



Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2023

23.4.2024

7047

Sisällys

1. Johdanto.....	4
2. Toiminnanharjoittajat ja ympäristöluvut.....	4
3. Sääolot	7
3.1. Säätila	7
3.2. Virtaamat ja vesivarat.....	8
4. Yleistä.....	9
5. Vesistötarkkailun tulokset.....	10
5.1. Kevättalvi.....	10
5.2. Kesä-, heinä-, elo- ja syyskuu.....	12
6. Biologiset tutkimukset	15

Liitteet

Vesistötarkkailun tulokset
Pohjaeläinraportti
Näytepaikkakartat

Tilaajat

Neova Oy
Rautalammin kunta
Savon Taimen Oy
Virrankylän Lämpö ja Kasvuturve Oy

Jakelu

Pohjois-Savon ely-keskus
Rautalammin kunta/Ympäristönsuojelu/milla.saarinen@rautalampi.fi

Yhteenveto

Niinivesi-Konnevesi alueen yhteistarkkailua on toteutettu Rautalammin kunnan, Savon Taimen Oy:n sekä Neova Oy:n (aiemmin Vapo Oy) yhteistarkkailuna. Vuoden 2023 alusta lukien tarkkailuun liittyi myös Virrankylän Lämpö ja Kasvuturve Oy. Vuoden 2022 lopulla tarkkailuohjelma uudistettiin ja Pohjois-Savon ELY-keskus hyväksyi uuden tarkkailuohjelman 26.1.2023 päätöksellään POSELY/1878/2017.

Vesistö tarkkailunäytteet otettiin ohjelman mukaisesti kaikilta näytepaikoilta kaksi kertaa vuoden aikana eli kevättalvella ja loppukesällä sekä Savon Taimen Oy:n lähinäytepaikoilta lisäksi kolme kertaa kesän aikana. Näytteet analysoitiin Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa.

Kevään näytekierroksella ravinnepitoisuudet koko reitillä pysyivät tasaisena Rautalammesta tulevaa Liimattalansalmea lukuunottamatta ja näytepaikkojen päällisvesi luokitui niukkaravinteiseksi. Hankaveden syväne oli näytteenottohetkellä lämpötilakerrostunut ja happitilanne pohjan lähellä oli heikentynyt. Selkeitä viitteitä ulkoisen kuormituksen vaikutuksesta ei ollut vedenlaadussa havaittavissa.

Kesäaikaan Savon Taimen Oy:n laitokselle tuleva vesi oli niukkaravinteista. Ravinnepitoisuudet nousivat laitokselta lähtevässä vedessä ja säilyivät lievästi rehevän veden tasolla myös laitoksen alapuolella Tyyrinvirrassa. Elokuussa Lonkarin alapuolella Kattilavirta 2a näytepaikalla veden ravinnepitoisuudet olivat alempia kuin Tyyrinvirrassa Savon Taimen Oy:n alapuolella ja vesi oli lievästi rehevää. Rautalammesta Liimattalansalmen kautta tuli reitille erittäin rehevää ja lievästi humuspitoista vettä. Kunnan jätevedenpuhdistamon yläpuolisella näytepaikalla vedenlaatu oli lähes vastaava kuin Kattilavirrassa, ollen lievästi rehevän veden tasolla ja säilyi lähes samalla tasolla myös alemmalla näytepaikalla Tallivirrassa. Hygieeninen laatu oli jätevedenpuhdistamon ylä- ja alapuolisella näytepaikalla hyvä eikä merkkejä puhdistamon kuormituksen vaikutuksesta ollut havaittavissa. Hankaveden syväneasemalla (Hankavesi O57) happitilanne oli elokuussa heikentynyt syvimmissä vesikerroksissa. Klorofylli-a:n perusteella levätuotanto oli elokuussa Tallivirrassa kohtalaista, muilla näytepaikoilla vain vähäistä. Syyskuussa Savon Taimen Oy:n laitokselle tuleva vesi oli niukkaravinteista. Ravinnepitoisuudet nousivat laitokselta lähtevässä vedessä ja säilyivät lievästi rehevän veden tasolla myös laitoksen alapuolella Tyyrinvirrassa.

Biologisia tutkimuksia tehtiin vuonna 2023 pohjaeläimistä. Tulosten perusteella Äijäveden kahden syvännenäyteaseman pohjaeläimistö oli hyvin samakaltainen. Kummallakin näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat suuria ja koostui pääosin sulkasääsken toukista, sekä reheville vesille tyypillisistä taksonista. Myös pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi ravinteikasta pohjaa molemmilla asemilla. Äijäveden asemilla pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelumuuttujista PICM-indeksi ilmensi välttävää ja PMA tyydyttävää tilaa. Hankavesi O57-näyteasemalla pohjaeläimistön tiheys oli paljon pienempi kuin Äijävedellä. Runsaimpana Hankavedellä esiintyivät lievästi rehevyyttä tai keskiravinteisuutta sekä karuja oloja ilmentävät taksonit. Myös alhainen pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi niukkaravinteista pohjaa. Hankaveden pohjaeläimistö ilmensi erinomaista ekologista tilaa sekä PICM- että PMA-indeksin perusteella.

1. Johdanto

Niinivesi-Konnevesi alueen yhteistarkkailua on toteutettu Rautalammin kunnan, Savon Taimen Oy:n sekä Neova Oy:n (aiemmin Vapo Oy) yhteistarkkailuna. Vuoden 2023 alusta lukien tarkkailuun liittyi myös Virrankylän Lämpö ja Kasvuturve Oy.

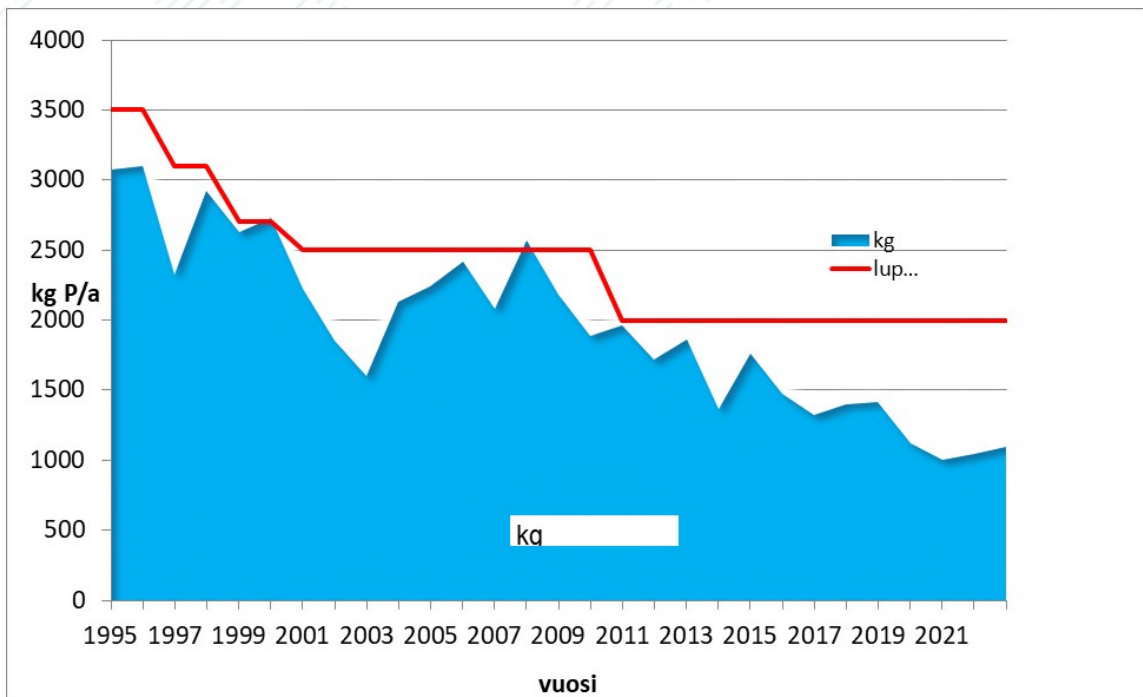
Tutkimusalue kuuluu Rautalammin reitin Konneveden vesistöalueeseen (nro 14.71). Rautalammin reitin vedet virtaavat lisedestä Niiniveden (valuma-alue 4205 km²) kautta Koskeloveden kanssa samassa tasossa olevaan Miekkaveteen ja Koskelovedestä edelleen Tyyrinvirran, Lonkarin, Kattilavirran, Äijäveden ja Tallinvirran kautta Hankaveteen ja Konnekosken kautta Konneveteen. Hankaveteen laskevat etelästä Myhinjärven valuma-alueen vedet (nro 14.718, 283 km²). Rautalammin reitin valuma-alue on Tyyrinvirran kohdalla 4645 km² ja Konnekoskessa 5125 km².

Yhteistarkkailuohjelma on hyväksytty 28.4.2016 Pohjois-Savon ELY-keskuksen päätöksellä POSELY/231/07.00/2010. Vuoden 2022 tarkkailu on tehty em. tarkkailuohjelman mukaisesti.

Vuoden 2022 lopulla tarkkailuohjelma uudistettiin ja Pohjois-Savon ELY-keskus hyväksyi uuden tarkkailuohjelman 26.1.2023 päätöksellään POSELY/1878/2017.

