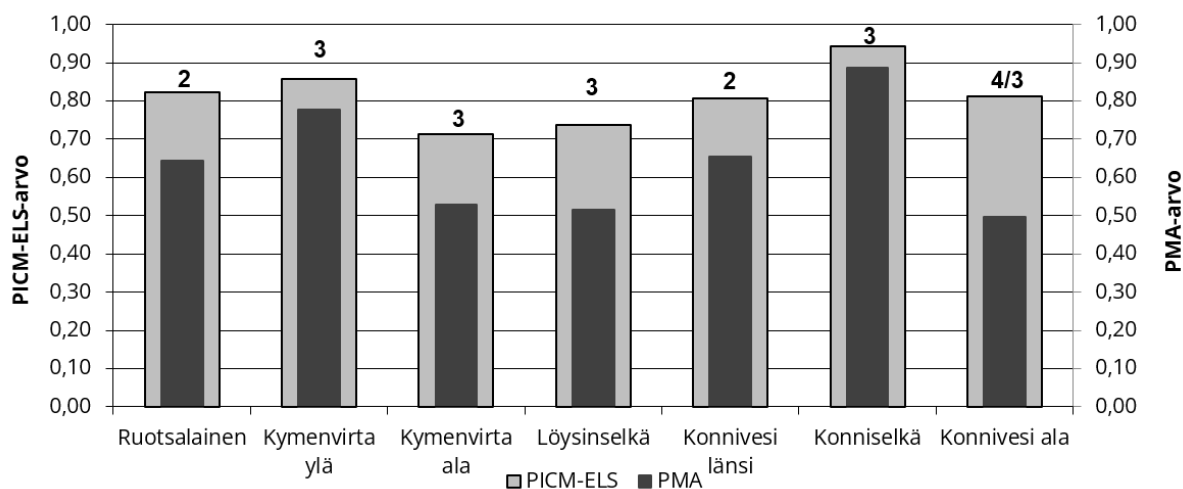
PMA-arvo saatiin laskemalla näytealueen keskiarvo kyseisen alueen näytepaikkojen PMA-arvoista (Taulukko 6, Kuva 8). Vesienhoidon neljännellä kaudella PMA:n laskennassa huomioidaan syvyysvaikutus, joten eri syvyysvyöhykkeille on omat vertailuarvonsa ja luokkarajansa. Näytepaikkasyvyyksille alle 15 metriä ja 15–30 metriä vertailuarvot ja luokittelurajat ovat keskenään samat, ja yli 30 metrin syvyisille näytepaikoille on omat vertailuarvonsa ja luokkarajansa. PMA-indeksi-arvojen ja luokittelurajojen mukaan lajistosuhteet vastasivat erinomaisesti vertailuolosuhteita. Mukana arvojen laskennassa olivat ekologisessa tilaluokittelussa mukana olevien näytepaikat eli mukana eivät ole näytepaikat Konnivesi Jyrängönvirta 4, Konnivesi Maitiaislahden suu 7, Konnivesi Kymenvirta 11, Konnivesi 14 ja Konnivesi Matinsalmi 16. Lisäksi näytepaikan Konnivesi etelä 22 syvyys poikkeaa

näytealueen Konnivesi ala muiden näytepaikkojen syvyydestä, joten se on jätetty pois PMA-keskiarvon laskennasta. Yksinään senkin PMA-arvo vastasi erinomaista luokkaa.

Taulukko 6. Syvännepohjaeläinindeksin PICM-ELS-arvot ja Prosenttinen mallinkaltaisuus -indeksin PMA-arvot näytealueille. Arvot on laskettu ko. alueen sisällä olevien näytepaikkojen vastaavien arvojen keskiarvona. Arvojen laskennassa käytettiin ekologisessa tilaluokittelussa mukana olevia näytepaikkoja, joten kaikki tarkkailun näytepaikat eivät ole mukana.

	PICM-ELS	PMA
Ruotsalainen	0,822	0,644
Kymenvirta ylä	0,858	0,777
Kymenvirta ala	0,713	0,528
Löysinsekä	0,738	0,516
Konnivesi länsi	0,808	0,655
Konniselkä	0,943	0,886
Konnivesi ala	0,812	0,497

	erinomainen
	hyvä
	tydyttävä
	välttävä
	huono



Kuva 8. Syvännepohjaeläinindeksin PICM-ELS-arvot ja Prosenttinen mallinkaltaisuus eli PMA-indeksin arvot näytealueilla vuonna 2025. Arvot on laskettu keskiarvoina ko. alueen näytepaikkojen arvoista. Kaikki alueet olivat PICM-ELS-arvojen mukaan erinomaisia, ainoastaan Kymenvirran alaosa ja Löysinsekä olivat hyviä. PMA-arvojen mukaan lajistosuhteet vastasivat erinomaisesti vertailuolosuhteita kaikilla näytealueilla. Arvojen laskennassa käytettiin ekologisessa tilaluokittelussa mukana olevia näytepaikkoja. Pylväiden yläpuolella on esitetty ko. näytealueen näytepaikkojen lukumäärä.

4.3 ALUEELLINEN TARKASTELU JA VERTAILUA AIEMPIIN TULOKSIIN

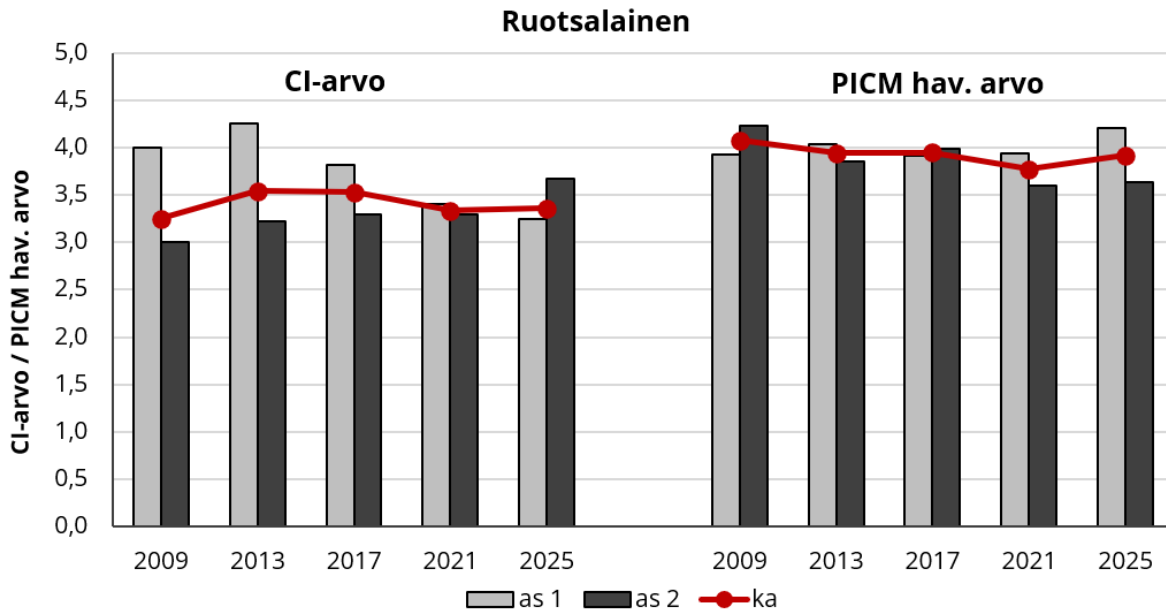
Seuraavassa käydään läpi eri näytealueiden tila vuoden 2025 pohjaeläintulosten perusteella ja verrataan saatuja tuloksia edellisten vastaavien tutkimusten tuloksiin vuosilta 2009 (Anttila-Huhtinen 2011), 2013 (Anttila-Huhtinen 2014), 2017 (Anttila-Huhtinen 2019) ja 2021 (Nakari 2023). Vertailu perustuu lähinnä näytepaikka- ja aluekohtaisiin (laskettu alueen yhdistetystä aineistosta) CI- (Chironomidi-indeksi) ja PICM-arvoihin. Aiempien vuosien PICM-arvot laskettiin tähän tarkasteluun uudelleen, jotta vesienhoidon neljännellä kaudella muuttuneen laskentatavan myötä vuoden 2025 tuloksia voidaan verrata aiempiin vuosiin. PICM-arvoina on vuosien välisessä vertailussa käytetty PICM havaittuja arvoja. Koska eri tutkimusvuosien tuloksia samoilta näytepaikoilta ja -alueilta vertaillaan keskenään, on havaittujen arvojen käyttö perusteltua.

4.3.1 Ruotsalainen

Ruotsalaisen näytealue sisältää näytepaikat 1 (26 m) ja 2 (22,5 m). Näytealue edustaa kuormituksen yläpuolista vertailualueita. Pohjaeläimistöissä vallitsivat indikaattorilajeista karun pohjan harvasukasmato *Stylodrilus heringianus* ja lievästi karun pohjan surviaisääski *Stictochironomus rosenchoeldi*. Tutkimusalueella havaittiin runsaasti valkokatkaa (*Monoporeia affinis*), joka on puhtaiden vesien glasiaalireliktiäyriäinen.

Pohjaeläinbiomassan mukaan tutkimusalueen pohja oli lievästi ravinteikasta (Kuva 5) ja CI:n mukaan lievästi karua (Kuva 7). PICM-ELS-arvojen mukaan alueen ekologinen tila oli erinomainen ja PMA-arvon mukaan alueen lajistosuhteet vastasivat erinomaisesti vertailujärvien tyyppilajistoa (suuret vähähumuksiset järvet = SVh) (Taulukko 6, Kuva 8). Ruotsalaisen näytepaikat eivät sijainniltaan edusta parhaalla mahdollisella tavalla Ruotsalaisen varsinaisia profundaali- eli syvänealueita, jotka ovat yli 40 metriä syviä.

