

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'KVY' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger blue shape on the page.

**kvvy**

# Vesijärven tila vuonna 2024

---

KVY Tutkimus Oy



**RAPORTTI**

**2025**

## **Vesijärven tila vuonna 2024**

Tutkimusraportti 21.3.2025

KVVY Tutkimus Oy 2025. Vesijärven tila vuonna 2024. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti. 84 s.

### **Tekijä:**

KVVY Tutkimus Oy / Tampere  
Jonna Hänninen, vesistötutkija, FM  
Arja Palomäki, tutkija, FK

### **Tilaaja:**

Aqua Palvelu Oy  
Lahti Aqua Oy  
Lahti Energia Oy

*Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.*

# SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO .....	1
2.	VESISTÖALUEEN YLEISKUVAUS .....	2
2.1	Yleistietoja Vesijärvestä ja sen valuma-alueesta.....	2
2.2	Vemala-kuormitustarkastelu.....	2
2.3	Järven hoitotoimet ja nykytila.....	5
3.	VESIJÄRVEN TILAN SEURANTA .....	5
3.1	Velvoitetarkkailuohjelma ja sen toteutuminen .....	5
3.1.1.	Velvoitetarkkailuohjelma.....	5
3.1.2.	Vesinäytteenotto ja analysointi.....	5
3.1.3.	Kasviplanktonitutkimus .....	9
3.1.4.	Koekalastukset .....	10
3.2	Muut tutkimukset ja seurannat.....	11
3.2.1.	Täydentävä vesinäytteenotto.....	11
3.2.2.	Automaattiasemat .....	11
3.2.3.	Eläinplanktonitutkimus .....	11
3.2.4.	Kuoreseuranta .....	12
3.2.5.	Laitialanselän koekalastus.....	12
4.	TARKKAILUVUODEN SÄÄTILA .....	13
5.	TARKKAILUVELVOLLISTEN TOIMINTATIEDOT.....	15
5.1	Lahti Energia Oy, Kymijärven voimalaitokset .....	15
5.2	Lahti Aqua Oy, laimennus- ja huuhteluedet Porvoonjokeen .....	17
6.	VESIJÄRVEN HOITOTOIMET .....	19
6.1	Valuma-aluetoimet.....	19
6.1.1.	Kokonaisvaltainen valuma-aluesuunnittelu.....	19
6.1.2.	Vesien suojele rakenteiden hoito .....	19
6.1.3.	Hulevedet.....	19
6.1.4.	Vieraslajien torjunta .....	20
6.2	Hoitokalastus .....	21
6.3	Petokalaistutukset .....	22
6.4	Ankeriaan ylisiirtojen tehostaminen .....	23
6.5	Vesikasvien niitot .....	23
7.	VESIJÄRVEN SEURANNAN TULOKSET 2024 .....	24
7.1	Enonselän alue .....	24
7.1.1.	Happi tilanne ja kerrostumisotot ulappa-alueella vuonna 2024 .....	24
7.1.2.	Ulappa-alueen ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024 .....	27
7.1.3.	Vähäselkä ja Paimelanlahti vuonna 2024.....	30
7.1.4.	Veden laadun kehitys Lankiluodon havaintopaikalla 2000-luvulla.....	32
7.1.5.	Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024 .....	34
7.1.6.	Eläinplanktonitutkimus .....	36

7.1.7.	Ulapan kalayhteisö - kaikuluotaus ja koetroolaukset .....	37
7.1.8.	Verkkokoekalastukset .....	40
7.2	Komonselän alue .....	42
7.2.1.	Happi-tilanne ja kerrostumisot vuonna 2024.....	42
7.2.2.	Ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024 .....	43
7.2.3.	Veden laadun kehitys Pirttiniemen havaintopaikalla 2000-luvulla.....	45
7.2.4.	Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024 .....	48
7.3	Kajaanselän alue .....	50
7.3.1.	Happi- ja kerrostumisot vuonna 2024.....	50
7.3.2.	Ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024 .....	51
7.3.3.	Veden laadun kehitys Kajaanselän havaintopaikalla 2000-luvulla .....	53
7.3.4.	Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024 .....	56
7.3.5.	Koekalastus.....	57
7.4	Laitialanselkä.....	59
7.4.1.	Veden laatu vuonna 2024 .....	59
7.4.2.	Veden laadun kehitys Laitialanselällä 2000-luvulla .....	61
7.4.3.	Klorofylli ja kasviplankton .....	63
7.4.4.	Koekalastus.....	64
8.	VESIJÄRVEN TILA .....	65
8.1	Ekologinen tila ja rehevyys vuonna 2024.....	65
8.1.1.	Veden laatu .....	65
8.1.2.	Kasviplankton .....	68
8.2	Ravannesuhdetarkastelu .....	69
8.3	Rehevyystaso pidemmällä aikavälillä runkopisteillä.....	72
8.3.1.	Ravinteet ja klorofylli.....	72
8.3.2.	Kasviplankton .....	75
8.4	Kalaston tila .....	79
9.	SEURANNAN KEHITYSTARPEET .....	80
10.	YHTEENVETO .....	80

## LIITTEET

Liite 1. Vedenlaatatulokset



# TIIVISTELMÄ

Vesijärven tarkkailu perustuu Lahti Aqua Oy:n velvoitteeseen tarkkailla laimennusveden ottamisen vaikutusta sekä Lahti Energia Oy:n velvoitteeseen tarkkailla Kymijärven voimalaitosten jäähdytysvesien vaikutusta Vesijärvestä. Vesijärven vedenlaatua tarkkaillaan kolmella selkälueella (Enonselkä, Komonselkä, Kajaanselkä) yhteensä 10 tarkkailupisteellä sekä täydentävän tarkkailun havaintopaikoilla Enonselällä, Laitialanselällä, Paimelanlahdella ja Vähäselällä. Tarkkailuun kuuluu veden laadun seuranta, kasviplanktonseuranta pääselkälueilla sekä kalataloustarkkailu. Velvoitetarkkailun lisäksi Vesijärvellä tehdään muita järven tilaa koskevia tutkimuksia.

Lahti Energian Kymijärven voimalaitosten lämpökuorma Vesijärveen on pienentynyt selvästi 2010-lukuun verrattuna sekä jäähdytysvesimäärällä että energiamäärällä mitattuna. Vuoden 2024 lämpökuorma oli hieman edellisvuotta suurempi. Jäähdytysvesimäärän vähentyminen on seurausta Kymijärvi I -höyrykattilan alasajosta alkuvuodesta 2019 ja Kymijärvi III -biolämpölaitoksen käyttöönotosta. Lahti Aquan toimesta Vesijärvestä ei johdettu laimennusvettä Porvoonjokeen vuonna 2024.

Vesijärvi oli erittäin rehevöitynyt 1960- ja 1970-luvuilla runsaan teollisuuden ja asutuksen jätevesikuormituksen vuoksi. Pistekuormitus väheni jo 1970-luvun aikana, mutta järven tila heikkeni 1980-luvulla mm. runsaiden sinileväkukintojen ja sisäisen kuormituksen takia. Sittemmin kuormitus on vähentynyt ja Vesijärven tila on parantunut. Päästöjen vähenemisen lisäksi siihen on vaadittu lukuisia kunnostushankkeita. Vesijärven hoitotoimista merkittävimmät ovat olleet hoitokalastus ja petokalojen osuuden kasvu, valuma-aluekunnostukset ja hapetus. Viime vuosina Lahden kaupungin alueella on panostettu erityisesti hulevesien käsittelyyn ja hulevesikuormituksen vähentämiseen.

Nykyisin pistekuormituksen vaikutus Vesijärven tilaan on vähäinen. Vedenlaatuun vaikuttavat Vesijärven valuma-alueelta tuleva hajakuormitus ja sisäinen kuormitus sekä toisaalta hoitotoimet. Enonselälle tulee eniten kuormitusta hulevesistä sekä Paimelanlahdella ja Vähäselällä, jotka ovat maatalouden voimakkaasti hajakuormittamia. Viimeisimmässä ympäristöhallinnon tekemässä luokittelussa, joka perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin, Vesijärven ekologinen tila on luokiteltu Enonselällä, Komonselällä ja Laitialanselällä tyydyttäväksi ja Kajaanselällä hyväksi.

Vesijärven ravinnepitoisuudet ja rehevyystaso pienenevät etelästä Enonselältä pohjoiseen Kajaanselälle. Fosforipitoisuuden perusteella Enonselkä ja Komonselkä ovat nykyisin lievästi reheviä. Kajaanselällä rehevyystaso on selkälueista alhaisin, ja fosforipitoisuus on vähätuottoisen vesistön tasolla. Vuonna 2024 kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus kuvasti kaikilla pääselillä hyvää ekologista tilaa. Laitialanselällä ekologinen tila oli fosforin osalta hyvällä ja Paimelanlahdella tyydyttävällä tasolla. Vähäselällä kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus kuvasti huonoa ekologista tilaa.

Veden laadun paranemisesta ja rehevyyden vähentymisestä huolimatta syvänteissä on loppupalvella ja loppukesällä edelleen säännöllisesti heikko happitilanne tai hapettomuutta. Heikko happitilanne saa aikaan ravinteiden liukenemista pohjalietteestä syvänteiden alimpiin vesikerrokseen (sisäinen kuormitus). Sisäisestä kuormituksesta kertoo myös useimpina kesinä todettu planktonlevien määrän kasvu kesän aikana ja loppukesälle usein tyypilliset sinileväkukinnat. Kesällä 2024 sinileviä tavattiin Enonselällä ja Komonselällä edellisvuotta enemmän, ja Kajaanselällä niitä todettiin vain vähän.

Eläinplanktonyhteisön kehityksen perusteella Vesijärven Enonselän tila vaikuttaa olevan kehittymässä myönteiseen suuntaan. Ulappa-alueella on kohtalaisesti keski- ja suurikokoisia kasviplanktonia ravinnokseen käyttäviä vesikirppuja sekä hankajalkaisia. Yhteisössä on alkanut esiintyä lajeja, jotka eivät

siedä hyvin voimakasta planktonia syövien kalojen saalistusta, joka tyypillisesti kasvaa, kun järvi rehevöityy. Kesällä 2024 päällyksvedessä yleisimpiä olivat kasviplanktonia ravinnokseen käyttävät vesikirput ja *Eudiptomus gracilis* -keijuhankajalkainen, joiden maksimit olivat kesäkuun loppupuolella ja elokuussa. Alkukesällä 2024 alusvedessä runsaana esiintynyt suurikokoinen jääkauden reliktiäyriäinen *Limnocalanus macrurus* ilmestyi poikkeuksellisesti päällyksveteen heinäkuun lopulla, kun alusveden happitilanne alkoi heikentyä. Tämän viileään ja hapekkaaseen veteen sopeutuneen lajin biomassa oli vuonna 2024 suurempi kuin koskaan ennen Vesijärven eläinplanktonseurannan aikana. Laji on kaikkiruokainen eli omnivori, joka syö kasviplanktonia ja saalistaa eläinplanktonia. Näin runsaana esiintyessään sen saalistus on todennäköisesti vaikuttanut havaittuihin muun äyriäisplanktonin biomassoihin.

Enonselän ulapan kalayhteisö oli hiljalleen kehittymässä normaalimpaan suuntaan hellekesän 2021 aiheuttamien suurten muutosten jälkeen. Alusveden alhainen happipitoisuus ja päällyksveden voimakas lämpeneminen aiheuttivat Enonselällä kuoreiden massakuoleman heinäkuun puolivälin tienoilla vuonna 2021. Kuoretiheys pieneni silloin voimakkaasti. Kuha- ja ahvenkannat ovat voimistuneet jo useamman vuoden ajan. Lämmin kesä 2024 kuitenkin johti alusveden happiongelmiin, mikä yhdistettynä päällyksveden lämpimyyteen johti Enonselän kuorekannan romahtamiseen loppukesällä kaiku- luotauksen perusteella.

Vesijärven kalasto on suurten vähähumuksisten järvien vertailuarvoihin nähden runsas, mikä kertoo rehevöitymisen vaikutuksista. Kalaston rakenne on hyvä, ahvenkalat ovat särkikaloja runsaampia ja petokalojen osuus on korkea. Vuonna 2024 kuhan ja etenkin ahvenen poikastuotto oli hyvä. Kalaston muutokset vastaavat Vesijärven hoidon tavoitteita sekä vesien tilan että kalatalouden osalta. Ajoittain toteutuvat hellekesät tulevat todennäköisesti jatkossakin aiheuttamaan kuorekannan romahtamisia, millä on ainakin tilapäisiä vaikutuksia muihin kalalajeihin.

# Vesijärven tila vuonna 2024

## 1. Johdanto

Vesijärven velvoitetarkkailusta vastaavat Lahti Aqua Oy ja Lahti Energia Oy. Lahti Aqua Oy:llä on velvoite tarkkailla Porvoonjokeen johdettavan laimennusveden ottamisen vaikutusta Vesijärvessä ja Vääksynjoessa. Lahti Energia Oy:llä on puolestaan velvoite tarkkailla Kymijärven voimalaitosten jäähdytysvesien vaikutusta Vesijärvessä. Velvoitetarkkailuun kuuluu myös kalataloustarkkailu.

Lahti Aqua Oy:llä on jätevesien johtamislupa Porvoonjokeen (KHO 3.3.2014, taltionro 632, Dnrot 3690, 3712, 3747 ja 3769/1/12), joka edellyttää myös laimennusveden johtamista Porvoonjokeen siten, että joen taustavirtaama Ali-Juhakkalassa on vähintään 1 m<sup>3</sup>/s ilman Lahden kaupungin jätevesivirtaamaa. Lahti Aqua Oy:llä on luvan mukaan velvoite myös ylläpitää Porvoonjoessa happipitoisuutta minimissään 4 mg/l, mm. laimennusvettä johtamalla. Lahti Aqua Oy:n laimennusveden oton tarkkailu perustuu KHO:n 27.10.1986 antamalla päätöksellä n:o 4198 vahvistamaan Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen n:o 13/Va II/86 (10.2.1986).

Lahti Energia Oy Kymijärven voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesien tarkkailu perustuu Itä-Suomen vesioikeuden 19.5.1989 antamaan päätökseen n:o 36/II/89. Itä-Suomen vesioikeuden 15.4.1999 antaman uuden päätöksen n:o 15/99/1 vaatimuksia ryhdyttiin toteuttamaan vuonna 2000. Päätöksessä on velvoite lisäseurannasta, mikäli lämpötilan nousu lauhduttimissa ylittää vuorokausikeskiarvona 12 °C tai nousunopeus tuntikeskiarvona 8 °C. Ympäristölupapäätöksen 362/2015/1 (31.12.2015) mukaan lisätarkkailua tulee tehdä, jos lämpötilan nousu ylittää toistuvasti tavoitearvot saman vuoden aikana tai kerran yli 25 %:lla. Lisäseuranta käsittää purkuvesistön lämpötilan mittaukset ja biologisen seurannan (Lahden Tutkimuslaboratorio 2004). Vuonna 2024 lisäseurantaa ei toteutettu, koska rajat ylittäviä lämpötilan nousuja ei ollut.

Velvoitetarkkailun lisäksi vuonna 2024 jatkettiin vuosittaista täydentävää seurantaa Enonselällä, Vähäselällä, Paimelanlahdella ja Laitialanselällä Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiön tilauksesta.

Vuonna 2024 tarkkailun teki KVVY Tutkimus Oy. Vesijärven tila -raporttiin on koottu velvoitetarkkailutosten sekä täydentävän tarkkailun lisäksi myös muita Vesijärvellä vuonna 2024 tehtyjen tutkimusten tuloksia kokonaiskuvan täydentämiseksi.



## 2. Vesistöalueen yleiskuvaus

### 2.1 Yleistietoja Vesijärvestä ja sen valuma-alueesta

Lahden, Hollolan ja Asikkalan kuntien alueella sijaitseva Vesijärvi kuuluu Kymijoen vesistöalueeseen (14.) ja pintavesimuodostumana se edustaa suuria vähähumuksisia järviä (SVh). Muodoltaan järvi on epäsäännöllinen ja jakautuu useaan salmien ja matalikkojen erottamaan altaaseen, joista suurimmat ovat Enonselkä, Kajaanselkä, Komonselkä ja Laitialanselkä.

Järveä rajaa etelässä ensimmäinen Salpausselkä ja pohjoisessa toinen Salpausselkä. Vesijärven luonnollinen purkautumissuunta on pohjoisessa oleva Vääksynjoki, jonka kautta järven vedet valuvat Päijänteeseen ja lopulta Kymijokea pitkin Suomenlahteen. Vääksynjoen rinnalle on rakennettu Vääksynkanava. Nykyisin vettä poistuu myös Porvoonjokeen. Molemmat purkusuunnat ovat säännösteltyjä. Määräsuhteet vaihtelevat, mutta pääpurkautumissuunta on edelleen Vääksynjoki. Edellisten lisäksi Vesijärvestä poistuu vettä rantaimetyksenä pohjaveteen.

Vesijärven valuma-alueen koko pinta-ala on 514 km<sup>2</sup>, josta maapinta-ala on 401 km<sup>2</sup> ja vesialaa 113 km<sup>2</sup>. Peltoalaa on yhteensä 92 km<sup>2</sup>, joka on 17,8 % koko valuma-alueesta ja 22,9 % maa-alasta.

### 2.2 Vemala-kuormitustarkastelu

Vesijärveen tulevaa fosfori- ja typpikuormitusta on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen Vemala-kuormitusmallin avulla (WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala). Vesijärven ulkoisen kuormituksen mallintamista Vemala-mallissa tarkennettiin Syken toteuttamassa hankkeessa vuonna 2023 (Narikka & Huttunen 2023).

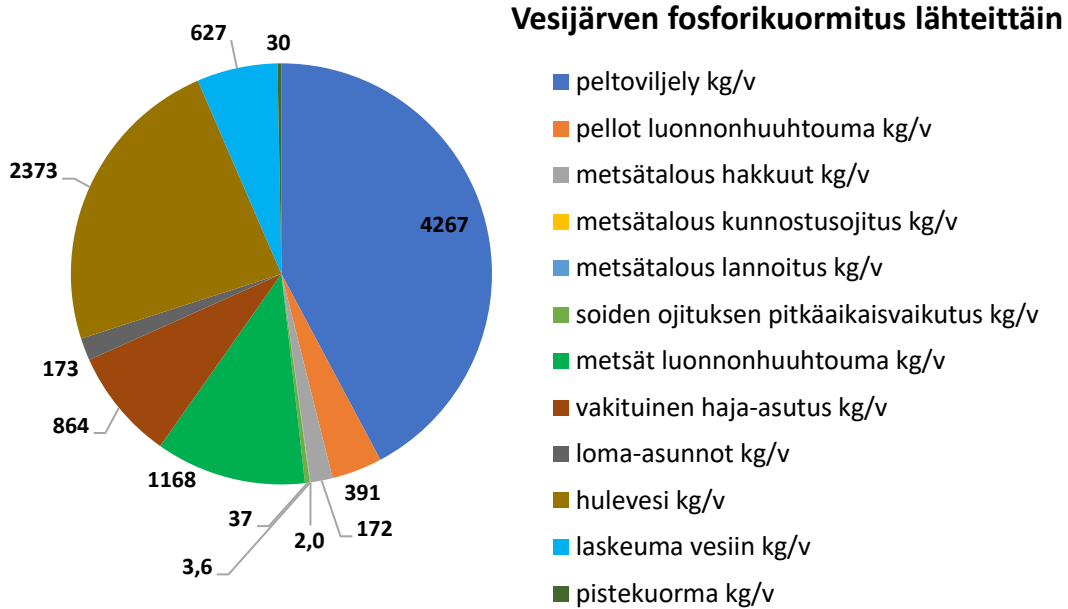
WSFS-Vemala-malliin (Huttunen ym. 2016) on lisätty Vesijärven kuormituseurannan aineistoa ja tarkennettu valuma-aluejakoa. Tarkennuksen ansiosta Vemala-mallin fosforin ja typen simulaatio Vesijärven valuma-alueella parani ja kuormitusta on mahdollista tarkastella entistä tarkemmalla aluejakoilla. Lisäksi työssä suositeltiin jatkotoimenpiteitä mm. automaattiasemilta jatkuvasti kertyvän havaintoaineiston hyödyntämiseksi. Tarkennuksista johtuen seuraavassa esitetyt kuormitusosuudet poikkeavat jonkin verran vuoden 2022 ja sitä edeltävissä vuosiraporteissa esitetyistä luvuista.

Noin 42 % Vesijärveen tulevasta fosforikuormasta on peräisin peltoviljelystä, ja muut merkittävimmät ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen lähteet ovat hulevedet (24 %) ja vakituinen haja-asutus (9 %). Luonnonhuuhtouman osuus on noin 15 % (Kuva 2.1). Järven eri selkien välillä on eroja kuormituksen lähteissä ja esim. Enonselän kuormituksesta suurin osa tulee hulevesistä (jopa 50 %).

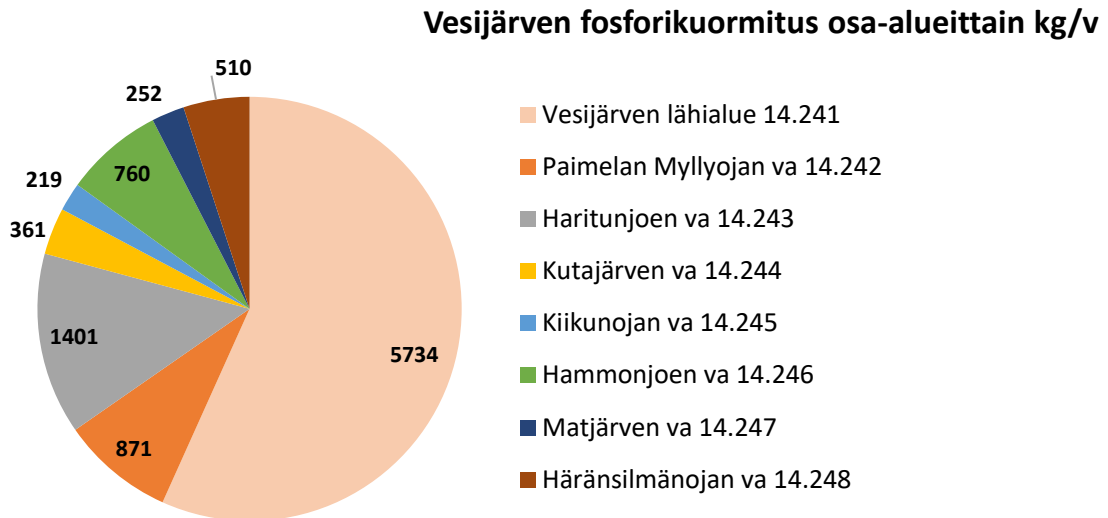
Noin puolet Vesijärven fosforikuormasta on peräisin lähivaluma-alueelta, jonka pinta-ala on 60 % valuma-alueen kokonaispinta-alasta. Fosforikuorma Haritunjoen valuma-alueelta on 14 % ja Paimelan Myllyojan valuma-alueelta 9 % Vesijärven kokonaiskuormasta. Muiden valuma-alueiden fosforikuormat ovat 2-8 % kokonaiskuormasta (Kuva 2.2. Vesijärveen osavaluma-alueilta (3. jakovaihe) tuleva fosforikuorma (kg/v, vuosien 2015-2024 keskiarvo) (Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala). (WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).

Peltoviljelyn osuus typpikuormasta (33 %) on pienempi kuin sen osuus fosforikuormasta. Muut merkittävimmät ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen lähteet ovat typpäkin hulevedet (10 %) ja vakituinen haja-asutus (4 %). Luonnonhuuhtouman osuus on noin 30 % eli selvästi suurempi kuin fosforilla (Kuva 2.3) (WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).

Typpekuormasta 60 % tulee Vesijärven lähialueelta ja 13 % Haritunjoen valuma-alueelta. Muiden osavalmu-alueiden osuudet ovat pienehköjä (2-7 %) (Kuva 2.4).

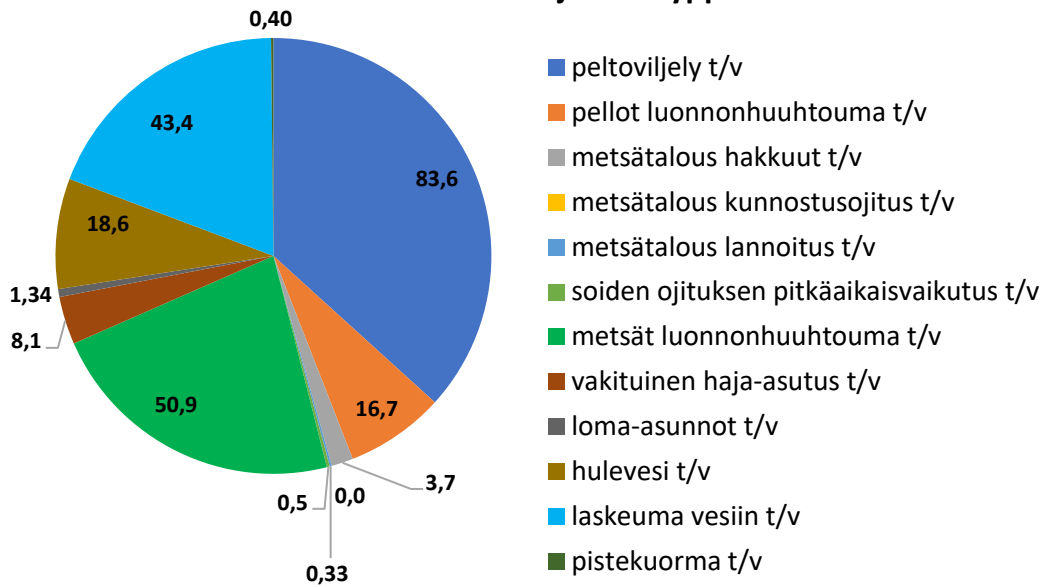


Kuva 2.1. Vesijärveen eri lähteistä tuleva fosforikuorma (kg/v, vuosien 2015-2024 keskiarvo) (Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).



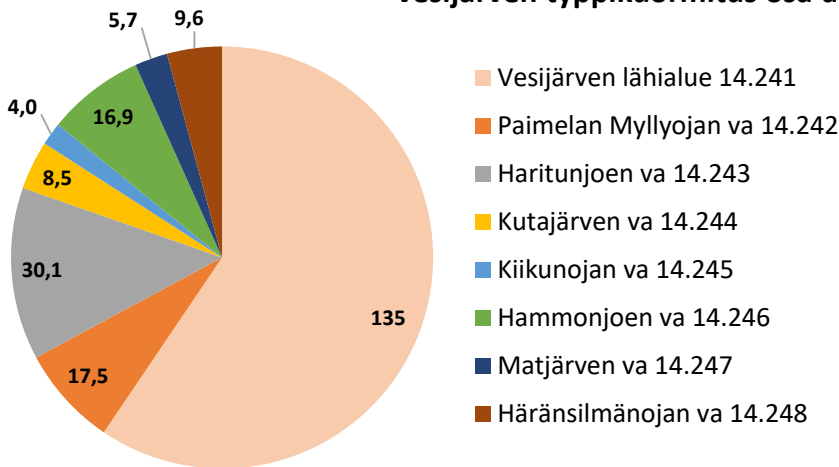
Kuva 2.2. Vesijärveen osavalmu-alueilta (3. jakovaihe) tuleva fosforikuorma (kg/v, vuosien 2015-2024 keskiarvo) (Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).

### Vesijärven typpikuormitus lähteittäin



Kuva 2.3. Vesijärveen eri lähteistä tuleva typpikuorma (t/v, vuosien 2015-2024 keskiarvo) (Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).

### Vesijärven typpikuormitus osa-alueittain t/v



Kuva 2.4. Vesijärveen osavalmu-alueilta (3. jakovaihe) tuleva typpikuorma (t/v, vuosien 2015-2024 keskiarvo) (Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala).

Nykyisin pistekuormituksen vaikutus Vesijärven tilaan on vähäinen. Vedenlaatuun vaikuttavat Vesijärven valuma-alueelta tuleva hajakuormitus ja sisäinen kuormitus sekä toisaalta hoitotoimet. Lahden kaupungin vaikutus kohdistuu sijaintinsa vuoksi voimakkaimmin Enonselälle. Eniten kuormitusta Enonselälle tulee kuitenkin Paimelanlahdelta ja Vähäselältä, jotka ovat maatalouden voimakkaasti hajakuormittamia.

## 2.3 Järven hoitotoimet ja nykytila

Vesijärvi oli erittäin rehevöitynyt 1960- ja 1970-luvuilla runsaan teollisuuden ja asutuksen jätevesikuormituksen vuoksi. Kuormitus väheni jo 1970-luvun aikana, mutta järven tila heikkeni 1980-luvulla mm. runsaiden sinileväkukintojen ja sisäisen kuormituksen takia. Sittemmin kuormitus on vähentynyt ja Vesijärven tila on parantunut. Päästöjen vähenemisen lisäksi siihen on vaadittu lukuisia kunnostushankkeita. Vesijärven hoitotoimista merkittävimmät ovat olleet jätevesien pistekuormituksen lopettaminen, hoitokalastus ja petokalojen osuuden kasvu, valuma-aluekunnostukset, hapetus sekä hulevesikuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimet.