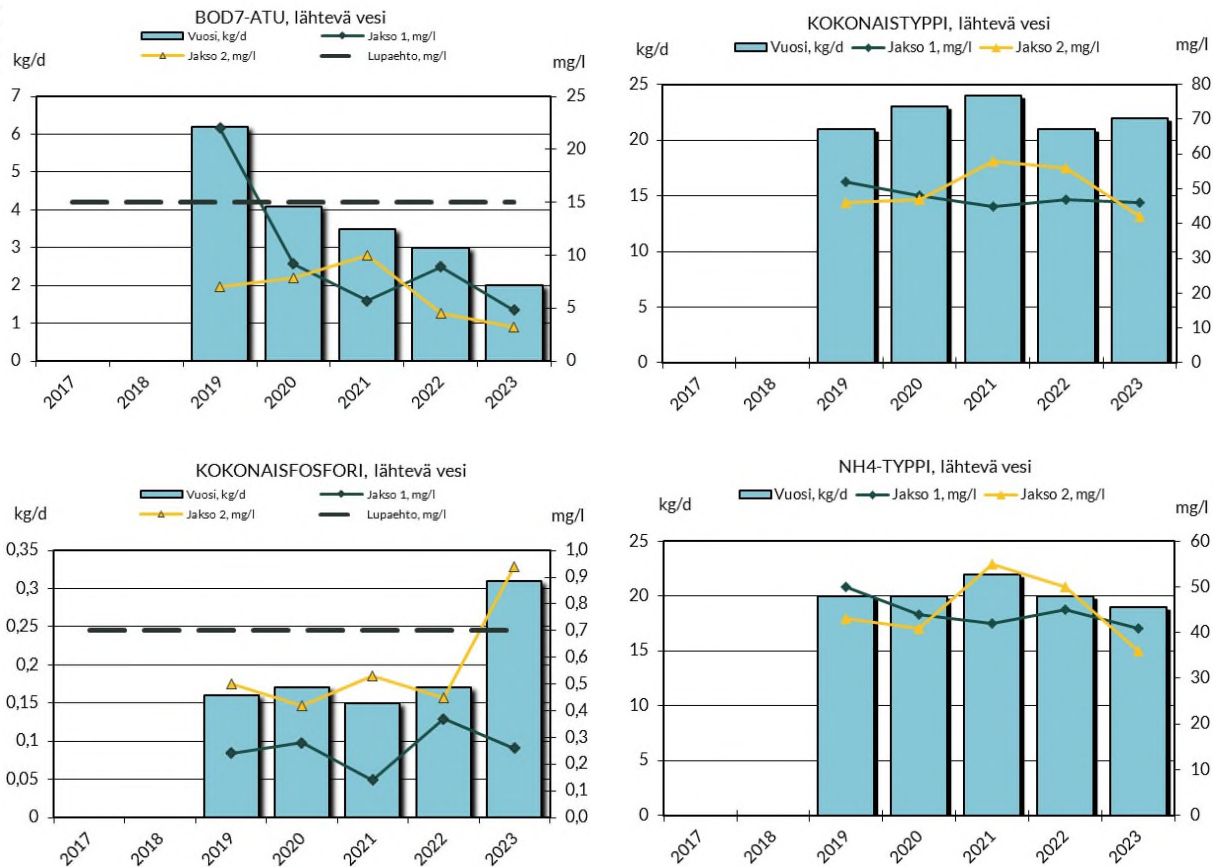
2. Toiminnanharjoittajat ja ympäristöluvat

Savon Taimen Oy sai toiminnalleen uuden ympäristöluvan 17.6.2014 nro 45/2014/1, Dnro ISAVI/48/04.08/2012. Päätöksen mukaan laitoksen vesistö päästöjen vaikutuksia vesistön veden laatuun tulee seurata 6.6.2002 laaditun vesistö tarkkailuohjelman mukaisesti osana Niiniveden ja Konneveden välisen alueen vesistön yhteistarkkailuohjelmaa. Laitos sijaitsee Koskeloveden ja Lonkarin välisellä alueella. Tulovesi laitokselle otetaan Tyyrinvirrasta ja poistovesi puretaan alemmas samaan virtaan, josta vedet virtaavat Lonkarin, Toholahden, Tallinvirran ja Hankaveden kautta Konneveteen. Käyttövesi kasvatusuomaan otetaan suoraan Tyyrinvirrasta ja kasvatusaluille vesi johdetaan kahden tulovesikanavan kautta. Purkuvedet johdetaan kahden poistokanavan välityksellä pois laitosalueelta. Osa laitoksen tuotannosta kasvatetaan kiertovesiteknikalla Savon Taimen Oy:n tytäryhtiö Savo Lax Oy:ssä.



Kuva 1. Savon Taimen Oy:n fosforikuormitus (kg/vuosi) eri vuosina käyttövesitarkkailun perusteella sekä fosforikuormituksen lupaehto (punainen viiva).

Rautalammin kunnan jätevedenpuhdistamon tarkkailuvelvoite perustuu Itä-Suomen aluehallintoviraston päätökseen nro 65/2014/1, Dnro ISAVI/89/04.08/2013. Päätöksen mukaisesti vaikutustarkkailu tehdään osana Niiniveden ja Konneveden välisen vesistöalueen yhteistarkkailua. Jätevedenpuhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan noin 700 metrin pituisella purkuputkella Äijäveden luusuaan.



Kuva 2. Rautalammin jätevedenpuhdistamon kuormitustietoja viime vuosilta

Neova Oy:n (aiemmin Vapo Oy) Multaharjunsuo ja Lotakonsuo ovat Rastunsuon turvetuotantoalueen lohkoja. Heinsuon tuotanto on loppunut vuonna 2014. Lotakon- ja Heinsuon toiminta on loppunut ja lupa on rauennut, alue on tällä hetkellä muussa maankäytössä. Rastunsuon toiminta on myös loppunut eikä toiminta ole enää velvoitetarkkailussa piirissä. Tuotantoalueista tarkkailuvelvoite on voimassa tällä hetkellä vain Multaharjunsuon osalta ja perustuu seuraavaan Itä-Suomen aluehallintoviraston lupapäätökseen nro 62/2011/1, Dnro on ISAVI/257/04.08/2010. Multaharjunsuon vedet johdetaan Lonkarinjokeen ja edelleen Lonkariin. Tuotanto jatkuu edelleen.

Virrankylän Lämpö ja Kasvuturve Oy Jäntinsuon turvetuotantoalueen ympäristölupa perustuu päätökseen nro 53/2021, Dnro ISAVI/6012/2020. Lupapäätöksen kohdan 14 mukaan vesistö tarkkailu, joka voidaan hoitaa yhteistarkkailuna, on tehtävä Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat vastualueen hyväksymällä tavalla. Jäntinsuon tuotantoala on noin 9,5 ha. Auma-alueen pinta-ala on 0,4 ha ja varikkoalueen 0,04 ha. Jäntinsuolla tuotetaan poltto-, kuivike- ja ympäristöturvetta

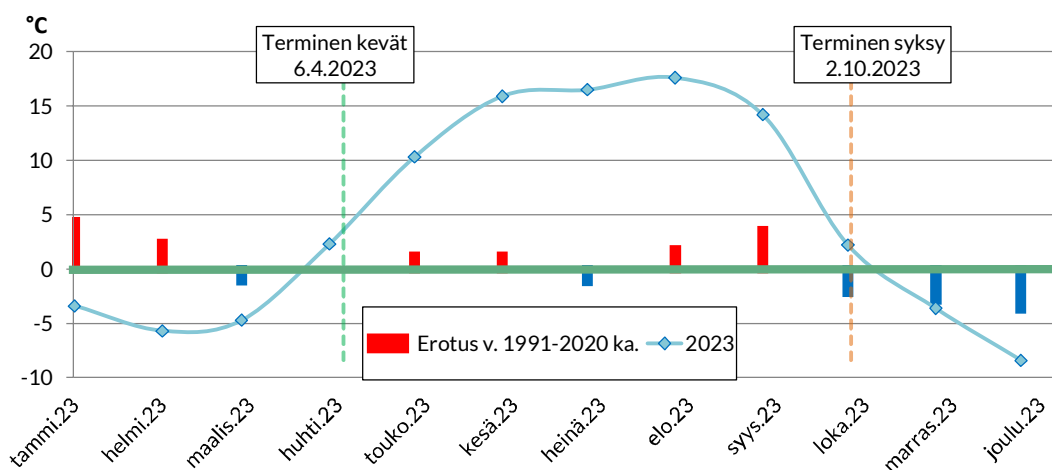
noin 5 000 m³ vuodessa. Tuotantoalueen vedet johdetaan laskuojalla Lonkariin, joka laskee Lonkarinjokea (Kattilavirta) pitkin Äijäveteen.

3. Sääolot

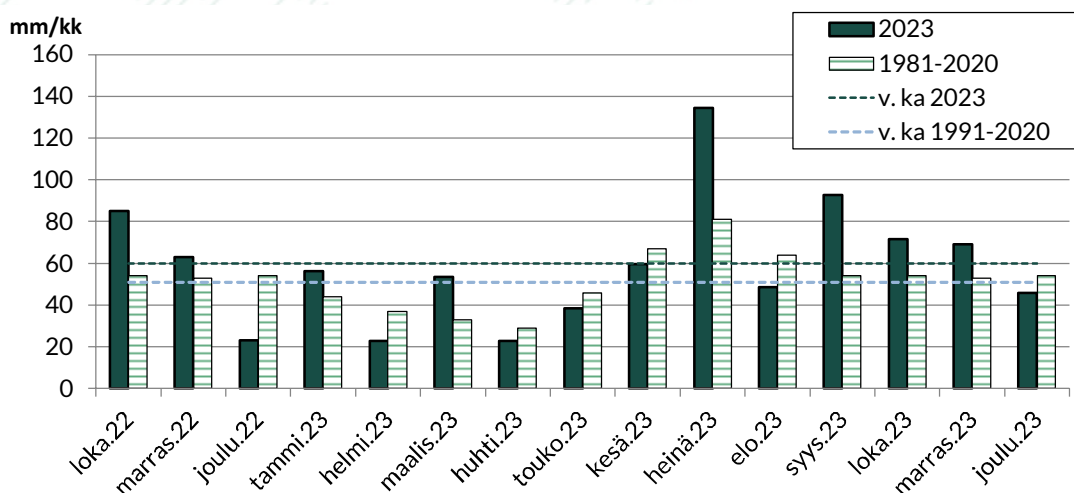
3.1. Säätila

Loppuvuoden 2022 sekä tarkkailuvuoden 2023 sääoloja **Pohjois-Savossa** on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilojen ja sademäärien perusteella (kuvat 3 ja 4).

Suomen Ilmatieteen laitoksen mukaan vuosi 2023 oli Suomessa hieman tavanomaista lämpimämpi. Koko maan keskilämpötila oli noin 3,2 astetta, mikä on 0,3 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Pohjois-Savossa tammi- ja helmikuu sekä elo-syyskuu olivat keskimääräistä selvästi lämpimämpiä. Loka-, marras- ja joulukuu olivat keskilämpötilaltaan tavanomaista kylmempiä. Sademäärä oli vuosikeskiarvona selvästi vertailujaksoa (1991 – 2020) suurempi. Koko vuoden sademäärää nosti eniten erittäin sateinen heinäkuu. Kokonaissademäärää nosti merkittävästi myös keskimääräistä sateisempi syys (syys-marraskuu).