CI-arvon ja havaitun PICM-arvon mukaan pohjan tila on pysynyt jokseenkin vakaana vuodesta 2009 (Kuva 9). CI-arvon mukaan pohjan tila on hieman heikentynyt näytepaikalla 1 ja parantunut näytepaikalla 2, kun taas PICM-arvon mukaan tilanne on toisin päin. Karuuden takia yksilötiheydet ovat tällä alueella yleensä aika pieniä, minkä seurauksena eri vuosien pohjaeläinnäytteet voivat poiketa merkittävästikin toisistaan.



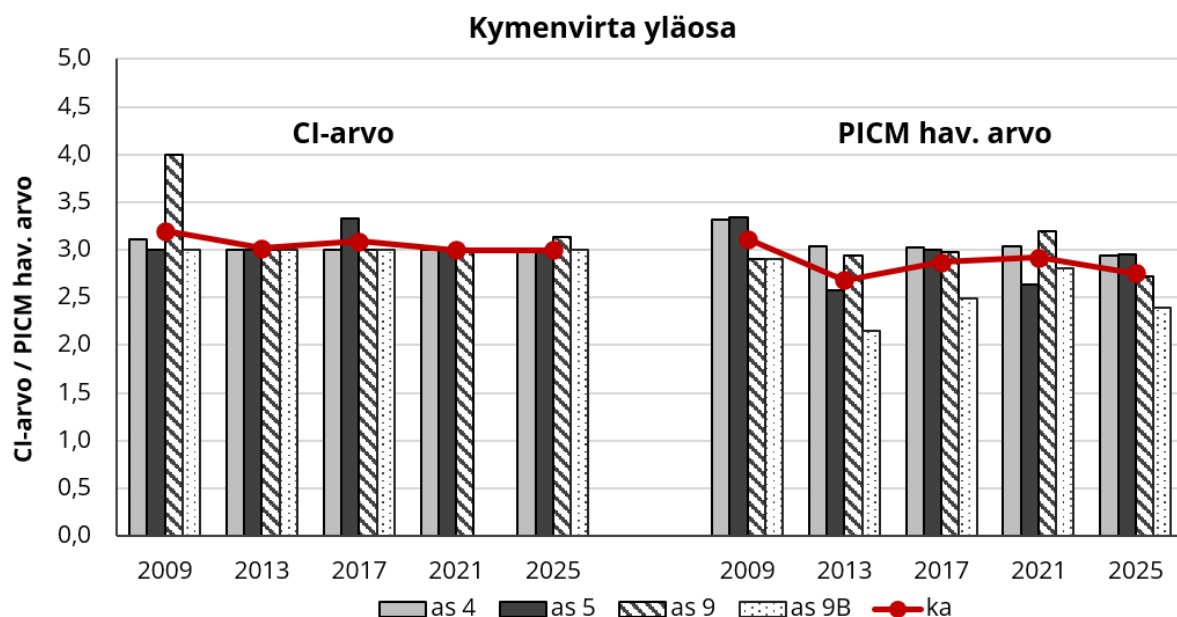
Kuva 9. Ruotsalaisen näytepaikkojen surviaissääski-indeksit (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa CI:n osalta kunkin näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa.

4.3.2 Kymenvirta yläosa

Kymenvirran yläosan näytealue sisältää näytepaikat 4 (8 m), 5 (11,5 m), 9 (13,2 m) ja 9B (20 m). Pohjaeläinten yksilötiheydet olivat melko suuria, ja biomassa ilmensi lievästi ravinteikasta pohjaa (Kuva 5). Tällä näytealueella esiintyi eniten lajeja. Alueen suuria yksilötiheyksiä ja suurta lajimäärää selittää ainakin pohjan muita alueita karkeampi rakenne, joka puolestaan liittyy alueen virtausolosuhteisiin. Harvasukasmatojen indikaattorilajeista selkeästi vallitseva oli jokseenkin niukkaravinteisen pohjan laji *Spirosperma ferox*, mutta näytepaikoilla esiintyi myös selkeästi karun pohjan harvasukasmatoa *Stylodrilus heringianusta* sekä rehevän pohjan *Potamothrix/Tubifex*-harvasukasmatoja. Runsain CI-laji oli lievästi karun pohjan *Polypedilum pullum*. Pohjaeläimistön perusteella alue edusti siis lievästi karua pohjaa (Kuva 7).

PICM-ELS-arvojen mukaan alueen ekologinen tilaluokka oli erinomainen (Taulukko 6, Kuva 8). Alueen pohjaeläimistössä ei ollut havaittavissa kuormitusvaikutuksia, vaikka sekä Heinolan jätevedenpuhdistamon että Suomen Kuitulevyn purkuputket sijaitsevat ko. alueella. Kymijoki virtaa alueella melko voimakkaasti, mikä vaikuttanee osaltaan siihen, että kuormitusvaikutukset siirtyvät alaspäin.

CI-arvon ja havaitun PICM-arvon mukaan tila oli pysynyt jokseenkin vakaana vuodesta 2009 lähtien, mutta vuosien välillä on ollut jonkin verran vaihtelua (Kuva 10). Kymenvirran yläosan kokonaislajimäärä on ollut kaikkina tutkimusvuosina näytealueista suurimpia.



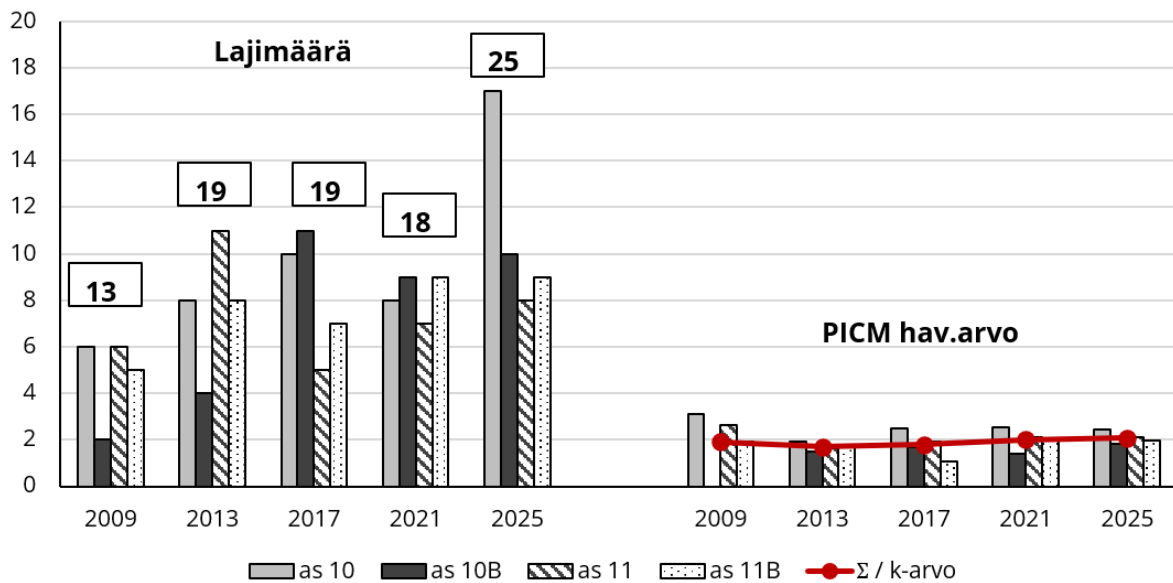
Kuva 10. Kymenvirran yläosan näytepaikkojen surviaissäski-indeksit (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa CI:n osalta kunkin näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa.

4.3.3 Kymenvirta alaosa

Kymenvirran alaosan näytealue sisältää näytepaikat 10 (13 m), 10B (24 m), 11 (9,2 m) ja 11B (21,7 m). Stora Enson purkuputken läheisessä alapuolisessa syvänteessä (näytepaikka 10B) tavattiin liejun lisäksi kuitua. Pohjaeläimistö oli kuitenkin varsin runsas lajiluvun ollessa 10. Jätevesikuormitus näkyi Kymenvirran alaosan pohjaeläimistössä. Harvasukasmatojen indikaattorilajeista runsain oli rehevän pohjan *Potamothrix/Tubifex*. CI-lajeista runsaimpia olivat hyvin rehevän-rehevän pohjan *Chironomus*-lajit, mutta myös lievästi karun pohjan lajistoa (*Polypedilum pullum*, *Stictochironomus sticticus*) esiintyi. Alueellisen CI:n mukaan Kymenvirran alaosa oli lievästi rehevä (Kuva 7). PICM-ELS-arvon mukaan alueen ekologinen tilaluokka oli hyvä (Taulukko 6, Kuva 8).

Kymenvirran alaosalla pohjaeläinyhteisöt ovat olleet epävakaita ja pohjaeläimistö ajoittain niin niukkaa, ettei surviaissäski-indikaattorilajeja ole välttämättä esiintynyt joillain näytepaikoilla lainkaan. Luotettavamman kuvan alueen pohjien tilan kehityksestä saadaan tarkastelemalla pohjaeläintuloksia kokonaisuudessaan sekä näytepaikkojen lajimäärien ja havaittujen PICM-arvojen kehitystä (Kuva 11). Kaikilla Kymenvirran alaosan näytepaikoilla tilanne oli vuonna 2025 selvästi parempi kuin vuonna 2009, ja kokonaislajimäärä alueella oli kasvanut edellisistä tutkimusvuosista. Lajimäärä oli kasvanut eniten välisyvytydessä näytepaikalla 10, mutta PICM-arvo oli hieman laskenut kyseisellä näytepaikalla. Heti purkupaikan alapuolisessa syvänteessä (näytepaikka 10B) pohjan tilanne oli parantunut, mikä vaikutti koko näytealueen PICM-arvoon positiivisesti. Kauempana purkuputkesta sijaitsevassa syvänteessä (näytepaikat 11 ja 11B) tilanne ei ollut muuttunut yhtä paljon. Huhtikuusta 2015 lähtien Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan suotovedet on

käsitelty Heinolan jätevedenpuhdistamolla ja purettu Kymenvirran yläosalle. Sitä ennen suotovedet purettiin Enson purkuputken kautta Kymenvirran alaosalle. Ennen purkupaikan vaihtoa lähisyvänteessä vallitsi ajoittain voimakas kerrostuneisuus jätevesikuormituksen seurauksena, ja pohjan tila oli tuolloin erityisen huono. Nykyään tilanne on tasaantunut alueen sisällä, mutta viimeisin havaittu hapeton tilanne lähisyvänteessä on kuitenkin elokuulta 2019 ja 2026. Jätevedet eivät enää samalla tavalla kerrostu Enson purkuputken lähisyvänteeseen, vaan vaikutuksia näkyy myös kauempana alapuolella.