Hapetusta tehtiin Enonselällä vuosina 2007–2019. Hapetus aloitettiin Myllysaarella 2007 ja pääsyvänteellä 2010. Aluksi tehtiin kesä- ja talvihapetusta, mutta kesäaikainen hapetus lopetettiin vuoden 2017 jälkeen. Talvihapetusta tehtiin vielä vuosina 2018 ja 2019. Hapetus lopetettiin vuodesta 2020 alkaen, koska menetelmä ei ollut tarpeeksi tehokas rehevöitymistä vastaan. Hapettamisella ei onnistuttu vähentämään fosforin kokonaismäärää ja sinilevien esiintymistä järvessä, vaikka muita suotuisia vaikutuksia alusveden hapettamisesta olikin.

Osa Lahden keskusta-alueen hulevesistä pumpataan Hennalan käsittelyjärjestelmään ja edelleen Porvoonjokeen. Järjestelmä otettiin käyttöön 7.10.2020. Muuten hulevedet olisivat valuneet Teivaan satamaan. Kuivana aikana pumppaus ottaa jonkin verran satama-altaan vettä. Vemalan kuormituslaskelma on vuosien 2015-202 keskiarvo, joten hulevesien pumppaamisen aloittaminen ei näy vielä merkittävästi hulevesien kuormitusosuudessa (Kuva 2.1).

Vesijärven ekologinen tila on luokiteltu Enonselällä, Komonselällä ja Laitialanselällä tyydyttäväksi ja Kajaanselällä ekologinen tila on hyvä (SYKE, vesienhoidon 3. suunnittelukausi, perustuen vuosien 2012–2017 aineistoihin). Vesijärven kemiallisen tilan luokitus laski vesienhoidon kolmannella kaudella hyvää huonommaksi, johtuen ubikvitaarisista aineista (UBI), joilla tarkoitetaan kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita, joiden pitoisuuksiin EU-mailla ei ole keinoja vaikuttaa kansallisin toimenpitein. Näitä aineita tavataan lähes kaikissa Suomen vesistöissä, mikä heikentää vastaavalla tavalla kemiallisen tilan luokkaa. Vesienhoidon 4. suunnittelukauden luokittelutyö toteutetaan vuosina 2024-2025 ympäristöhallinnossa ja se perustuu 2017-2023 aineistoihin.

## 3. Vesijärven tilan seuranta

### 3.1 Velvoitetarkkailuohjelma ja sen toteutuminen

#### 3.1.1. Velvoitetarkkailuohjelma

Vesijärven velvoitetarkkailu tehtiin valvontaviranomaisen hyväksymän vesistö tarkkailuohjelman (Ramboll Analytics Oy, 27.3.2009) mukaisesti (Taulukko 3.1, Taulukko 3.2, Taulukko 3.3, Kuva 3.1).

#### 3.1.2. Vesinäytteenotto ja analysointi

Vesijärven velvoitetarkkailua tehdään kolmella selkäalueella (Enon-, Komon- ja Kajaanselkä) yhteensä 10 havaintopaikalla (Taulukko 3.1, Kuva 3.1). Tarkkailu keskittyy Lahden kaupungin ja Hollolan kunnan alueella sijaitsevalle Enonselälle, jossa on yhteensä 6 havaintopaikkaa. Komonselällä ja Kajaanselällä sekä selkäalueiden väliin jäävillä salmialueilla on yhdet havaintopaikat. Havaintopaikat

Lankiluoto 10 Enonselällä, Pirttiniemi 5 Komonselällä ja Kajaanselkä 34 ovat ns. runkopisteitä, joilla selkälueiden veden laatua tarkkaillaan perusteellisimmin.

Enonselällä sijaitsee kuusi velvoitetarkkailun havaintopaikkaa, joista neljä on sijoitettu syvänealueille, Isosaari, Lankiluoto (runkopiste, kokonaissyvyys 30 m), Kiikkula ja Satama, ja kaksi havaintopaikkaa sijaitsee matalammilla alueilla Kahvisaaren ja Kaksossaarten ympäristössä. Havaintopaikkojen syvyys vaihtelee 4–30 metriin. Komonselän havaintopaikat ovat Pirttiniemen syväne (Pirttiniemi 5, runkopiste), jossa kokonaissyvyys on 9 metriä, sekä Enonselän ja Komonselän välinen Siikasalmi, jonka kokonaissyvyys on 7 metriä. Kajaanselän veden laatua tarkkaillaan syvänteellä (runkopiste Kajaanselkä 34, kokonaissyvyys 40 m) sekä Komonselän ja Kajaanselän välisessä Vaaniansalmessa, jonka kokonaissyvyys on 5 metriä. Vaaniansalmen, kuten myös Siikasalmen, näytteet on otettu maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa.

Taulukko 3.1. Vesijärven velvoitetarkkailun havaintopaikat ja näytesyvytydet. Runkopisteet on merkitty oranssilla.

Vesialue	Havaintopaikka	ETRS-TM35FIN-koordinaatit		Kokonais-syvyys (m)	Näytesyvyys (m)	Lisähapet 5 metrin välein
		P	N			
Kajaanselkä	<u>Velvoitetarkkailu</u>					
	<b>Kajaanselkä 34</b>	6779215	416650	40	1, 10, 20, 39	*
Komonselkä	Vaaniansalmi 20	6777026	419463	5	1, 4	
	<b>Pirttiniemi 5</b>	6773707	421072	9	1, 8	
Enonselkä	Siikasalmi 23	6770628	423861	7	1, 6	
	Isosaari 6	6768739	423921	18	1, 10, 17	*
	<b>Lankiluoto 10</b>	6765561	424521	30	1, 15, 29	*
	Kiikkula 8	6764491	424551	22	1, 10, 21	*
	Satama 33	6763042	425490	14,5	1, 10, 13,5	
	Kahvisaari 40	6764541	426520	4	1, 3	
	Kaksossaaret 43	6765820	425720	5	1, 4	

Taulukko 3.2. Näytteenottoajankohdat vuonna 2024. L = laaja, P = perusseuranta, 1 m = otettu 1 metristä.

Vesialue	Havaintopaikka	Tammikuu	Maaliskuu	Toukokuu		Kesäkuu			Heinäkuu		Elokuu		Lokakuu
		10.1.	19.-20.3	9.5.	26.5.	10.6.	19.6.	25.6.	10.7.	29.7.	12.8.	28.8.	22.10.
Kajaanselkä	<u>Velvoitetarkkailu</u>												
	<b>Kajaanselkä 34</b>	L	L	L		L		L	L	L	L	L	L
Komonselkä	Vaaniansalmi 20		P	P								P	P
	<b>Pirttiniemi 5</b>	L	L	L		L		L	L	L	L	L	L
Enonselkä	Siikasalmi 23		P	P								P	P
	Isosaari 6		P	P								P	P
	<b>Lankiluoto 10</b>	L	L	L	1 m	L	1 m	L	L	L	1 m	L	L
	Kiikkula 8		P	P								P	P
	Satama 33		P	P								P	P
	Kahvisaari 40		P		1 m		1 m		1 m	1 m	1 m	P	
	Kaksossaaret 43		P		1 m		1 m		1 m	1 m	1 m	P	

Taulukko 3.3. Analyysivalikoima.

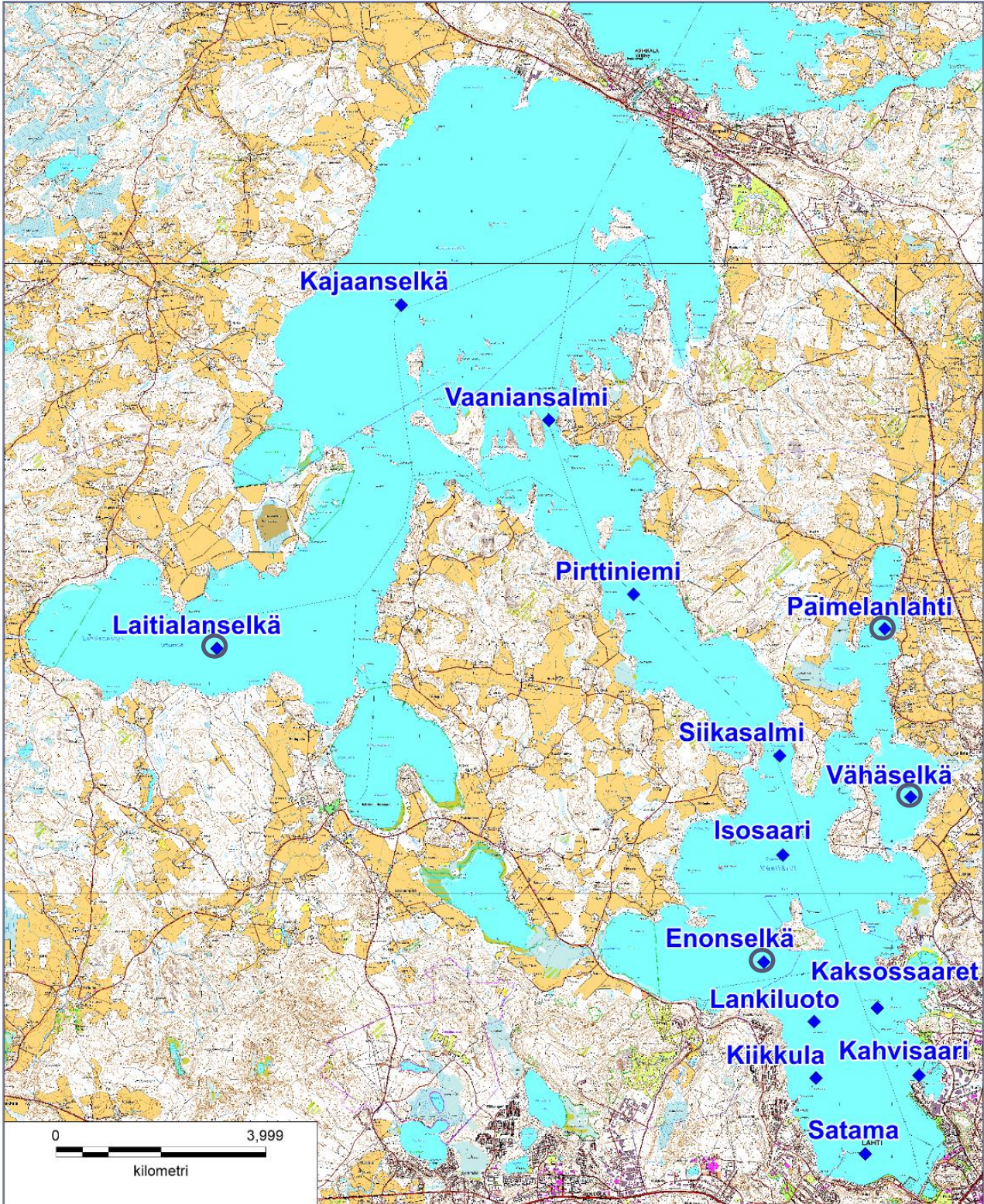
Muuttuja	Runkopisteet, laaja analyysivalikoima, L	Peruspisteet, suppea analyysivalikoima, S	1 m näytteet	Täydentävän tarkkailun näytteet
happi	x	x		x
sameus	x	x		x
kiintoaine	x	x		x
pH	x	x	x	x
johtokyky	x	x		x
väri	x	x		x
alkaliniteetti	x	x		x
COD <sub>Mn</sub>	x	x		x
kokonaisfosfori	x	x	x	x
fosfaattifosfori	x			
kokonaistyyppi	x	x	x	x
nitraattityppi	x			
nitriittityppi	x			
ammoniumtyppi	x			
rauta	x	x		x
mangaani	x	x		x
kloridi	x	x		x
klorofylli-a	x			x
kasviplankton	x			x (Laitialanselkä)

Kiintoaine: Lankiluoto, Kahvisaari ja Kaksossaaret maalisi- ja elokuussa

Klorofylli-a ja kasviplanktonnäytteet otetaan avovesiaikana touko-lokakuussa.

Laitialanselän kasviplanktonnäytteet otetaan kesä- ja elokuussa.





Kuva 3.1. Vesijärven velvoitetarkkailun ja täydentävän seurannan havaintopaikat vuonna 2024. Täydentävän tarkkailun havaintopaikat on merkitty ympyrällä.

Vesinäytteet otettiin Limnos-noutimella metrin syvyydeltä, puolivälistä vesisyvyyttä ja metri pohjan yläpuolelta. Lisäksi syvänteiden happinäytteet on otettu kymmenestä metristä ja sitä syvemältä viiden metrin välein. Näytteenoton yhteydessä on havainnointu näkösyvyys, veden ulkonäkö ja haju.



Näytteistä tehtiin taulukon 3.3 mukaiset analyysit. Analyysivalikoimaan lisättiin vuonna 2020 kokonais-typpipitoisuus myös runkopisteille sekä väri ja alkaliniteetti Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiön tilauksesta.

Näytteet otti KVVY Tutkimus Oy:n sertifioitu näytteenottaja. Vesistöveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 56674:2019 ja esikäsittely SFS-EN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu virtavesi-, järvivesi-, murtovesi-, hulevesi- ja kuormitusvesimatriiseille. Näytteenotto toteutettiin KVVY Tutkimus Oy:n näytteenotto-ohjeiden mukaan. Näytteenotto-ohjeiden lisäksi noudatettiin työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen toimintaohjeita.

Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

### 3.1.3. Kasviplanktonitutkimus

Vedenlaadun kemiallisten analyysien lisäksi tarkkailuun kuuluu kasviplanktonseuranta runkopisteillä (Lankiluoto 10, Pirttiniemi 5 ja Kajaanselkä 34). Näytteet on otettu seitsemän kertaa avovesikauden aikana kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana (Mäkelä ym. 1992). Velvoitetarkkailun lisäksi kasviplanktonnäytteet otettiin kesä- ja elokuussa myös täydentävän tarkkailun havaintopaikalta Laitialanselkä 4.

Taulukko 3.4. Velvoitetarkkailun kasviplanktonnäytteenotot vuonna 2024.

Havaintopaikka	Pintavesi- tyyppi	Näytteenotto 2024	Näytesyvyys, m	Näyttenumero rekisterissä
Vesij. Laitialanselkä 4	SVh	10.06.2024	0.0-4.0	31376
		28.08.2024	0.0-4.0	31339
Vesijärvi, Lankiluoto 10	SVh	09.05.2024	0.0-6.0	31312
		10.06.2024	0.0-4.0	31317
		25.06.2024	0.0-4.0	31298
		10.07.2024	0.0-4.0	31374
		29.07.2024	0.0-4.0	31375
		28.08.2024	0.0-4.0	31362
		22.10.2024	0.0-4.0	31290
Vesijärvi, Pirttiniemi 5	SVh	9.5.2024	0.0-4.0	31370
		10.06.2024	0.0-4.0	31372
		25.06.2024	0.0-4.0	31371
		10.07.2024	0.0-4.0	31341
		29.07.2024	0.0-4.0	31373
		28.08.2024	0.0-4.0	31340
		22.10.2024	0.0-4.0	31289
Vesijärvi, Kajaanselkä 34	SVh	09.05.2024	0.0-6.0	31391
		10.06.2024	0.0-4.0	31318
		25.06.2024	0.0-6.0	31363
		10.07.2024	0.0-4.0	31364
		29.07.2024	0.0-6.0	31361
		28.08.2024	0.0-6.0	31319
		22.10.2024	0.0-4.0	31283

Kasviplanktonlaskenta tehtiin KVVY Tutkimus Oy:n biologisessa laboratoriossa. Näytteet analysoivat tutkijat Arja Palomäki ja Jonna Hänninen, jotka ovat suorittaneet hyväksytysti viimeisimmän SYKE:n kasviplanktonmäärittysten pätevyyskokeen. Näytteet analysoitiin Suomen ympäristökeskuksen



suositteleman laajan kvantitatiivisen menetelmän mukaisesti (Järvinen ym. 2011). Analysointi tehtiin ympäristöhallinnon EnvPhyto-laskentaohjelmalla, josta tulokset siirtyvät suoraan kasviplanktonrekisteriin.

Näytekohtaiset laji-, biomassa- ja indeksitiedot löytyvät Hertan kasviplanktonrekisteristä näytenuumeron tai havaintopaikan perusteella.

### 3.1.4. Koekalastukset

Aqua Palvelu Oy:n laimennusveden käyttöluvan ehtoihin kuuluu Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu, johon kuuluvat mm. vuosittaiset Enonselän ja Kajaanselän koekalastukset. Luonnonvarakeskus on hoitanut Vesijärven vuoden 2024 kalataloudellisen tarkkailun osana järven kunnostuksen tutkimusta ja pitkäaikaista seurantaa (Ala-Opas & Ruokonen 2025).

#### Otannan suunnittelu

Koekalastuksissa käytettiin pyydyksenä pohjoismaista yleiskatsausverkkoa (NORDIC). Enon- ja Kajaanselän pyyntialuejako syvyysvyöhykkeeseen ja verkkomäärineen on pidetty samana koko jakson 2002–2024 ajan (Ala-Opas & Ruokonen 2025).

Enon- ja Kajaanselkä on jaettu neljään syvyysvyöhykkeeseen. Pyyntialueet jaettiin lisäksi numeroituihin ruutuihin, joista verkkopaikat arvottiin otannan satunnaistamiseksi. Syvyysvyöhykekohtaisessa pyydysmäärässä otettiin huomioon vyöhykkeen pinta-ala ja tilavuus koko osa-alueesta, siten että laajemmilla ja syvemmillä vyöhykkeillä kalastettiin suuremmalla verkkomäärällä. Kalastusalueilla käytetty kokonaisverkkomäärä perustui sekin pinta-alaan sekä syvyyteen, ja kerrallaan verkkoja pidettiin pyynnissä 12 tai 15 kpl/pyyntialue. Enonselän tuloksissa otettiin huomioon vain 56 verkon saalis, koska neljän verkon arveltiin olleen pyynnissä kaloille liian vähähappisessa syvyydessä. Kajaanselällä otettiin huomioon kaikkien pyynnissä olleiden 60 verkon saalis.

#### Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely

Pyynnit ajoitettiin normaaliin koekalastusaikaan, heinä-elokuuhun, ja Kajaan- ja Enonselällä kalastettiin neljä kertaa vuonna 2024. Verkotukset jakaantuivat pitkälle aikavälille, mikä tasoittaa sään, veden lämpötilan, päivän pituuden ym. ympäristötekijöiden aiheuttamaa saalisvaihtelua. Verkot laskettiin klo 18–20 ja nostettiin seuraavana aamuna klo 7–9, jolloin pyyntiaikaa kertyi kutakin verkkoa kohti 13–14 tuntia.

Joka verkosta laskettiin saalislajien yksilömäärä ja yhteispaino lajeittain solmuvälikohtaisesti ja summattiin lopuksi. Petokaloiksi luokitellut ahvenet ( $\geq 15$  cm) käsiteltiin samalla tavoin, jotta niiden lukumäärät ja painot saatiin lisättyä petokalaryhmän tuloksiin. Yksilöiden pituudet mitattiin jokaisesta mitauskelpoisesta kalasta sentin tarkkuudella. Jos yhden lajin saalis tietystä verkon solmuvälistä ylitti 40 yksilöä, mitattiin siitä 30 kalan otos. Pituusjakaumat laadittiin pyyntialueiden runsaimmista lajeista.

Kokojakaumien yhteydessä esitetyt ikäarvot perustuvat kalojen pituuksiin. Ahvenen, kuhan ja särjen osalta käytettiin apuna pääasiassa aiempia Vesijärven tutkimustuloksia. Kalojen kasvunopeudet vaihtelevat eri vuosina, joten pituusjakaumien pohjalta arvioidut iät ovat sitä epätarkempia, mitä suuremmista yksilöistä on kyse.

## 3.2 Muut tutkimukset ja seurannat

### 3.2.1. Täydentävä vesinäytteenotto

Vuonna 2024 tehtiin velvoitetarkkailua täydentävää seurantaa Enonselällä, Vähäselällä, Paimelanlahdella ja Laitialanselällä, joissa kussakin on yksi havaintopaikka (Taulukko 3.5). Enonselän tarkkailua täydennettiin ottamalla näytteitä havaintopaikalta Enonselkä 79, jossa kokonaissyvyys on noin 32 metriä. Havaintoasemat Paimelanlahti ja Vähäselkä ovat Enonselän päältä pohjoispuolella sijaitsevia erillisiä altaita. Täydentävää tarkkailua tehtiin kolme kertaa vuodessa (maalis-, kesä- ja elokuussa) velvoitetarkkailun yhteydessä. Näytteenoton ajankohdat on esitetty taulukossa 3.6 ja analyysit taulukossa 3.3.

Taulukko 3.5. Täydentävän seurannan havaintopaikat.

Havaintopaikka	ETRS-TM35FIN-koordinaatit		Kokonais-syvyys (m)	Näyte-syvyys (m)
	P	N		
<b>Täydentävä tarkkailu</b>				
Laitialanselkä 4	6772672	413137	18	1, 10, 17
Enonselkä 79	6766700	423561	31	1, 15, 30
Paimelanlahti 18	6773048	425860	13,5	1, 10, 12,5
Vähäselkä 38	6769839	426360	2	1

Taulukko 3.6. Täydentävän seurannan näytteenottoajankohdat vuonna 2024. P = perusseuranta.

Havaintopaikka	Maaliskuu	Kesäkuu	Elokuu
	19.-20.3	10.6.	28.8.
<b>Täydentävä tarkkailu</b>			
Laitialanselkä 4	P	P	P
Enonselkä 79	P	P	P
Paimelanlahti 18	P	P	P
Vähäselkä 38	P	P	P

### 3.2.2. Automaattiasemat

Tarkkailuohjelmassa edellytetään automaattiasemien aineistojen esittämistä velvoitetarkkailun raportoinnissa taulukoina ja graafeina siltä osin kuin aineistoa on vuosittain käytössä. Vuonna 2024 toimivia mittausasemia oli Lankiluodolla sekä Paimelanlahdella. Mittaustuloksia on tunnin välein. Mittaustuloksista sinilevien määrä on kalibroitu vuonna 2024, mutta klorofyllipitoisuuden kalibrointiin tarvitaan vielä lisänäytteitä. Data on teknisesti laadunvarmennettu 17.10.2024 saakka ja sen jälkeen oleva data on varmentamaton. Mittausasemia ylläpitää Lahden kaupunki ja Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö.

### 3.2.3. Eläinplankton tutkimus

Eläinplanktonaineisto on kerätty Enonselän Lankiluodon syvännepisteeltä (syvyys 31 m) vuosina 1991-2024 (lukuun ottamatta vuotta 2014, jolloin ei ollut näytteenottoa sekä joitakin vuosia, jolloin otettiin näytteet, mutta tuloksia ei laskettu). Edellisvuosien tapaan vuonna 2024 näytteenotossa käytiin

kahden viikon välein toukokuun loppupuolelta lokakuun alkupuolelle, yhteensä kymmenen kertaa (Kuoppamäki 2025).

Näytteet otettiin metrin pituisella Limnos-noutimella kokoomanäytteiksi 0-5, 5-10, 10-20 ja 20-30 m syvyyksiltä. 50 µm planktonhaaville kertynyt eläinplankton huuhdottiin 250-500 ml näytepurkkiin ja säilöttiin etanoliin (lopullinen konsentraatio 70 %).

Tulokset laskettiin erikseen 0-10 m ja 10-30 m syvyyksiltä sekä lisäksi koko vesipatsaasta kahden vesikerroksen tilavuuksilla painottaen, joista laskettiin lajikohtaiset yksilötiheydet, biomassat ja vesikirppujen yksilökoko. Kuoppamäki (2025) kuvaa tarkemmin eläinplanktonitutkimuksessa käytetyt menetelmät.

Eläinplanktonnäytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys sekä veden happipitoisuus ja lämpötila metrin välein pinnasta pohjaan. 0-5 m ja 5-10 m näytteistä otettiin osanäyte klorofylli a -pitoisuuden määrittämistä varten. Klorofyllituloksia täydennettiin velvoitetarkkailun aineistolla. Tarkkailun muitakin vedenlaatutuloksia hyödynnettiin soveltuvin osin eläinplanktonitutkimuksessa (Kuoppamäki 2025).

### **3.2.4. Kuoreseuranta**

Viime vuosina Enonselän vaihtelevan kuorekannan tilannetta on seurattu vuosittain kaikuluotauksella ja koetroolauksella. Kaikuluotauksitutkimus toteutettiin vuonna 2024 edellisten vuosien tapaan kahtena ajankohtana, kesäkerrostuneisuuden alussa ja loppupuolella. Enonselän yli 6 m syvä alue kaikuluodattiin päiväsaikaan samoja etelä-pohjoinen -suuntaisia linjoja pitkin. Kaikuluotauksen kanssa tehtiin samanaikaisia koetroolauksia lajikoostumuksen, kokojakauman ja kaikuluotaimen pintakatvealueen kalamäärän selvittämiseksi.

### **3.2.5. Laitialanselän koekalastus**

Laitialanselän koekalastus toteutettiin vuonna 2024 Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiön tilauksesta. Koekalastus on pyritty toteuttamaan joka toinen vuosi. Luonnonvarakeskus on hoitanut Laitialanselän vuoden 2024 koekalastuksen samaan aikaan Enonselän ja Kajaanselän koekalastuksen kanssa (Ala-Opas & Ruokonen 2025).

#### **Otannan suunnittelu**

Koekalastuksissa käytettiin pyydyksenä pohjoismaista yleiskatsausverkkoa (NORDIC) kuten Enon- ja Kajaanselällä. Laitialanselän v. 2024 pyyntialuejako syvyyssyöhykkeineen ja verkkomäärineen vastaa vuosia 2003–2006, 2017, 2020 ja 2022 (Ruuhijärvi ym. 2022). Laitialanselkä jaettiin kolmeen syvyyssyöhykkeeseen. Pyyntialueet jaettiin lisäksi numeroituihin ruutuihin, joista verkkopaikat arvottiin otannan satunnaistamiseksi. Syvyyssyöhykekohtaisessa pyydysmäärässä otettiin huomioon vyöhykkeen pinta-ala ja tilavuus koko osa-alueesta, siten että laajemmilla ja syvemmillä vyöhykkeillä kalastettiin suuremmalla verkkomäärällä. Kalastusalueilla käytetty kokonaisverkkomäärä perustui sekä pinta-alaan sekä syvyyteen, ja kerrallaan verkkoja pidettiin pyynnissä 12 tai 15 kpl/pyyntialue. Laitialanselän tuloksissa otettiin huomioon vain 44 verkon saalis, koska neljän verkon arveltiin olleen pyynnissä kaloille liian vähähappisessa syvyydessä. saalis.

### **Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely**

Pyynnit ajoitettiin normaaliin koekalastusaikaan, heinä-elokuuhun, ja Laitialanselällä kalastettiin neljä kertaa vuonna 2024. Verkotukset jakaantuivat pitkälle aikavälille, mikä tasoittaa sään, veden lämpötilan, päivän pituuden ym. ympäristötekijöiden aiheuttamaa saalisvaihtelua. Verkot laskettiin klo 18–20 ja nostettiin seuraavana aamuna klo 7–9, jolloin pyyntiaikaa kertyi kutakin verkkoa kohti 13–14 tuntia.

Joka verkosta laskettiin saalislajien yksilömäärä ja yhteispaino lajeittain solmuvälikohtaisesti ja summattiin lopuksi. Petokaloiksi luokitellut ahvenet ( $\geq 15$  cm) käsiteltiin samalla tavoin, jotta niiden lukumäärät ja painot saatiin lisättyä petokalaryhmän tuloksiin. Yksilöiden pituudet mitattiin jokaisesta mitauskelpoisesta kalasta sentin tarkkuudella. Jos yhden lajin saalis tietystä verkon solmuvälistä ylitti 40 yksilöä, mitattiin siitä 30 kalan otos. Pituusjakaumat laadittiin pyyntialueiden runsaimmista lajeista.