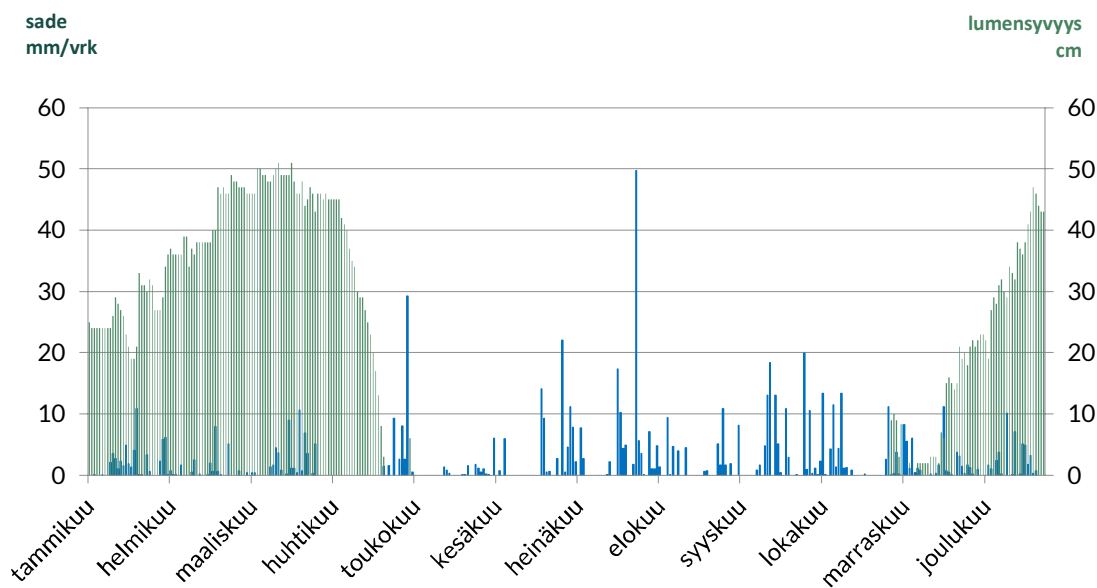


Kuva 3. Kuukausittainen keskilämpötila v. 2023 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2023).



Kuva 4. Sadanta Kuopiossa 10/2022-12/2023 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2024).

Lumitalvi oli melko tyypillinen. Enimmillään lumensyvyys Kuopion mittausasemalla oli maaliskuussa noin 50 cm. Lumien sulaminen tapahtui melko tasaisesti huhtikuun aikana, mikä muodosti hyvin yhtenäisen sulamisvesijakson. Ensilumi satoi loka-marraskuun vaihteessa, jolloin lunta saatiin noin 5 - 10 cm. Varsinainen lumien kertyminen alkoi marraskuun loppupuolella ja joulukuun lopussa lunta oli jo noin 40 cm. (kuva 5.)



Kuva 5. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys Kuopion Savilahden mittausasemalla (Ilmatieteen laitos 2024)

3.2. Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Savossa järvien **vedenkorkeudet** olivat pääosin keskimääräistä ylempänä aina maaliskuusta huhtikuusta loppuvuoteen. Nilsin reitillä oltiin keskimääräistä ylempänä myös

alkuvuonna. Alueen keskivirtaamat ovat pääosin olleet keskiarvon yläpuolella aina maaliskuusta lähtien. Vuonna 2023 Kallaveden vedenpinnan vuosikeskiarvo oli edellisvuotta 15 cm korkeampi.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Savon ELY-keskuksen mittauspisteissä keskiarvon alapuolella koko alkuvuoden aina kevääseen saakka. Sen jälkeen loppuvuoden pohjavesien pinnat olivat hyvällä tasolla.

Jäätilanne oli alkuvuodesta 2023 melko heikko kun järvien jäiden vahvistuminen viivästyi. Kevään myötä jäätilanne oli vesistöissä erittäin vaihteleva ja maakunnan järvissä jäidenlähtö ajoittui huhti-toukokuun vaihteeseen. Loppuvuodesta marraskuun kovien pakkasten myötä kantavia jäitä saatiin jo isolle osalle vesistöistä marras-joulukuun vaihteessa. Virallisilla havaintopaikoilla mitattiin 17 - 25 cm jäänpaksuus joulun loppupuolella. Monilla järvillä oli jään päällä tai kohvakerrosten välissä huomattavan paksu vesikerros.

4. Yleistä

Vesistö tarkkailunäytteet otettiin ohjelman mukaisesti kaikilta näytepaikoilta keväällä sekä loppukesällä ja lisäksi kesä-, heinä- sekä syyskuussa Savon Taimen Oy:n laitokselta sekä laitoksen ylä- ja alapuolelta. Näytteet analysoitiin Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa ja tulokset lähetettiin asianosaisille jokaisen tutkimuskerran jälkeen. Luetelo havaintopaikoista on esitetty taulukossa 1. Fysikaalis-kemiallisen vedenlaadun ohella vuoden 2023 tarkkailuun kuului pohjaeläintutkimukset syksyllä 2023.

Taulukko 1. Vedenlaadun havaintopaikat

▪ Koskelovesi 6	Yläpuolinen kasviplanktonhavaintopaikka
▪ Tyyrinvirta 1*	Savon Taimen Oy yläpuolinen vedenlaatu
▪ Tyyrinvirta yläp. 3*	Savon Taimen Oy yläpuolinen vedenlaatu
▪ Savon Taimen Oy, läht vesi	ST laitokselta lähtevän veden laatu
▪ Tyyrinvirta 200 m lait	ST alapuolinen vedenlaatu (sulanut vesi)
▪ Tyyrinvirta maantiesilta	ST alapuolinen vedenlaatu (maaliskuu)
▪ Kattilavirta 2a	ST ja turvetuotannon vaikutus
▪ Liimattalansalmi 12	Rautalammesta poistuva vesi
▪ Äijävesi 3b	Kunnan jvp:n yläpuoli
▪ Tallivirta 3900	Kunnan jvp:n alapuoli
▪ Hankavesi 057	Syvänepiste yhteisvaikutus
▪ Konnekoski	Hankavedestä poistuva vesi