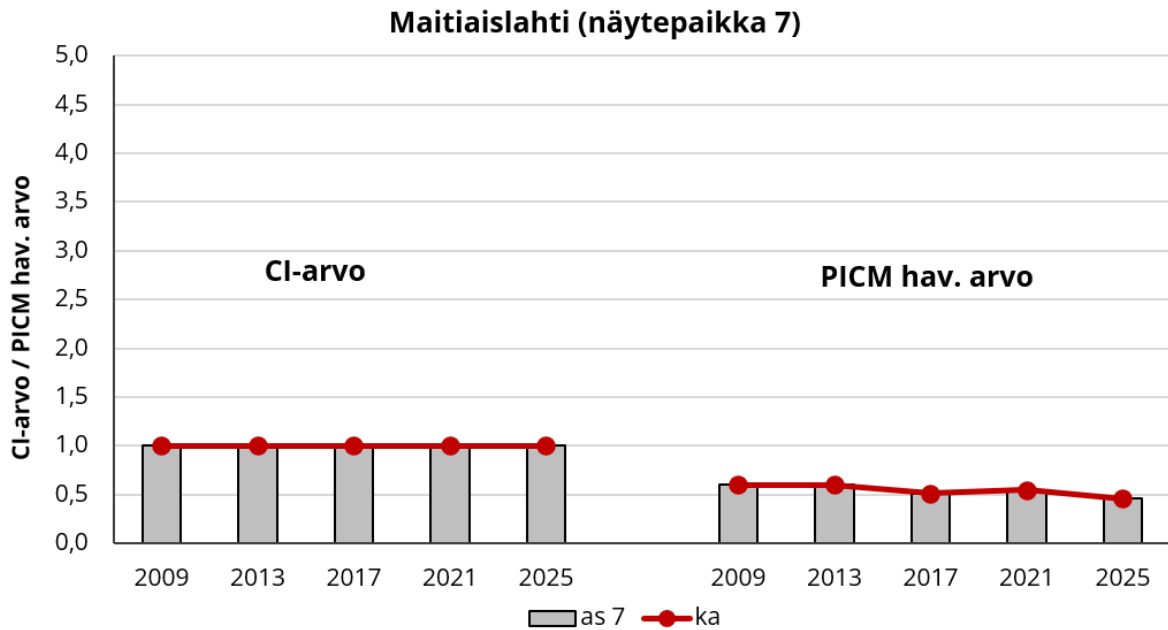


Kuva 11. Kymenvirran alaosan näytepaikkojen lajimäärä ja syvänpohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa. Kymenvirran alaosan kokonaislajimäärä kunakin tutkimusvuonna on merkitty numeerisesti.

4.3.4 Maitiaislahti

Maitiaislahden näytealue sisältää vain näytepaikan 7 (7 m), joka sijaitsee Maitiaslahden suualueella, mutta jo tälläkin alueella tulee esille Maitiaslahden rehevyys ja pohjan huono tila. Pohjaeläinten biomassassa oli tutkimusalueista korkein, ja biomassassa ilmensi ravinteikasta pohjaa (Kuva 5). Lajeja oli tutkimusalueista vähiten, ja runsaimpia olivat pohjan rehevyyttä ilmentävät lajit. CI:n mukaan pohja oli hyvin rehevää (Kuva 7), ja havaitun PICM-arvon mukaan alueen ekologinen tila oli vain välttävä. Runsaampia pohjaeläimiä olivat rehevän pohjan Potamothrix/Tubifex-harvasukamadot sekä sulkasääsken toukka (*Chaoborus flavicans*), jonka esiintyminen ilmentää yleensä pohjan huonoa happitilannetta ja yleistä rehevyyttä. Sulkasääsken toukka ei itse asiassa ole varsinainen pohjaeläin vaan puoliplanktinen; ne kykenevät uimaan alus- ja päällysveden välillä, joten ne pystyvät elämään huonoissakin happiolosuhteissa.

Pohjan tila Maitiaislahden suulla on hieman heikentynyt vuodesta 2009 (Kuva 12).



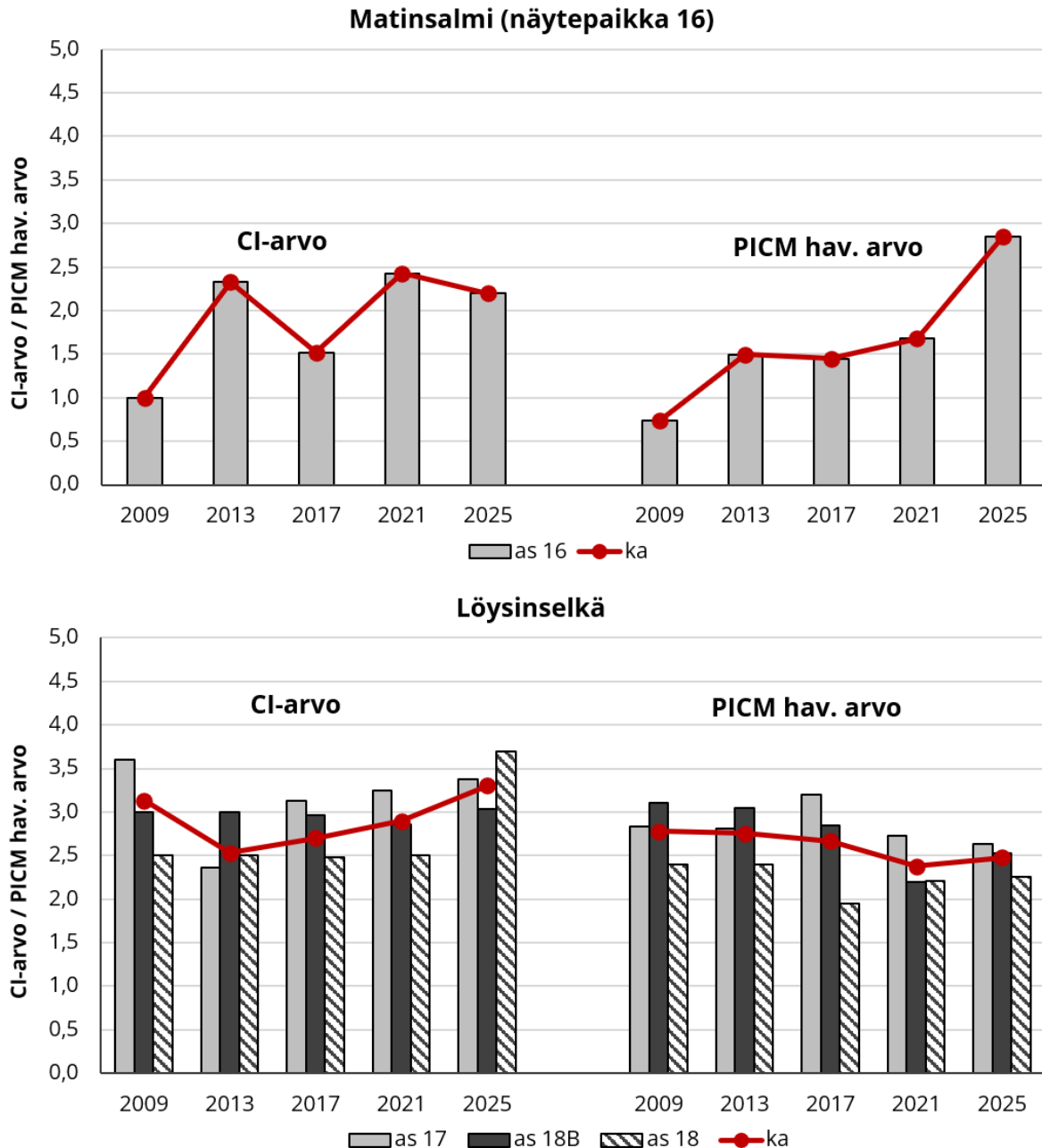
Kuva 12. Maitiaislahden näytepaikkojen surviaissäski-indeksit (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Maitiaislahtea rasittaa vanha kuormitus, ja tämä näkyi myös Maitiaislahden suualueella, jossa pohja oli hyvin rehevää.

4.3.5 Matinsalmi-Löysinselkä

Matinsalmen näytealue sisältää vain näytepaikan 16 (8 m) ja Löysinselän näytealue sisältää näytepaikat 17 (9,1 m), 18B (20,2 m) ja 18 (27,6 m).

Matinsalmessa ja Rautsaaren pohjoispuolen syvänteessä (näytepaikka 16) on perinteisesti näkynyt kuormituksen ja erityisesti Kymenvirran alaosalle purettavien jätevesien (Stora Enso + Kuusakoski Oy) vaikutus. Vuonna 2025 alue oli CI:n mukaan rehevä (Kuva 7), ja pohjaeläinten kokonaisbiomassa ilmensi lievästi rehevää pohjaa (Kuva 5). Alueen pohjan tila oli CI:n mukaan heikentynyt hieman vuodesta 2021, mutta havaitun PICM-arvon mukaan parantunut (Kuva 13). Vuonna 2025 lajimäärä (10) oli aiempien vuosien tasolla; vuonna 2021 lajimäärä oli poikkeuksellisen suuri (25).