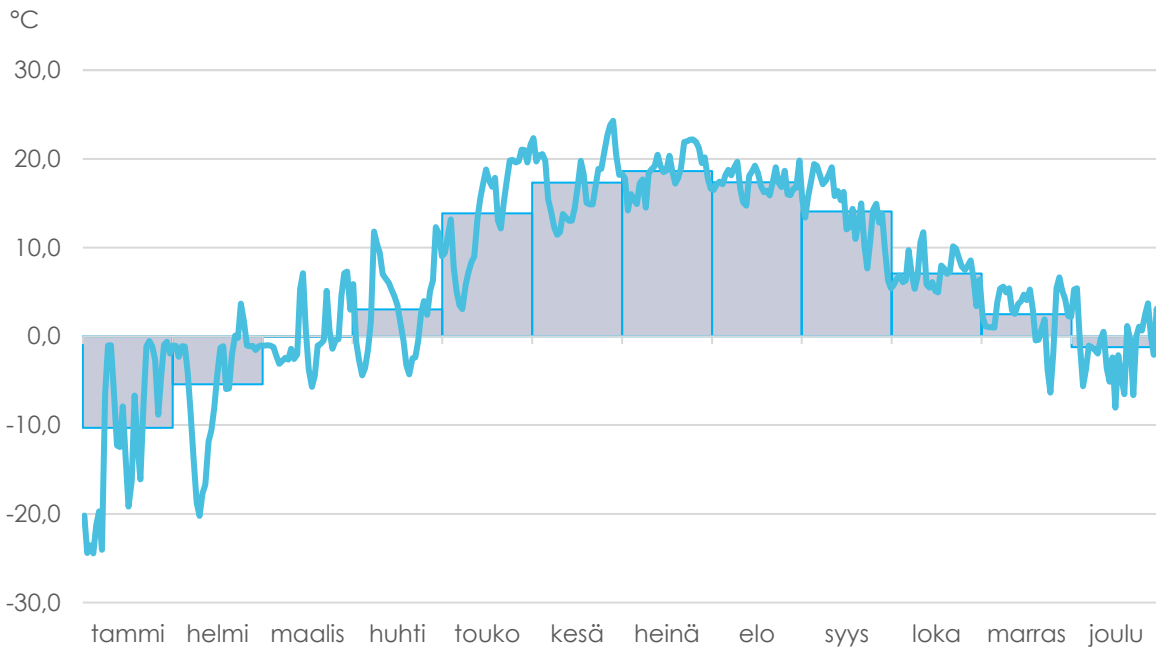
Kokojakaumien yhteydessä esitetyt ikäarviot perustuvat kalojen pituuksiin. Ahvenen, kuhan ja särjen osalta käytettiin apuna pääasiassa aiempia Vesijärven tutkimustuloksia. Kalojen kasvunopeudet vaihtelevat eri vuosina, joten pituusjakaumien pohjalta arvioidut iät ovat sitä epätarkempia, mitä suuremmista yksilöistä on kyse.

## **4. Tarkkailuvuoden säätila**

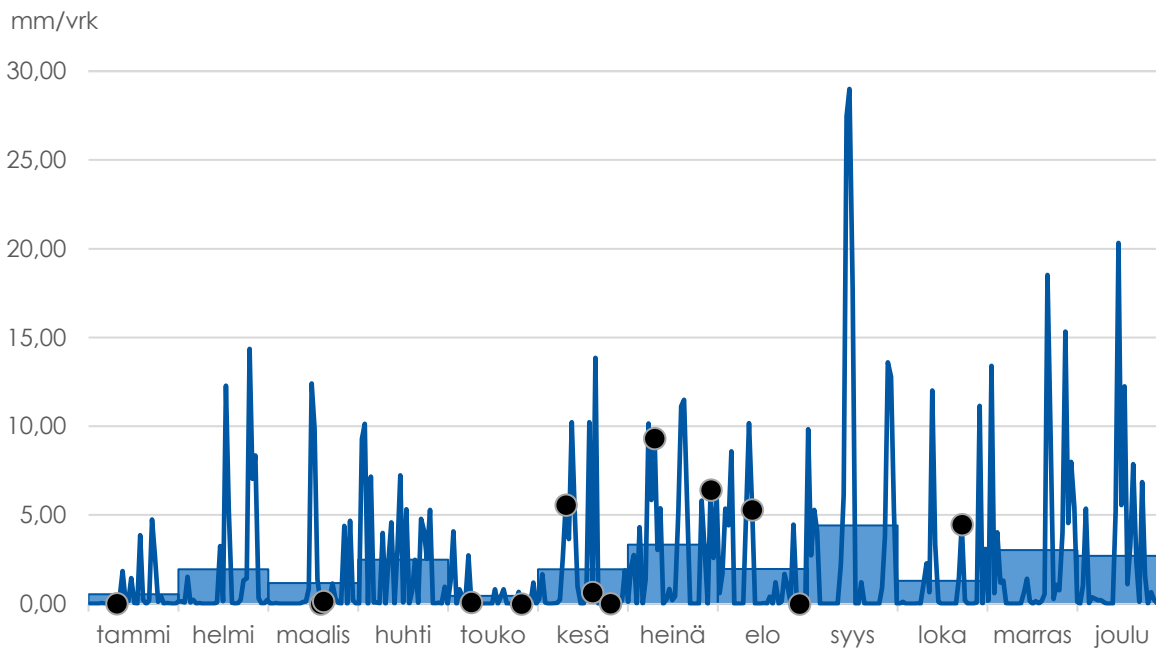
Vuosi 2024 oli Suomessa koko maan keskilämpötilaa tarkasteltaessa 1,1 °C normaalikauden 1991–2020 keskiarvoa lämpimämpi. Kaikki kuukaudet tammi- ja huhtikuuta lukuun ottamatta olivat tavanomaista lämpimämpiä (Kuva 4.1).

Suuressa osassa maata vuotuinen sademäärä oli tavanomaista suurempi, mutta toukokuu taas oli selvästi tavanomaista vähäsateisempi (Kuva 4.2).

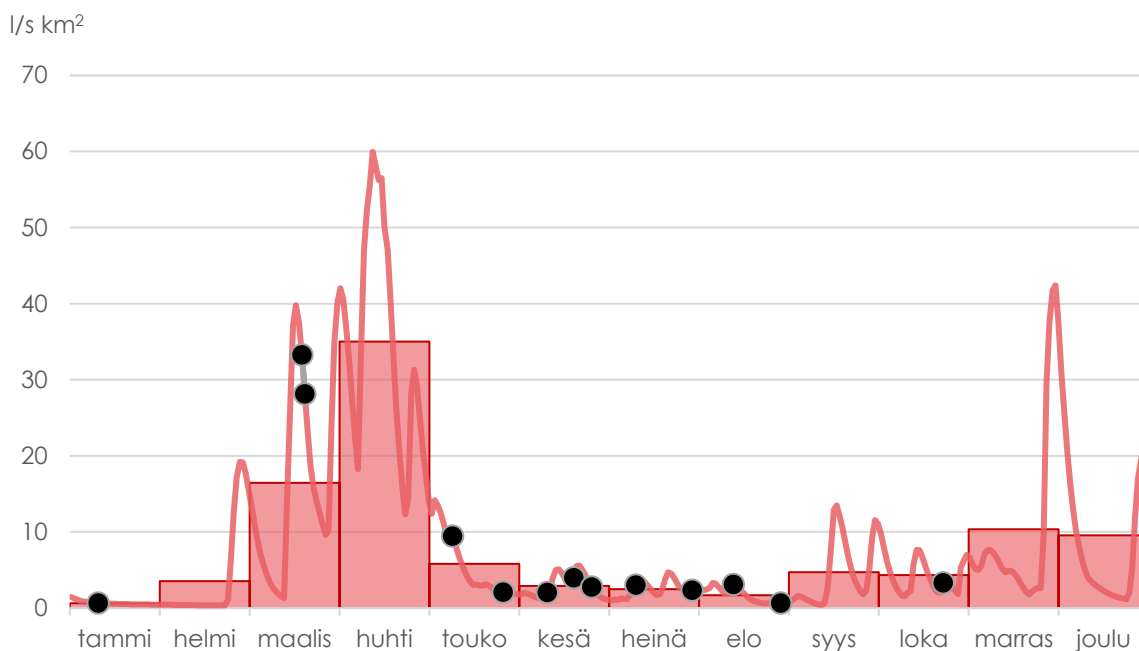
Vesijärven lähialueella valumat olivat suurimmillaan maalisi- ja huhtikuussa. Loka-marraskuussa valumat olivat samoin melko suuria (Kuva 4.3). Valumat olivat pienimmillään tammikuussa sekä kesä-elokuussa (Kuva 4.3).



Kuva 4.1. Vuorokautiset keskilämpötilat sekä kuukauden keskilämpötilat (°C, harmaat laatikot) Vesijärven lähialueella (14.241) vuonna 2024. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.



Kuva 4.2. Vuorokausisadanta (mm/vrk) Vesijärven lähialueella (14.241) vuonna 2024. Siniset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.



Kuva 4.3. Valuma (l/s km<sup>2</sup>) Vesijärven lähialueella (14.241) vuonna 2024. Punaiset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

## 5. Tarkkailuvollisten toimintatiedot

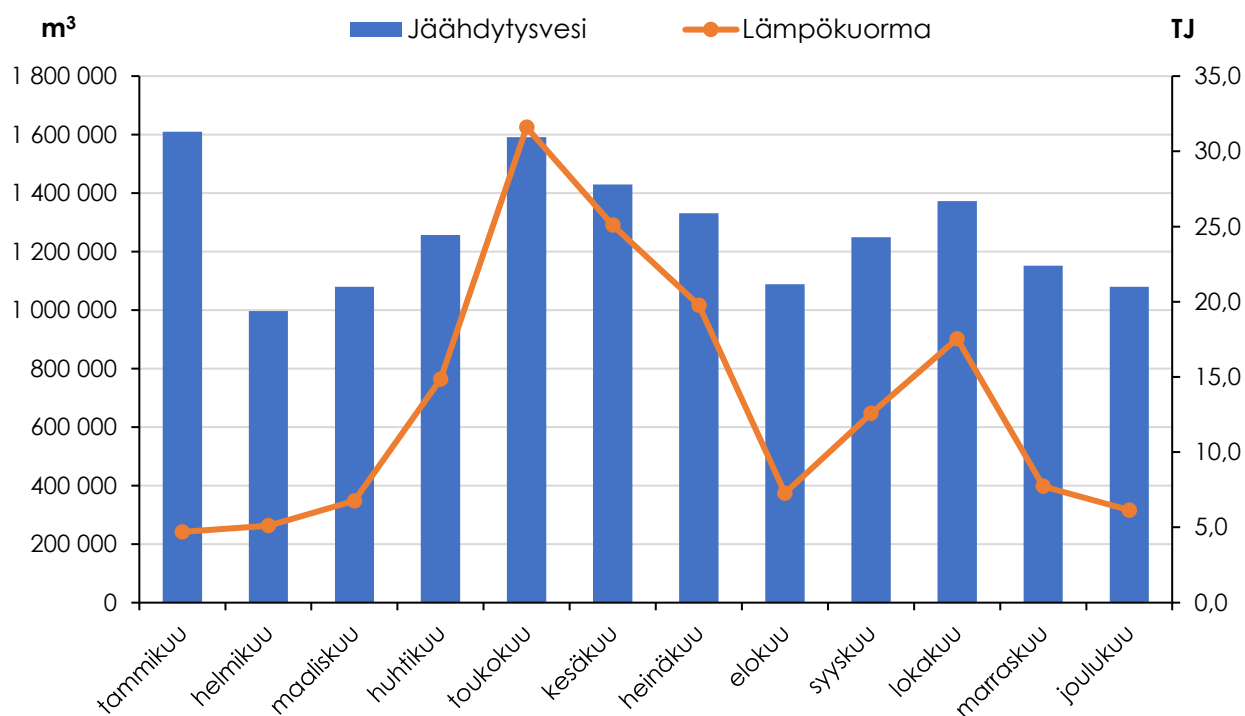
### 5.1 Lahti Energia Oy, Kymijärven voimalaitokset

Vuonna 2024 Vesijärvestä otettiin yhteensä noin 15,3 milj. m<sup>3</sup> jäähdytys- ja prosessivettä. Jäähdytysvesi johdettiin lauhduttimesta Joutjoen kautta takaisin Vesijärveen. Takaisin johdettu vesimäärä oli noin 15,2 milj. m<sup>3</sup> (Kuva 5.1).

Kymijärven voimalaitosten ympäristölupamääräysten mukaan maksimivirtaus Joutjoen kautta Vesijärveen saa olla enintään 3,5 m<sup>3</sup>/s. Vuonna 2024 maksimivirtaama oli 1,407 m<sup>3</sup>/s ja keskimvirtaama 0,484 m<sup>3</sup>/s. Lupaehdot täyttyivät tältä osin vuonna 2024.

Vesijärveen johdetun lämmön määrä vuonna 2024 oli 159 TJ. Jäähdytysveden maksimilämmönousu oli enimmillään 7,7 °C eli jäähdytysveden lämpötilan nousun vuorokausikeskiarvo ei ylittänyt 12 °C, joten tehostettua lämpötilan ja klorofyllipitoisuuden seurainta ei tarvinnut toteuttaa.

Lämpökuorma painottui touko-heinäkuulle vuonna 2024 (Kuva 5.1). Lämpökuorma on pienentynyt selvästi 2010-lukuun verrattuna sekä jäähdytysvesimäärällä että energiamäärällä mitattuna (Taulukko 5.1). Lämpökuorma oli vuonna 2024 hieman edellisvuotta suurempi. Jäähdytysvesimäärän vähentyminen on seurausta Kymijärvi I -höyrykattilan alasajosta alkuvuodesta 2019 ja Kymijärvi III -biolämpölaitoksen käyttöönotosta.



Kuva 5.1. Kymijärven voimalaitoksilta Joutjokeen johdettu jäähdytysvesimäärä (1000 m<sup>3</sup>) ja lämpökuorma (TJ) kuukausittain vuonna 2024.

Taulukko 5.1. Kymijärven voimalaitoksilta vesistöön johdettu jäähdytysvesikuorma ja sen arvioitu vaikutus Vesijärvessä, mikäli lämpökuorma olisi siirretty kerralla vesistöön.

Vuosi	Jäähdytysvesimäärä milj.m <sup>3</sup>	Vesistöön johdettu energia, TJ	Enonselän lämpötilan nousu, °C	Koko Vesijärven lämpötilan nousu, °C
2010	61,0	1071	1,5	0,4
2011	59,0	1246	1,7	0,4
2012	47,4	911	1,2	0,3
2013	76,0	1293	1,8	0,5
2014	74,6	878	1,2	0,3
2015	80,0	600	0,8	0,2
2016	63,0	519	0,7	0,2
2017	55,0	278	0,4	0,1
2018	60,0	807	1,1	0,3
2019	31,0	249	0,3	<0,1
2020	15,3	121	0,2	<0,1
2021	17,1	225	0,3	<0,1
2022	17,3	278	0,3	<0,1
2023	15,5	136	0,2	<0,1
2024	15,2	159	0,2	<0,1

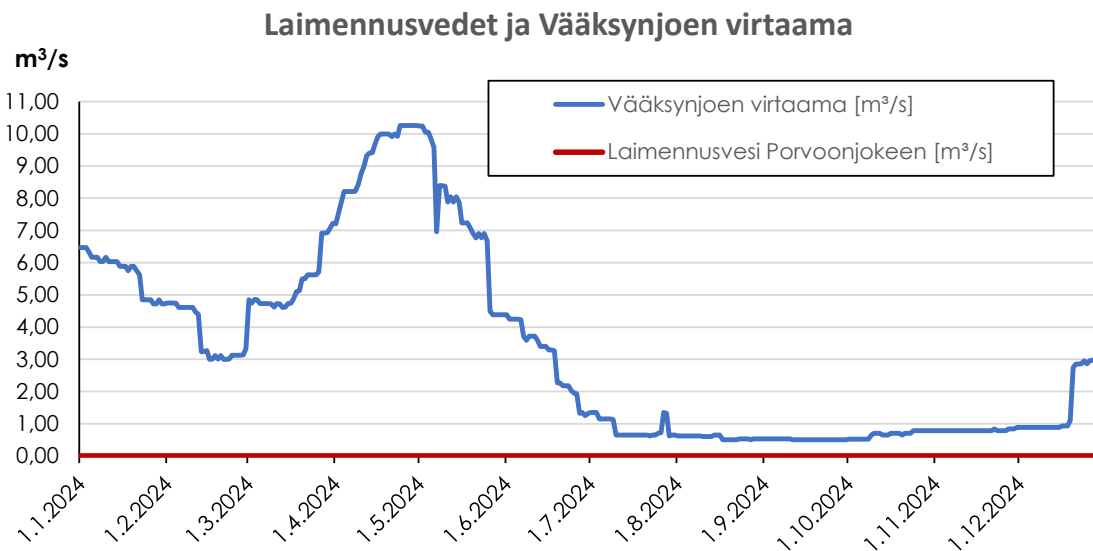
Viivästysaltaista Joutjokeen johdetun veden öljyhiilivetyypitoisuus määritettiin normaalitoiminnan aikana neljä kertaa (tammi-, huhti-, heinä- ja lokakuu). Näytteiden öljyhiilivetyypitoisuuden (C10-40) vaihteluväli oli < 0,05-0,096 mg/l. Myös sulfaattipitoisuus määritettiin neljä kertaa, pitoisuuden vaihteluväli oli 14–17 mg/l. Lisäksi öljy- ja sulfaattipitoisuus määritettiin Joutjoesta neljästä näytteestä. Näytteet otettiin joesta Palkkikadun sillan jälkeen. Näytteiden öljyhiilivetyypitoisuudet olivat alle määrittämiskrajan 0,05 mg/l jokaisella näytteenotokerralla. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 11–36 mg/l.

Kymijärvi II -vesilaitoksella syntyvä raakaveden esikäsitellyn jätevesi käsitellään johtamalla vesi dekantointisäiliöön epäpuhtauksien saostamiseksi. Dekantointisäiliön kirkaste johdetaan Joutjoen kautta Vesijärveen. Saostunut osuus johdetaan Lahti Aqan viemäriverkostoon. Vuonna 2024 dekantointisäiliön kautta johdettiin Kymijärvi II -laitoksen vesiä Vesijärveen 12 014 m<sup>3</sup>. Vesilaitokselta johdetaan lisäksi Joutjoen kautta Vesijärveen RO- (käänteisosmoosi) ja CEDI (sähköinen ioninvaihto) -laitteistojen rejektivettä. Vuonna 2024 RO-laitteiston rejektivettä johdettiin 76 777 m<sup>3</sup> ja CEDI-laitteiston rejektivettä 43 440 m<sup>3</sup>.

## 5.2 Lahti Aqua Oy, laimennus- ja huuhteluviedet Porvoonjokeen

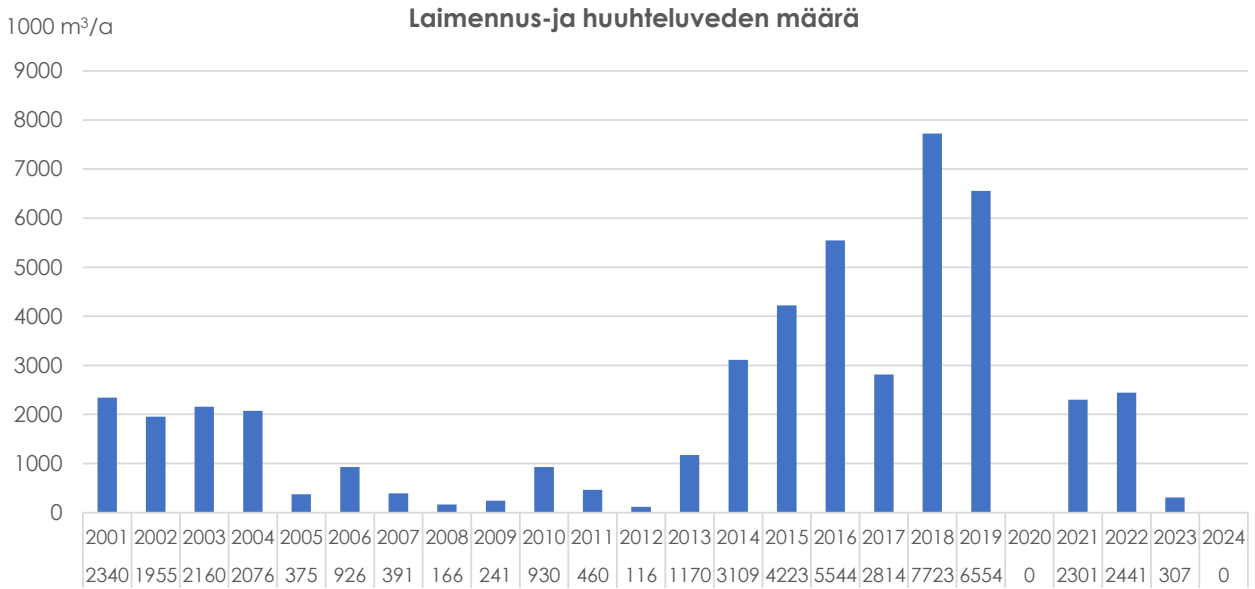
Lahti Aqua Oy:n nykyisen jätevesien johtamisluvan mukaan Porvoonjoen virtaama Ali-Juhakkalassa tulee olla vähintään 1 m<sup>3</sup>/s ilman Lahden kaupungin jätevesiä. Lisäksi Porvoonjoen happipitoisuus Lahden Ala-Okeroisten ja Orimattilan Virenojan Myllykulman välillä tulee olla vähintään 4 mg/l (7 havaintopaikkaa). Molemmat ehdot täytetään johtamalla tarvittaessa laimennusvettä Porvoonjokeen, minkä lisäksi Porvoonjoessa on ilmastuspatoja veden hapettamista varten.

Vuonna 2024 Vesijärvestä ei johdettu laimennusvettä Porvoonjokeen, koska tunnelin huuhteluun ei ollut tarvetta ja Porvoonjoen virtaama oli yli 1 m<sup>3</sup>/s (Kuva 5.2, Kuva 5.3, Kuva 5.4). Porvoonjokeen johdettu laimennusvesimäärä oli vuonna 2022 2,44 milj. m<sup>3</sup> ja vuonna 2023 0,31 milj. m<sup>3</sup>.

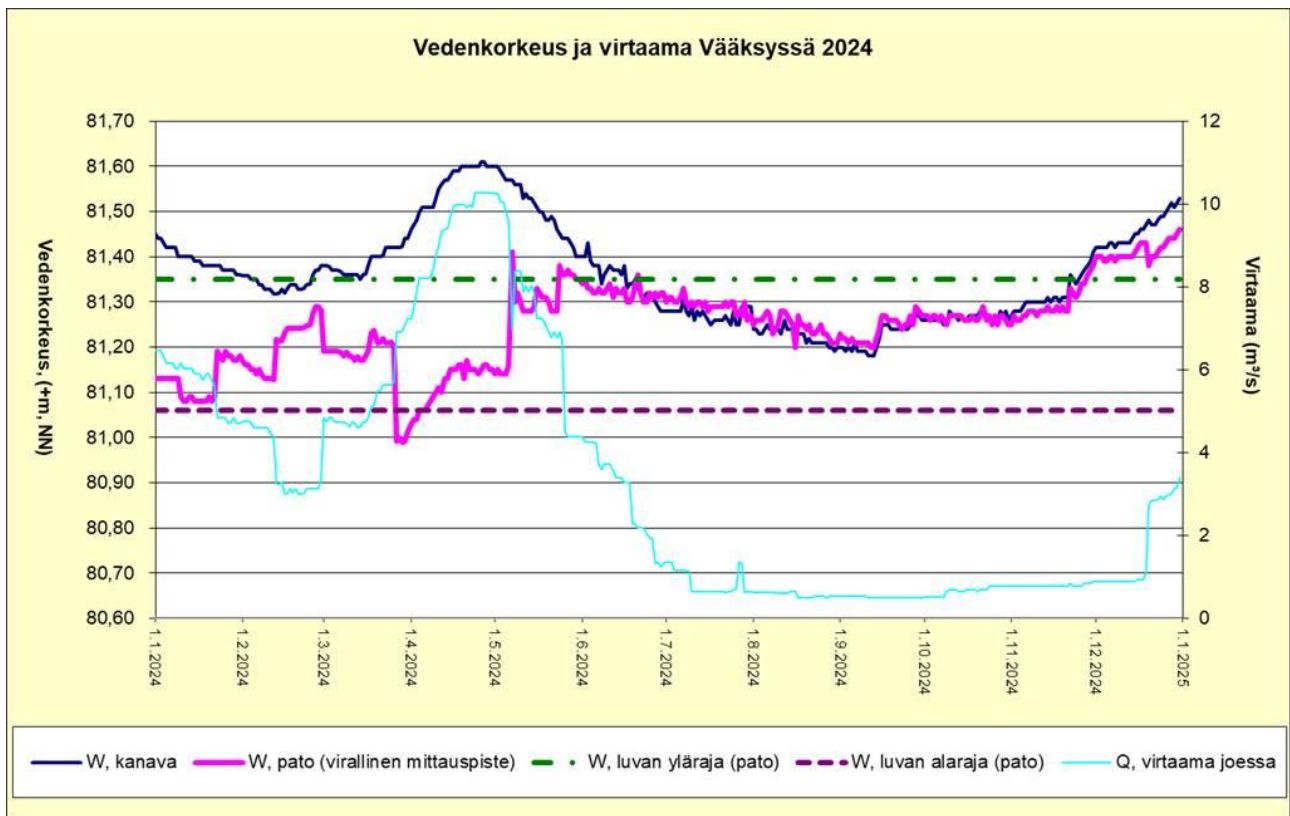


Kuva 5.2. Vääksynjoen virtaama ja Porvoonjokeen johdettu laimennusvesi vuonna 2024.





Kuva 5.3. Vesijärvestä Porvoonjokeen johdetut laimennusvesimäärät vuosina 2001–2024.



Kuva 5.4. Vääksyn vedenkorkeudet ja Vääksynjoen virtaamat vuonna 2024 (Lähde Lahti Aqua Oy). W = vedenkorkeus (m), Q = virtaama (m³/s).

## 6. Vesijärven hoitotoimet

### 6.1 Valuma-alueet

#### 6.1.1. Kokonaisvaltainen valuma-alue suunnittelu

Vähäselälle laskevan Haritunjoen valuma-alue on Vesijärven suurin osavaluma-alue. Haritunjoelle valmistui vuonna 2023 esiselvitys valuma-alueen kokonaisvaltaisesta kunnostuksesta. Vuonna 2024 tehtiin suunnitelman pohjalta tarkempia mittauksia Hannusen alueella, jossa vesi nousee tulva-aikoina pellolle. Alueelle oli esitetty suunnitelmassa kaksitasouomaa. Tarkemmat mittaukset ja keskustelut maanomistajien kanssa paljastivat kuitenkin, ettei kaksitasouoma yksinään riittäisi ratkaisemaan ongelmia, vaan uoman alaosaan tarvittaisiin laajempi perkaushanke.

#### 6.1.2. Vesiensuojelurakenteiden hoito

Vesijärven valuma-alueella sijaitsee reilu 30 kosteikkoa, laskeutusallasta tai pohjapatosarjaa, joissa on ajoittain tyhjennystarvetta kertyneestä lietteestä. Upilanojan kosteikkokokonaisuuden ylimmässä altaassa sekä Myllyojan allasketjun kolmannessa altaassa oli vuosina 2023–2024 menneillään kokeilu, jossa lisättiin kosteikkoon risumaista havupuumateriaalia sisältäviä puusta rakennettuja kehikoita. Kesän aikana seurattiin lisäyksen mahdollista vaikutusta kosteikkojen toimintaan sekä pohjaeliöstön lajistoon ja biomassaan. Kokeilun päätyttyä kuusikehikot poistettiin, ja samalla altaasta tyhjennettiin sinne kertynyttä lietettä. Upilanojan allas tyhjennettiin kehikoista ja lietteestä syksyllä 2024. Myllyojan tyhjennys toteutettiin talvella 2025.

Vuonna 2024 jatkettiin myös syksyllä 2022 alkanutta kokeilua, jossa testattiin järviruo'osta valmistettuja suodatinpatoja valumavesien puhdistamisessa. Ruokosuodattimia oli kolmessa Vesijärveen laskevassa ojassa (Vähäselänoja, Raikonoja ja Kasulahteen laskeva pelto-oja). Suodattimien toimintaa seurattiin vesinäyttein ja niiden kuntoa ja toimintaa kohennettiin huoltotoimin.

Vähäselänojalle rakennettiin talvella 2024 Hollolan kunnan toimesta uusi kosteikko, sekä muita hulevesirakenteita. Rakentamisen aikaan ojassa oli parhaimmillaan kolme ruokosuodatinta. Suodattimet jouduttiin kuitenkin keväällä poistamaan, sillä alapuoliset suodattimet padottivat liikaa uuden kosteikon vesipintaa.

#### 6.1.3. Hulevedet

Viime vuosina Lahden kaupungin alueella on panostettu hulevesien käsittelyyn. Osa Lahden kaupungin keskusta-alueelta Vesijärveen kohdistuvasta hulevesikuormituksesta siirretään nykyään käsiteltäväksi noin kolmen kilometrin päähän Hennalan kaupunginosaan. Siirto on mahdollinen olemassa olevaa varaviemäriyhteyttä hyödyntämällä. Vuonna 2018 Länsi-Hennalaan rakennettiin hulevesien käsittelyjärjestelmä, joka koostuu kiintoainesta poistavasta laskeutusaltaasta, biosuodatuskentästä, kosteikkoaltaasta sekä niitä yhdistävästä uomastosta. Järjestelmässä käsitellään sekä Lahden keskusta-alueelta johdettavia että kohteen oman luonnollisen valuma-alueen hulevesiä. Järjestelmässä käsitellyt hulevedet johdetaan edelleen etelään Porvoonjokeen.