* vaihtoehtoiset näytepaikat

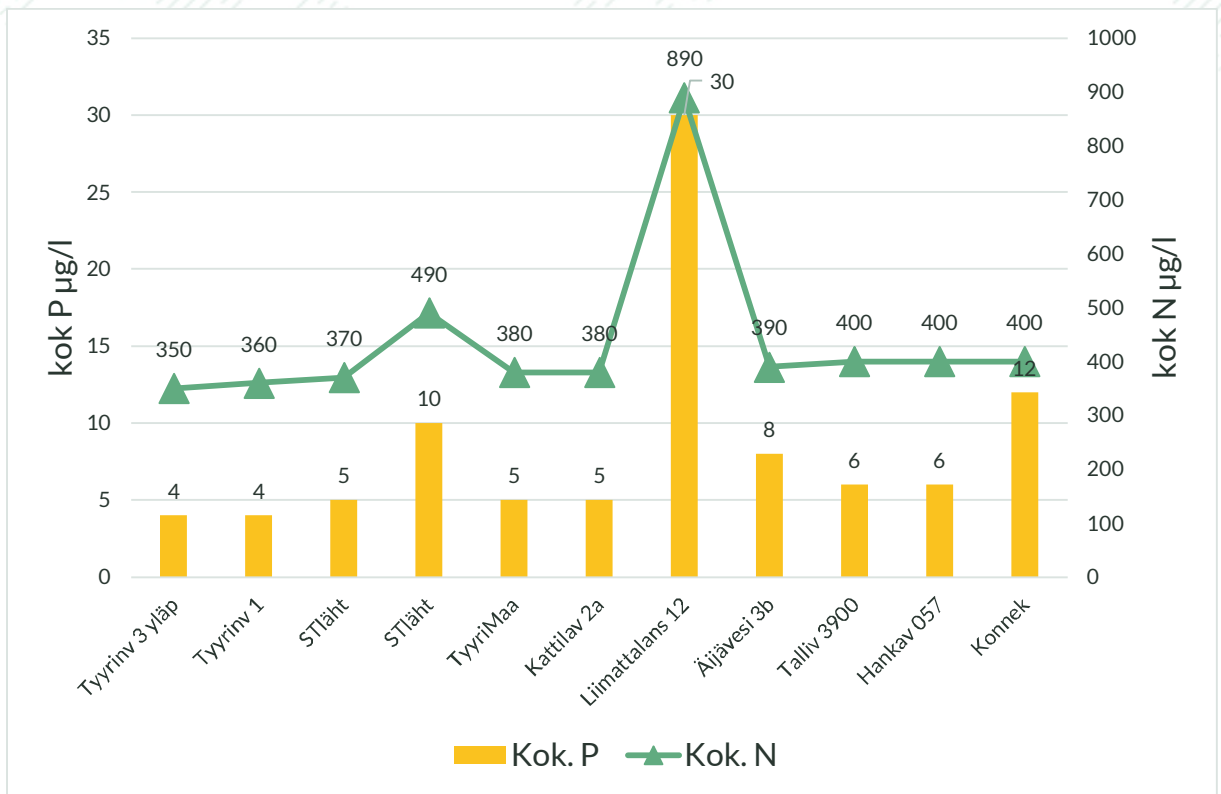
5. Vesistötarkkailun tulokset

5.1. Kevättalvi

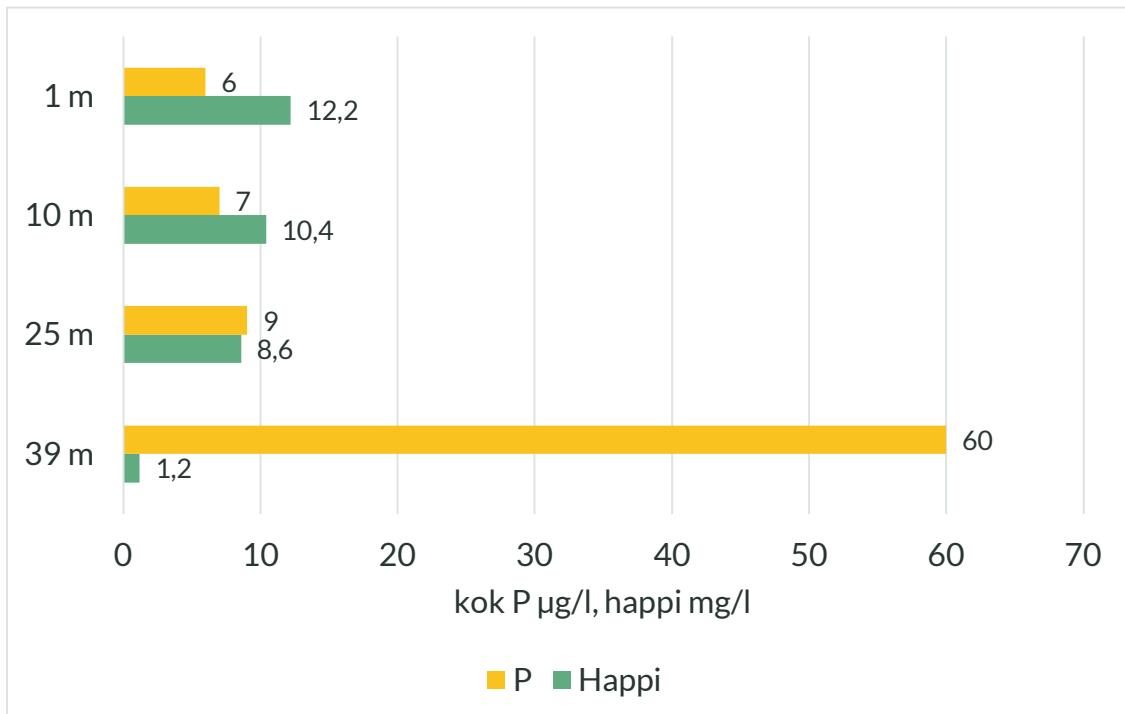
Tyyrinvirran yläpuolinen ja Savon Taimen Oy:n laitokselle tulevan veden (Tyyrinvirta 1) vedenlaatu oli erittäin hyvä ja vesi oli niukkaravinteista, runsashappista, happamuudeltaan lähellä neutraalia ja hygieeninen laatu oli moitteeton. Savon Taimen Oy:n lähtevässä vedessä ravinnepitoisuudet nousivat lievästi kasvavatuskanavassa. Poistovesien sekoittuminen Tyyrinvirtaan oli kuitenkin tehokasta ja vedenlaatu laitoksen alapuolella (Tyyrinvirta maantiesilta) oli lähes vastaava kuin laitoksen yläpuolisilla näytepaikoilla (kuva 6).

Lonkarin alapuolella Kattilavirta 2a näytepaikalla vedenlaatu säilyi edelleen erinomaisena. Rautalammesta purkautui Liimattalansalmen kautta runsasravinteista (lievästi rehevää/rehevää) vettä. Liimattalansalmen alapuolella Äijävedessä (3B) kunnan jätevedenpuhdistamon yläpuolisella näytepaikalla ravinnepitoisuudet nousivat lievästi Tyyrinvirran tasosta, mutta vesi säilyi edelleen niukkaravinteisena (kuva 6). Alemmalla näytepaikalla Tallivirrassa vedenlaatu oli edelleen erinomaisella tasolla ja hygieeninen laatu oli hyvä eikä merkkejä puhdistamon kuormituksen vaikutuksesta ollut havaittavissa.

Hankaveden syväne asemalla (Hankavesi 057) happitilanne oli heikentynyt alemmissa vesikerroksissa ja pohjanläheinen vesikerros säilyi vain niukasti hapellisena. 1-10 metrin syvyyksissä happea riitti hyvin. Heikentynyt happitilanne aiheutti sisäistä kuormitusta, joka nosti pohjanläheisen vesikerroksen ravinnepitoisuuksia (kuva 7). Ylemmissä vesikerroksissa ja päällysvedessä ravinnepitoisuudet olivat niukkatuottoisen vesistöveden tasolla. Päällysveden hygieeninen laatu oli hyvä. Konnekoskessa Hankavedestä poistuvassa vedessä fosforipitoisuus kasvoi hieman yläpuolisten näytepaikkojen tasosta ja vesi luokitui lievästi reheväksi. Muilta osin vedenlaatu vastasi Hankaveden päällysvettä.



Kuva 6. Eri näytepaikkojen ravinnepitoisuudet päällysvedessä maaliskuussa 2023



Kuva 7. Hankavesi 057 näytepaikan happi- ja kokonaisfosforipitoisuus eri näytesyvyyksissä maaliskuussa 2023

5.2. Kesä-, heinä-, elo- ja syyskuu

Vesinäytteet otettiin kesä-, heinä- ja syyskuussa Savon Taimen Oy:n laitokselle tulevasta vedestä sekä yläpuolelta Tyyrinvirrasta, laitokselta poistuvasta vedestä sekä laitoksen alapuolelta Tyyrinvirrasta sekä elokuussa kaikilta tutkimusohjelman näytepaikoilta.

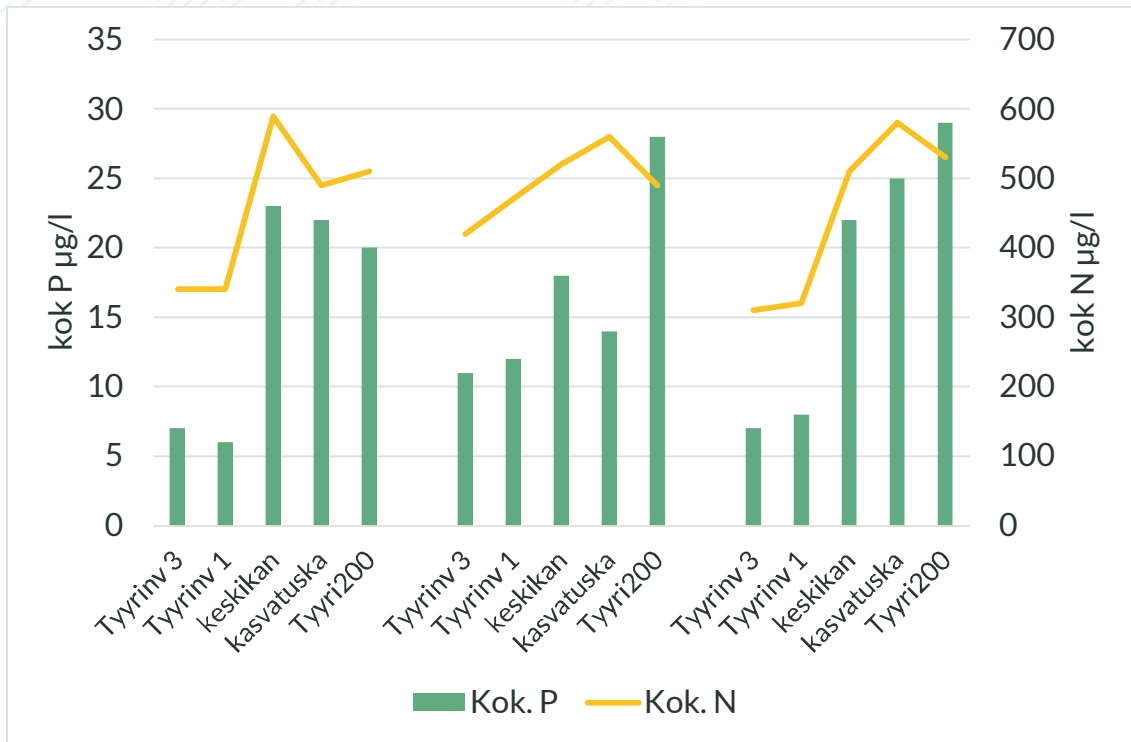
Savon Taimen Oy:n yläpuolisen ja laitokselle tulevan veden laadun erot kahden käytössä olevan näytepaikan välillä (Tyyrinvirta 3, yläpuoli ja Tyyrinvirta 1) olivat kesäkuukausina hyvin vähäisiä, joskin pientä eroa näytepaikkojen välillä oli heinäkuun kokonaistyyppipitoisuudessa (kuva 8). Laitokselle tuleva vesi oli niukkaravinteista. Ravinnepitoisuudet nousivat laitokselta lähtevässä vedessä ja säilyivät lievästi rehevän veden tasolla myös laitoksen alapuolella Tyyrinvirrassa (kuva 8).

Elokuussa Savon Taimen Oy:n yläpuolisen Tyyrinvirran ja laitokselle tulevan veden (Tyyrinvirta 1) vedenlaatu oli erittäin hyvä: vesi oli niukkaravinteista, runsashappista, happamuudeltaan lähellä neutraalia ja hygieeninen laatu oli moitteeton. Tyyrinvirrassa laitoksen alapuolella vesi oli edelleen hyvähappista ja happamuudeltaan lähellä neutraalia. Veden sähkönjohtavuus ja enterokokkien määrä kasvoi lievästi laitoksen yläpuoliseen vedenlaatuun verrattuna.

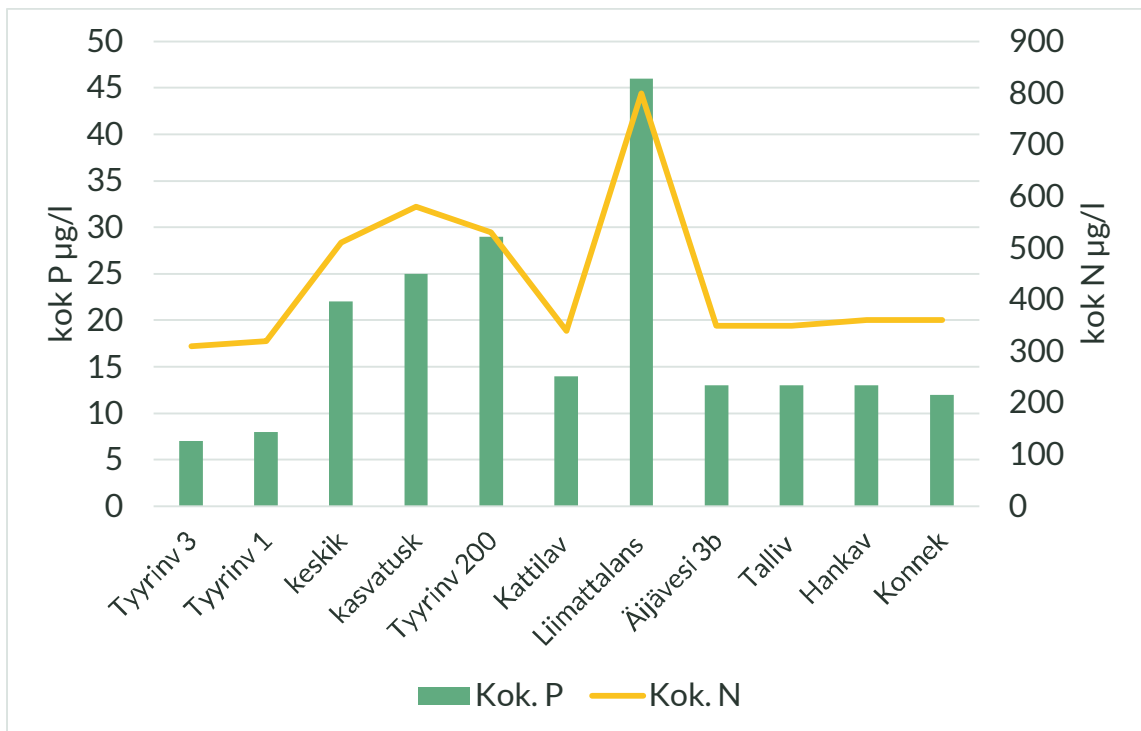
Elokuussa Lonkarin alapuolella Kattilavirta 2a näytepaikalla veden ravinnepitoisuudet olivat alempia kuin Tyyrinvirrassa Savon Taimen Oy:n alapuolella ja vesi oli lievästi rehevää (kuva 9). Rautalamesta Liimattalansalmen kautta tuli reitille erittäin rehevää ja lievästi humuspitoista vettä. Liimattalansalmen alapuolella Äijävedessä (3B) kunnan jätevedenpuhdistamon yläpuolisella näytepaikalla vedenlaatu oli lähes vastaava kuin Kattilavirrassa ollen lievästi rehevän veden tasolla ja säilyi lähes samalla tasolla myös alemmalla näytepaikalla Tallivirrassa. Hygieeninen laatu oli jätevedenpuhdistamon ylä- ja alapuolisella näytepaikalla hyvä eikä merkkejä puhdistamon kuormituksen vaikutuksesta ollut havaittavissa.