Löysinselällä (näytepaikka 17) ja sen syvänealueella (näytepaikat 18B ja 18) pohjaeläinten biomassassa oli jokseenkin niukkaravinteisen pohjan tasolla (Kuva 5). Tarkasteltaessa koko aluetta pohja oli CI:n mukaan myös lievästi karua (CI 3,3) (Kuva 7). PICM-ELS-arvon mukaan alueen ekologinen tilaluokka oli hyvä (Taulukko 6, Kuva 8). Löysinselän matalalla alueella esiintyi CI-lajeista mm. *Polypedilum pullum* ja *Micropsectra* (CI 3,38). 20 metrin syvyydessä näytepaikalla 18B CI:n valtalaji oli *Stictochironomus rosenschoeldi* (CI 3,03) ja itse 27,5 m syvässä syvännemontussa (näytepaikka 18) valtalajina oli *Micropsectra* (CI 3,70). Löysinselällä pohjan tila oli CI-arvon ja havaitun PICM-arvon mukaan parantunut vuodesta 2021 (Kuva 13).



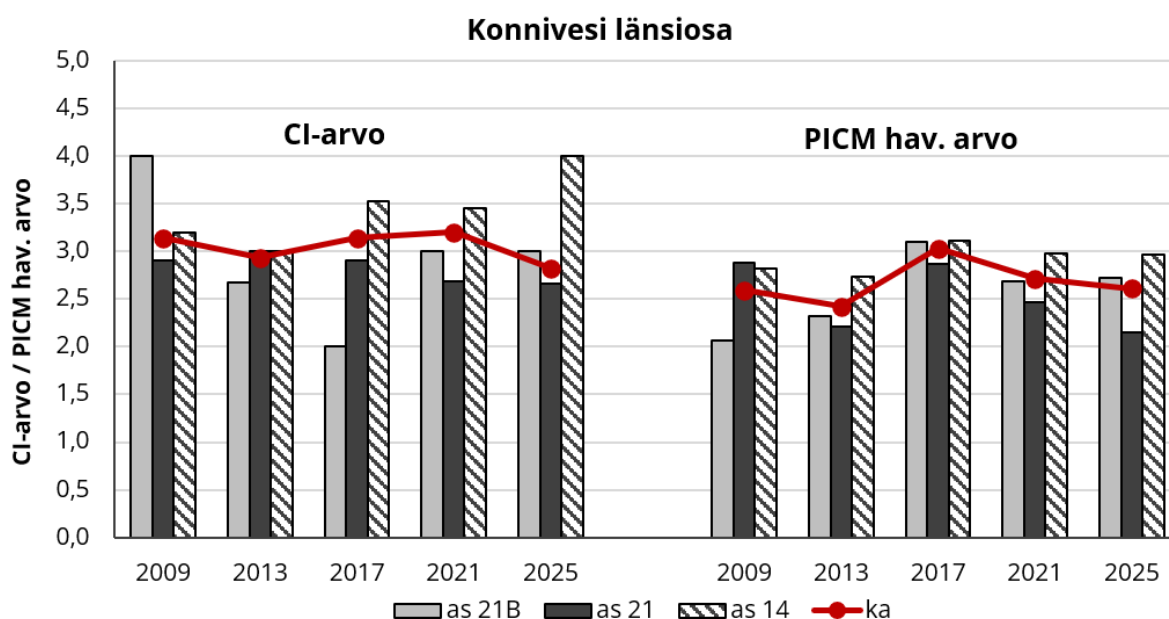
Kuva 13. Matinsalmen ja Löysinselän näytepaikkojen surviaissäski-indeksit (CI) ja syvännepohja-eläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Löysinselän kuvassa punainen viiva edustaa CI:n osalta näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen PICM-arvojen keskiarvoa. Matinsalmessa pohjan tila oli CI-arvon mukaan heikentynyt ja PICM:n mukaan parantunut, ja Löysinselällä pohjan tila oli parantunut vuodesta 2021.

4.3.6 Konnivesi länsiosa

Konniveden länsiosan näytealue sisältää näytepaikat 21B (13,5 m), 21 (23,5 m) ja 14 (9,5 m). Konniveden länsiosalla pohja oli pohjaeläinbiomassan perusteella lievästi ravinteikas (Kuva 5). Tutkimusalueen yhdistetyn aineiston CI-arvon (2,82) mukaan alue oli lievästi karua (Kuva 7). Yli 2 kilometriä Enson purkupuutken alapuolella sijaitsevan

syvännealueen (näytepaikka 21) CI-lajeja olivat lievää rehevyyttä ilmentävä *Sergentia coracina* ja keskimääräistä tasoa ilmentävä *Stictochironomus rosenschoeldi*.

Tarkasteltaessa Konniveden länsiosan pohjaeläintuloksia kokonaisuudessaan pohjan tilassa ei ole tapahtunut isoja muutoksia vuodesta 2009 lähtien, mutta vuonna 2025 tila oli heikentynyt hieman vuodesta 2021 (Kuva 14). Välisyvyyden (näytepaikka 14) tilanne oli CI-arvon mukaan parantunut, mutta muilta osin näytealueen CI- ja PICM-arvojen mukaan tilanne oli pysynyt samana tai heikentynyt hieman. Näytepaikan 14 korkea CI-arvo vuonna 2025 ja näytepaikan 21B vuonna 2009 perustui yhteen *Micropsectra*-yksilöön.



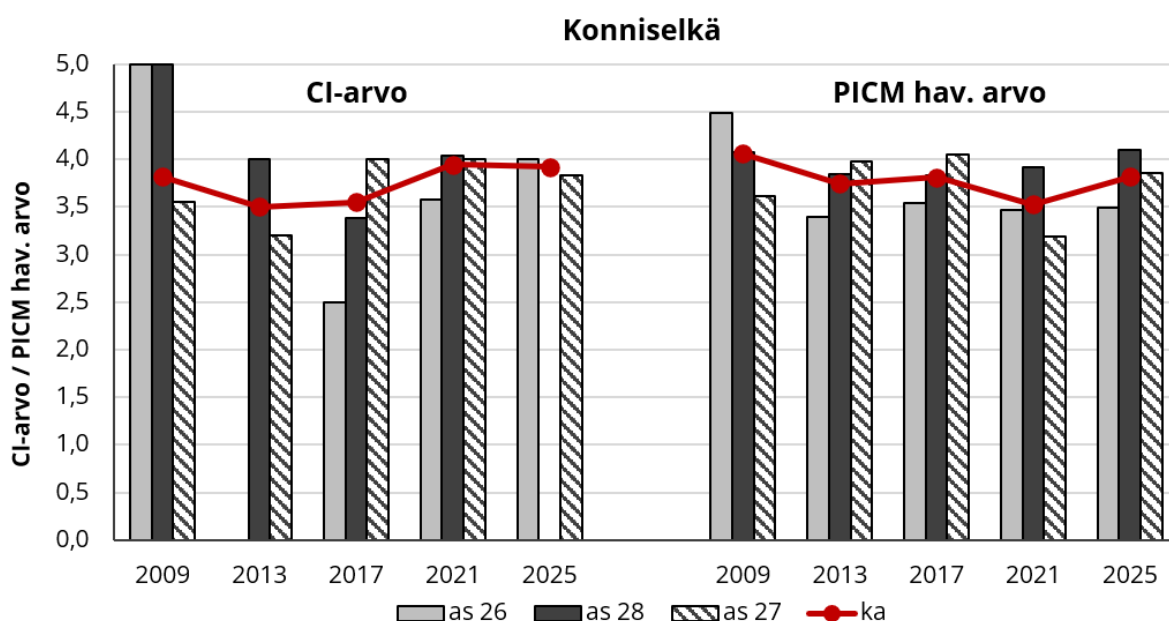
Kuva 14. Konniveden länsiosan näytepaikkojen surviaissääski-indeksit (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa CI:n osalta näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa.

4.3.7 Konniselkä

Konniselän näytealue sisältää näytepaikat 26 (50 m), 28 (36,5–38 m) ja 27 (45 m). Konniselällä pohjaeläinten biomassa oli tarkkailualueen alhaisin, ja pohja oli biomassan perusteella jokseenkin niukkaravinteinen (Kuva 5). Karuuden takia pohjaeläinten yksilömäärät olivat Konniselällä vähäisiä. Vähiten pohjaeläimiä oli Konniselän syvänteessä (50 m). Kosyvänteen näytteissä esiintyi karuun luokkaan kuuluvan CI-indeksilajin *Micropsectra*n 3 yksilöä. Konniselän matalimmassa syvänteessä (n. 37 m) näytepaikalla 28 ei esiintynyt yhtään CI-indeksilajeja. Konniselän toiseksi syvimässä syvänteessä (45 m) esiintyi jonkin verran valkokatkaa (*Monoporeia affinis*). Katkat ilmentsivät Konniselän vesialueen karuutta kuten myös *Stylodrilus heringianus* -harvasukasmato ja hyvin karuja olosuhteita ilmentävä *Heterotrissocladius subpilosus* -surviaissääsken toukka, joita tosin löytyi koko alueelta vain yksi yksilö. Alueen CI-arvo (3,92) oli vertailualuettakin (Ruotsalainen) suurempi ja ilmensi

pohjan karuutta (Kuva 7). Alueen lajistosuhteet vastasivat PMA-arvon mukaan erinomaisesti vertailuvesistöjä (Taulukko 6, Kuva 8).

Havaitun PICM-arvon perusteella Konnisejän pohjan tila oli parantunut vuodesta 2021, kun taas CI-arvon perusteella pohjan tila oli pysynyt samalla tasolla (Kuva 15). Pohjaeläinten niukkuuden takia indeksit ovat perustuneet ajoittain Konnisejällä hyvin pieniin yksilömääriin, mikä selittää vuosien välisiä eroja; vuonna 2009 CI-arvo oli näytepaikoilla 26 ja 28 korkea (CI 5,00), mutta se perustui molemmilla paikoilla vain yhteen *Heterotrissocladius subpilosus* -yksilöön.