Hulevesipumppaamo on Lahti Aqua Oy:n kaukovalvonnassa. Lahti Aqua Oy seuraa pumpatun huleveden määrää, joka on rajoitettu enimmillään 3 000 kuutiioon vuorokaudessa. Veden laatua tarkkaillaan sekä Lahden keskustasta tulevien että käsittelyn jälkeen Porvoonjokeen johdettavien vesien osalta. Hulevesien siirtäminen Lahden keskusta-alueelta Hennalan hulevesijärjestelmään aloitettiin

7.10.2020. Vuosittain siirrettävät hulevesimäärät ovat vaihdelleet noin 310 000 – 400 000 kuutiometrin välillä sääoloista riippuen. Vuoden 2024 aikana pumpattuja hulevesiä kertyi 403 000 m<sup>3</sup>, mikä on suurin vuosittainen määrä siirron aloittamisen jälkeen. Keskusta-alueella muodostuu vuosittain n. 1,1 miljoonaa kuutiometriä hulevesiä, joiden määrä vaihtelee vuosittain sadannan mukaan. Pumpattava määrä vastaa siis keskimäärin noin 30 % keskusta-alueen hulevesistä.

Vuoden 2024 aikana Lahden keskusta-alueella Paavolan kaupunginosassa jatkettiin edellisenä vuonna aloitettua kaivokohtaisten hulevesisuodattimien testausta, jota tehtiin aiemmin pienemmässä mittakaavassa vuonna 2022 päättyneessä *Hulevesien laatu ja kaivokohtainen suodatus* -hankkeessa. Katualueen hulevesikaivoihin asennetut suodattimet puhdistavat hulevesiä ennen niiden päätymistä hulevesiviemäriverkostoon ja sitä kautta Vesijärven Enonselälle. Suodattimien testauksella on kerätty tietoa niiden käytännön toimivuudesta ja kustannustehokkuudesta.

Lahden kaupunki on lisäksi yhteistyössä Hollolan kunnan kanssa saanut päätökseen vuosina 2023–2024 toteutetun talviaikaisten hulevesirikien vähentämiseen sekä lumilogistiikan kehittämiseen tärkeän hankkeen, jossa on tutkittu erilaisten haitta-aineiden esiintymistä auratussa lumessa ja sulamisvesissä sekä kehitetty uusia menetelmiä niistä aiheutuvien riskien hallintaan maankäytön suunnittelussa ja lumen käsittelyn käytännössä. Lisää hankkeesta: <http://www.lahti.fi/uutiset/lumen-lahisiirron-mahdollisuuksia-selvitetaan-lahdessa-ja-hollolassa/>.

Hollolan kunta teetti Ramboll Finland Oy:llä Sorvaseen suunnitteilla olevan uuden asuinalueen hulevesien hallintasuunnitelman. Suunnitelma sisälsi myös uuden kosteikon rakentamisen Vesijärven Vähäselkään laskevan Vähäselänojan alaosaan. Rakenteet toteutettiin talvella 2024. Kosteikkoon johdetaan uutta uoma pitkin myös läheisen Rätikön asuinalueen hulevedet.

#### 6.1.4. Vieraslajien torjunta

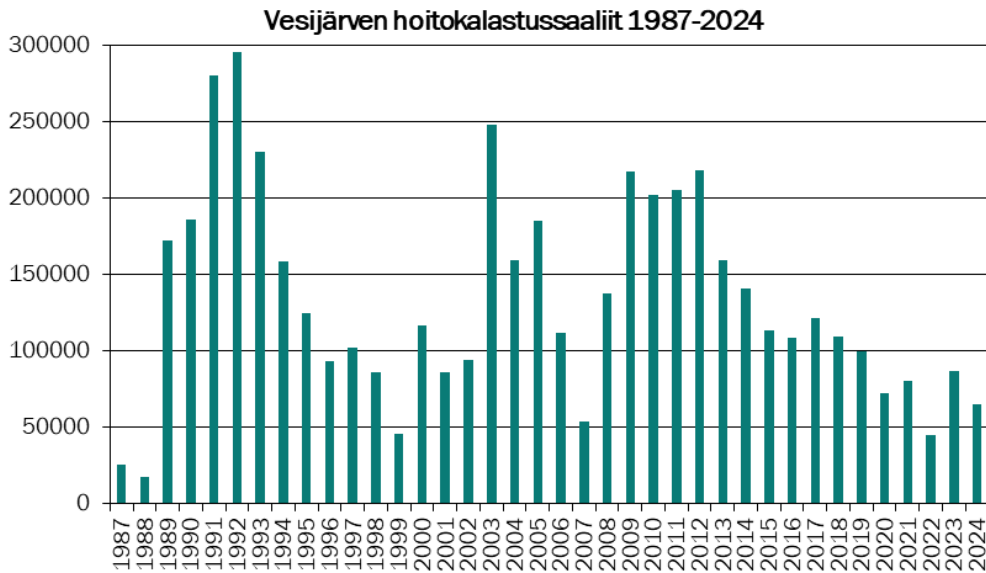
Vesijärven rannoilla ja myös osalla kosteikoista esiintyy jonkin verran isosorsimoa ja jättipalsamia, jotka ovat haitallisia vieraskasvilajeja. Isosorsimo voi levitä syrjäyttäen alkuperäisiä rantakasveja. Muut rantakasvit eivät pysty kilpailemaan isosorsimoa vastaan sen vahvan juurakon vuoksi. Juurakon avulla se leviää sekä maalla että vedessä. Myös linnut voivat levittää isosorsimoa. Isosorsimo muuttaa kalojen, rapujen ja vesilintujen elinympäristöjä ja haittaa virkistyskäyttöä. Isosorsimo esiintyy Vesijärvellä useissa kohteissa. Erityisen huolestuttavaa on sen viimeaikainen leviämien Laitialanselällä, jossa laajimmat kasvustot ovat Kutajärven Natura-alueeseen kuuluvassa Lahdenpohjassa. Vuonna 2024 isosorsimon leviämistä pyrittiin estämään kahdella kohteella. Niemen satamassa kokeiltiin isosorsimon poistamista rantalouhikon seasta käsin talkootyönä. Laitialanselällä Hammonjoen suulla Uskilan osakaskunnan venerannalla isosorsimo on leviittäytynyt rantaviivaan varsin laajalti ja poistoa tehtiin koneellisesti yhdessä osakaskunnan kanssa.

Jättipalsami puolestaan lisääntyy ja leviää erittäin tehokkaasti siemeniensä avulla ja muodostaa korkeita, laajoja kasvustoja kosteissa kasvuympäristöissä. Sen juuristo on kuitenkin heikko, joten esimerkiksi ojanvarsilla kasvaessaan se voi lisätä eroosiota syrjäyttäessään muut, paremmin ojanpenkkoja juurillaan sitovat lajit. Vuonna 2024 jatkettiin jättipalsamin torjuntatoimia Häränsilmänojoilla ja Raikonjoilla, joilla toimia on tehty jo aiemmin. Torjuntaa on tärkeä jatkaa, jottei jo tehty työ valuisi hukkaan. Jättipalsamin siemen ei ole kovin pitkäikäinen, joten muutaman vuoden tehokkaalla torjunnalla voidaan saada tuloksia aikaan.

## 6.2 Hoitokalastus

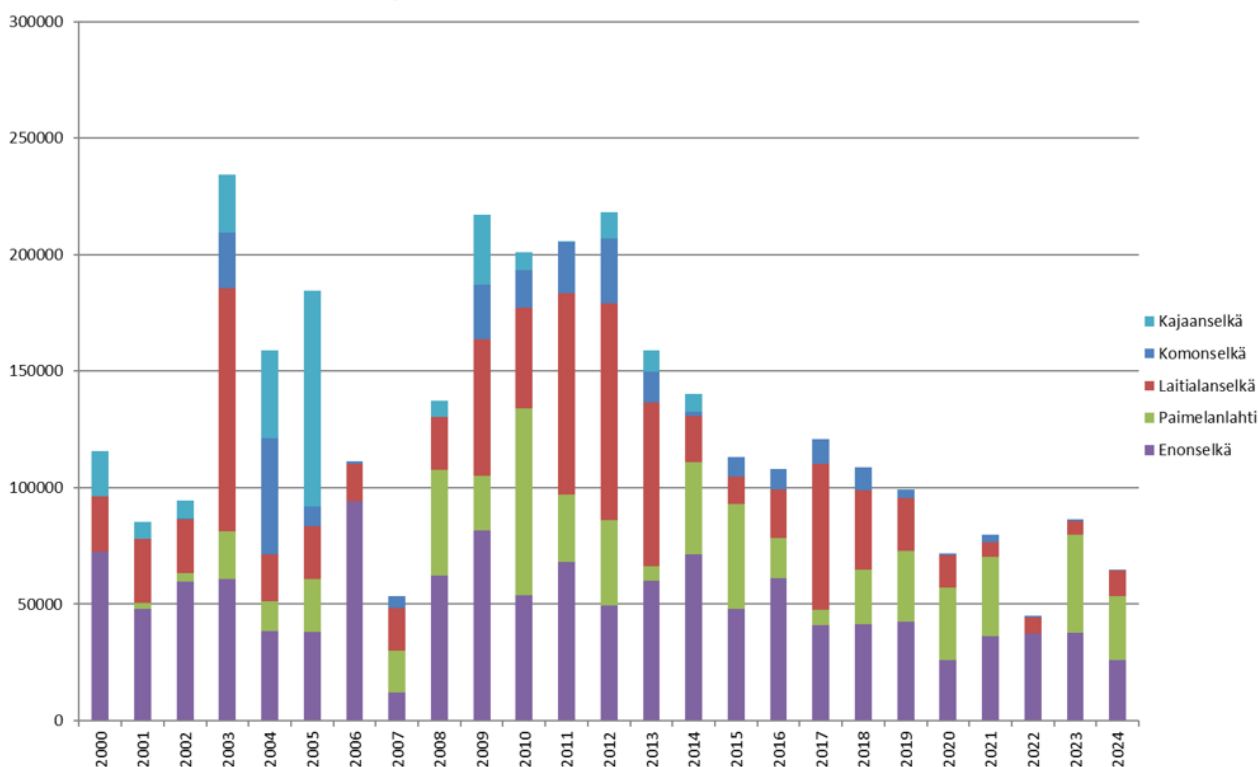
Vesijärven hoitokalastuksilla pyritään estämään särkikalojen runsastuminen, jolloin saadaan vähennettyä järven sisäistä kuormitusta, tuettua arvokalakantojen tuottavuutta sekä poistettua ravinteita kustannustehokkaasti. Hoitokalastusalueille on asetettu Vesijärviohjelmassa keskimääräiseksi saalista-voitteeksi 20 kg/ha/vuosi. Lahden ympäristöpalvelut vastaa hoitokalastusten organisoinnista ja harjoittaa hoitokalastusta myös itse. Hoitokalastusurakoitsijoina on viime vuosina olleet rysäkalastajana T:mi Ile's Fisk ja nuottaajana järvikalastus Turtiainen Ky.

Vuoden 2024 hoitokalastussaaalis oli yhteensä 68 114 kg (Kuva 6.1). Runsaimmat saalisajat olivat särki, salakka ja lahna. Enonselän alueelta saatiin 11 kg:n hehtaarisaaalis ja Paimelanlahdelta 46 kg:n hehtaarisaaalis, muiden alueiden kalastuksen ollessa vähäisempää. Koko Vesijärven hoitokalastusalueelle (6600 ha) laskettuna hehtaarikohtainen saalis oli 10,3 kg. Vuodesta 1987 jatkuneella hoitokalastuksella on poistettu laskennallisesti noin 38 tonnia fosforia Vesijärvestä (Kuva 6.1, Kuva 6.2) (Rajala 2025).



Kuva 6.1. Vesijärven hoitokalastussaaalis (kg) 1987–2024 (Lähde Rajala 2025).

### Vesijärven hoitokalastussaaalis 2000-2024



Kuva 6.2. Vesijärven hoitokalastussaaalis (kg) selkälueittain vuosina 2000-2024 (Lähde Rajala 2025).

Vuoden 2024 Vesijärven hoitokalastussaaalista toimitettiin 18 000 kg särkikalaa jatkojalostukseen. Tästä saaliista yli 80 % oli talvikauden aikana pyydettyä särkeä. Särkisäilykkeet ovat tällä hetkellä hoitokalastussaaaliin tärkein teollisuuden lopputuote. Yksityistalouksissa kalasta valmistetaan esimerkiksi savulahnaa, purkkikalaa, fermentoimalla valmistettavaa kalakastiketta sekä lemmikkieläinten ruokaa.

## 6.3 Petokalaistutukset

Vesijärven petokalarahaston tarkoituksena on keskittää ja tehostaa Vesijärven petokalakannan hoitoa vesienhoitoa tukevasti. Rahasto mahdollistaa pitkäjänteisen ja suunnitelmallisen petokalojen istutustoiminnan Vesijärvessä. Vesijärven petokalarahasto toimii osana Salpausselän kalatalousaluetta. Rahastoon sijoittaminen on vapaaehtoista. Ohjesäännön mukaisesti varoja voidaan käyttää järvitaimen-, järvilohi-, kuha-, hauki- ja ankeriasistutuksiin Vesijärvessä.

### Taimen

Vuonna 2024 istutettiin taimenta Vesijärveen sekä Vesijärveen laskeviin puroihin. Järvi-istutus toteutettiin 3-vuotiailla Rautalamminreitän kantaa olevilla taimenilla Kajaanselälle. Puroistutukset toteutettiin vastakuoriutuneilla taimenilla Haritunjokeen, Virojokeen ja Kiikunjoaan. Puroihin Petokalarahasto istutti yhteensä 10 000 kpl vastakuoriutuneita taimenen poikasia.

### Kuha

Vuonna 2024 Petokalarahasto istutti Vesijärveen yhteensä noin 26 000 kpl kuhanpoikasia. Kuhanpoikasten istutuspaikkoina olivat Vääksy, Laitiala, Pölkkyeniemi ja Messilä. Kuha on tehokas kuoreen saalistaja ulappa-alueilla ja siksi hyvä laji vesienhoidollisessa istutustyössä. Kuhan luontaisen lisääntymisen

ja istutusten merkitystä Vesijärven kuhakannassa selvitetään monivuotisessa tutkimushankkeessa. Tutkimushankkeessa merkitään väriaineella istutettavat kuhat ja kalanäytteitä keräämällä voidaan tulevaisuudessa arvioida kuhaistutusten vaikuttavuutta Vesijärvestä. Tuloksia voidaan tulevaisuudessa myös hyödyntää vesienhoidon ja kalaistutusten suunnittelussa.

## **Siika**

Vuonna 2024 istutettiin siikaa noin 11 000 kpl. Istutuspaikkoina olivat Paimela, Vaania, Komonselkä ja Messilä.

## **Ankerias**

Ankerias ei enää pääse nousemaan merestä Vesijärveen luontaiselle kasvualueelleen. Istutuksilla voidaan säilyttää ankeriaskanta Vesijärvestä ja Vääksynjoen ankeriasarkun avulla ankeriaalle voidaan turvata vaellus lisääntymisalueilleen. Ankeriasta ei voitu istuttaa vuonna 2024, sillä poikaset eivät läpäisseet karanteenin tautitestiä.

## **6.4 Ankeriaan ylisiirtojen tehostaminen**

Uhanalaisen ankeriaan kanta on riippuvainen istutuksista ja Vesijärven vahvan ankeriaskannan lisääntymisvaellukselle lähtö on puolestaan riippuvainen ihmisen avusta vaellusesteiden ohi. Erillishankkeessa "Ankeriaan suojelutoiminnan tehostaminen kaupallisen kalastuksen avulla" kokeiltiin suojelutoimintaa ja kaupallista kalastusta yhdistävän toimintamallin soveltuvuutta ankerioiden kokoamiseen, kuljetukseen sekä tutkimusaineiston keruuseen.

Ammattikalastajien tekemää ankeriaanpyyntiä ylisiirtoja varten testattiin kahtena keväänä (2023 ja 2024) jäiden lähdön jälkeen, jolloin vaellukselle lähdössä on aktiivisuuspiikki. Pyydyksistä sumppuihin kootut ankeriaat mitattiin noin viikoittain ja siirrettiin Kymijoen suualueelle vaellusta varten. Hankkeessa saatiin arvokasta kokemusta ankeriaalle sopiviin pyydyksiin ja sumppuihin sekä mittaus- ja kuljetuskäytäntöihin, lisäksi kerättiin arvokasta tutkimustietoa heikosti tunnetusta uhanalaisesta lajista. Kaikkiaan hankkeen avulla siirrettiin 906 yksilöä ja 1136 kiloa ankerioidia ja jopa miljardi mätimunaa lisääntymisvaellukselle kohti Sargassomerta. Toiminnan suurin kehittämisen paikka on kuljetusten järjestämisessä. Toimintamallissa on paljon potentiaalia hyödynnettäväksi ylisiirtojen tehostamiseen myös uusilla alueilla ja toiminnalle on suunnitteilla jatkoa sekä laajentumista uusille alueille.

## **6.5 Vesikasvien niitot**

Vesikasvien niitolla tavoitellaan yleensä järvimaiseman kohentumista ja virkistyskäyttö-mahdollisuuksien parantumista. Niitoilla voidaan parantaa veden vaihtuvuutta, estää etenkin lahtialueiden tai salmipaikkojen umpeenkasvua ja kasvattaa avointa vesialaa. Vesijärvellä tehdään vuosittain Vesijärvisätiön tilaamia kesäniittoja yleishyödyllisissä kohteissa. Lisäksi tehdään talviniittoja sääolojen niin salliessa. Vuonna 2024 koneelliset talviniitot onnistuivat kohtalaisesti. Ruokoa saatiin niitettyä etenkin maatuneilla alueilla kymmenessä kohteessa yhteensä 15,8 hehtaarin alueella. Kesällä 2024 niitettiin yhteensä 26 kohteessa eri puolilla Vesijärveä yhteensä noin 24 hehtaarin alueella. Niittokohteet olivat enimmäkseen yhteisiä uima- ja venerantoja, osakaskunnan rantoja tai umpeutuvia lahtialueita ja salmipaikkoja. Näiden lisäksi Lahden kaupunki hoiti niittämällä omia satamiaan ja venepaikkojaan.

## 7. Vesijärven seurannan tulokset 2024

### 7.1 Enonselän alue

#### 7.1.1. Happitilanne ja kerrostumisolot ulappa-alueella vuonna 2024

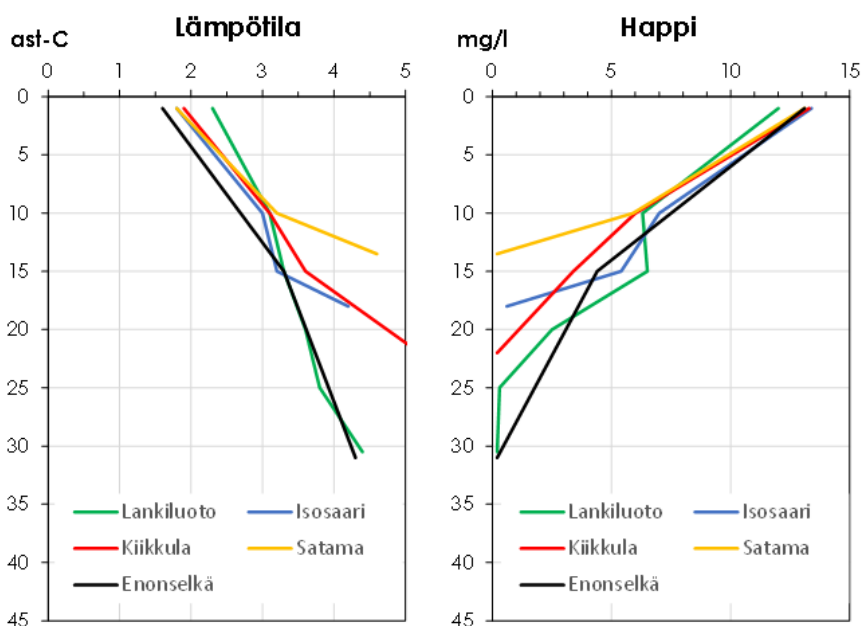
Velvoitetarkkailun havaintojen perusteella tammikuussa Enonselän runkopisteen Lankiluoto 10 vesimassa oli kerrostunut (käänteinen kerrostuneisuus), ja ylimmän ja pohjan läheisen vesikerroksen lämpötilaero 2,5 astetta. Vesi oli siten kylmää pinnasta pohjaan saakka. Päälyys- ja väliveden happitilanne oli hyvä, mutta alimmista vesikerroksista 25 metrissä oli happivajetta ja 30 metrissä hapetonta.

Maaliskuussa lämpötila pohjan lähellä oli kohonnut tammikuuhun verrattuna 0,9 astetta. Happitilanne välivedessä oli heikentynyt tammikuuhun verrattuna, ja Enonselän syvännepisteillä oli pohjan lähellä hapettomuutta (Kuva 7.1). Heikoin happitilanne oli Lankiluodon havaintopaikalla, jossa 20 metrissä happea oli vain 2,5 mg/l.

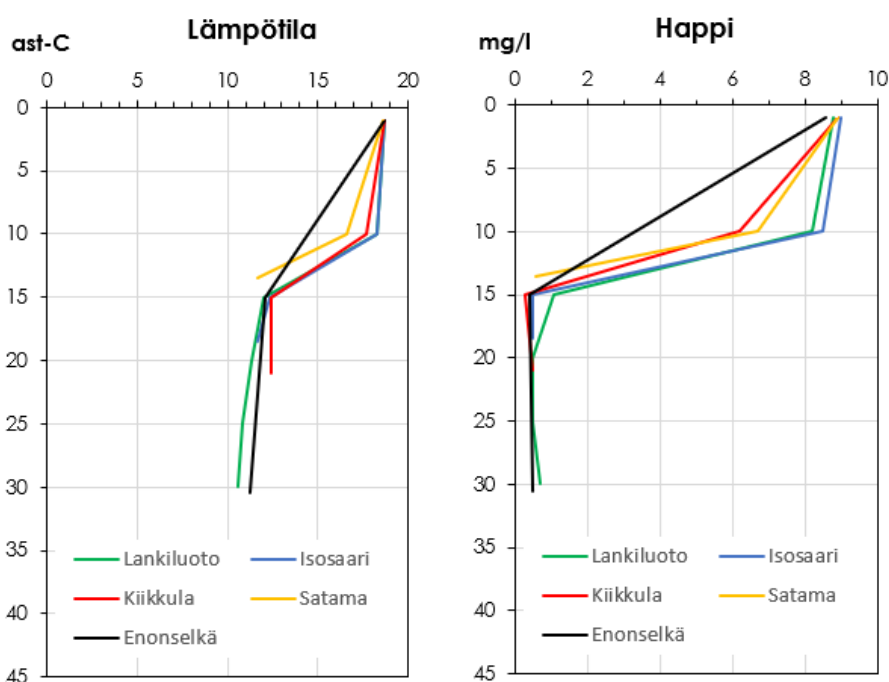
Toukokuun alkupuolella kaikkien havaintoasemien vesimassa oli täyskierrossa ja happitilanne oli kauttaaltaan hyvä. Kesäkuun alkupuolella Lankiluodon happitilanne oli vielä melko hyvä. Kesäkuun lopulla alusveden happitilanne oli heikentynyt.

Heinäkuun lopulla happi oli kulunut käytännössä loppuun alusvedestä, ja happea oli 10 metrissä 1,4 mg/l ja 15 metrissä 0,3 mg/l. Elokuun lopulla syvänteiden happitilanne oli edelleen heikko, sillä kerrostuneisuus ei ollut vielä purkautunut. Lokakuun lopulla täyskierto oli sekoittanut koko vesimassan ja happitilanne oli hyvä.

Kerrostuneisuuden kehitys näkyy tarkemmin Lankiluodolta eläinplanktonnäytteenoton yhteydessä tehdyistä lämpötila- ja happimittauksista sekä Lankiluodon automaattimittausaseman tuloksista (Kuvat 7.2-7.5). Automaattiaseman tuloksia on Lankiluodon asemalta 1.1.-17.10.2024 lukuun ottamatta ajanjaksoa huhtikuun loppupuolelta toukokuun loppupuolelle.



### Maaliskuu

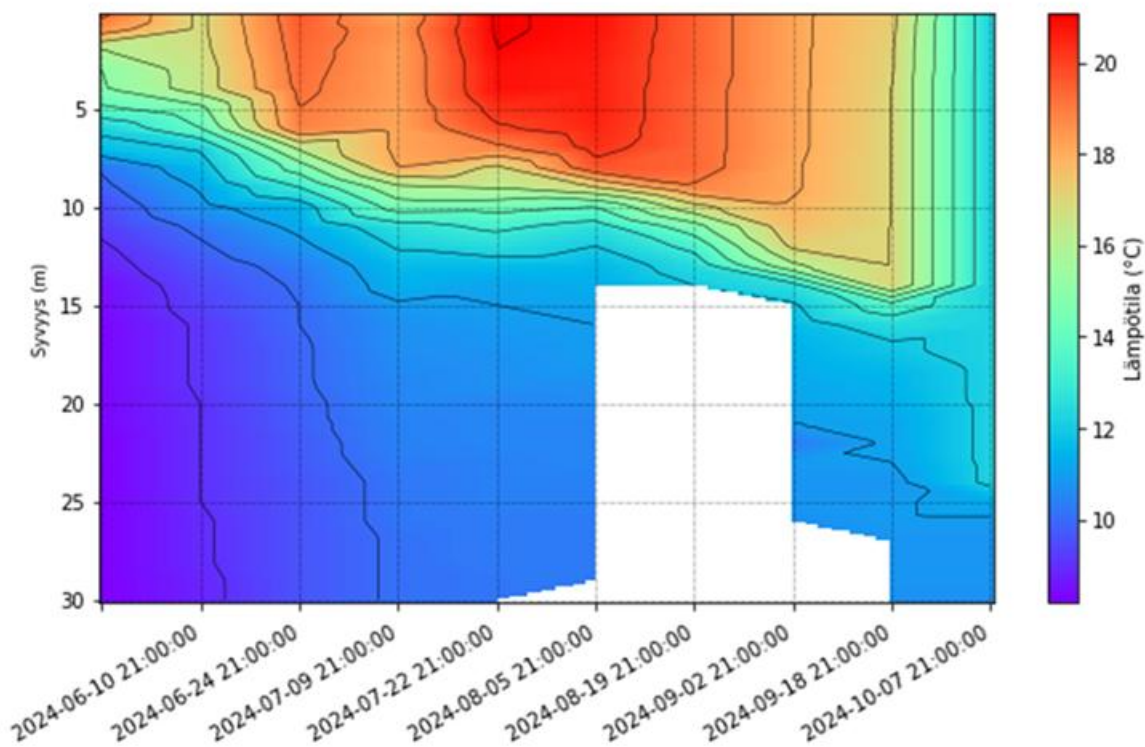


### Elokuu

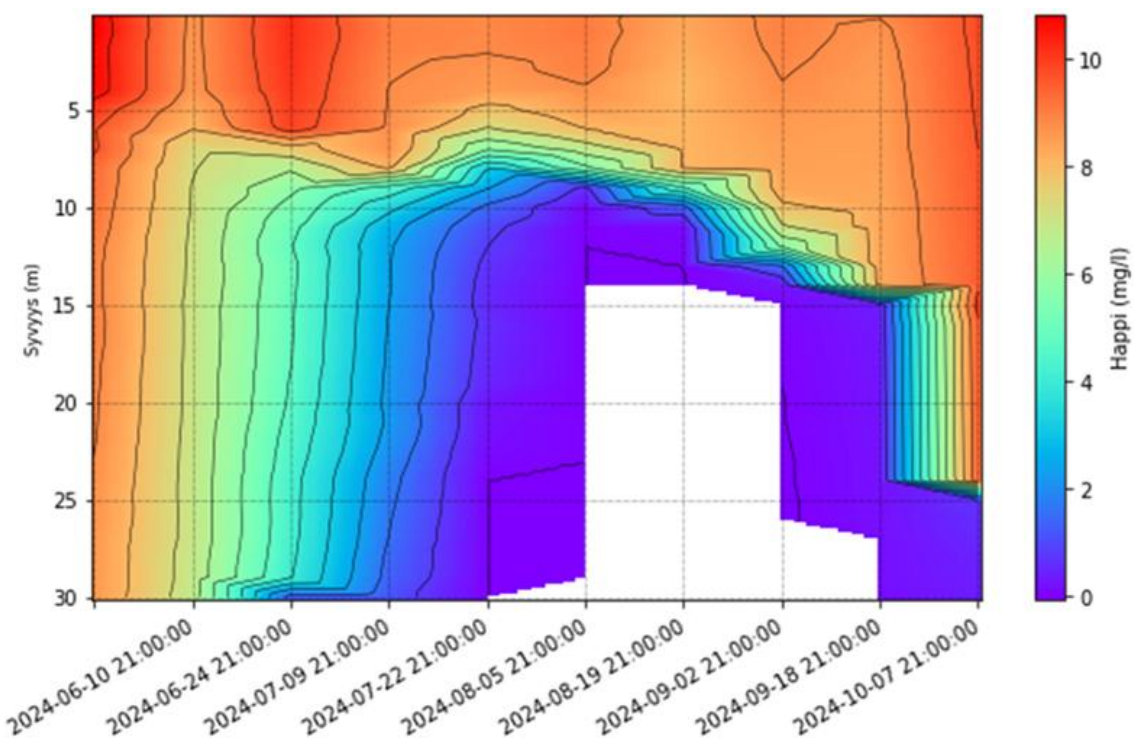
Kuva 7.1. Lämpötila ja happipitoisuus Enonselän ulappa-alueen syvänehavaintoasemilla loppupalvella ja -kesällä vuonna 2024 (velvoitetarkkailu).