Hankaveden syväne asemalla (Hankavesi 057) happitilanne oli heikentynyt. Syvimmissä vesikerroksissa happitilanne oli välttävä ja ylempänä 1-10 metrin syvyyksissä happea riitti hyvin. Päälyysvedessä ravinnepitoisuudet olivat lievästi rehevän tai niukkatuottoisen vesistöveden tasolla ja pitoisuudet kasvoivat lievästi alemmissä syvyyksissä. Päälyysveden hygieeninen laatu oli hyvä eikä indikaattoribakteereita esiintynyt. Konnekoskessa vedenlaatu vastasi Hankaveden päälyysvettä.

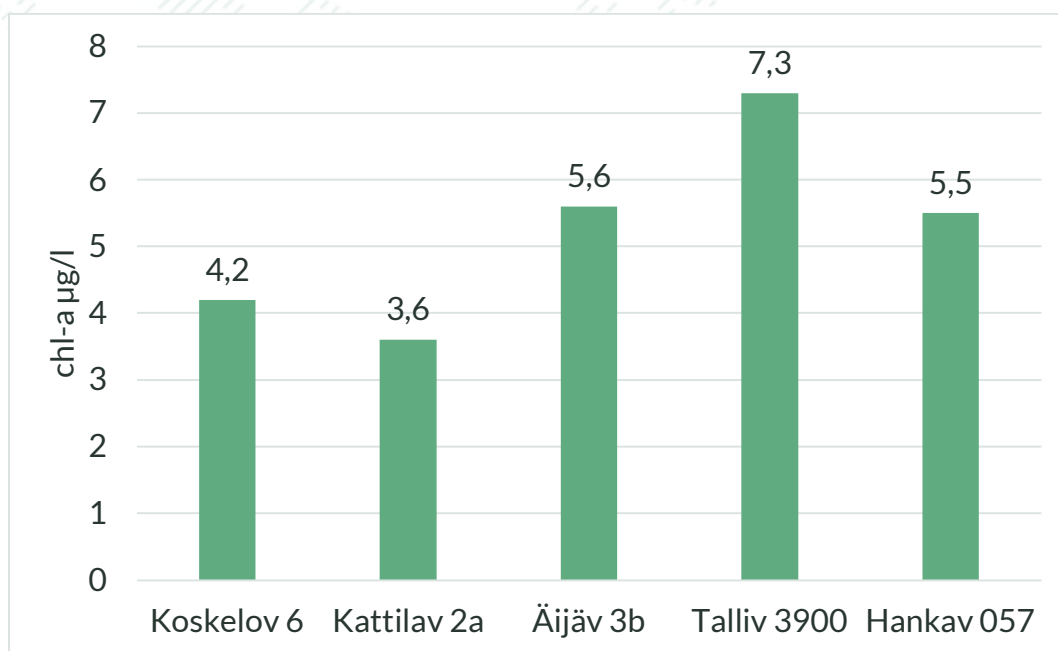
Päälyysvedestä (0-2 metriä) mitatun klorofylli-a:n mukaan levätuotanto oli Tallivirrassa kohtalaista, muilla näytepaikoilla vain vähäistä (kuva 10).



Kuva 8. Ravinnepitoisuudet Savon Taimen Oy:n laitokselle tulevassa vedessä (Tyyrinvirta 3 ja Tyyrinvirta 1), laitokselta lähtevässä vedessä (keskikanava ja kasvatuskanava) sekä laitoksen alapuolella Tyyrinvirrassa (Tyyri200) kesäkuussa (vasen kuva), heinäkuussa (kuva keskellä) sekä elokuussa (oikea kuva).

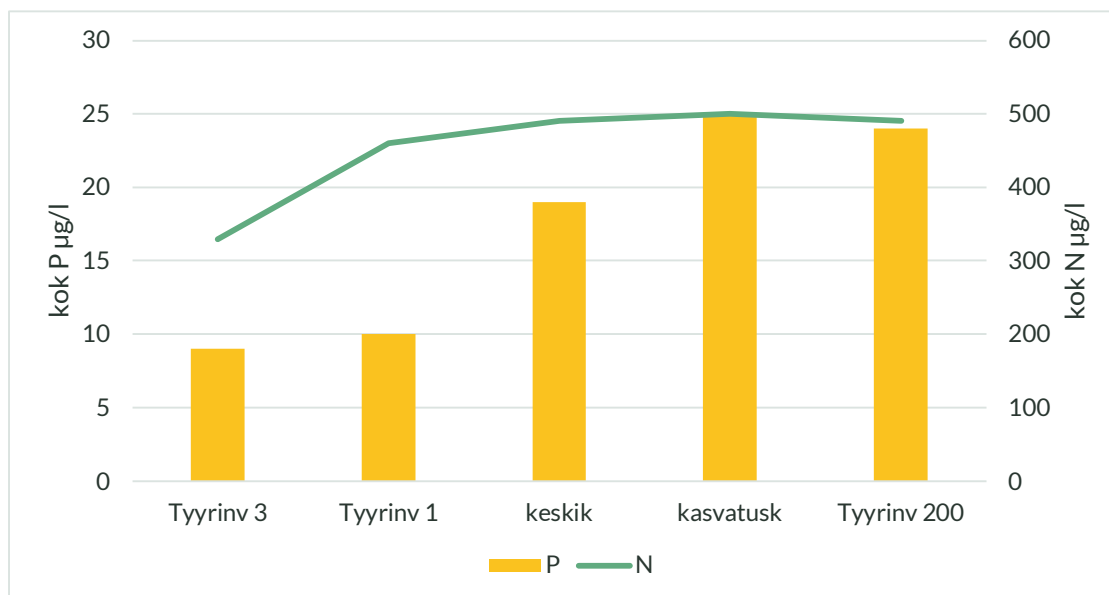


Kuva 9. Ravinnepitoisuudet eri näytepaikkojen päällysvedessä elokuun 2023 näytekeralla



Kuva 10. Klorofylli-a-pitoisuus eri näytepaikoilla elokuussa 2023

Syyskuussa Savon Taimen Oy:n yläpuolisen ja laitokselle tulevan veden laadun erot kahden käytössä olevan näytepaikan välillä (Tyyrinvirta 3, yläpuoli ja Tyyrinvirta 1) olivat kokonaifosforin osalta hyvin vähäisiä, mutta kokonaistyyppipitoisuuksissa oli näytepaikkojen välillä jonkin verran eroa. Laitokselle tuleva vesi oli niukkaravinteista. Ravinnepitoisuudet nousivat laitokselta lähtevässä vedessä ja säilyivät lievästi rehevän veden tasolla myös laitoksen alapuolella Tyyrinvirrassa (näytepaikka Tyyrinvirta 200 m lait), kuva 11.



Kuva 11. Ravinnepitoisuudet eri näytepaikoilla syyskuussa 2023

6. Biologiset tutkimukset

Biologisista tutkimuksista vuonna 2023 oli vuorossa pohjaeläintutkimus. Näytteenoton suoritti syksyllä 2023 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy tarkkailuohjelman mukaisilta näytepaikoilta. Näytteiden määrityksestä ja tulosten raportoinnista vastasi KVVY Tutkimus Oy.

Tulosten perusteella Äijäveden kahden syvännenäyteaseman pohjaeläimistö oli hyvin samakaltainen. Kummallakin näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat suuria, joka koostui pääosin sulkasääsken toukista, sekä reheville vesille tyypillisistä taksoneista. Myös pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi ravinteikasta pohjaa molemmilla asemilla. Äijäveden asemilla pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelumuuttujista PICM-indeksi ilmensi välttävää ja PMA tyydyttävää tilaa.

Hankavesi 057-näyteasemalla pohjaeläimistön tiheys oli paljon pienempi kuin Äijävedellä. Runsaimpana Hankavedellä esiintyivät lievää rehevyyttä tai keskiravinteisuutta sekä karuja oloja ilmentävät taksonit. Myös alhainen pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi niukkaravinteista pohjaa. Hankaveden pohjaeläimistö ilmensi erinomaista ekologista tilaa sekä PICM- että PMA-indeksin perusteella.

Pohjaeläinraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Jukka Hartikainen

Niinivesi - Konnevesi yhteistarkkailu (7047)

Pvm.	Hav.paikka Syvyy (m)	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	COD Mn mg/l O2	N µg/l	P µg/l	E. kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Chl µg/l
14.3.2023	7047 / 3 Tyyrinvirta 3, yläpuoli Klo 13:07; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	0,80	12,3	86	6,9	4,2	7,2	350	4	0		
14.3.2023	7047 / 1 Tyyrinvirta 1 Klo 12:07; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	0,70	12,6	88	6,6	4,3	7,1	360	4	0		
14.3.2023	7047 / STIäht Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi Klo 12:18; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; keskikanava kasvatuskanava							370 490	5 10			
14.3.2023	7047 / TyryMaa Tyyrinvirta maantiesilta Klo 11:41; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,5	1,8	12,0	86	6,9	4,3	7,5	380	5	1		
14.3.2023	7047 / 2a Kattilavirta 2a Klo 11:16; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0	1,5	12,0	86	6,8	4,4	7,6	380	5			
14.3.2023	7047 / 12 Liimattalansalmi 12 Klo 10:45; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,5	0,80	6,1	43	6,5		6,9	890	30			
14.3.2023	7047 / 3900 Tallivirta 3900 Klo 10:01; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 1,0 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,5	0,20	12,2	84	6,9	4,5	7,6	400	6	0	1	
15.3.2023	7047 / 3b Äijävesi 3b Klo 8:56; Näytt.ottaja Sull; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 4,0	0,30 0,40	11,5 11,7	79 81	6,8 6,8	4,4 4,4	7,3 7,5	390 390	8 8	0	0	
15.3.2023	7047 / 057 Hankavesi 057 Klo 11:40; Näytt.ottaja Sull; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 25 39,0	0,60 2,6 3,2 3,6	12,2 10,4 8,6 1,2	84 76 64 9,1	6,7 6,8 6,6 6,4	4,4 4,2 4,2 5,1	7,6 6,7 6,5 8,0	400 410 400 630	6 7 9 60	0	0	
15.3.2023	7047 / Konne Konnekoski Klo 9:47; Näytt.ottaja Sull; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,5	0,30	11,6	80	6,8	4,4	7,7	400	8			
13.6.2023	7047 / 3 Tyyrinvirta 3, yläpuoli Klo 13:25; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 22 °C; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0,1							340	7			
13.6.2023	7047 / 1 Tyyrinvirta 1 Klo 13:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; 0,1							340	6			
13.6.2023	7047 / STIäht Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi Klo 13:15; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 22 °C; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; keskikanava kasvatuskanava							590 490	23 22			
13.6.2023	7047 / Tyry200 Tyyrinvirta 200 m lait. Klo 13:45; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 22 °C; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 1,0							510	20			
26.7.2023	7047 / 3 Tyyrinvirta 3, yläpuoli Klo 15:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; Pilv. 6 / 8; 0,1	19,8						420	11			
26.7.2023	7047 / 1 Tyyrinvirta 1 Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; 0,1							470	12			

Niinivesi - Konnevesi yhteistarkkailu (7047)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	COD Mn mg/l O2	N µg/l	P µg/l	E. kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Chl µg/l
26.7.2023	7047 / STIäht Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; keskikanava kasvatuskanava							520 560	18 14			
26.7.2023	7047 / Tyyri200 Tyyrinvirta 200 m lait. Klo 14:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; Pilv. 6 /8; 1,0	20,2						490	28			
22.8.2023	7047 / 3 Tyyrinvirta 3, yläpuoli Klo 14:40; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 20 °C; Pilv. 7 /8; 0,1	20,0	8,2	91	7,2	4,1	8,0	310	7	1		
22.8.2023	7047 / 1 Tyyrinvirta 1 Klo 14:05; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 19 °C; 0,1	20,0	8,3	92	7,1	4,2	7,9	320	8	0		
22.8.2023	7047 / STIäht Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 20 °C; keskikanava kasvatuskanava							510 580	22 25			
22.8.2023	7047 / Tyyri200 Tyyrinvirta 200 m lait. Klo 13:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; It.ilma 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0	20,1	7,0	77	6,7	4,6	8,0	530	29	120		
28.8.2023	7047 / 6 Koskelovesi 6 Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:52; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 0-2											4,2
28.8.2023	7047 / 2a Kattilavirta 2a Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:18; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1,0 0-2	17,5	8,0	84	7,0	4,0	6,8	340	14			3,6
28.8.2023	7047 / 12 Liimattalansalmi 12 Klo 12:15; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1,0	17,2	5,6	58	6,8		20	800	46			
28.8.2023	7047 / 3b Äijävesi 3b Kok.syv. 5,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:26; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1 4,5 0-2	17,7 17,7	8,4 8,3	89 87	7,1 7,1	4,1 4,1	7,2 7,3	350 340	13 14	5	4	5,6
28.8.2023	7047 / 3900 Tallivirta 3900 Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:02; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1,0 0-2	17,5	8,3	87	7,0	4,1	7,2	350	13	0	1	7,3
28.8.2023	7047 / 057 Hankavesi 057 Kok.syv. 39,2 m; Näk.syv. 2,5 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:41; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1 10 25 38,2 0-2	18,7 9,3 5,1 4,9	7,5 7,0 5,5 3,8	80 61 43 29	7,0 6,3 6,4 6,4	4,1 4,3 4,3 4,7	7,4 8,0 8,5 8,9	360 490 540 570	13 11 10 21	0	0	5,5
28.8.2023	7047 / Konne Konnekoski Kok.syv. 0,50 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:42; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 0,1	18,8	8,4	90	7,1	4,1	7,8	360	12			
19.9.2023	7047 / 3 Tyyrinvirta 3, yläpuoli Klo 14:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	13,5						330	9			
19.9.2023	7047 / 1 Tyyrinvirta 1 Näytt.ottaja HanH; It.ilma 15 °C; 0,1							460	10			

Niinivesi - Konnevesi yhteistarkkailu (7047)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	COD Mn mg/l O2	N µg/l	P µg/l	E. kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Chl µg/l
19.9.2023	7047 / STIäht Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi Näytt.ottaja HanH; It.ilma 15 °C; keskikanava kasvatuskanava							490 500	19 25			
19.9.2023	7047 / Tyyri200 Tyyrinvirta 200 m lait. Klo 14:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0	13,6						490	24			

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
Sjk = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn), CFA	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O ₂ .
N = *Kokonaistyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori, manuaalinen hapetus, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
E. kokit = *Enterokokit	Toimitetaan pyydettyäessä.
E. coliC = *E. coli, Colilert	Toimitetaan pyydettyäessä.
Chl = *Klorofylli-a	±0,4, jos tulos on välillä 1-2 µg/l. ±20%, jos tulos on välillä 2-1000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

7047 / 057 = Hankavesi 057 (6940710-487174)
7047 / 1 = Tyyrinvirta 1 (6949547-491882)
7047 / 12 = Liimattalansalmi 12 (6944529-491073)
7047 / 2a = Kattilavirta 2a (6946148-491352)
7047 / 3 = Tyyrinvirta 3, yläpuoli (6949727-492092)
7047 / 3900 = Tallivirta 3900 (6941520-491922)
7047 / 3b = Äijävesi 3b (6943039-492592)
7047 / 6 = Koskelovesi 6 (6949087-493292)
7047 / Konne = Konnekoski (6943069-484995)
7047 / STläht = Savon Taimen Oy, laitokselta lähtevä vesi
7047 / Tyyri200 = Tyyrinvirta 200 m lait. (6948435-490820)
7047 / TyyriMaa = Tyyrinvirta maantiesilta (6948467-490993)
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Virt = Virtaama
Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)
Happi = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Hapenk. % = Hapenkyllästys % (Hapenk. kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sjk = Sähkönjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)
COD Mn = Kemiallinen hapenk., COD Mn (ISO 8467:1993)
N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)
P = Kokonaistfosfori (ISO 15681-2:2018)
E. kokit = *Enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
Chl = Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.



Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu vuonna 2023

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2024

29.2.2024

Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu vuonna 2023

Tutkimusraportti 29.2.2024

KVVY Tutkimus Oy 2024. Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu vuonna 2023. Tutkimusraportti 29.2.2024. 5 s. + liitteet

Tekijät:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Johanna Salmelin, hydrobiologi
Aki Mettinen, biologi

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	2
4. YHTEENVETO	4

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Käytetyt indeksit

Liite 2. Tulostaulukot

Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu vuonna 2023

1. Johdanto

Niinivesi-Konnevesi alueen yhteistarkkailua on toteutettu Rautalammin kunnan, Savon Taimen Oy:n sekä Neova Oy:n (aiemmin Vapo Oy) yhteistarkkailuna. Vuoden 2023 alusta lukien tarkkailuun liittyi myös Virrankylän Lämpö ja Kasvuturve Oy. Vuoden 2022 lopulla tarkkailuohjelma uudistettiin ja Pohjois-Savon ELY-keskus hyväksyi uuden tarkkailuohjelman 26.1.2023 päätöksellään POSELY/1878/2017.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2023 pohjaeläintarkkailun tulokset.

2. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet otettiin kolmelta näyteasemalta. Näyteasemilta Äijävesi itä ja Äijävesi länsi näytteet otettiin 30.10.2023, ja Hankavesi 057-näyteasemalta 9.11.2023. Pohjanlaatu, syvyys ja koordinaatit on esitetty taulukossa 2.1. Näyteasemien sijainti on esitetty kuvassa 2.1.