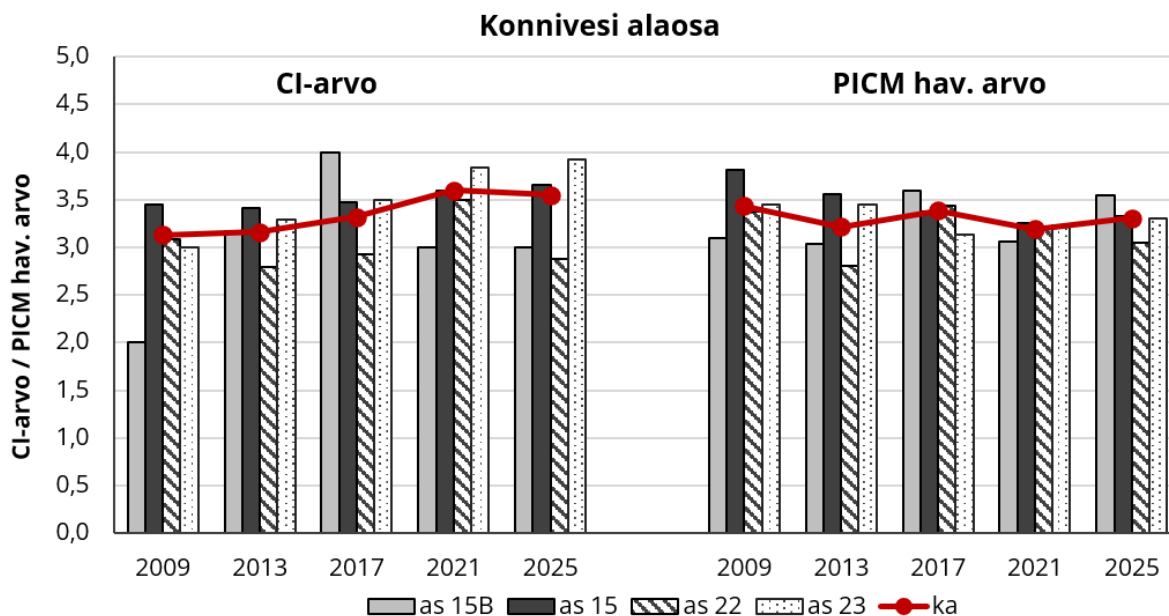


Kuva 15. Konnisejän näytepaikkojen surviaissäski-indeksi (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa CI:n osalta näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa.

4.3.8 Konnivesi alaosa

Konniveden alaosan näytealue sisältää näytepaikat 15B (12,8 m), 15 (29 m), 22 (31,5 m) ja 23 (16,2 m). Konnisejän alaosalla pohjaeläimistö oli myös sekä yksilömääriltään että biomassoiltaan melko niukkaa, mutta lajisto oli monipuolista. Pohjaeläinbiomassan mukaan tutkimusalueen pohja oli jokseenkin niukkaravinteista (Kuva 5). Alueen CI-arvo (3,55) oli vertailualueetta (Ruotsalainen) suurempi ja ilmensi karua pohjaa (Taulukko 5, Kuva 7). Alueella vallitsi CI-lajeista karun pohjan laji *Micropsectra*, ja niin ikään karua pohjaa ilmentäviä *Heterotrissocladius*-lajeja esiintyi muutama yksilö. Alueella tavattiin myös valkokatkaa (*Monoporeia affinis*). PICM-ELS-arvojen mukaan alueen ekologinen tila oli erinomainen ja PMA-arvon mukaan alueen lajistosuhteet vastasivat erinomaisesti vertailujärvien tyyppilajistoa (suuret vähähumuksiset järvet = SVh) (Taulukko 6, Kuva 8).

CI-arvon mukaan pohjanlaatu oli heikentynyt aavistuksen vuodesta 2021, kun taas PICM-arvojen mukaan pohjanlaatu oli parantunut hieman (Kuva 16). Alueen lajimäärä (20) oli laskenut vuodesta 2021, jolloin lajimäärä (31) oli poikkeuksellisen korkea.



Kuva 16. Konniveden alaosan näytepaikkojen surviaissääski-indeksi (CI) ja syvännepohjaeläinindeksin (PICM) havaitut arvot vuosina 2009, 2013, 2017, 2021 ja 2025. Punainen viiva edustaa CI:n osalta näytealueen näytepaikkojen yhdistetystä aineistosta laskettua CI-arvoa ja PICM:n osalta näytepaikkojen keskiarvoa.

5. TARKKAILUN JATKAMINEN

Kymijoen vesi ja ympäristö ry toimitti Ruotsalainen–Konnivesi-vesistöalueen yhteistarkkailuohjelman päivityksen hyväksyttäväksi Lupa- ja valvontavirastolle 1.4.2026. Tarkkailuohjelman mukaan Heinolan alapuolisen vesialueen pohjaeläintutkimukset tehdään seuraavan kerran syksyllä 2029. Tutkimus on tarkoitus toteuttaa pääsääntöisesti saman ohjelman mukaan kuin vuonna 2025.

Ruotsalaisen ja Konniveden karuilla alueilla pohjaeläinyksilötiheydet ovat pieniä. Karuilla reittivesillä suositellaan rinnakkaisnäytemääräksi 8–11 (Kantola ym. 2001, Meriläinen ym. 2000). Tässä tarkkailussa rinnakkaisnostoja on 5/näytepaikka, mutta kun samalla alueella on useampia näytepaikkoja, niin aluekohtaiset rinnakkaisnostomäärät nousevat tarkkailualueen karuilla alueilla tasolle 10–18. Jotta tulosten vertailtavuus säilyy hyvällä tasolla, on näytemäärät hyvä pitää vähintään samalla tasolla jatkossakin.