Happitilanne alkoi heiketä Enonselällä kesäkerrostuneisuuskauden alusta, ja alimmat vesikerrokset olivat hapettomia heinäkuun loppupuolella. Pohjanläheinen vesikerros oli hapeton lokakuun puolivälin tienoille saakka (mittausdata on teknisesti laatuvarmennettua 17.10.2024 saakka). Kerrostumisen purkaantuminen alkoi elokuussa. Syyskuun lopussa vesimassa oli sekoittunut pinnasta noin 20 metriin saakka ja 9.10.2024 pinnasta noin 30 metriin saakka (Kuva 7.5).

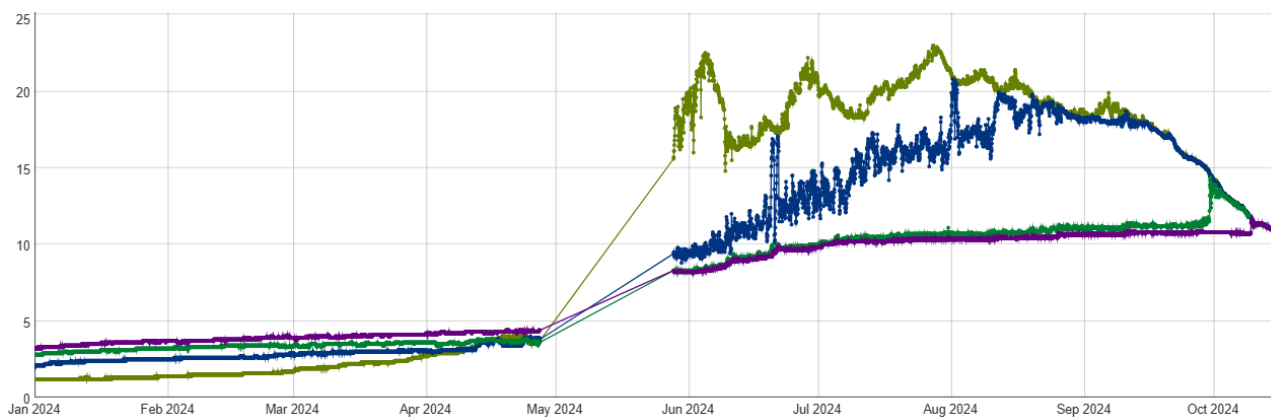




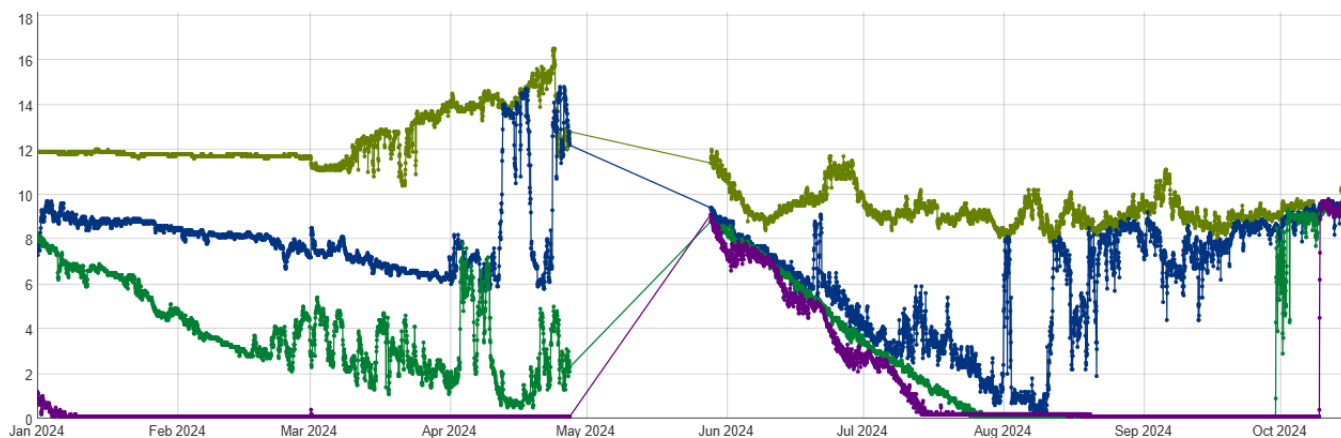
Kuva 7.2. Lämpötila havaintopaikalla Lankiluoto 10 kesä-lokakuussa vuonna 2024. Mittaukset on tehty eläinplanktonitutkimuksen yhteydessä metrin välein pinnasta pohjaan (Mittausdata Kuoppamäki 2025, kuva EMMI-järjestelmästä).



Kuva 7.3. Happipitoisuus havaintopaikalla Lankiluoto 10 kesä-lokakuussa vuonna 2024. Mittaukset on tehty eläinplanktonitutkimuksen yhteydessä metrin välein pinnasta pohjaan (Mittausdata Kuoppamäki 2025, kuva EMMI-järjestelmästä).



Kuva 7.4. Veden lämpötila (°C) eri syvyyksillä (— 2 m, — 10 m, — 20 m ja — 30 m) Lankiluodon automaattimittausasemalla 1.1.-17.10.2024.

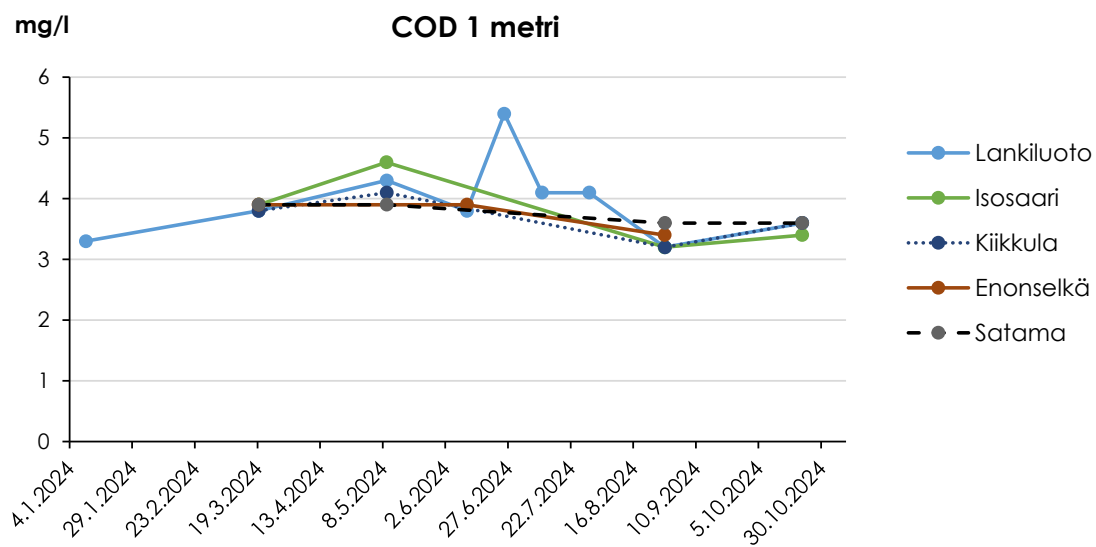
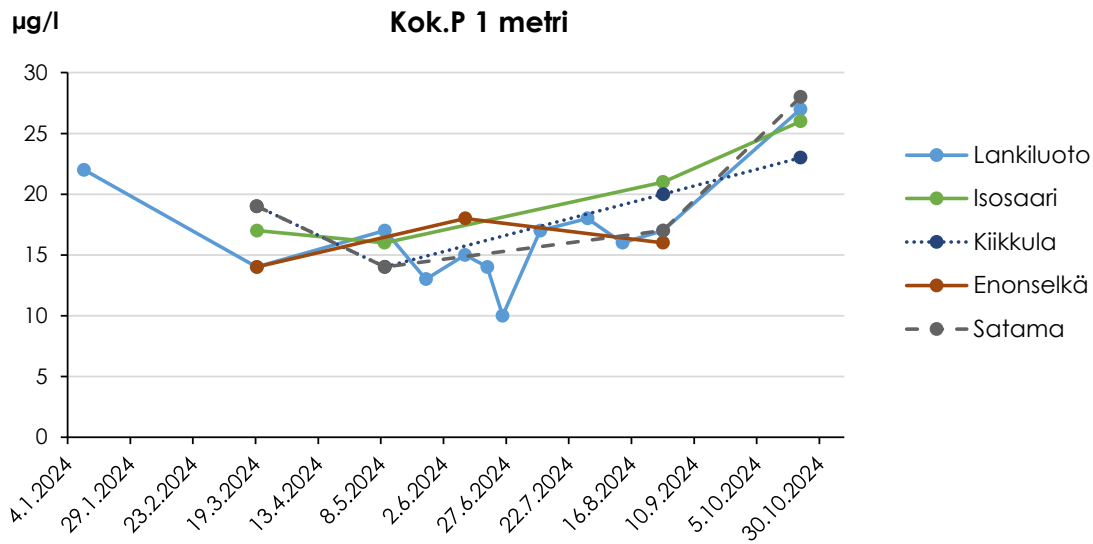
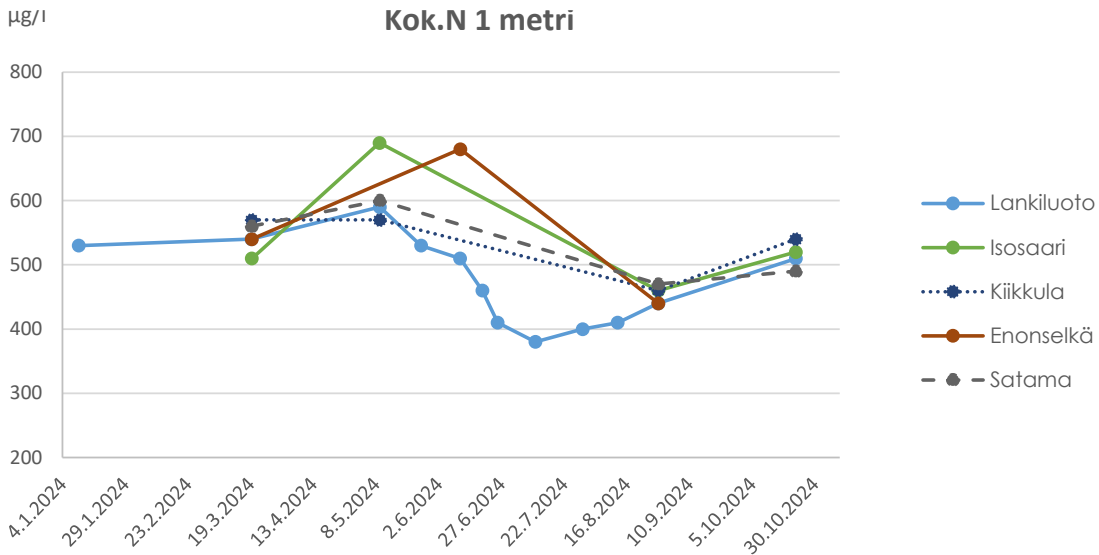


Kuva 7.5. Veden happipitoisuus (mg/l) eri syvyyksillä (— 2 m, — 10 m, — 20 m ja — 30 m) Lankiluodon automaattimittausasemalla 1.1.-17.10.2024.

### 7.1.2. Ulappa-alueen ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024

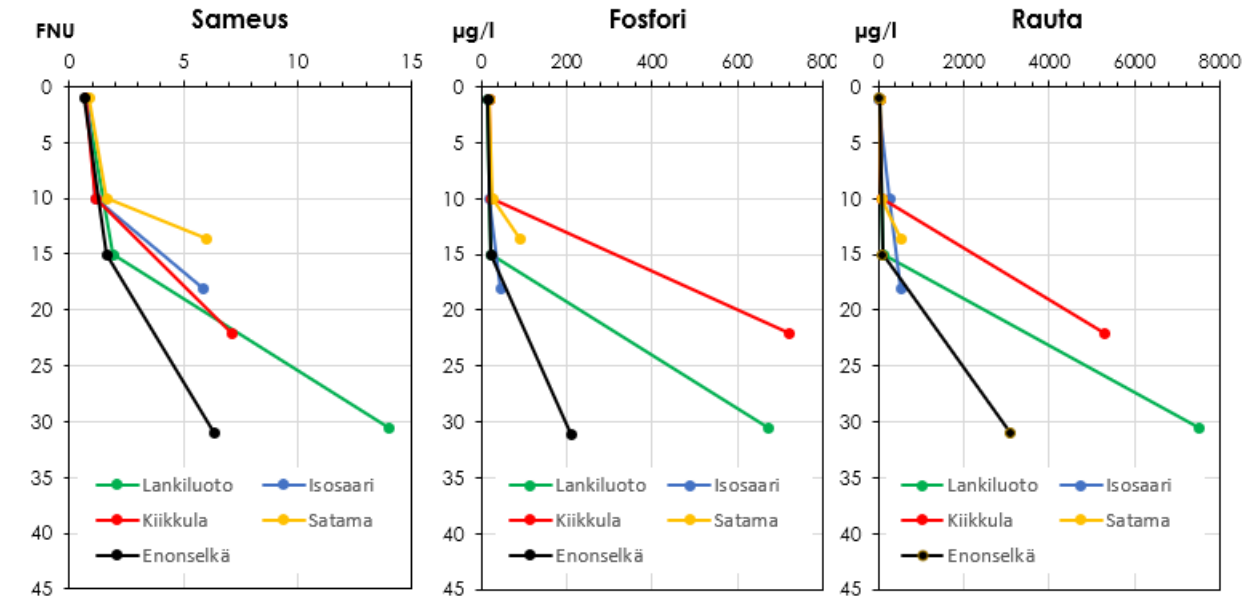
Enonselän vesi on peruslaadultaan lievästi emäksistä, vähähumuksista ja veden väriarvo sekä orgaanisen aineen määrä (COD) ovat pieniä. Veden puskurikyky (alkaliniteetti) on korkeahko. Ravinnetaso on luontaisesti alhainen, mutta ihmistoiminnan vaikutuksesta pitoisuudet ovat nykyisin enimmäkseen lievästi rehevän vesistön tasolla. Sähkönjohtavuus on jonkin verran luonnontasoa korkeampi, mikä kertoo järveen tulevasta kuormituksesta.

Vuonna 2024 Lankiluodon havaintoasemalla päällysveden typen pitoisuus oli suurimmillaan kevät- ja syystäyskiertojen aikaan, fosforipitoisuus tammikuussa ja loppusyksyllä. Keväällä ja alkukesällä mitattiin lähes karun vesistön tasoa olevia ravinnepitoisuuksia (Kuva 7.6). COD-arvot vaihtelivat vain vähän.

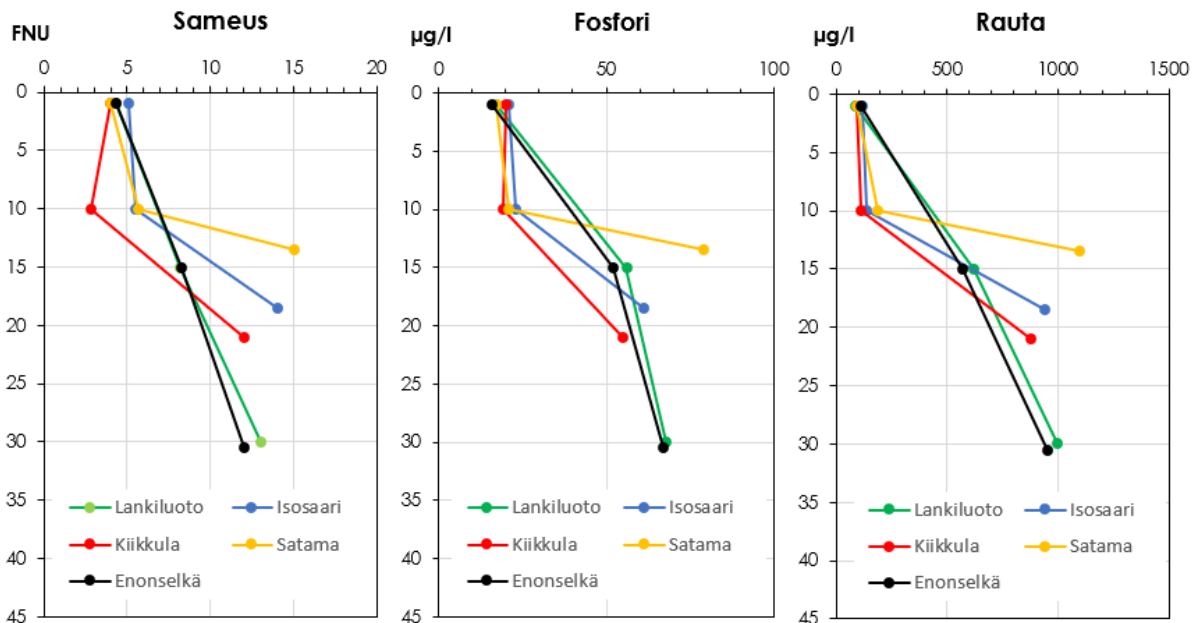


Kuva 7.6. Kokonaisfosforin ja -typen sekä COD:n pitoisuudet Enonselän syvänehavaintopaikkojen 1 m näytteissä vuonna 2024.

Heikon happitilanteen takia alusveden ainepitoisuudet kasvoivat kerrostuneisuuskausilla päällysveteen verrattuna. Muun muassa sameus sekä fosfori- ja rautapitoisuus kohosivat syvännelävaintoasemilla loppupalvella. Suurimmat fosforipitoisuudet mitattiin Lankiluodon, Enonselän ja Kiikkulan havaintopaikoilla. Loppukesällä fosfori- ja rautapitoisuus kohosivat eniten Sataman havaintopaikalla, mutta selvästi myös muilla Enonselän syvännelävaintopaikoilla (Kuva 7.7).



#### Maaliskuu



#### Elokuu

Kuva 7.7. Sameusarvot sekä kokonaisfosforin ja raudan pitoisuudet Enonselän syvännelävaintopaikkojen vertikaalinäytteissä maaliskuu- ja elokuussa vuonna 2024.

### 7.1.3. Vähäselkä ja Paimelanlahti vuonna 2024

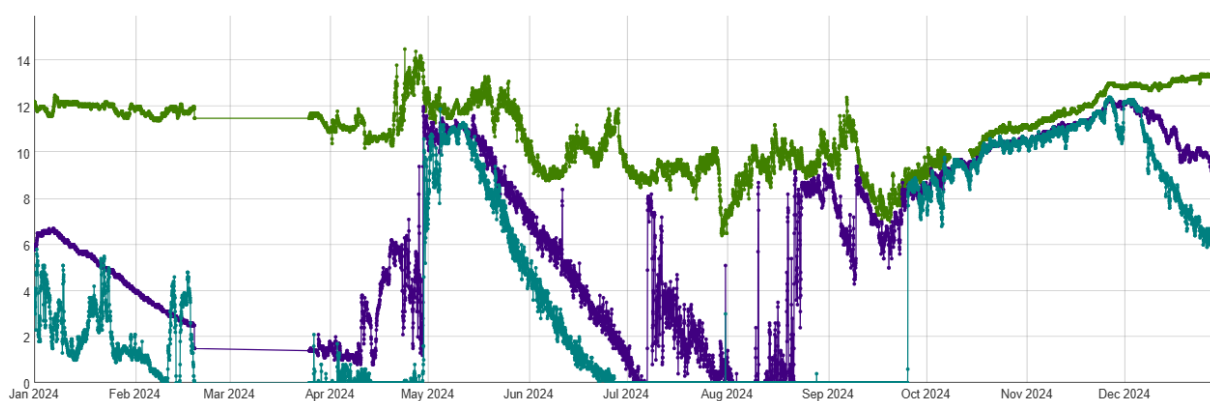
Vähäselkä on hyvin matala vesialue, jossa ravinnepitoisuudet, väriarvo ja COD ovat korkeampia kuin Enonselän ulappa-alueilla. Vesi on myös sameampaa. Happitilanne oli hyvä vuoden 2024 havaintokerroilla mataluudesta johtuen.

Paimelanlahden automaattimittausasemalta on lämpötila- ja happituloksia vuodelta 2024 lukuun ottamatta ajanjaksoa helmi-maaliskuussa. Vesimassa oli lämpötilakerrostunut tammikuusta helmikuun loppupuolelle, jolloin mittauskatkos alkoi. Lämpötilakerrostus jatkui mittausten jälleen alettua maaliskuun loppupuolella. Kerrostuneisuus purkautui pohjaa myöten huhti-toukokuussa, jolloin happitilanne koheni nopeasti.

Vesimassa oli jälleen lämpötilakerrostunut toukokuun puolivälistä alkaen kesäaikana, ja kerrostuneisuus purkautui syyskuun loppupuolella (Kuva 7.8). Paimelanlahden alusvesi oli kesä-heinäkuun vaihteesta lokakuun loppupuolelle hapetonta ja huhtikuussakin alimmissa vesikerroksissa oli voimakasta hapenvajausta (Kuva 7.9).



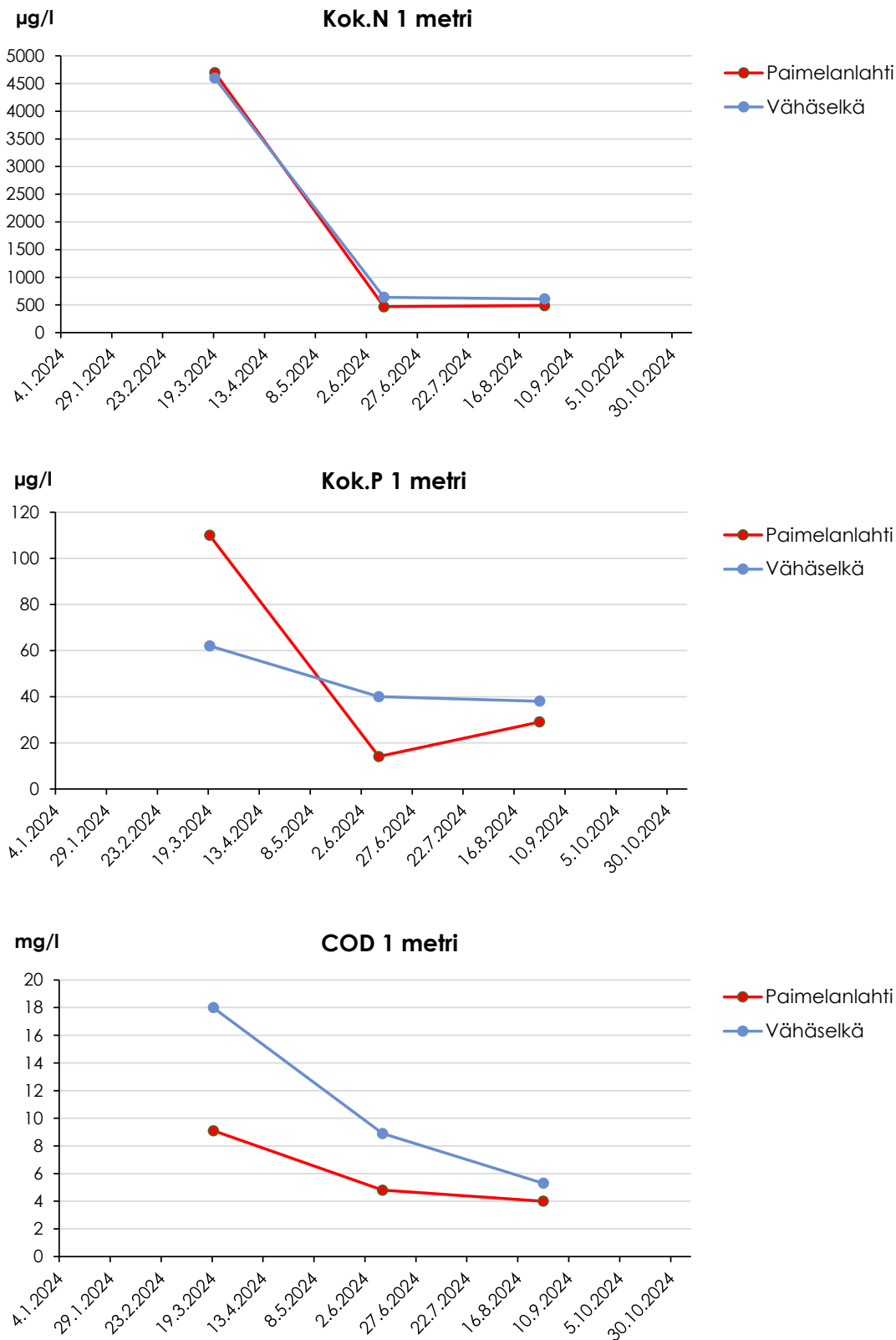
Kuva 7.8. Veden lämpötila eri syvyyksillä ( — 2 m, — 7 m, — 12 m) Paimelanlahden automaattimittausasemalla vuonna 2024. Mittausdata on teknisesti laatuvarmennettua 17.10.2024 saakka.



Kuva 7.9. Veden happipitoisuus eri syvyyksillä ( — 2 m, — 7 m, — 12 m) Paimelanlahden automaattimittausasemalla vuonna 2024. Mittausdata on teknisesti laatuvarmennettua 17.10.2024 saakka.

Paimelanlahden ja Vähäselän pintavedessä ravinnepitoisuudet ja Vähäselällä myös COD-pitoisuus olivat loppupalvella korkeat. Muilla havaintokerroilla Paimelanlahden vedenlaatu ei sanottavasti poikennut Enonselän ulappa-alueiden veden laadusta, mutta Vähäselän fosfori- ja COD-pitoisuudet

olivat korkeampia kuin Enonselän ulappa-alueiden havaintopaikoilla (Kuva 7.10). Huonon happitilanteen vallitessa täälläkin ainepitoisuudet ja sameus kohosivat samaan tapaan kuin Enonselän syvänehavaintopaikoilla.



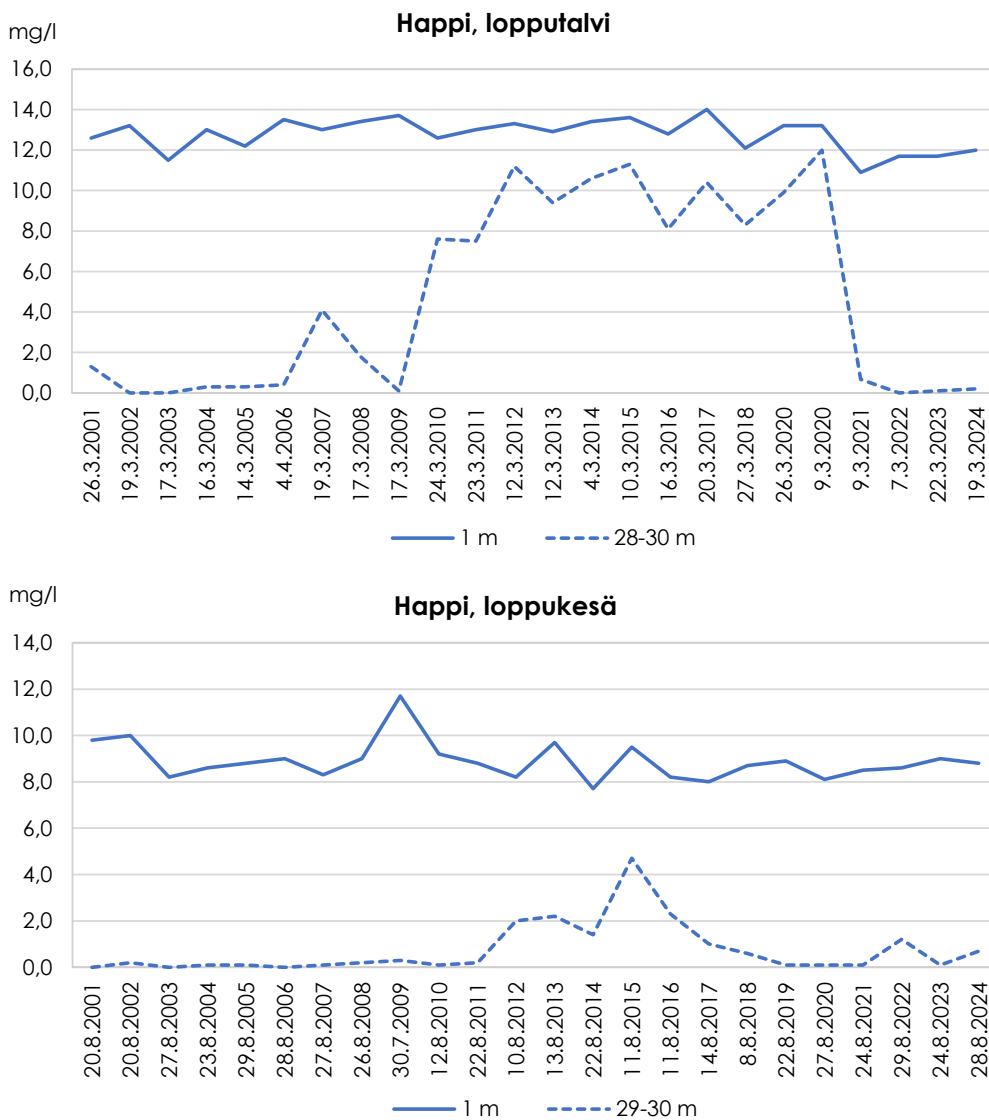
Kuva 7.10. Kokonaistypen ja -fosforin sekä COD:n pitoisuudet Vähäselän ja Paimelanlahden 1 metrin näytteissä vuonna 2024.