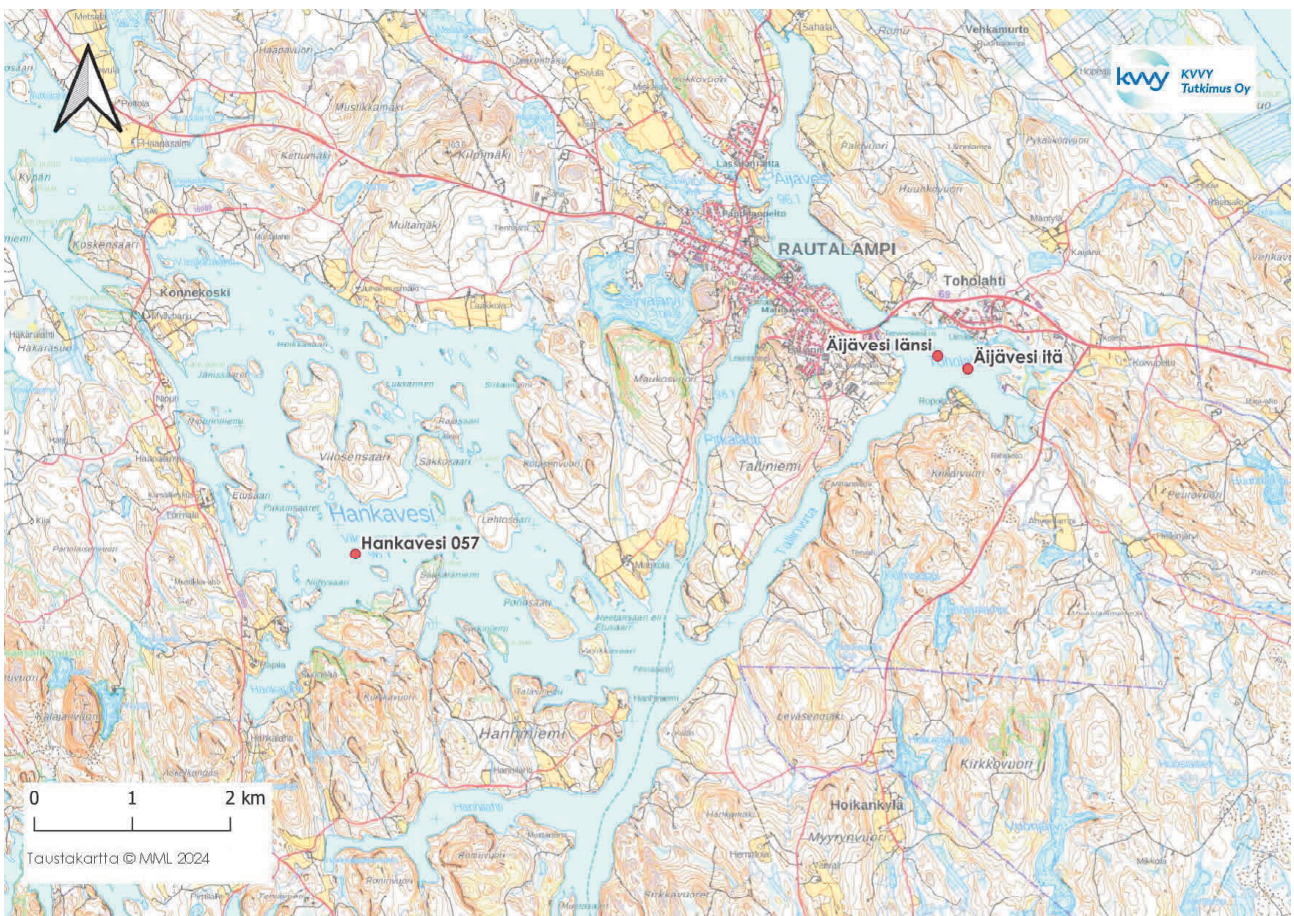
Pohjaeläinnäytteenotto ja näytteiden käsittely suoritettiin ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten (Järvinen ym. 2023) ja näytteenottostandardin SFS 5076 (1989) mukaisesti. Kvantitatiiviset syvännäytteet otettiin Ekman-noutimella, jonka näytepinta-ala on 234 cm². Kultakin näyteasemalta nostettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Seulan silmäkoko oli 0,5 mm. Seulos säilöttiin 70 % alkoholiin. Kvantitatiivisista näytteistä mitattiin märkäbiomassa standardin SFS 5730 (1992) mukaan. Pohjaeläimet määritettiin vähintään Suomen ympäristöhallinnon asettamalle vähimmäistasolle (Järvinen ym. 2023). Määrittämisen apuna käytettiin pääasiassa ympäristöhallinnon suosittamia teoksia (Meissner 2012).

Aineistosta laskettiin pohjaeläimistön tiheyden ja biomassan lisäksi pohjaeläinyhteisöjen rakennetta kuvaava taksoniluku. Aineistosta laskettiin myös ekologisen tilan luokittelun muuttujat: syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric) sekä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) (Aroviita ym. 2012, 2019) (liite 1).

Näytteenoton suorittivat Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Näytteiden poiminnasta, punnituksesta ja tulosten raportoinnista vastasi KVVY Tutkimus Oy. Pohjaeläinlajiston määrittä Aki Mettinen.

Taulukko 2.1. Niinivesi-Konnevesi pohjaeläintarkkailun näyteasemat vuonna 2023.

Näyteasema	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Syvyys (m)	Pohjanlaatu
Äijävesi itä	6942607 493424	13 - 15	Lieju/muta, hieno ja karkea detritus. Sedimentin väri musta, vaaleita läiskiä
Äijävesi länsi	6942733 493117	12,9 - 14,2	Lieju/muta, hieno ja karkea detritus. Sedimentin väri hamaanruskea
Hankavesi 057	6940710 487174	42 - 43	Lieju/muta, hieno ja karkea detritus. Sedimentin väri musta, vaaleita läiskiä



Kuva 2.1. Niinivesi-Konnevesi pohjaeläintarkkailun näyteasemat vuonna 2023.

3. Tulokset ja niiden tarkastelu

Pohjaeläimistön yksilömäärät nostoittain ja tiheys neliometriä kohti sekä ryhmittäin mitattu biomassa neliometriä kohti on esitetty liitteessä 2 ja ne on tallennettu myös ympäristötiedon hallintajärjestelmän (Hertta) pohjaeläinrekisteriin (POHJE).

Äijäveden molemmilla näyteasemilla pohjaeläimistön kokonaistiheys oli suuri, 1859–2842 yksilöä/m² (taulukko 3.1). Pohjaeläimistön taksoniluku vaihteli Äijävedellä välillä 5–6. Pohjaeläimistön kokonaisbiomassa puolestaan vaihteli välillä 6,8–8,0 g/m², mikä ilmensi ravinteikasta pohjaa kummallakin asemalla. Äijäveden näyteasemien pohjaeläimistö oli hyvin samankaltainen. Kummallakin asemalla sulkasääskien toukat (*Chaoborus flavicans*) muodostivat runsaimmat ryhmän (83–90 % kokonaisyksilömäärästä). Harvasukasmadoista Äijäveden asemilla esiintyi vain *Potamothrix/Tubifex*-ryhmän yksilöitä (noin 5 % kokonaisyksilömäärästä). Surviaissääskistä havaittiin kummallakin asemalla rehevyyttä ilmentäviä *Prosilocerus jacuticus*- ja *Chironomus anthracinus*-toukkia, sekä *Procladius*-suvun toukkia, joilla ei ole erityistä indikaattoriarvoa, vaan ne viihtyvät monentyypisissä vesissä.

Hankavesi 057-näyteasemalla taksoniluku oli 5 (taulukko 3.1). Pohjaeläimistön kokonaisbiomassa (0,2 g/m²) ilmensi niukkaravinteista pohjaa. Pohjaeläimistön tiheys (164 yks/m²) Hankaveden 057-näyteasemalla oli huomattavasti pienempi kuin Äijävedellä. Runsaimpana Hankavedellä esiintyivät lievää rehevyyttä tai keskiravinteisuutta ilmentävät *Sergentia*-surviaissääskitoukat (57 % yksilömäärästä), ja asemalla havaittiin myös karuja oloja ilmentäviä *Micropsectra*-surviaissääskiä (9 %). Asemalla tavattiin lisäksi raakkuäyriäisiä (Ostracoda, 22 %), *Potamothrix/Tubifex*-harvasukasmatoja (9 %) sekä harvalukuisena *Brillia bifida*-surviaissääskitoukkia (4 %).

Taulukko 3.1. Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun pohjaeläimistöä laskettuja tunnuslukuja vuonna 2023.

Näyteasema	Tiheys (yks/m ²)	Biomassa (g/m ²)	Taksoniluku
Äijävesi itä	1859	6,8	6
Äijävesi länsi	2842	8,0	5
Hankavesi 057	164	0,2	5

Äijäveden molemmilla näyteasemilla pohjaeläimistön ekologinen tila oli PICM-indeksin mukaan välttävä, ja PMA-indeksin mukaan tyydyttävä (taulukko 3.2). Sen sijaan Hankavesi 057-näyteasemalla pohjaeläimistö ilmensi erinomaista tilaa sekä PICM- että PMA-indeksin perusteella.

Taulukko 3.2. Syvännepohjaeläinindeksi (PICM), prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) sekä näiden muuttujien sijoittuminen ekologisen tilan luokkiin Niinivesi-Konnevesi yhteistarkkailun näyteasemilla vuonna 2023.

Vesimuodostuman tyyppi:		Vh	Vh	Vh
Havainnon nimi:		Äijävesi itä	Äijävesi länsi	Hankavesi 057
PICM havaittu arvo:		0,628	0,575	2,850
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		1,835	1,811	2,735
PICM, luokkarajat:	E/Hy	1,468	1,449	2,188
	Hy/T	1,101	1,087	1,641
	T/V	0,734	0,725	1,094
	V/Hu	0,367	0,362	0,547
Ekologinen luokka		välttävä	välttävä	erinomainen
PMA havaittu arvo:		0,177	0,134	0,260
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,237	0,237	0,237
	Hy/T	0,178	0,178	0,178
	T/V	0,118	0,118	0,118
	V/Hu	0,059	0,059	0,059
PMA-luokka		tyydyttävä	tyydyttävä	erinomainen

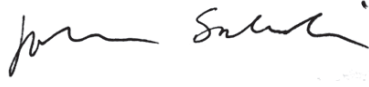
4. Yhteenveto

Äijäveden kahden syvännenäyteaseman pohjaeläimistö oli hyvin samakaltainen. Kummallakin näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat suuria, joka koostui pääosin sulkasääsken toukista, sekä reheville vesille tyypillisistä taksoneista. Myös pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi ravinteikasta pohjaa molemmilla asemilla. Äijäveden asemilla pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelumuuttujista PICM-indeksi ilmensi välttävää ja PMA tyydyttävää tilaa.

Hankavesi 057-näyteasemalla pohjaeläimistön tiheys oli paljon pienempi kuin Äijävedellä. Runsaimpana Hankavedellä esiintyivät lievää rehevyyttä tai keskiravinteisuutta sekä karuja oloja ilmentävät taksonit. Myös alhainen pohjaeläimistön kokonaisbiomassa ilmensi niukkaravinteista pohjaa. Hankaveden pohjaeläimistö ilmensi erinomaista ekologista tilaa sekä PICM- että PMA-indeksin perusteella.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Hydrobiologi, FT

Johanna Salmelin

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Tommi Malinen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 - päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Brinkhurst, R.O. 1971. A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. Scientific Publication no. 22. Second edition, revised 1971. Freshwater biological association. 55 s.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Karttunen, K., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Mitikka, S. 2023. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Moniste, versio 7.2.2023.

Meissner K. 2012. Pohjaeläinten määrittämisohjeita. SYKE/VK/VSI 25.4.2012.