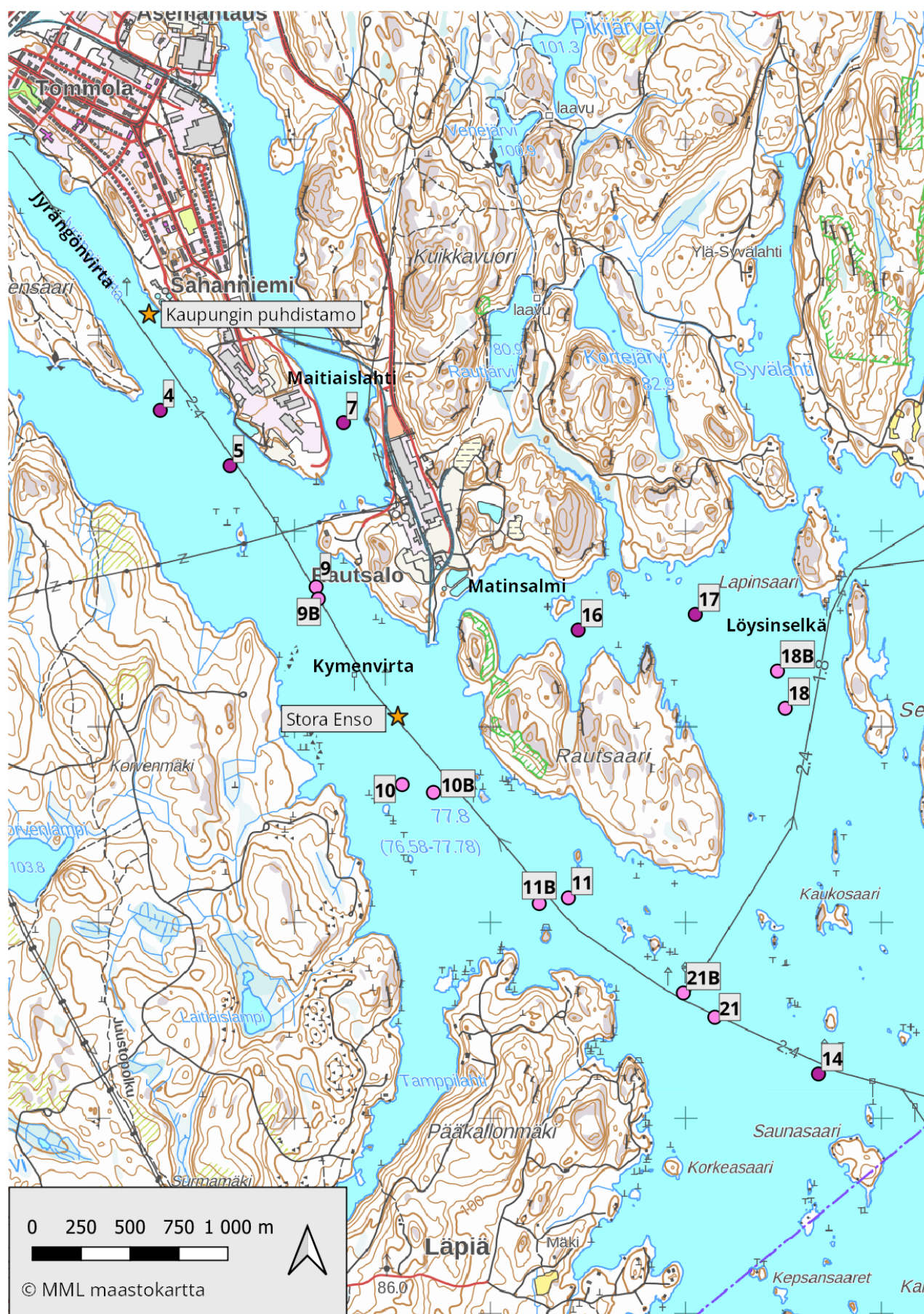
VIITTEET

- Anttila-Huhtinen, M. 2011. Konniveden (14.131) syvänealueiden pohjaeläintutkimus vuonna 2009. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 205/2011.
- Anttila-Huhtinen, M. 2014. Konniveden (14.131) syvänealueiden pohjaeläintutkimus vuonna 2013. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 235/2014.
- Anttila-Huhtinen, M. 2019. Konniveden (14.131) syvänealueiden pohjaeläintutkimus vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 283/2019.
- Anttila-Huhtinen, M. & Raunio, J. 2012. Maitiaislahden sedimentti-, pohjaeläin- ja kalastotutkimukset vuonna 2011. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 152/2012.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kauppala, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohjelma pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita no 7/2012.
- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S.-M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A. & Mitikka, S. 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025.
- Johnson, R. K. 1998. Spatiotemporal variability of temperate lake macroinvertebrate communities detection of impact. *Ecological Applications* 8:61-70.
- Jyväsjärvi, J. & Hämäläinen, H. 2011. Syvännepohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa – luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolojen tarkentaminen. Raportti, Jyväskylän yliopisto.
- Järvinen, M., Aroviita, J., Karjalainen, S.-M., Karttunen, K., Kuoppala, M., Mykrä, H., ja Mitikka, S. 18.6.2024. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen.
- Kantola, L., Koskenniemi, E., Paavola, R. & Heikkinen, M. 2001. Ohjeita järvien ja jokien pohjaeläinseurannan näytteenottoon ja raportointiin. Ympäristöopas 87, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Meriläinen, J.J., Veijola, H. & Hynynen, J. 2000. Zoobenthos communities in relation to the depth zones in a large boreal lake in Finland. *Verhandlungen. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 27(2):985-988.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenotomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 10.
- Nakari, H. 2023. Konniveden (14.131) syvänealueiden pohjaeläintutkimus vuonna 2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 312/2023.
- 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(1):80-85.
- Paasivirta, L. 1984. Pohjaeläimistön käyttö vesistöjen tilan arvioinnissa. *Luonnon Tutkija* 88:79-84.
- Paasivirta, L. 2000. Propsilocerus species in Finland, with a chironomid index for lake sediments. In: Hoffrichter, O. (ed.). *Late 20th Century on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae*, pp. 599-603.
- SFS 1989. Vesitutkimukset, SFS 5076. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. Suomen standardisoimisliitto SFS.
- Wiederholm, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *Journal of the Water Pollution Control Federation* 52(3):537-547.

Åkerberg, A. & Väisänen, E. 2025. Ruotsalainen–Konnivesi-vesialueen tila vuonna 2024. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 335/2025.

Åkerberg, A. & Väisänen, E. 2026. Ruotsalainen–Konnivesi-vesialueen tila vuonna 2025. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 339/2025.

Tarkempi karttakuva pohjaeläintutkimuksen näytepaikkojen ja kuormittajien putkuputkien sijoittumisesta Kymenvirran ylä- ja alaosalle, Matinsalmeen ja Löysinlälle. Tummempi piste = 5 nostoa, vaaleampi piste = 3 nostoa, tähti = jätevesien purkupiste.



As	Syv. m	Pvm.	Nostot/ näyte	Koordinaatit ETRS-TM35FIN aseman nimi rekisterissä	Pohjan laatu + muuta
1	26,0	1.10.	5	6788332 - 445672 Ruotsalainen Vasikkasaari 1	Ruskea lieju n. 1 cm, alla mustanruskea lieju, alla harmaa savensekainen lieju, sulf.raitoja, alinna liejunsekainen savi, sulf.raitoja, järvimalmia.
2	22,5	1.10.	5	6787212 - 446452 Ruotsalainen Tähtiniemi 2	Ruskea lieju n. 1 cm, alla mustanruskea lieju, alla ruskea lieju, alinna harmaa savensekainen lieju, sulf.raitoja, järvimalmia.
4	8,0	1.10.	5	6783617 - 449313 Konnivesi Jyrängönvirta 4	Ruskea lieju n. 1 cm, alla harmaa lieju, seassa hiekkaa ja savea, alinna liejunsekainen savi. Joissain nostoissa öljyä.
5	11,5	1.10.	5	6783334 - 449670 Konnivesi Jyrängönvirta 5	Ruskea lieju alle 1 cm, alla harmaa lieju, seassa savea, hiekkaa, soraa. Joissain nostoissa vähän öljyä. Kaikki nostot vuotivat vähän, mutta pinta-ala ei muuttunut, joten näytteet hyväksyttiin.
7	7,0	1.10.	5	6783554 - 450250 Konnivesi Maitiaislahden suu 7	Mustanharmaa lieju, seassa vähän savea. Öljyä.
9	13,2	12.11.	3	6782714 - 450110 Konnivesi Rautsalo 9	Kokonaan hapellista, pinnalla ruskea lieju, alla tummanharmaa lieju, seassa savea, hiekkaa ja soraa. Öljyä. Kaikki nostot vuotivat vähän, mutta pinta-ala ei muuttunut, joten näytteet hyväksyttiin.
9B	20,0	12.11.	3	6782653 - 450121 Konnivesi Rautsalo 9B	Kokonaan hapellista, pinnalla ruskea lieju, alla tummanharmaa lieju, seassa hiekkaa, soraa ja savea. Öljyä. Kaikki nostot vuotivat vähän, mutta pinta-ala ei muuttunut, joten näytteet hyväksyttiin.
10	13,0	12.11.	3	6781704 - 450550 Konnivesi Kymenvirta 10	Hapellinen kerros n. 2 cm, alla harmaanmusta lieju, alinna tummanharmaa savensekainen lieju. Öljyä.
10B	24,0	12.11.	3	6781664 - 450710 Konnivesi Kymenvirta 10B	Hapellinen kerros n. 1 cm (?), alla harmaanmusta lieju, alinna punaruskea kuitu/lieju, seassa vähän savea. Öljyä.
11	9,2	11.11.	3	6781125 - 451400 Konnivesi Kymenvirta 11	Ruskea lieju, alla tummanharmaa lieju, alinna harmaa savensekainen lieju, joitain mustia raitoja, soraa, hiekkaa. Öljyä kaikissa nostoissa. Kaikki nostot vuotivat vähän, mutta pinta-ala ei muuttunut, joten näytteet hyväksyttiin.
11B	21,7	11.11.	3	6781096 - 451251 Konnivesi Kymenvirta 11B	Hapellinen kerros n. 3 cm, alla tummanharmaa lieju, mustia raitoja, alinna harmaa savensekainen lieju, mustia raitoja. Öljyä.
16	7,8	11.11.	5	6782494 - 451450 Konnivesi Matinsalmi 16	Hapellinen kerros 1 cm (?), ruskea lieju, alla mustanharmaa lieju, alinna ruskeanharmaa lieju.
17	8,9	11.11.	5	6782574 - 452049 Konnivesi Löysinselkä 17	Hapellinen kerros n. 2 cm, alla mustanharmaa lieju, alinna harmaa savensekainen lieju.
18	27,2	11.11.	3	6782094 - 452509 Konnivesi Löysinselkä 18	Hapellinen kerros n. 2 cm, alla tummanharmaa lieju, mustia raitoja, alempana lähes musta lieju, alinna savensekainen mustanharmaa lieju.
18B	20,0	11.11.	3	6782284 - 452469 Konnivesi Löysinselkä 18B	Hapellinen kerros n. 3 cm, alla harmaanmusta lieju, alinna harmaa savensekainen lieju.
21B	13,5	29.10.	3	6780639 - 451988 Konnivesi 21B	Hapellinen kerros n. 3 cm, alla tummanharmaa lieju, mustia raitoja, alinna harmaa savensekainen lieju. Öljyä.
21	23,5	29.10.	3	6780515 - 452149 Konnivesi 21	Hapellinen kerros n. 2 cm, alla mustanharmaa lieju, alinna tummanharmaa savensekainen lieju, mustia raitoja. Öljyä.
14	9,5	29.10.	5	6780225 - 452679 Konnivesi 14	Ruskea lieju, alla harmaa savensekainen lieju, heikkoja mustia raitoja, alinna harmaa liejunsekainen savi. Joissain nostoissa öljyä.
26	50,0	29.10.	5	6782664 - 455068 Konnivesi Konniselkä 26	Hapellinen kerros 1 cm, (mustanruskea pinta, alla ruskea lieju), alla musta ja tummanharmaa lieju vuorotellen, alinna harmaa savensekainen lieju, musta raitoja.
27	45,0	29.10.	5	6781245 - 454349 Konnivesi Konniselkä 27	Hapellinen kerros n. 2 cm (mustanruskea-ruskea lieju), alla mustanharmaa lieju, mustia raitoja, alinna savensekainen tummanharmaa lieju, mustia raitoja.
28	36,5-38	29.10.	5	6782205 - 454634 Konnivesi Konniselkä 28	Hapellinen kerros n. 2 cm (mustanruskea lieju, alla ruskea lieju), alla tummanharmaa lieju, mustia raitoja, alinna harmaa savensekainen lieju, mustia raitoja.
15B	12,8	6.11.	3	6779632 - 453800 Konnivesi 15B	Hapellinen kerros n. 2 cm (?), tummanharmaa pinta, alla ruskea lieju, tummanharmaa savensekainen lieju, mustia raitoja, alinna harmaa savensekainen lieju, heikkoja mustia raitoja.
15	29,0	6.11.	5	6779445 - 453919 Konnivesi 15	Hapellinen kerros n. 1 cm, ruskea pinta, alla tummanharmaa lieju, sitten musta lieju, alinna harmaa savensekainen lieju, mustia heikkoja raitoja.
22	31,5	6.11.	5	6778196 - 454309 Konnivesi etelä 22	Hapellinen kerros n. 1 cm, ruskea lieju, alla lähes musta lieju, alinna savensekainen harmaa lieju, heikkoja mustia raitoja.
23	16,2	6.11.	5	6776307 - 454788 Konnivesi etelä 23	Hapellinen kerros n. 2 cm, ruskea lieju, alla lähes musta lieju, alinna harmaa savensekainen lieju, heikkoja mustia raitoja.