### 7.1.4. Veden laadun kehitys Lankiluodon havaintopaikalla 2000-luvulla

Lankiluodon havaintopaikan päällysveden kerrostuneisuuskausien happipitoisuus on pysynyt melko vakaana viimeisimmät kaksi vuosikymmentä (Kuva 7.11). Sen sijaan pohjan lähellä happipitoisuudessa on ollut suurta vaihtelua. Loppupalven happitilanne pohjan lähellä oli huono vuoteen 2009 saakka, minkä jälkeen tapahtui merkittävä korjaantuminen, joka jatkui vuoteen 2020 saakka. Vuosina 2021-2024 happitilanne heikkeni jälleen, ja vesi oli lähes hapetonta pohjan lähellä.

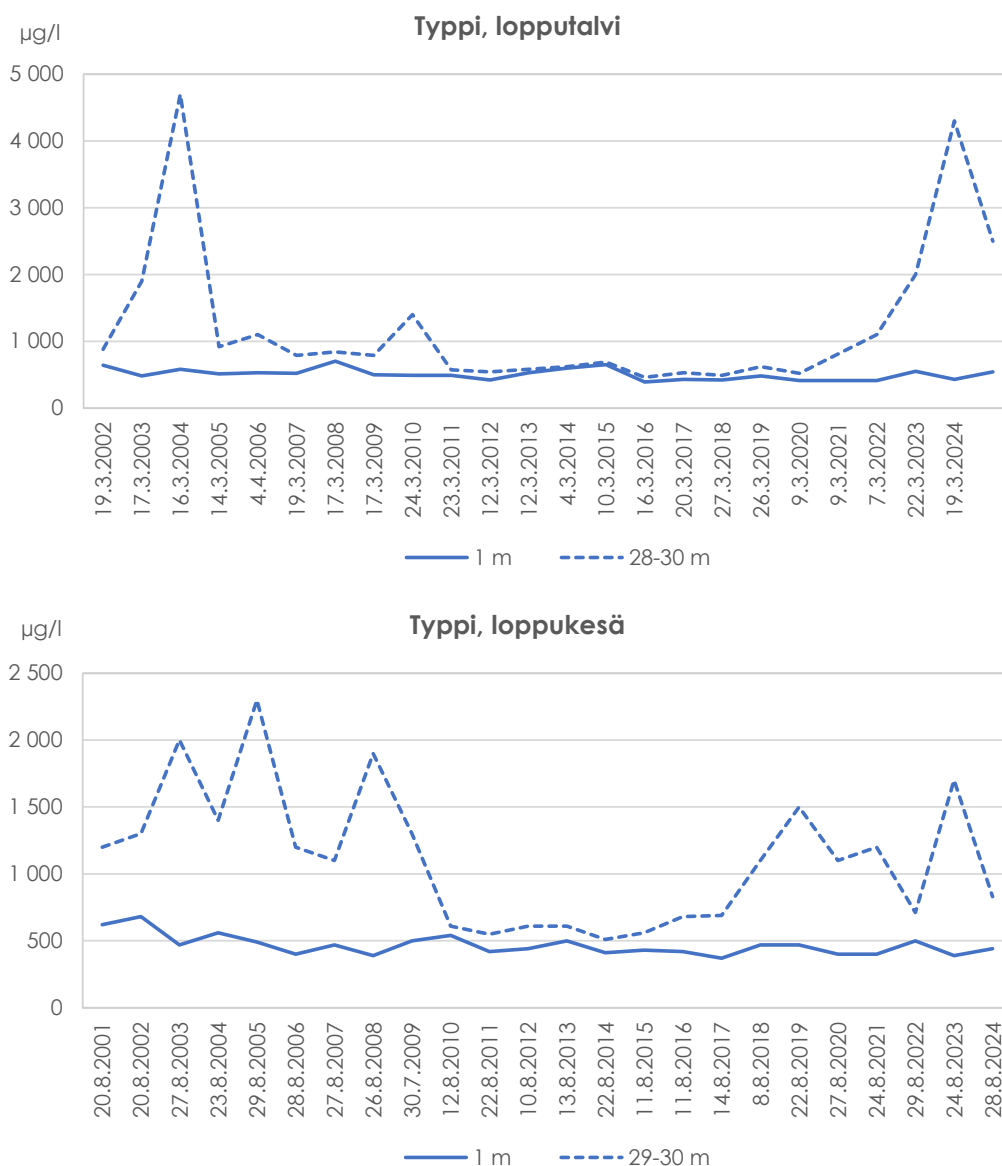
Hyvän happitilanteen jakso osuu yhteen pääsyvänteen hapetusjakson kanssa. Hapetuksen loputtua happitilanne näyttää jälleen heikentyneen.

Loppukesän happitilanne on ollut pohjan lähellä huono koko tarkastelujakson ajan. Vuosina 2012-2018 oli hieman parempi jakso, jolloin vesi ei ollut hapetonta, mutta viime vuosina happitilanne on jälleen ollut heikko.



Kuva 7.11. Havaintopaikan Lankiluoto 10 happipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

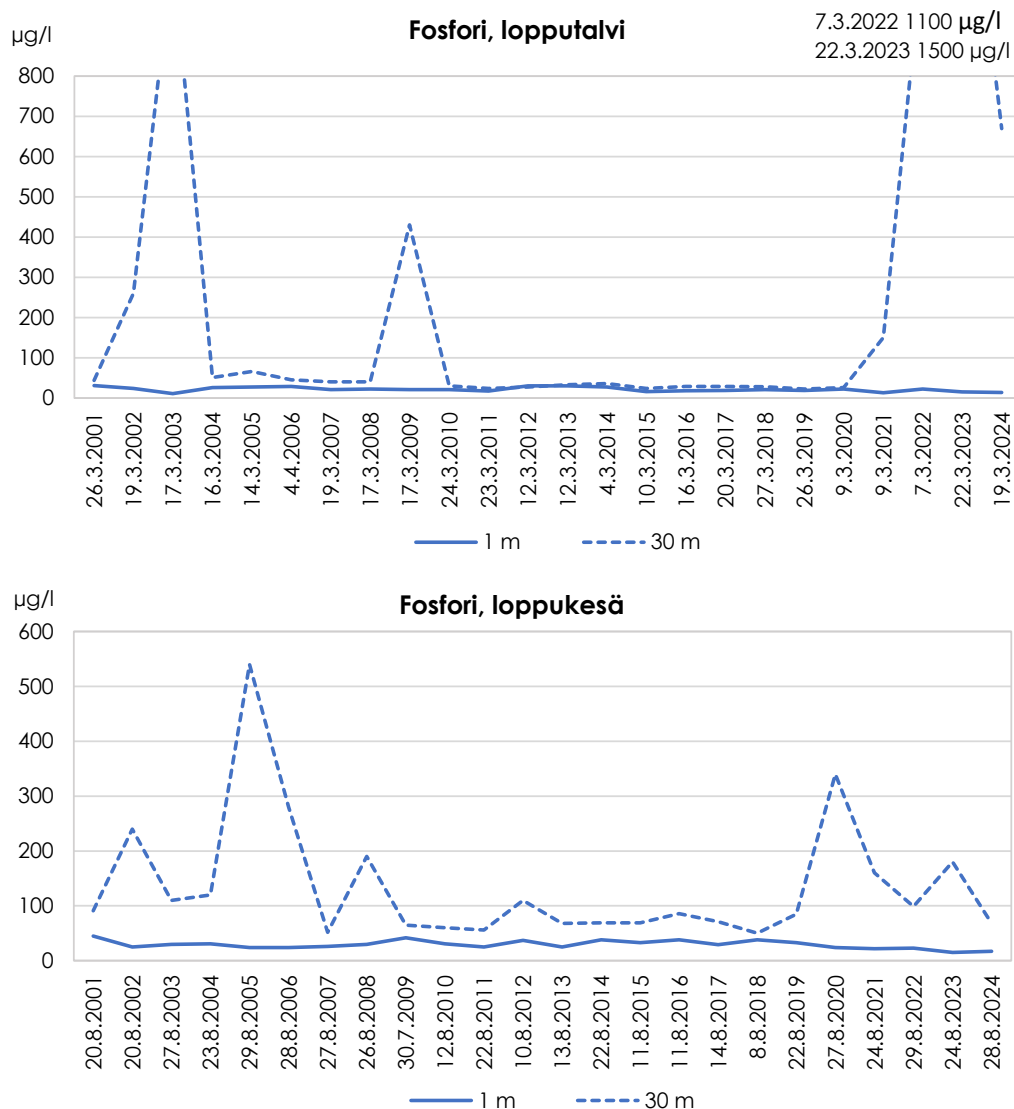




Kuva 7.12. Havaintopaikan Lankiluoto 10 typpipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Päällysveden typpipitoisuudella on ollut hyvin lievä laskeva suunta jaksolla 2001-2024 (Kuva 7.12). Myös päällysveden fosforipitoisuudella on ollut laskeva suuntaus viime vuosina (Kuva 7.13). Pohjan läheisen vesikerroksen typpi- ja fosforipitoisuuden kehitys on ollut käännteinen happitilanteen kehityksen kanssa, ja huonon happitilanteen vallitessa pohjasta liukenevat ravinteet (sisäinen kuormitus) ovat nostaneet erityisesti fosforipitoisuuksia ajoittain hyvinkin korkeiksi. Loppupalvella vuosina 2021-2024 vallinnut hapeton tilanne aiheutti alusveden fosforipitoisuuden nousun selvästi korkeammaksi kuin edeltävällä 10 vuoden jaksolla.





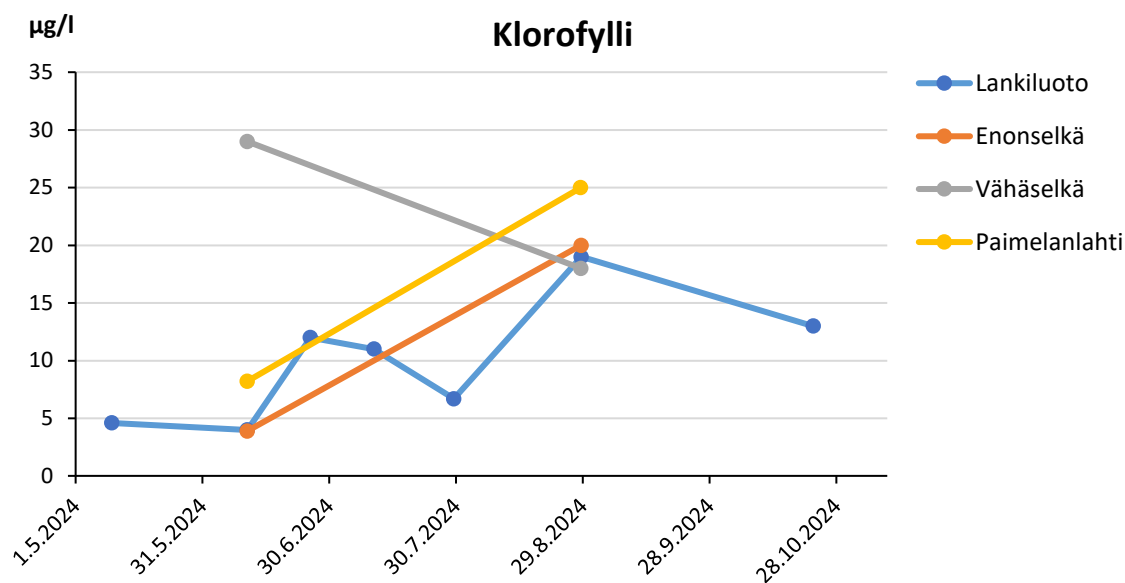
Kuva 7.13. Havaintopaikan Lankiluoto 10 fosforipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta lopputalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

### 7.1.5. Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024

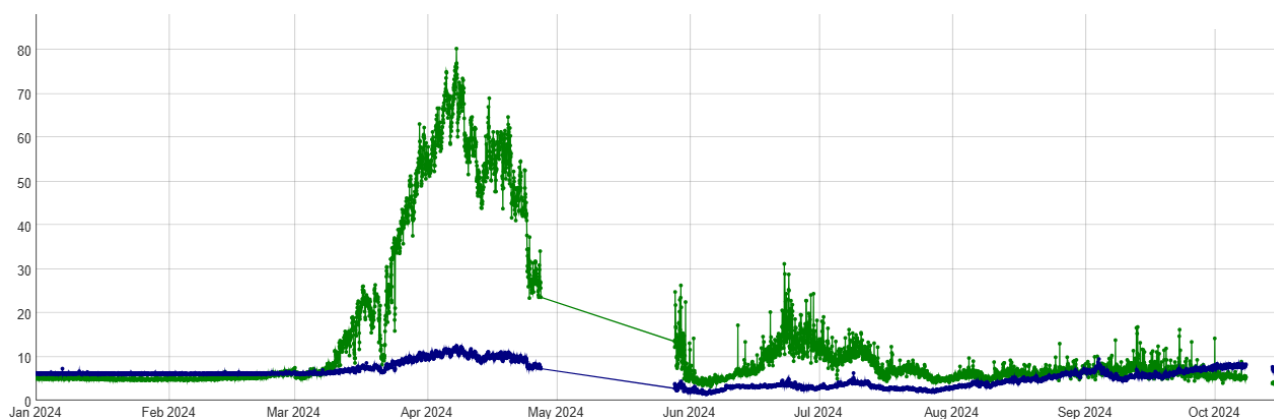
Klorofyllianalyysit tehtiin kasvukaudella 2024 velvoitetarkkailun yhteydessä seitsemän kertaa Lankiluodon havaintopaikalta sekä kaksi kertaa havaintopaikoilta Enonselkä 79, Vähäselkä ja Paimelanlahti. Lisäksi Lankiluodon automaattiasemalta on esitetty klorofyllipitoisuus vuonna 2024.

Velvoitetarkkailunäytteiden klorofyllipitoisuus kasvoi keväästä loppukesää kohti kuten useina aiempinakin vuosina. Klorofyllipitoisuus oli toukokuusta heinäkuuhun 2024 lähinnä lievää rehevyyttä ilmentävällä tasolla ja elokuusta lokakuuhun rehevyyttä ilmentävällä tasolla. Poikkeuksena oli Vähäselkä, jossa sekä kesä- että elokuun pitoisuus ilmensi rehevyyttä ja pitoisuus oli suurimmillaan kesäkuun alussa (Kuva 7.14).

Automaattiasemalla mitatuissa pitoisuuksissa on melko suurta päivittäistä vaihtelua, mutta nähtävissä oli samansuuntainen vaihtelu kuin velvoitetarkkailun Lankiluodon tuloksissa (Kuva 7.15).



Kuva 7.14. Enonselän alueen havaintopaikkojen klorofyllipitoisuudet kasvukaudella 2024, velvoitetarkkailun tulokset.

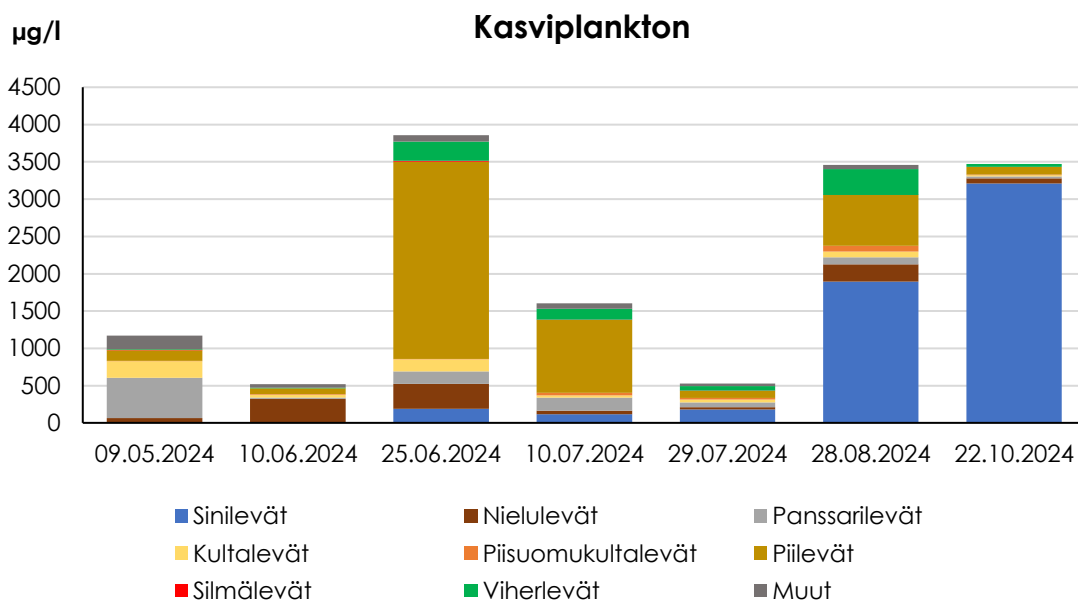


Kuva 7.15. Lankiluodon automaattiaseman mittaamat klorofyllin ja sinilevien fluoresenssit 1.1.-17.10.2024. (— klorofylli, — sinilevät). Aineisto on teknisesti laatuvarmennettua raakadataa, jolle ei ole vielä tehty vertailunäytteisiin perustuvaa paikalliskalibrointia.

Enonselän tilannetta edustavalla Lankiluodon havaintopaikalla kasvukauden keskimääräinen kasviplanktonbiomassa oli 2090 µg/l, mikä on rehevähkön vesistön tasoa. Biomassa oli melko pieni toukokuussa ja kesäkuun alussa. Biomassan maksimi oli kesäkuun lopussa (3860 µg/l), mutta pienentyi selvästi heinäkuussa (1610-530 µg/l). Elokuun lopussa ja lokakuussa biomassa oli jälleen lähellä kesäkuun lopun maksimia (3460-3500 µg/l, Kuva 7.16).

Levien valttaryhmä vaihteli kasvukauden mittaan. Toukokuussa panssariimaleviä (erityisesti *Gymnodinium* spp.) oli lähes puolet biomassasta, ja kultalevien (yleisimpinä *Uroglena*- ja *Pseudopedinella*-suvut) osuus oli lähes neljännes biomassasta. Kesäkuun alussa runsastuivat nielulevät (valtalajina *Rhodomonas lacustris*), ja kesäkuun lopussa ja heinäkuun alussa biomassaltaan suurin ryhmä olivat piilevät (valtalajina *Tabellaria flocculosa*).

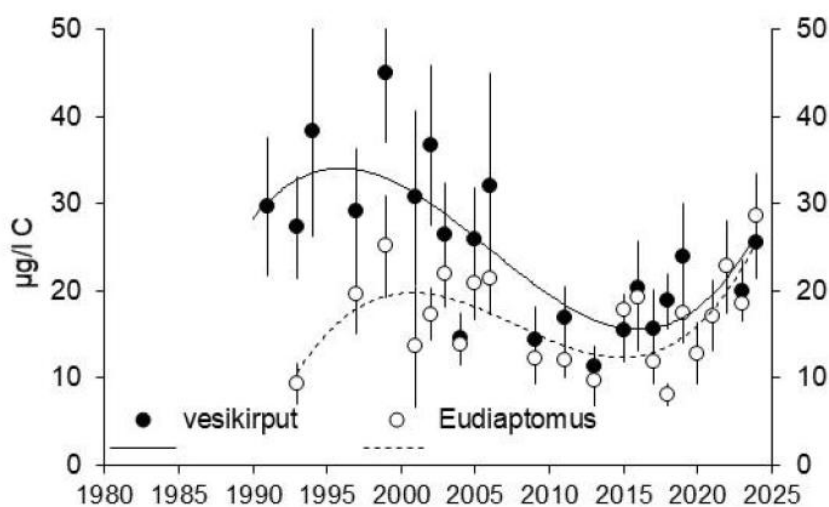
Sinilevät alkoivat runsastua heinäkuun lopussa ja olivat yleisin leväryhmä heinäkuun lopussa, elokuussa ja lokakuussa. Sinilevät saavuttivat maksimin lokakuussa, jolloin sinileviä oli yli 90 % biomassasta. Lokakuun sinilevämaksimi koostui lähinnä *Phormidium neotenue*-lajista.



Kuva 7.16. Kasvukauden 2024 kasviplanktonbiomassa näytteenottokerroittain ja leväryhmittäin havaintopaikalla Lankiluoto 10.

### 7.1.6. Eläinplanktonitutkimus

Eläinplanktonyhteisön useiden kehityskulkujen perusteella Vesijärven Enonselän tila vaikuttaa olevan kehittymässä myönteiseen suuntaan, kuten suuri- ja keskikokoisen kasviplanktonia syövän äyriäisplanktonin biomassan kasvu viime vuosina (Kuva 7.17, Kuoppamäki 2025).



Kuva 7.17 Kasviplanktonia säätelämään kykenevien, suuri- ja keskikokoisten vesikirppujen sekä *Eudiaptomus gracilis*-keijuhankajalkaisen biomassan koko vesipatsaaseen (0-30 m) tilavuuspainotettu kasvukauden keskiarvo ( $\pm$  keskivirhe) vuosien 1991 ja 2024 välillä. Lähde: Kuoppamäki 2025.

Ulappa-alueella päällysveden (0-10 m) eläinplanktonin biomassaa vallitsivat keski- ja suurikokoisia kasviplanktonia ravinnokseen käyttävät vesikirput, etenkin *Daphnia*-suvun lajit sekä *Eudiaptomus*-hankajalkaiset. Alusveden (10-30 m) eläinplanktonbiomassan muodosti alkukesällä valtaosin suurikoinen jääkauden reliktiäyriäinen *Limnocalanus macrurus* sekä vesikirput. Kun happitilanne alkoi heiketä heinäkuun lopulla, alusveden eläinplanktonbiomassa romahti ja poikkeuksellisesti aiempiin vuosiin verrattuna *Limnocalanus* ilmestyi päällysveden näytteisiin, mikä on epätavallista, sillä laji tarvitsee viileää ja hapekasta vettä. Samalla sen biomassaa kuitenkin väheni huomattavasti eikä enää sen jälkeä kasvanut.

*Limnocalanus macrurus* oli erityinen vuonna 2024 paitsi poikkeuksellisen kasvukauden aikaisen esiintymisensä vuoksi myös siksi että sen biomassaa oli vuonna 2024 suurempi kuin koskaan ennen Vesijärven eläinplanktonseurannan aikana. Laji on kaikkiruokainen eli omnivori, joka syö kasviplanktonia ja saalistaa eläinplanktonia. Näin runsaana esiintyessään sen saalistus on todennäköisesti vaikuttanut havaittuihin muun äyriäisplanktonin biomassoihin.

Tehokkaasti ja suhteellisen valikoimattomasti leviävä suodattavien suurten ja keskikokoisten *Daphnia*-vesikirppujen runsastuminen on yksi rehevöityneiden järvien kunnostuksen keskeisistä tavoitteista, johon pyritään säätelämällä kalaston rakennetta hoitokalastuksella. Kasvukauden sisällä on vuodesta toiseen nähty, kuinka kasviplanktonbiomassaa on alhainen silloin kun sitä laiduntavaa eläinplanktonia on paljon – ja päinvastoin. Heinä-elokuun vaihteessa 2024 vesikirppujen yksilökoko notkahti hetkellisesti, mutta edellisvuodesta poiketen lähti sitten kasvamaan kohti syksyä. Tämä viittaa siihen, että kalojen, etenkin kuoreen saalistuspaine väheni. Kalatutkimukset osoittivatkin, että loppukesällä kuorekanta oli romahtanut (Malinen & Vinni 2025). Äyriäisplanktonkin kärsii, mikäli särki valtaa kuoreelta vapautuvan tilan ulappa-alueella. Ainakin toistaiseksi sen paikan on ottanut ahven (Malinen & Vinni 2025), joka Enonselällä suosii ravinnossaan *Leptodora*-petovesikirppua (Ruuhijärvi ym. 2020).

Kuore on Enonselän yksi merkittävimmistä eläinplanktonia ravinnokseen käyttävistä kaloista. Sen tiheyden muutokset ovat heijastuneet vesikirppuyhteisössä useita kertoja aiemminkin. Vesikirppujen yksilökoko toimii siis hyvänä indikaattorina ja täydentää koekalastuksen kautta saatavaa tietoa planktonisyöjäkalastosta, etenkin kuoreesta, jota verkko pyytää heikommin kuin muita kaloja.

Eläinplanktoniyhteisössä on alkanut esiintyä lajeja, jotka eivät siedä hyvin voimakasta planktonia syövien kalojen saalistusta, joka tyypillisesti kasvaa, kun järvi rehevöityy. Saatuja havaintoja tukee myös vedestä mitatun kokonaisfosforipitoisuuden voimakas väheneminen ja vesikirppubiomassan kasvu kasviplanktonbiomassaan suhteutettuna viime vuosina. Vastaavanlaisia ilmiöitä dokumentoitiin 1990-luvulla, jolloin Enonselän tila koheni ja aiemmin jokakesäiset sinileväkukinnat katosivat.

Rataseläinten biomassaa ja siis osuus eläinplanktoniyhteisössä on vähenemässä todennäköisesti vesikirppujen merkityksen vahvistuttua, mikä tämäkin on hyvä muutos. Niiden kyky säädellä kasviplanktonia on olematon, sillä ne syövät vain pienikokoisia leväsoluja sekä bakteeriplanktonia ja detritusta.

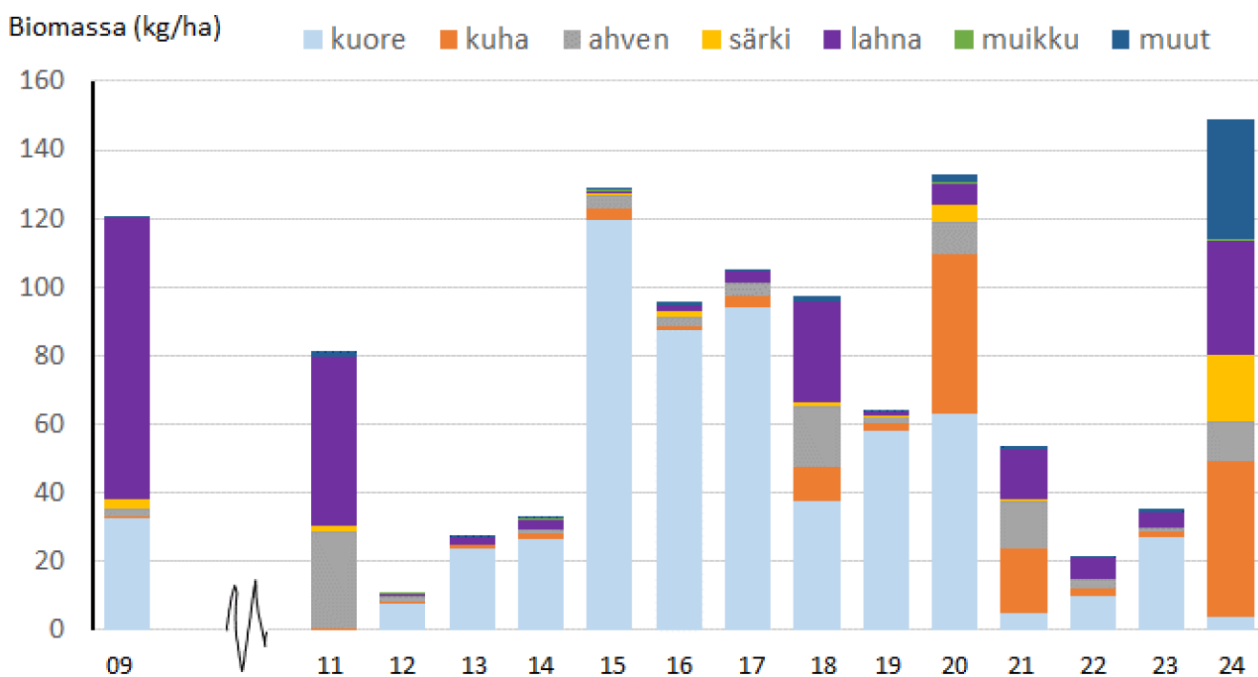
Eläinplanktoniyhteisössä havaitut muutokset ovat heijastelleet ja tukeneet käsityksiä myös muutoksista esimerkiksi kalastossa ja ravinnetasossa. Nyt käynnissä olevaa Vesijärven tilan suotuisaa kehitystä onkin erityisen tärkeää seurata.

### 7.1.7. Ulapan kalayhteisö - kaikuluoetus ja koetroolauus

Enonselällä tehtiin kesällä 2024 kaksi kertaa samanaikainen kaikuluotaus ja koetroolaukset, kesä- ja elokuun loppupuolella (Malinen & Vinni 2025). Lämmin kesä 2024 johti alusveden happiongelmiin, mikä yhdistettynä päällysveden lämpimyyteen (Kuoppamäki 2025) johti Enonselän kuorekannan romahkamiseen.