Paasivirta, L. 1989. Pohjaeläintutkimuksen liittäminen järvisyvänealueiden seurantaan. VYH:n monistesarja nro 164.

SFS 1989. SFS 5076 Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. Suomen standardisoimisliitto.

Timm, T. 1999. Eesti rõngusside (Annelida) määraja – A guide to the Estonian annelida. Estonian Academy Publishers. Tallinn-Tartu.

Wiederholm, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1 – Larvae.

Liite 1. Laskennassa käytetyt indeksit

Liitetaulukko 1. Profundaalin ravinteisuus biomassan mukaan (Paasivirta 1989).

Pohjan ravinteisuus	Tuorepaino g/m²
Niukkaravinteinen	0,1-0,5
Jokseenkin niukkaravinteinen	0,5-1,6
Lievästi ravinteikas	1,6-6,0
Ravinteikas	6,0-17,0
Erittäin ravinteikas	alle 0,1

Liitetaulukko 2. Järvisyvänteille kehitetty syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric), joka perustuu 46 pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja näille lajeille annettuihin indikaattoripistearvoihin (Aroviita ym. 2012, 2019).

$$PICM = \frac{\sum_{i=0}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}{\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}$$

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

$$PICM_{\text{VERTAILUARVO}} = 0,935 + 0,099 \times \text{keskisyvyys} + 0,292 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,576 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Keskisyvyystedon puuttuessa käytetään mallia 2:

$$PICM_{\text{VERTAILUARVO}} = 1,001 + 0,459 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,699 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Propilocerus jacuticus</i>	0
<i>Tanytus</i> spp.	0,3
<i>Microchironomus tener</i>	0,4
<i>Chironomus (Lobochironomus) dissidens</i> [§]	0,4
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	0,5
<i>Chaoborus flavicans</i>	0,6
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,9
<i>Cladopelma</i> spp.	0,9
<i>Chironomus anthracinus</i> -t.	1,1
<i>Limnodrilus</i> spp.	1,2
<i>Cryptochironomus</i> spp.	1,3
<i>Psectrocladius</i> spp.	1,4
<i>Chironomus salinarius</i> -t.	1,5
<i>Microtendipes</i> spp.	1,6
<i>Zalutschia zalutschicola</i>	1,6
<i>Dicrotendipes</i> spp.	1,9
<i>Arcteonais lomondi</i>	1,9
<i>Pagastiella orophila</i>	1,9
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	1,9
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	2,0
<i>Specaria josinae</i>	2,0
<i>Vejdovskyella comata</i>	2,1
<i>Sergentia</i> spp.	2,4
<i>Psammoryctides barbatus</i>	2,4
<i>Cladotanytarsus</i> spp.	2,5
<i>Polypedilum pullum</i> -t.	2,6
<i>Slavina appendiculata</i>	2,9
<i>Ablabesmyia monilis</i>	3,0
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	3,1
<i>Mesocricotopus thienemanni</i>	3,1
<i>Heterotrissocladius grimshawi</i>	3,1
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>	3,1

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3,2
<i>Uncinaxis uncinata</i>	3,2
<i>Mysis relicta</i>	3,3
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	3,5
<i>Heterotrissocladius maeeri</i>	3,5
<i>Micropsectra</i> spp.	3,6
<i>Heterotanytarsus apicalis</i>	3,8
<i>Paracladopelma</i> spp.	3,9
<i>Protanytus</i> spp.	4,1
<i>Monoporeia affinis</i>	4,4
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	4,6
<i>Stylodrilus heringianus</i>	4,7
<i>Lamprodrilus isoporus</i>	5,0
[§] ent. <i>Einfeldia</i>	

Liite 2. Tulostaulukot

TIHEYS (yksilöä/m²)

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuustyyppi Pohjatyppi Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Hankavesi 057 Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjatyypistä							Äijävesi itä Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjatyypistä							Äijävesi länsi Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjatyypistä															
	9.11.2023							30.10.2023							30.10.2023															
	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta		Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta		Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta										
	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²			
Ryhmä ja laji																														
ANNELIDA																														
OLIGOCHAETA																														
Potamothrix/Tubifex			2				2	8,7	14,25	34,89	3	5	2	1	2	13	5	92,59	73,61	5	5	3	2	2	4	21	5,3	149,57	58,91	
ARTHROPODA																														
CRUSTACEA																														
OSTRACODA	3	2					5	21,7	35,61	56,8																				
INSECTA																														
DIPTERA																														
Chaoboridae																														
Chaoborus flavicans																														
Chironomidae																														
Procladius																														
Britlia bifida																														
Propitocerus jactatus																														
Chironomus anthracinus																														
Cladopelma viridulum																														
Sergentia	1		12				13	56,5	92,59	206,58																				
Microsetra			2				2	8,7	14,25	34,89																				
Summa	4	6	12	1	0		23	100	163,82	199,38	51	58	36	41	39	34	261	100	1858,97	388,63	74	84	58	46	63	74	399	100	2841,88	580,79
Lajituku (kehitysvaiheet omina lajeina)								5								6								5						

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuus tyyppi Pohjätyyppi Näytteentoaika Kvantitatiivisuus Näyteenontonsyvyysväli [m] Näyteenontin Noutimen pinta-ala [cm ²] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Hankavesi 057 Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjätyyppistä							Aijävesi itä Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjätyyppistä							Aijävesi länsi Rautalampi 14.712 järvi profundaali ei tietoa kasvillisuudesta ei tietoa pohjätyyppistä															
	9.11.2023	30.10.2023						30.10.2023																						
	Näytteet g WW		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet g WW		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet g WW		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta												
	1	2	3	4	5	g WW	g WW/m ²	g WW/m ²	1	2	3	4	5	6	g WW	g WW/m ²	g WW/m ²	1	2	3	4	5	6	g WW	g WW/m ²	g WW/m ²				
Ryhmä ja taji																														
ANNELIDA																														
OLIGOCHAETA																														
Potamothrix/Tubifex				0,003			0,003	12,9	0,023	0,056	0,003	0,008	0,002	0	0,001	0,012	1,2	0,082	0,1	0,008	0,007	0,004	0,003	0,002	0,004	0,027	2,4	0,192	0,103	
ARTHROPODA																														
INSECTA																														
DIPTERA																														
Chaoboridae																														
Chaoborus flavicans									0,14	0,138	0,103	0,1	0,113	0,098	0,662	69,5	4,714	0,623	0,184	0,168	0,138	0,113	0,141	0,17	0,914	81,1	6,508	1,169		
Chironomidae																														
Chironomidae	0,001	0,001	0,019	0,001	0,022	87,1	0,164	0,327	0,13	0,036	0,034	0,028	0,026	0,026	0,278	29,3	1,986	1,764	0,008	0,038	0,045	0,076	0,019	0,186	16,5	1,327	1,195			
Summa	0,001	0	0,004	0,019	0,001	0	0,026	100	0,177	0,321	0,243	0,179	0,136	0,13	0,139	0,124	0,952	100	6,781	1,952	0,2	0,212	0,188	0,116	0,218	0,193	1,127	100	8,026	1,578
Lajituku (kehitys vaiheet omina tajeina)	2							3							3															

Vesistöhavaintopaikat



Kasviplankton- ja piilevänäytepaikat



Kasviplanktonnäytepaikat

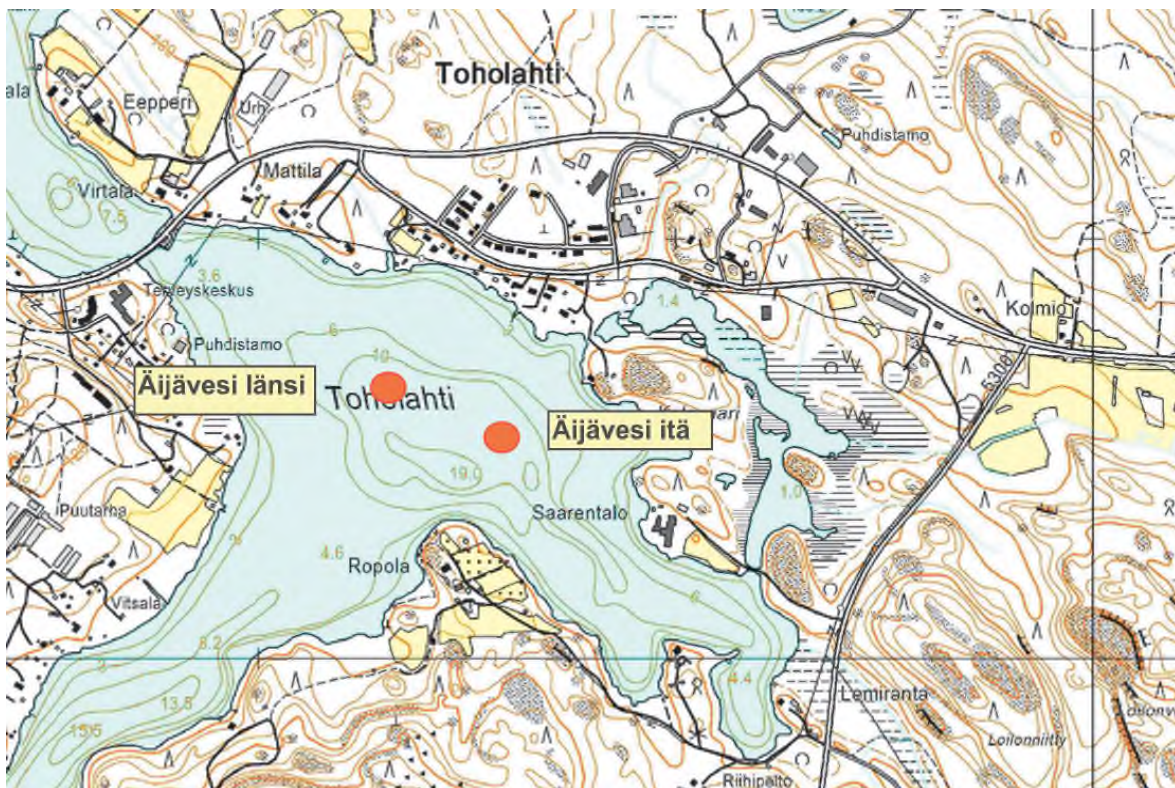


Piilevänäytepaikat

Pohjaelännäytepaikat



Pohjaelännäytepaikat



Äijäveden pohjaelännäytepaikkojen sijainti