Näytepaikka Paikan nimi	1 Ruotsalainen Vasikkasaari 1 1.10.2025 26 5		2 Ruotsalainen Tähtiniemi 2 1.10.2025 22,5 5		4 Konnivesi Jyrängönvirta 4 1.10.2025 8 5		5 Konnivesi Jyrängönvirta 5 1.10.2025 11,5 5		7 Konnivesi Maitiaislahden 1.10.2025 7 5		9 Konnivesi Rautsalo 9 12.11.2025 13,2 3		9B Konnivesi Rautsalo 9B 12.11.2025 20 3	
Näytteenottoaika														
Syvyys (m)														
Nostojen lkm														
YKSILÖMÄÄRÄ yks/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²
OLIGOCHAETA														
Stylodrilus heringianus	113	113	17	24	17	24	9	19			14	25	29	25
Lamprodrilus isoporus	52	36	61	66			26	39						
Limnodrilus											14	25	87	43
Spirosperma ferox	26	39	69	49	182	124	165	120			231	50	289	139
Potamotheix/Tubifex	78	128	35	56	69	90	69	66	121	103	188	139	159	109
Aulodrilus plurisetus													43	43
BIVALVIA														
Pisidium	43	53	17	39	69	39	26	39			29	25	72	25
Sphaerium							9	19						
ARACHNIDA														
Hydrachnidia	9	19	35	47	121	112	173	137	17	24	173	115	202	132
CRUSTACEA														
OSTRACODA	61	66	113	128	9	19					29	50	14	25
Pallaseopsis quadrispinosa			9	19										
Monoporeia affinis	130	184	9	19										
TRICHOPTERA														
Cynurus trimaculatus													29	50
Leptoceridae juv.					9	19								
DIPTERA														
Chaoboridae														
Chaoborus flavicans			17	24					788	347				
Chironomidae														
Procladius	35	36	43	43	156	79	165	120	234	158	144	25	173	75
Ablabesmyia monilis											29	50		
Protanypus			9	19										
Monodiamesa bathyphila											14		43	43
Heterotanytarsus apicalis											14			
Heterotrissocladius subpilosus	9	19												
Propiosclerus jacuticus									78	56				
Chironomus plumosus -t.									9	19				
Cladopelma viridulum									9	19			14	25
Cryptochironomus							9	19			14	25	14	25
Demicryptochironomus vulneratus					17	24	61	49			14	25	14	25
Harnischia curtilamellata											14	25	101	50
Lipiniella					9	19								
Pagastella orophila					17	24	35	19			43	75	14	25
Paralauterborniella nigrohalteralis							9	19			72	125	58	66
Polypedilum pullum					35	36	35	56			58	66	188	132
Stictochironomus rosenchoeldi	61	58	9	19										
Stictochironomus sticticus							9	19			14	25	58	25
Tanytarsini							9	19			29	50		
Constempellina brevicosta							9	19			43	25	87	43
Micropectra			17	24										
Tanytarsus					9	19	35	56			58	50		
Tanytarsus pallidicornis -agg.					9	19	17	24					43	43
Ceratopogonidae														
Ceratopogonidae	9	19			87	102	242	49	17	39	58	66	29	25
Summa	623	346	459	315	814	361	1108	615	1273	496	1299	303	1760	222
Lajiluku	12		14		15		18		8		21		22	

Näytepaikka	1 1.10.2025 26 5		2 1.10.2025 22,5 5		4 1.10.2025 8 5		5 1.10.2025 11,5 5		7 1.10.2025 7 5		9 12.11.2025 13,2 3		9B 12.11.2025 20 3	
Näytteenottoaika														
Syvyys (m)														
Nostojen lkm														
BIOMASSA g WW/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²
OLIGOCHAETA	0,427	0,448	0,258	0,192	0,231	0,094	0,21	0,118	0,459	0,401	0,238	0,078	0,339	0,119
BIVALVIA	0,052	0,058	0,017	0,039	0,119	0,179	0,376	0,783			0,055	0,084	0,254	0,381
Hydrachnidia	0,002	0,004	0,007	0,009	0,024	0,022	0,039	0,033	0,008	0,013	0,082	0,065	0,078	0,057
OSTRACODA	0,009	0,009	0,017	0,02	0,002	0,004					0,004	0,007	0,003	0,005
AMPHIPODA	0,578	0,876	0,134	0,196										
TRICHOPTERA					0,004	0,01							0,029	0,05
Chaoboridae			0,059	0,082					3,009	1,438				
Chironomidae	0,331	0,222	0,065	0,068	0,393	0,57	0,179	0,082	2,619	1,914	0,195	0,057	0,281	0,121
Ceratopogonidae	0,003	0,006			0,022	0,017	0,041	0,014	0,016	0,035	0,026	0,031	0,007	0,007
Summa	1,401	0,926	0,558	0,433	0,796	0,563	0,845	0,952	6,11	3,342	0,6	0,259	0,991	0,531

Näytepaikka	10		10B		11		11B		21B		21	
Paikan nimi	Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi 21B		Konnivesi 21	
Näytteenottoaika	Kymenvirta 10		Kymenvirta 10B		Kymenvirta 11		Kymenvirta 11B		29.10.2025		29.10.2025	
Syvyys (m)	13		24		9,2		21,7		13,5		23,5	
Nostojen lkm	3		3		3		3		3		3	
YKSILÖMÄÄRÄ yks/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²
PLATYHELMINTHES												
PLATYHELMINTHES									14	25		
OLIGOCHAETA												
Limnodrilus	14	25	1385	303			188	180	29	25	87	0
Spirosperma ferox							14	25	43	43	72	50
Potamothrix/Tubifex	144	139	1890	677			231	109	144	125	159	90
Aulodrilus pluriseti			14	25			29	50				
Arcteonais lomondi			14	25			14	25				
BIVALVIA												
Pisidium	14	25					14	25				
Sphaerium	14	25										
Anodonta juv.	14	25										
ARACHNIDA												
Hydrachnidia	29	25	317	132	14	25	72	25			72	25
TRICHOPTERA												
Phryganea bipunctata											14	25
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoborus flavicans											43	0
Chironomidae												
Procladius	115	90	43	43	188	214	130	150	87	43	72	66
Ablabesmyia longistyla	14	25										
Ablabesmyia monilis			29	25								
Protanypus	14	25							14	25		
Monodiamesa bathyphila									14	25		
Heterotrissocladius grimshawi	14	25										
Chironomus plumosus -t.			29	50								
Cladopelma viridulum			14	25								
Demicryptochironomus vulneratus	29	25			43	43	14	25				
Harnischia curtilamelata					14	25						
Nilothauma brayi									14	25		
Pagastiella orophila	29	50			14	25			14	25		
Paralauterborniella nigrohalteralis	29	50										
Polypedilum pullum	14	25	14	25	14	25						
Sergentia coracina											87	0
Stictochironomus rosenschoeldi											43	43
Stempellina subglabripennis	14	25										
Tanytarsus	14	25										
Tanytarsus pallidicornis -agg.					14	25						
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae	29	25			43	0			43	43	43	75
Summa	548	388	3752	902	346	229	707	350	418	238	693	43
Lajiluku	17		10		8		9		10		10	

Näytepaikka	10		10B		11		11B		21B		21	
Näytteenottoaika	12.11.2025		12.11.2025		11.11.2025		11.11.2025		29.10.2025		29.10.2025	
Syvyys (m)	13		24		9,2		21,7		13,5		23,5	
Nostojen lkm	3		3		3		3		3		3	
BIOMASSA g WW/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²
PLATYHELMINTHES									0,022	0,037		
OLIGOCHAETA	0,195	0,172	1,349	0,589			0,736	0,346	0,274	0,238	0,322	0,099
BIVALVIA	0,534	0,925					0,303	0,525				
Hydrachnidia	0,009	0,009	0,056	0,019	0,007	0,012	0,014	0,005			0,017	0,000
TRICHOPTERA											2,684	4,649
Chaoboridae											0,173	0,049
Chironomidae	0,121	0,102	1,061	1,527	0,179	0,22	0,257	0,246	0,12	0,122	0,281	0,177
Ceratopogonidae	0,006	0,005			0,012	0,002			0,01	0,011	0,007	0,012
Summa	0,864	0,8	2,466	0,92	0,198	0,211	1,31	0,429	0,426	0,384	3,485	4,582

Näytepaikka	16		17		18B		18		26		28	
Paikan nimi	Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi		Konnivesi	
Näytteenottoaika	Matinsalmi 16		Löysinselkä 17		Löysinselkä 18B		Löysinselkä 18		Konniselkä 26		Konniselkä 28	
Syvyys (m)	7,8		8,9		20		27,2		50		36,5 - 38,0	
Nostojen lkm	5		5		3		3		5		5	
YKSIÖMÄÄRÄ yks/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²
OLIGOCHAETA												
Stylodrilus heringianus											26	24
Spirosperma ferox			35	36					43	0	52	94
Potamothrix/Tubifex	165	94					115	132	17	24	17	24
BIVALVIA												
Pisidium			26	39			29	25				
ARACHNIDA												
Hydrachnidia	52	36	9	19	115	90	173	130	9	19		
CRUSTACEA												
OSTRACODA	43	31										
Monoporeia affinis											9	19
EPHEMEROPTERA												
Ephemera vulgata	9	19										
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoborus flavicans					14	25	58	25				
Chironomidae												
Procladius			156	100			29	50				
Protanypus	9	19										
Monodiamesa bathyphila	69	49	9	19								
Psectrocladius	9	19										
Zalutschia zalutschicola			9	19								
Chironomus juv.	26	58										
Chironomus plumosus -t.	52	36										
Demicryptochironomus vulneratus			9	19								
Pagastiella orophila			35	19								
Polypedilum pullum	9	19	35	47								
Sergentia coracina					14	25	29	25				
Stictochironomus rosenschoeldi					188	25						
Stictochironomus sticticus					29	50						
Tanytarsini			9	19								
Micropsectra			26	39	14	25	115	200	26	24		
Tanytarsus pallidicornis -agg.			61	39								
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae	121	202			14	25						
Summa	563	210	416	180	390	115	548	132	95	36	104	121
Lajiluku	10		12		7		7		4		4	