Elokuun arvioidusta kalatiheydestä oli kuoretta 42-47 %, kun arvioitu osuus elokuussa 2023 oli 99,6 %. Seuraavaksi runsaimman lajin, ahvenen, osuus oli 31-35 %, kuhan 4-15 %, särjen 4-15 % ja lahnan n. 5 %. Kalabiomassasta kuoreen osuus oli kuitenkin vain n. 2 %. Kuhan osuus oli 31-49 %, särjen 2-13 %, ahvenen 6-8 % ja muiden lajien (salakka, pasuri, ankerias, hauki) osuus biomassasta oli n. 20 % (Kuva 7.18).

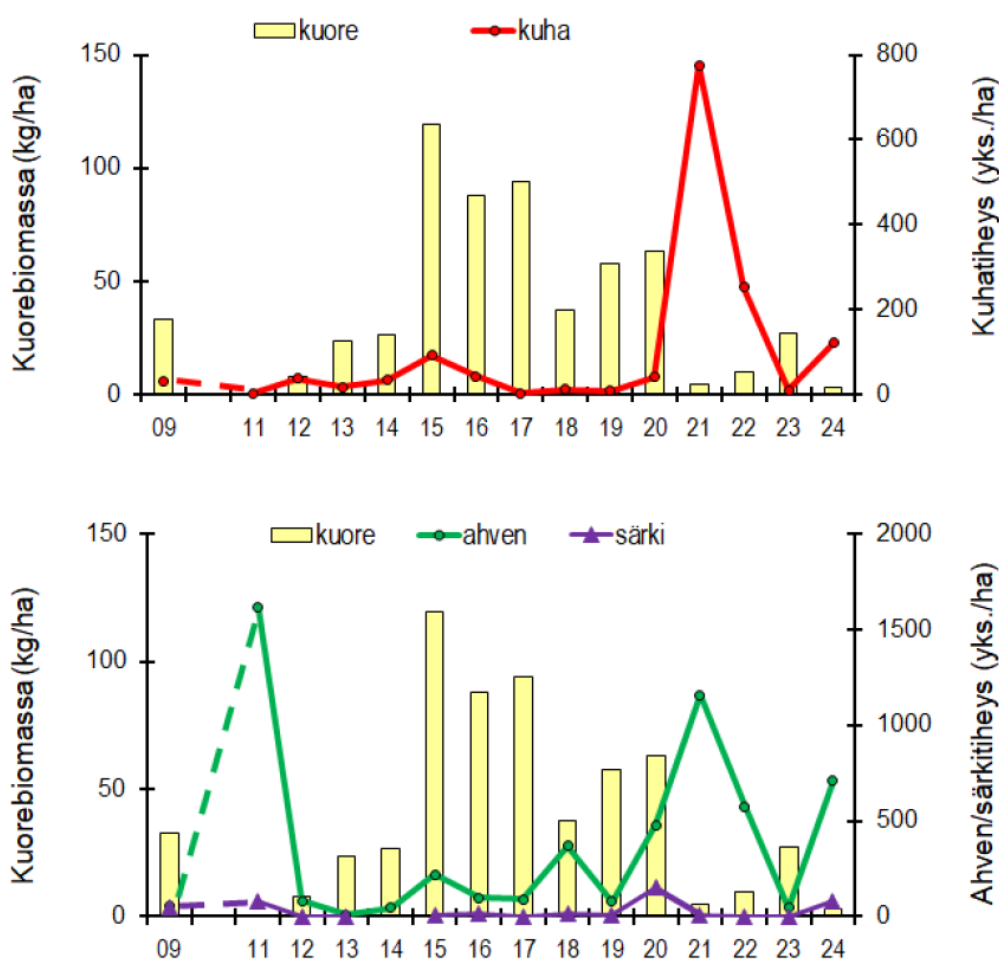
Elokuussa 2024 kuorekannan ikäjakauma oli poikkeuksellinen, sillä yksikesäisiä (0+) kuoreenpoikasia oli selvästi vähemmän kuin vanhempia kuoreita. Elokuussa 2023 kuorekannan lukumäärästä oli noin 99 % yksikesäisiä poikasia, kun elokuussa 2024 troolisaaliin joukosta löytyi ainoastaan 10 yksikesäistä kuoretta. Nämä yksilöt olivat myös selvästi keskimääräistä pienempiä. Niiden keskipituus oli ainoastaan 39,9 mm kun tavallisesti elokuussa keskipituus sijoittuu 50-60 mm väliin (Malinen & Vinni 2019).



Kuva 7.18. Enonselän ulapan kalabiomassa (kg/ha) vuosina 2009-2024. Lähde: Malinen & Vinni 2025.

Vuosien 2009-2024 aineisto viittaa siihen, että kuoreen vähentyessä ahvenkalojen määrä ulapalla kasvaa (Kuva 7.19). Näin tapahtui myös elokuussa 2024. Vuoden 2011 kuorekadon aikaan ulapan ahventiheys kasvoi ja vuoden 2021 kuorekadon aikaan sekä ahventiheys että kuhanpoikasten tiheydet kasvoivat. Kuorekannan palautuessa molempien ahvenkalojen tiheydet palautuivat nopeasti alhaisiksi. Sen sijaan särkitiheys ei ole koko seurantajakson aikana kasvanut kuorekadoista huolimatta. Myöskään muiden särkikalajien tiheydet eivät ole kasvaneet, lukuun ottamatta pienten lahnojen runsastumista ulapalla elokuussa 2021. Tuolloin havaittiin ulapalla melko runsaasti 0+ -ikäisiä lahnanpoikasia (keskipituus n. 59 mm). Vuosina 2022 ja 2023 niitä ei enää esiintynyt.

Kesinä 2021 ja 2022 oli Enonselän ulapalla poikkeuksellisen runsaasti kuhanpoikasia. Elokuussa 2021 kuhatiheys oli n. 800 yks./ha ja elokuussa 2022 n. 230 yks./ha (Kuva 7.19). Samaan aikaan vuonna 2023 kuhatiheys oli alle 10 yks./ha. Elokuussa 2021 kuhanpoikaset olivat poikkeuksellisen suuria; niiden keskipituus oli 83,3 mm ja keskipaino 3,9 g. Suuri osa kuhanpoikasista oli kalaravintoon siirtyneitä, jopa yli 100 mm pituisia yksilöitä. Vuosina 2022-2023 keskipituus jäi 63-64 mm:iin ja keskipaino 1,7-1,8 grammaan. Vuoden 2024 kuhatiheys koostui poikkeuksellisesti lähes pelkästään suuremmista kuhista, jotka olivat todennäköisesti kerääntyneet ulapalle syömään helposti saatavilla olevia, haastavien olosuhteiden stressaamia kuoreita.



Kuva 7.19. Enonselän ulappa-alueen kuhatiheyden (ylempi kuva) sekä ahven- ja särkitiheyden (alempi kuva) kehitys suhteessa kuorebiomassaan vuosina 2009-2024 elokuussa. Lähde Malinen & Vinni 2025.

Vuoden 2024 kaikuluotausten ja koetroolausten perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että alati vaihtelevat ympäristöolosuhteet tulevat aiheuttamaan jatkossakin muutoksia Enonselän kalayhteisöön. Kalasto tuskin tulee lähivuosikymmeninä saavuttamaan minkäänlaista tasapainotilaa. Vähintäänkin silloin tällöin toteutuvat hellekesät tulevat aiheuttamaan kuorekannan romahtamisia, millä on ainakin tilapäisiä vaikutuksia muihin kalalajeihin.

Enonselän hyvät petokalakannat estänevät jatkossa kuorekannan kehittymisen ylitieheäksi, jolloin se voisi heikentää eläinplanktonyhteisön kykyä säädellä kasviplanktonia. Muutamien, perätysten

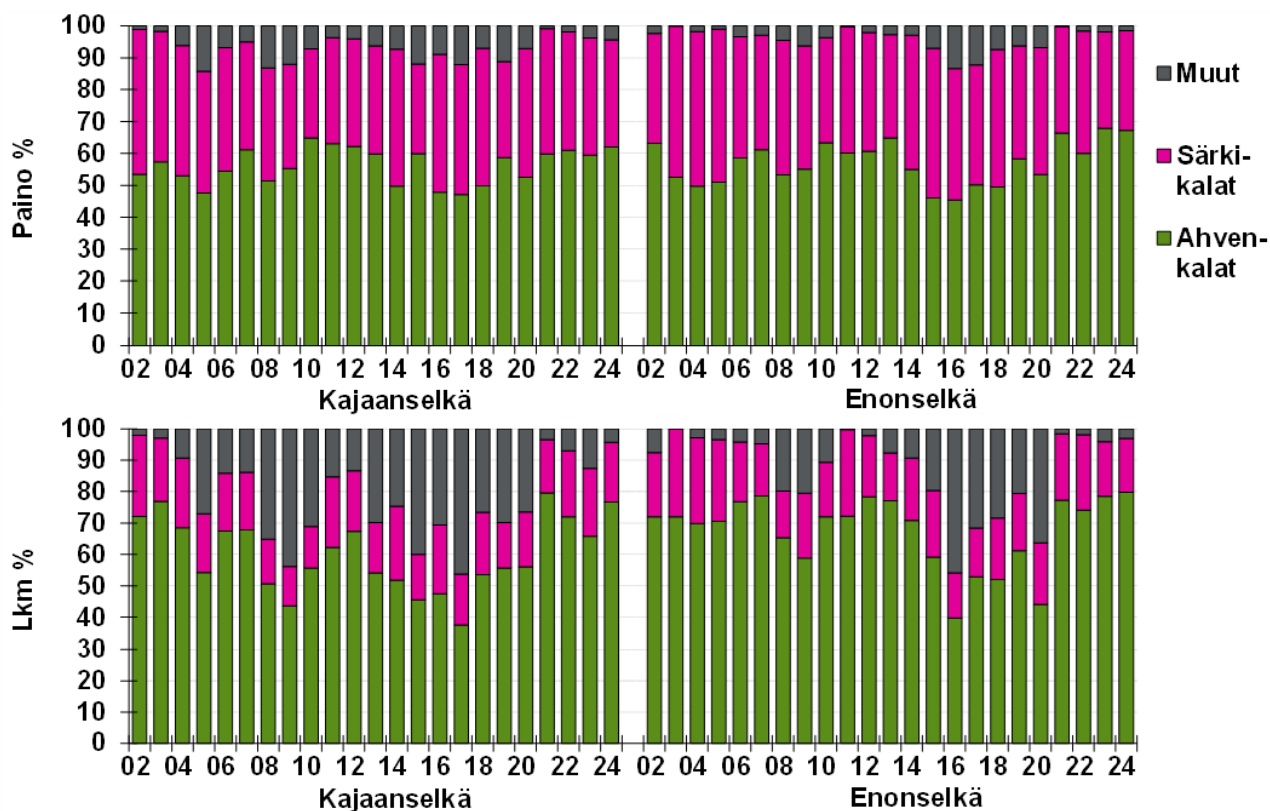
sattuvien lämpimien kesien vaikutukset ravintoverkkoon jäivät kuitenkin toistaiseksi arvailujen vaaraan. Kalaston seuranta on ratkaisevassa asemassa ravintoverkon toiminnan ja siinä tapahtuvien muutosten ymmärtämisessä. Koska Enonselän ulapan kalastorakennetta ei voida luotettavasti selvittää verkkokoekalastuksilla kuoreen heikon pyydystettävyyden takia, samanaikainen kaikuluotaus ja koetroolaukset ovat edelleen hyvin tärkeitä menetelmiä järven seurannassa. Kuorekannan nopeiden vaihteluiden takia kaikuluotaus ja koetroolaukset tulisi tehdä jatkossakin vuosittain.

### 7.1.8. Verkkokoekalastukset

Enonselän verkkokoekalastuksen vuoden 2024 yksikkösaaliit (2,5 kg/verkko ja 108 kalaa/verkko) nousivat parin laskuvuoden jälkeen. Viime vuosina tyypillinen saalistaso Enonselällä on ollut lähellä kahta kiloa ja sataa kalaa verkkoa kohden (Kuva 7.20 ja Taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Enonselän verkkokoekalastuksen saaliit vuonna 2024. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin. Lähde: Ala-Opas & Ruokonen 2025.

Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
<b>Ahven</b>	72,429	4564	51,8	75,8	1,29	81,50
<b>Kuha</b>	21,084	85	15,1	1,4	0,38	1,52
<b>Kiiski</b>	0,515	154	0,4	2,6	0,01	2,75
<b>Hauki</b>	0,943	1	0,7	0,0	0,02	0,02
<b>Kuore</b>	1,078	182	0,8	3,0	0,02	3,25
<b>Muikku</b>	0,084	2	0,1	0,0	0,00	0,04
<b>Särki</b>	26,760	617	19,1	10,3	0,48	11,02
<b>Salakka</b>	3,486	245	2,5	4,1	0,06	4,38
<b>Pasuri</b>	1,840	30	1,3	0,5	0,03	0,54
<b>Lahna</b>	8,584	133	6,1	2,2	0,15	2,38
<b>Sorva</b>	0,803	2	0,6	0,0	0,01	0,04
<b>Suutari</b>	2,239	2	1,6	0,0	0,04	0,04
<b>Särkikalaris.</b>	0,048	1	0,0	0,0	0,00	0,02
<b>Yhteensä</b>	<b>139,893</b>	<b>6018</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2,50</b>	<b>107,50</b>
<b>Särkikalat</b>	43,760	1030	31,3	17,1	0,781	18,42
<b>Ahvenkalat</b>	94,028	4803	67,2	79,8	1,679	85,77
<b>Muut</b>	2,105	185	1,5	3,1	0,038	3,31
<b>Petokalat</b>	56,536	430	40,4	7,2	1,01	7,68



Kuva 7.20. Ahven- ja särkikalajien sekä muiden kalojen (pääosin kuore) saalisosuudet Kajaan- ja Enonselällä painoina (paino %) ja yksilömäärinä (lukumäärä %) v. 2002-2024. Lähde: Ala-Opas & Ruokonen 2025.

Vuosina 2023 ja 2024 ahvenkalojen osuus painosaaliista (67–68 %) kohosi vuosien 2002–2024 seuranta-  
tajakson korkeimmaksi (Kuva 7.20). Lukumääräsaaliisuuksissa todettiin huomattava muutos vuosien  
2020 ja 2021 välillä; Enonselän ahvenen yksikkösaalis yli kaksinkertaistui ja nosti ahvenkalojen osuuden  
77 prosenttiin. Vuosina 2023 ja 2024 ahvenkalavaltaisuus (79-80 %) vahvistui edelleen. Kuoresaalis ro-  
mahti vuonna 2021. Kuoresaalis kuitenkin kasvoi hiukan myös v. 2024. Ahven- ja kuoresaaliiden muu-  
tokset parin viime vuoden aikana olivat samansuuntaisia Kajaanselän kanssa, mutta Enonselällä ku-  
rekannan toipuminen on selvästi hitaampaa.

Särkikalajien (särki valtalajina) osuus niin painosaaliista (30–43 %), kuin lukumääräsaaliista (14–24 %) on  
pysynyt melko vakaana viime vuosien ajan. Petokalajien (≥ 15 cm ahven, kuha, hauki) saalisosuuksien  
notkahdus v. 2022 kääntyi nousuksi v. 2023 ja painosaalisuus (42 %) on vuosien 2002–2024 korkein.  
Vuoden 2024 painosaalisuus ei tuosta paljon pudonnut. Enonselän petokalajien painosaalisuus  
on kuluvalla vuosikymmenellä pysytellyt keskimäärin hiukan korkeammalla tasolla kuin Kajaanselän,  
vaikka jäikin nyt hiukan pienemmäksi.

Ahvenen lukumääräsaaliissa näkyy poikastuotannon vaihtelu ja esimerkiksi runsas vuosiluokka 2021  
erottuu vuoden 2022 pituusjakaumassa 9–11 cm kalojen yleisyytenä. Vuoden 2022 poikastuotanto  
(alle 8 cm kalat) vaikuttaa myös varsin vahvalta ja paremmalta kuin vuoden 2023 tuotanto. Vuonna  
2024 ahven lisääntyi erittäin tehokkaasti, vuoden 2021 veroisesti.

Kuhan yksikkösaaliit kohosivat selvästi vuonna 2020 ja vuoden 2021 lähes 0,5 kg verkkokohtainen saa-  
lis oli koko kahden vuosikymmenen tutkimusjakson korkein. Lukumääräyksikkösaaliin suunta oli laskeva  
vuosina 2021–2023, mutta kääntyi taas hienoiseen nousuun v. 2024. Painoyksikkösaaliissa havaitaan  
nousua ja taso on pysytellyt tällä vuosikymmenellä yli 0,3 kg/verkko. Koekalastusten perusteella myös



kuhan poikastuotto (alle 12 cm yksilöt) oli hyvä vuonna 2021, heikompi 2022–2023, ja taas parempi v. 2024.

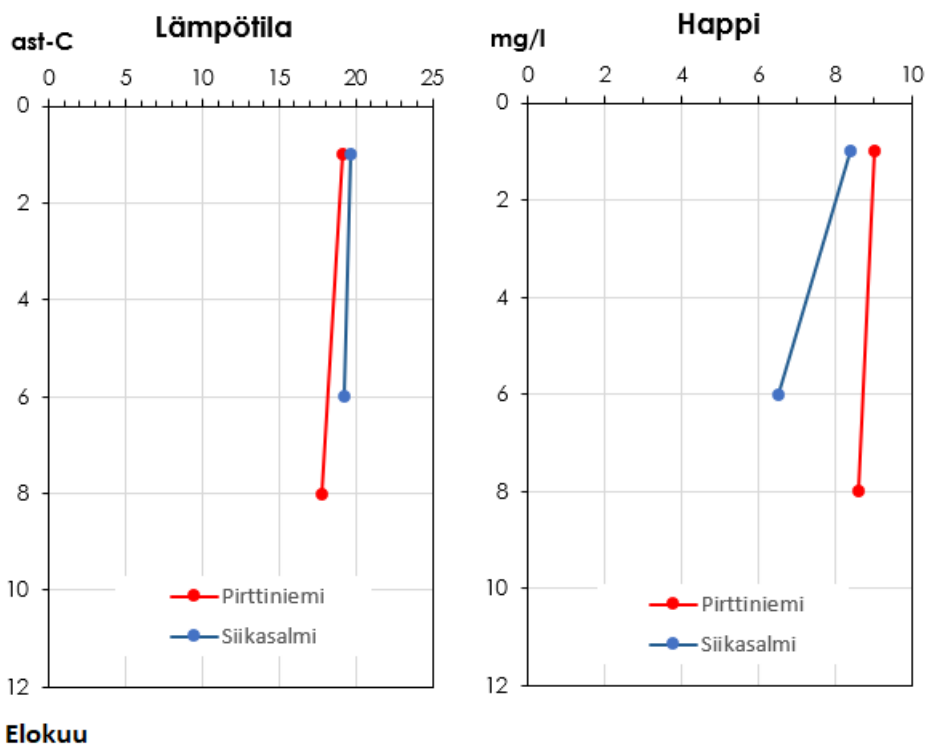
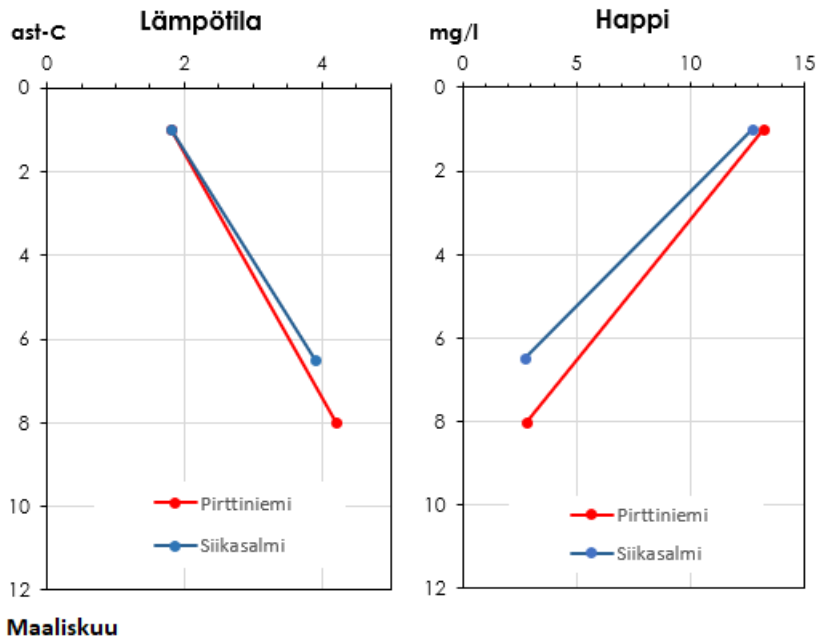
Särkikalajien osalta havaittavain muutos oli särkisaaliin vähentyminen vuonna 2023, etenkin lukumääräyksikkösaaliin osalta, joka puolittui vuodesta 2022. Särkisaaliis kasvoi v. 2024, mutta siitä huolimatta ollaan edelleen vuosien 2015–2024 keskimääräistä tasoa alempana. Vuosien 2020–2024 lahnasaalis oli selvästi suurempi kuin edeltävinä vuosina. Myös salakka yleistyi reippaasti vuonna 2021, mutta 2023–2024 saaliissa palattiin vuoden 2020 tasolle. Särkikalajien poikasia ei koeverkoilla yleensä saada Vesijärvestä, joten niiden poikastuotannon vaihtelut eivät vaikuta vuotuisiin saaliisiin yhtä selvästi kuin ahvenkaloilla. Koekalastusten perusteella Enonselän runsaimpien särkikalalajien osalta pienempiä yksilöitä tavattiin Kajaanselkää useammin v. 2024.

## **7.2 Komonselän alue**

### **7.2.1. Happitilanne ja kerrostumisolot vuonna 2024**

Tammi- ja maaliskuussa vesimassa oli kerrostunut (käänteinen kerrostuneisuus). Pirttiniemen (runkopiste) havaintopaikalla pohjan lähellä happitilanne oli melko huono (3,0 mg/l). Maaliskuussa alusveden happitilanne oli tammikuun kanssa samalla tasolla (2,8 mg/l). Myös Siikasalmen alusveden happitilanne oli maaliskuussa melko huono (2,7 mg/l, Kuva 7.21).

Toukokuussa happitilanne oli täyskierron jälkeen hyvä, mutta kesäkuun alussa happitilanne oli jo heikentynyt ja kesäkuun lopulla melko huono. Kerrostus purkautui jo heinäkuun alussa ja vesimassa hapestui kauttaaltaan (Kuva 7.21).

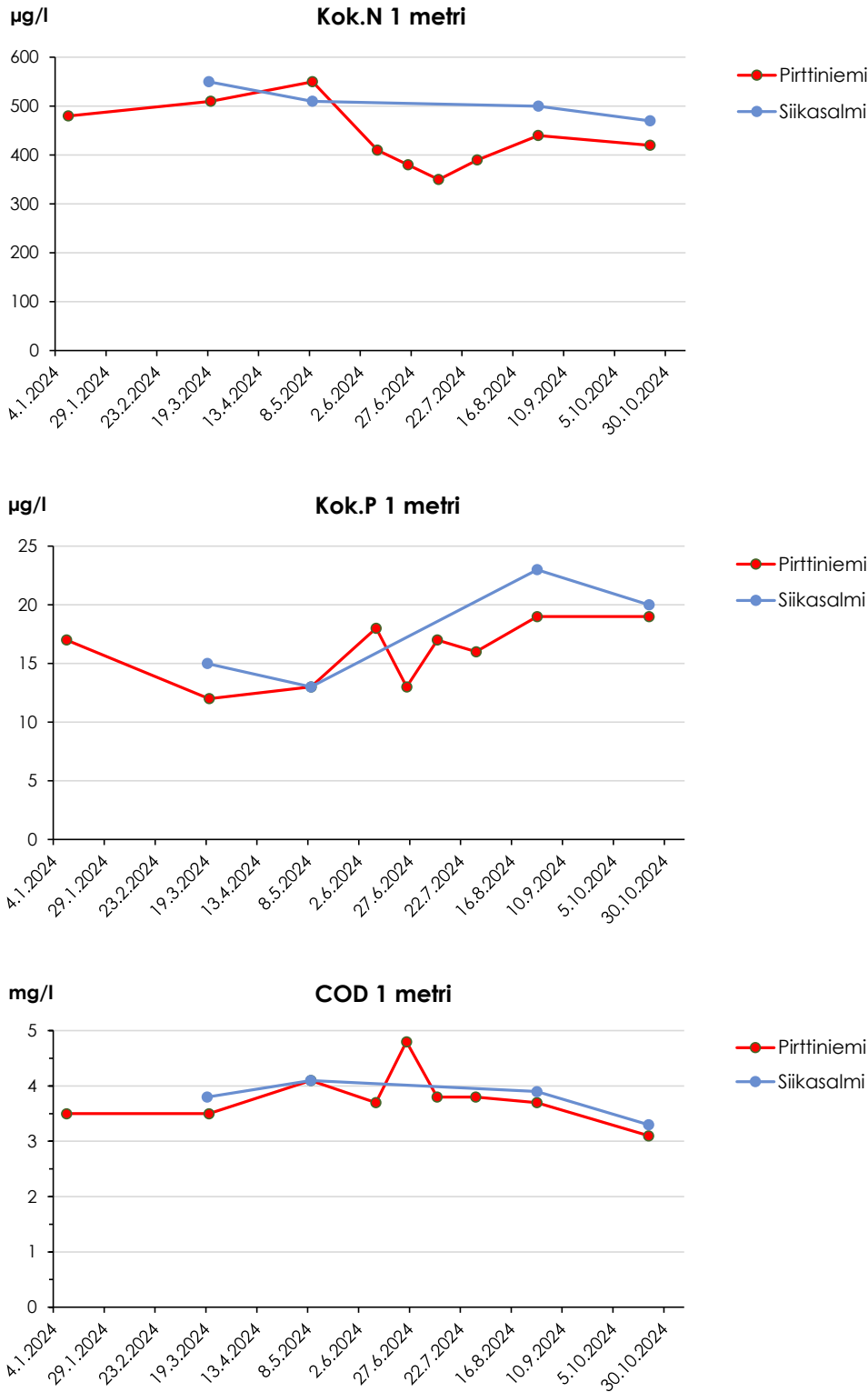


Kuva 7.21. Lämpötila ja happipitoisuus Pirttiniemen ja Siikasalmen havaintoasemilla loppupalvella ja -kesällä vuonna 2024 (velvoitetarkkailu).

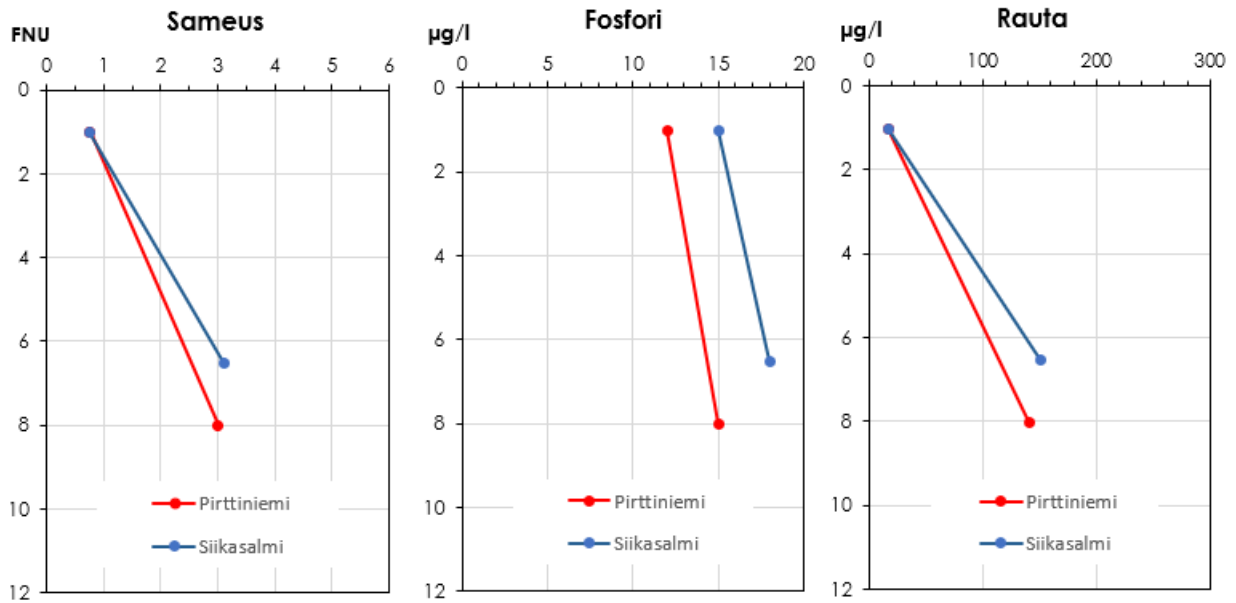
## 7.2.2. Ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024

Komonselän ravinnepitoisuudet olivat lievästi rehevän vesistön tasolla (Kuva 7.22). Fosforipitoisuus oli pienehkö toukokuussa, mutta kasvoi lievästi kesän aikana. COD-arvot olivat täälläkin selällä pieniä, eivätkä vaihdelleet mainittavasti tarkkailuvuoden aikana. Typpipitoisuus pysyi samoin melko vaakaana.