Näytepaikka	16		17		18B		18		26		28	
Näytteenottoaika	11.11.2025		11.11.2025		11.11.2025		11.11.2025		29.10.2025		29.10.2025	
Syvyys (m)	7,8		8,9		20		27,2		50		36,5 - 38,0	
Nostojen lkm	5		5		3		3		5		5	
BIOMASSA g WW/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²
OLIGOCHAETA	0,906	0,94	0,024	0,036			0,079	0,07	0,059	0,022	0,017	0,02
BIVALVIA			0,094	0,19			0,281	0,333				
Hydrachnidia	0,01	0,007	0,002	0,004	0,023	0,018	0,036	0,028	0,002	0,004		
OSTRACODA	0,008	0,005										
AMPHIPODA											0,095	0,213
EPHEMEROPTERA	0,003	0,006										
Chaoboridae					0,055	0,095	0,221	0,129				
Chironomidae	2,057	2,302	0,227	0,14	0,32	0,219	0,115	0,069	0,027	0,031	0,147	0,329
Ceratopogonidae	0,085	0,171			0,004	0,007						
Summa	3,069	1,964	0,346	0,261	0,403	0,197	0,733	0,276	0,087	0,031	0,26	0,342

Näytepaikka	27		14		15B		15		22		23	
Paikan nimi	Konnivesi		Konnivesi 14		Konnivesi 15B		Konnivesi 15		Konnivesi etelä 22		Konnivesi etelä 23	
Näytteenottoaika	Konniselkä 27		29.10.2025		6.11.2025		6.11.2025		6.11.2025		6.11.2025	
Syvyys (m)	45		9,5		12,8		29		31,5		16,2	
Nostojen lkm	5		5		3		5		5		5	
YKSILÖMÄÄRÄ yks/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²	yks/m ²
PLATYHELMINTHES												
PLATYHELMINTHES							9	19				
OLIGOCHAETA												
Stylodrilus heringianus	35	56			14	25						
Spirosperma ferox	61	58	87	43	43	0	113	136	61	49	43	0
Potamothrix/Tubifex	52	77	26	24			35	36	61	39		
BIVALVIA												
Pisidium			9	19	29	25	35	36	9	19	26	58
ARACHNIDA												
Hydrachnidia	9	19	9	19	159	125	26	39	43	53	9	19
CRUSTACEA												
OSTRACODA	9	19									9	19
Pallaseopsis quadrispinosa	9	19										
Monoporeia affinis	61	90					35	36	9	19		
DIPTERA												
Chironomidae												
Procladius			26	24	43	0	9	19	17	24		
Ablabesmyia monilis			9	19							9	19
Monodiamesa bathyphila											9	19
Heterotrissocladius							9	19				
Heterotrissocladius grimshawi							9	19			9	19
Heterotrissocladius subpilosus	9	19										
Demicryptochironomus vulneratus			26	39								
Harnischia curtilamellata			9	19								
Pagastiella orophila									9	19		
Polypedilum pullum					14	25	9	19	9	19		
Sergentia coracina	9	19					9	19	35	19		
Stictochironomus rosenschoeldi							9	19	17	39		
Tanytarsini			9	19								
Micropsectra	9	19	9	19			43	31	9	19	104	79
Tanytarsus			9	19	58	50						
Tanytarsus pallidicornis -agg.			17	39	14	25						
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae			17	24			9	19				
Summa	260	210	260	115	375	246	355	192	277	139	216	97
Lajiluku	10		13		8		13		11		8	

Näytepaikka	27		14		15B		15		22		23	
Näytteenottoaika	29.10.2025		29.10.2025		6.11.2025		6.11.2025		6.11.2025		6.11.2025	
Syvyys (m)	45		9,5		12,8		29		31,5		16,2	
Nostojen lkm	5		5		3		5		5		5	
BIOMASSA g WW/m ²	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
Ryhmä ja laji	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²
PLATYHELMINTHES							0,015	0,033				
OLIGOCHAETA	0,217	0,223	0,145	0,127	0,055	0,065	0,113	0,083	0,15	0,071	0,091	0,088
BIVALVIA			0,005	0,012	0,189	0,208	0,047	0,061	0,055	0,124	0,038	0,085
Hydrachnidia	0,002	0,004	0,002	0,004	0,04	0,04	0,005	0,008	0,009	0,011	0,002	0,004
OSTRACODA	0,002	0,004									0,002	0,004
AMPHIPODA	0,55	0,714					0,197	0,218	0,087	0,194		
Chironomidae	0,015	0,021	0,203	0,217	0,039	0,024	0,062	0,086	0,09	0,086	0,081	0,082
Ceratopogonidae			0,004	0,006			0,003	0,006				
Summa	0,785	0,787	0,359	0,337	0,323	0,333	0,442	0,35	0,39	0,139	0,213	0,147

Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuvat pohjan laatua kuvaavat Chironomidi-indeksi (CI) (Paasivirta 2000) ja Benthic Quality Index (BQI) (Wiederholm 1980, Johnson 1998). Indeksit voivat saada arvoja välillä 1–5 (hyvin rehevä–hyvin karu). Tässä tutkimuksessa BQI-laskennassa ei huomioitu *Tanytarsus spp.* - taksonia.

$\text{Indeksi} = \frac{\sum n_i \cdot k_i}{N}$		
n_i = lajin i yksilömäärä k_i = lajin i ekologinen kerroin N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä		
CI-lajit		
Indikaattorilajit:	Ekologinen kerroin, k	Pohjan ravinteisuus
<i>Tanytus spp.</i> <i>Chironomus plumosus</i> -t. <i>Chironomus semireductus</i> -t.	1	Hyvin rehevä
<i>Chironomus anthracinus</i> <i>Chironomus thummi</i> -t. <i>Chironomus neocorax</i> -agg. <i>Einfeldia spp.</i> <i>Polypedilum nubeculosum</i> <i>Microchironomus tener</i>	2	Rehevä
<i>Sergentia spp.</i>	2,5	Lievästi rehevä
<i>Monodiamesa bathyphila</i> <i>Polypedilum pullum</i> <i>Microtendipes spp.</i> <i>Stictochironomus spp.</i>	3	Keskimääräinen
<i>Heterotanytarsus apicalis</i> <i>Heterotrissocladius grimshawi</i> <i>Heterotrissocladius maeaeri</i> <i>Mesocricotopus thienemanni</i> <i>Paracladopelma nigrilum</i> <i>Micropsectra spp.</i>	4	Karu
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	5	Hyvin karu
BQI-lajit		
Indikaattorilajit:	Ekologinen kerroin, k	Pohjan ravinteisuus
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	1	Hyvin rehevä
<i>Chironomus anthracinus</i>	2	Rehevä
<i>Tanytarsus spp.</i> <i>Sergentia coracina</i> <i>Stictochironomus spp.</i>	3	Keskimääräinen
<i>Heterotanytarsus apicalis</i> <i>Heterotrissocladius grimshawi</i> <i>Heterotrissocladius maeaeri</i> <i>Heterotrissocladius marcidus</i> <i>Paracladopelma spp.</i> <i>Micropsectra spp.</i>	4	Karu
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	5	Hyvin karu

BQI- (Wiederholm 1980, Johnson 1998) ja CI- (Paasivirta 2000) indeksilajien esiintyminen näytepaikkakohtaisesti vuonna 2025. Taulukkoon on merkitty vaihtuvalla värillä eri näytealueet. Indeksilajien yksilömäärät olivat näytealueella suurempia kuin yksittäisellä näytepaikalla.

Näyte- paikka	Syvyys m	Indeksilajit	Yks/asema	Yht. indeksilajien yks.		Indeksiarvot	
				BQI	CI	BQI	CI
1	26	Heterotrissocladius subpilosus	1	8	8	3,25	3,25
		Stictochironomus rosenscholdi	7				
2	22,5	Microspectra	2	3	3	3,67	3,67
		Stictochironomus rosenscholdi	1				
4	8,0	Polypedilum pullum	4	0	4	-	3,00
5	11,5	Polypedilum pullum	4	1	5	3,00	3,00
		Stictochironomus sticticus	1				
9	13,2	Heterotanytarsus apicalis	1	2	7	3,50	3,14
		Monodiamesa bathyphila	1				
		Polypedilum pullum	4				
		Stictochironomus sticticus	1				
9B	20	Monodiamesa bathyphila	3	4	20	3,00	3,00
		Polypedilum pullum	13				
		Stictochironomus sticticus	4				
7	7	Chironomus plumosus-t.	1	1	1	1,00	1,00
10	13	Heterotrissocladius grimshawi	1	1	2	4,00	3,33
		Polypedilum pullum	1				
10B	24	Chironomus plumosus-t.	2	2	3	1,00	1,67
		Polypedilum pullum	1				
11	9,2	Polypedilum pullum	1	0	1	-	3,00
11B				0	0	-	-
16		Chironomus plumosus-t.	6	6	15	1,00	2,20
		Monodiamesa bathyphila	8				
		Polypedilum pullum	1				
17	8,9	Microspectra	3	3	8	4,00	3,38
		Monodiamesa bathyphila	1				
		Polypedilum pullum	4				
18B	20	Microspectra	1	17	17	3,06	3,03
		Sergentia coracina	1				
		Stictochironomus rosenscholdi	13				
		Stictochironomus sticticus	2				
18	27,2	Microspectra	8	10	10	3,80	3,70
		Sergentia coracina	2				
21B	13,5	Monodiamesa bathyphila	1	0	1	-	3,00
21	23,5	Sergentia coracina	6	9	9	3,00	2,67
		Stictochironomus rosenscholdi	3				
14	9,5	Microspectra	1	1	1	4,00	4,00
26	50	Microspectra	3	3	3	4,00	4,00
28	36,5–38			0	0	-	-
27	45	Heterotrissocladius subpilosus	1	3	3	4,00	3,83
		Microspectra	1				
		Sergentia coracina	1				
15B	12,8	Polypedilum pullum	1	0	1	-	3,00
15	29	Heterotrissocladius grimshawi	1	9	10	3,78	3,65
		Heterotrissocladius sp.	1				
		Microspectra	5				
		Polypedilum pullum	1				
		Sergentia coracina	1				
		Stictochironomus rosenscholdi	1				
22	31,5	Microspectra	1	7	8	3,14	2,88
		Polypedilum pullum	1				
		Sergentia coracina	4				
		Stictochironomus rosenscholdi	2				
23	16,2	Heterotrissocladius grimshawi	1	13	14	4,00	3,93
		Microspectra	12				
		Monodiamesa bathyphila	1				