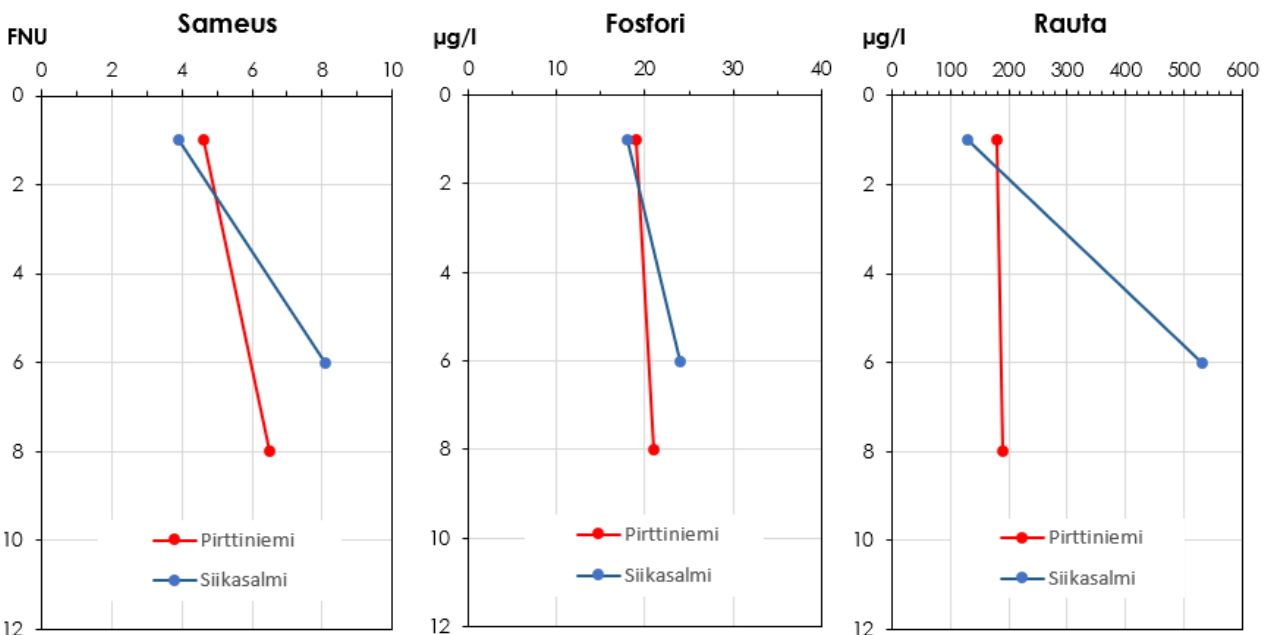
Pirttiniemen runkopisteellä fosforin sisäinen kuormitus sedimentistä ei ollut merkittävää. Rautapitoisuus kuitenkin kohosi jonkin verran Pirttiniemen ja Siikasalmen havaintopaikkojen alusvedessä loppupalvella sekä Siikasalmen havaintopaikan alusvedessä loppukesällä (Kuva 7.23).



Kuva 7.22. Kokonaistypen ja -fosforin ja COD:n pitoisuus Komonselän havaintopaikoilla 1 metrissä vuonna 2024.



Maaliskuu



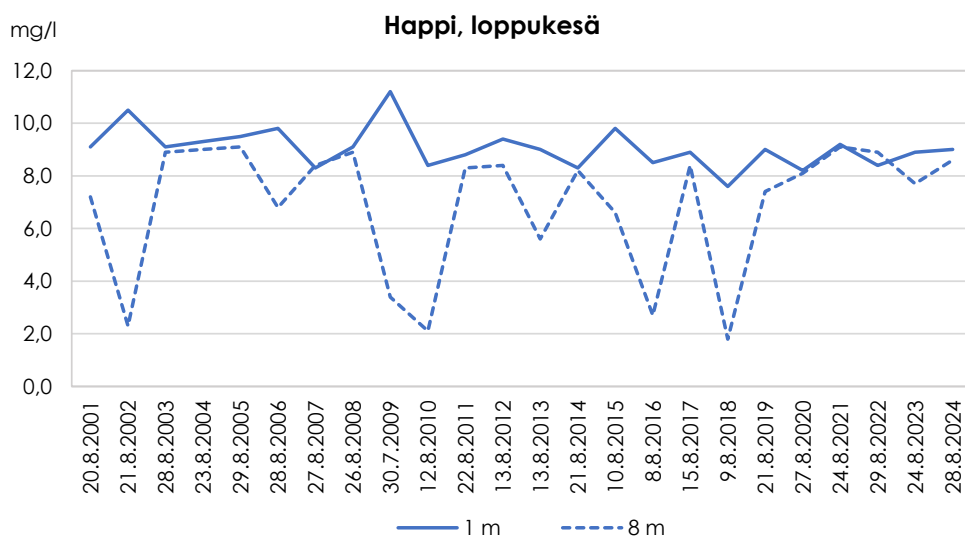
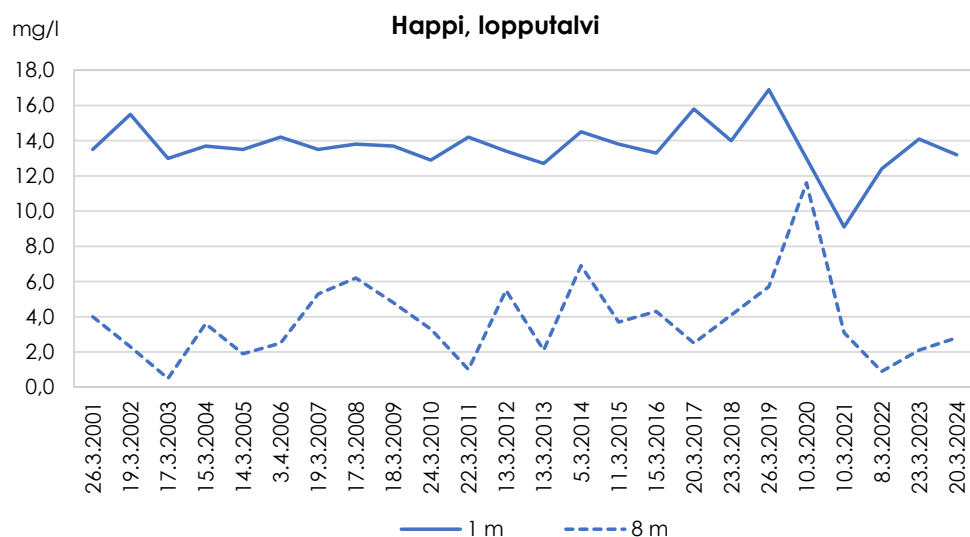
Elokuu

Kuva 7.23. Sameusarvot sekä kokonaisfosforin ja raudan pitoisuudet Komonselän havaintopaikkojen vertikaalinäytteissä maaliskuu- ja elokuussa vuonna 2024.

### 7.2.3. Veden laadun kehitys Pirttiniemen havaintopaikalla 2000-luvulla

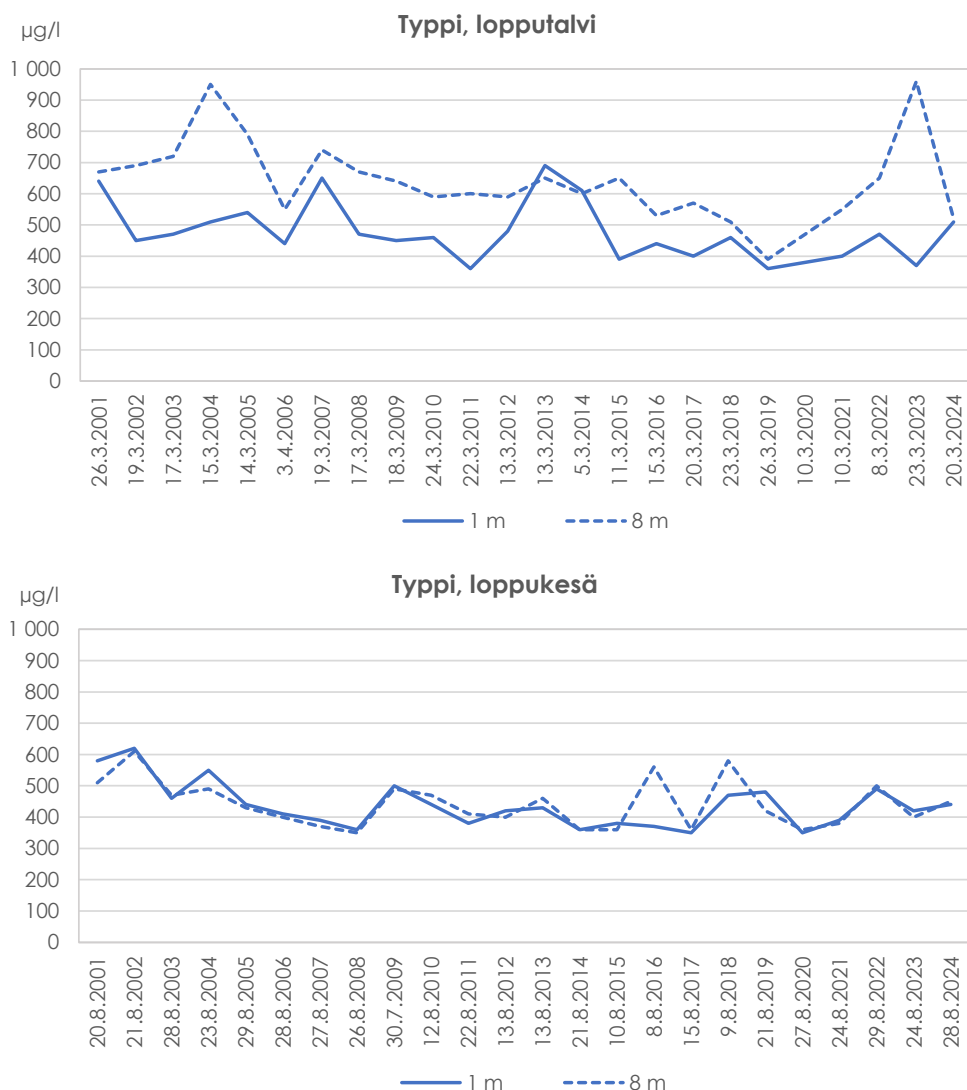
Pirttiniemen havaintopaikan loppupalven happitilanne parani hiljalleen tarkastelujaksolla 2001-2020, mutta vuosina 2021-2022 sekä päälly- että alusveden happipitoisuus oli aiempaa selvästi pienempi (Kuva 7.24). Alusveden happitilanne oli edelleen heikko talvella 2023-2024. Alusvedessä on ollut talvisin säännöllisesti eriasteista hapenvajasta.

Loppukesän happipitoisuus päällysvedessä taas on lievästi pienentynyt kyseisellä tarkastelujaksolla, vaikka onkin edelleen hyvällä tasolla. Alusveden kesäinen happitilanne on ollut keskimäärin talvista parempi, mutta joinakin vuosina happipitoisuus on pudonnut varsin alas. Hapettomuutta ei kuitenkaan ole esiintynyt tällä tarkastelujaksolla. Vuosina 2019-2024 loppukesän happitilanne oli hyvä. Kerrostaisuus oli vuosien 2022-2024 elokuun lopulla kokonaan purkautunut ja vesimassa oli jo ehtinyt kokonaan hapettua.



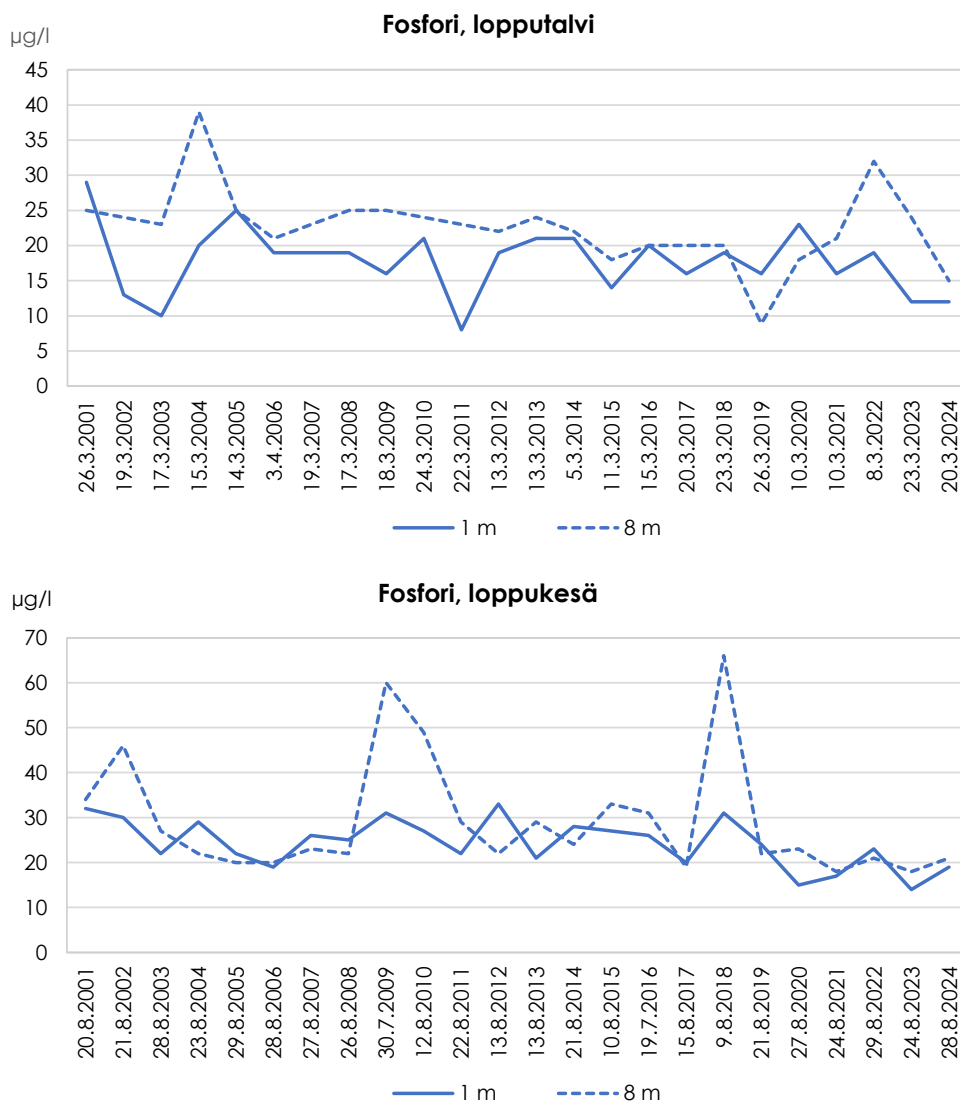
Kuva 7.24. Havaintopaikan Pirttiniemi 5 happipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta lopputalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Pirttiniemen havaintopaikan typpipitoisuudella on ollut lievä aleneva kehitys sekä talvella että kesällä (Kuva 7.25). Talvella alusveden pitoisuus on yleensä ollut hieman korkeampi kuin päällysveden, mutta kesällä alus- ja päällysveden pitoisuuksilla ei ole ollut mainittavaa eroa. Vuosina 2021 ja 2022 pitoisuudet kääntyivät lievään nousuun, ja talvella 2023 alusveden typpipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea, mutta talvella 2024 se oli jälleen vuoden 2022 tasolla.



Kuva 7.25. Havaintopaikan Pirttiniemi 5 typpipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Päällysveden loppupalven fosforipitoisuudella ei ole nähtävissä selkeää kehityssuuntaa, mutta alusveden pitoisuus on keskimäärin pienentynyt happitilanteen parantuessa. Talvien 2022 ja 2023 heikon happitilanteen vaikutus näkyi kohonneina fosforipitoisuuksina (Kuva 7.26). Loppukesällä päällysveden fosforipitoisuudella on ollut loiva laskeva suunta. Alusveden happitilanteen ollessa heikko fosforipitoisuus on kohonnut, esimerkiksi vuosina 2009 ja 2018.



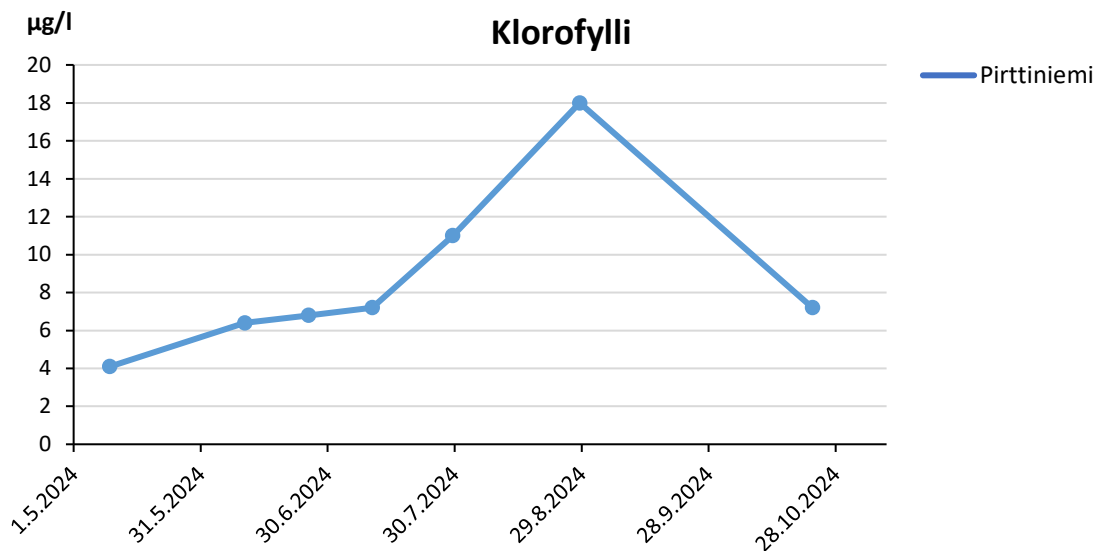
Kuva 7.26. Havaintopaikan Pirttiniemi 5 fosforipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta lopputalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

#### 7.2.4. Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024

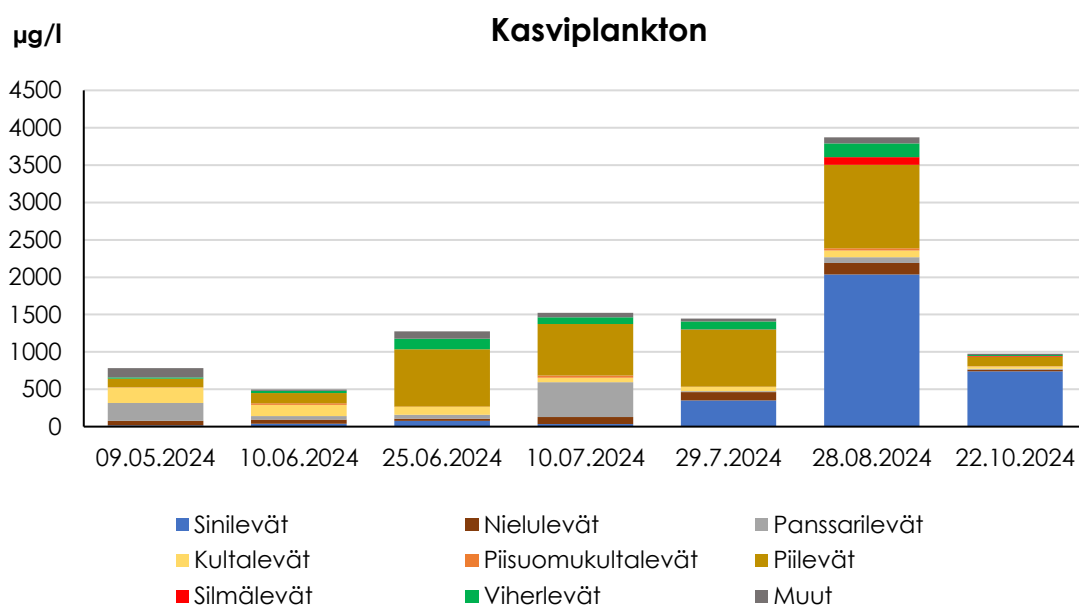
Klorofylli analysoitiin kasvukaudella 2024 seitsemän kertaa Pirttiniemen havaintopaikalta. Klorofyllipitoisuus nousi toukokuusta-elokuuhun, ollen elokuussa suurimmillaan 18 µg/l, mutta pienentyi selvästi lokakuussa (7,2 µg/l, Kuva 7.27).

Pirttiniemen keskimääräinen kasviplanktonbiomassa (1480 µg/l) oli jonkin verran pienempi kuin Lankiluodolla (2090 µg/l) (Kuva 7.28), ja ilmensi lievää rehevyyttä. Toukokuussa biomassa jakautui useiden leväryhmien kesken: panssarisiiemalevät, kultalevät ja piilevät. Kesäkuussa biomassaltaan suurimmat ryhmät olivat kultalevät ja piilevät, ja kesäkuun loppupuolella näiden lisäksi viherlevät. Heinäkuun alussa panssarisiiemalevät runsastuivat jälleen ja olivat piilevien kanssa biomassaltaan suurimmat leväryhmät. Heinäkuun lopussa sinilevät alkoivat lisääntymään ja ne olivat toiseksi yleisin leväryhmä piilevien ollessa yleisin ryhmä.

Pirttiniemen havaintopaikalla oli elokuussa sinilevämaksimi. Sinilevien valtalaji oli *Aphanizomenon flosaquae*. Piileviä oli myös melko runsaasti, runsaimpana *Tabellaria flocculosa*. Lokakuun lopulla sini-leviä oli edelleen melko runsaasti ja ne olivat yleisin leväryhmä, runsaimpana *Phormidium neotenue*.



Kuva 7.27. Klorofyllipitoisuudet havaintopaikalla Pirttiniemi 5 kasvukaudella 2024, velvoitetarkkailun tulokset.



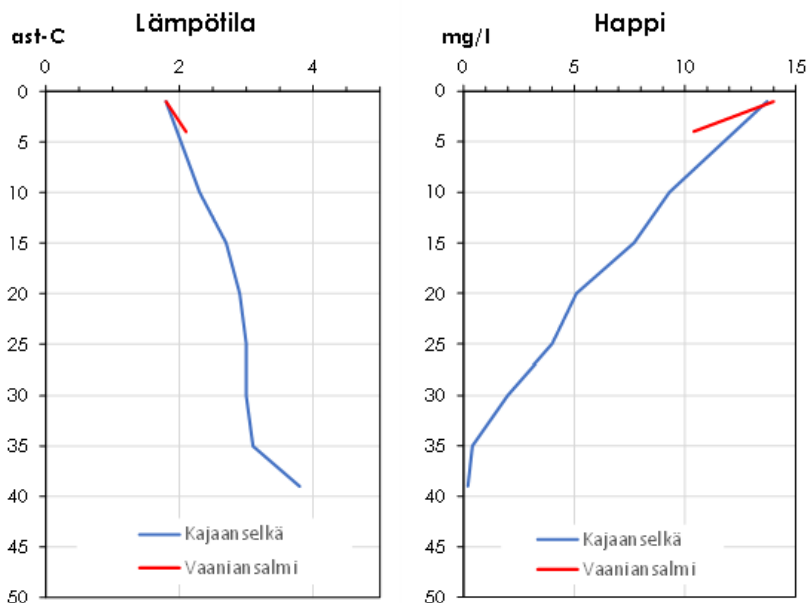
Kuva 7.28. Kasvukauden 2024 kasviplanktonbiomassa näytteenottokerroittain ja leväryhmittäin havaintopaikalla Pirttiniemi 5.



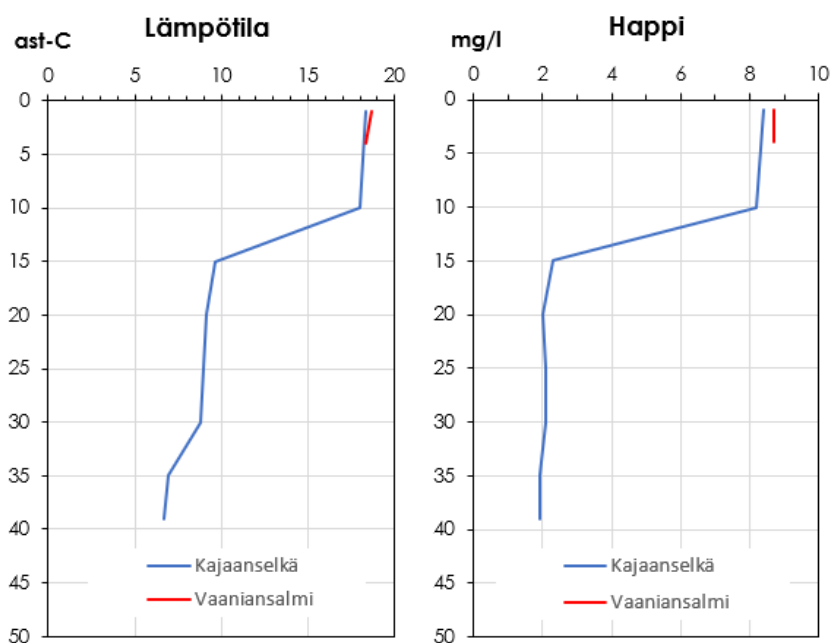
## 7.3 Kajaanselän alue

### 7.3.1. Happi- ja kerrostumisolot vuonna 2024

Tammikuussa vesi oli kerrostunut, ja Kajaanselällä 1 metrin ja pohjanläheisen vesikerroksen lämpötilaero oli 1,7 astetta. Päälyysveden happitilanne oli tammikuussa hyvä, mutta 30 metristä alkaen alusvedessä oli lievää hapenvajausta ja pohjan lähellä voimakkaampaa hapenvajausta, pohjan lähellä happea oli 1,7 mg/l. Maaliskuussa pinnan ja pohjan välinen lämpötilaero oli 2,0 astetta. Alusveden happitilanne oli heikentynyt tammikuuhun verrattuna, ja pohjan lähellä vesi oli hapetonta (Kuva 7.29).



Maaliskuu



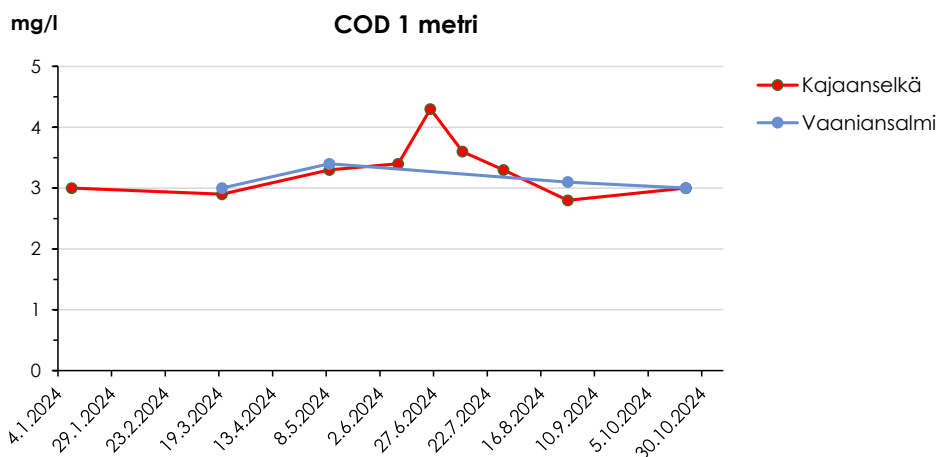
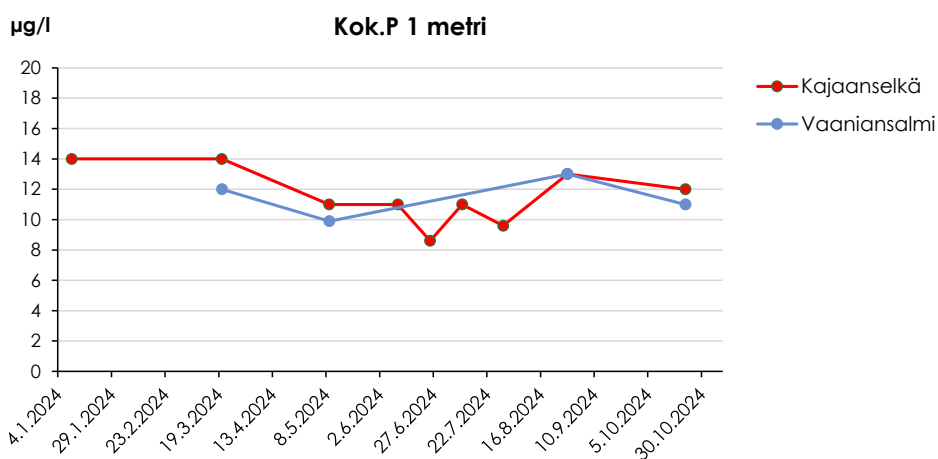
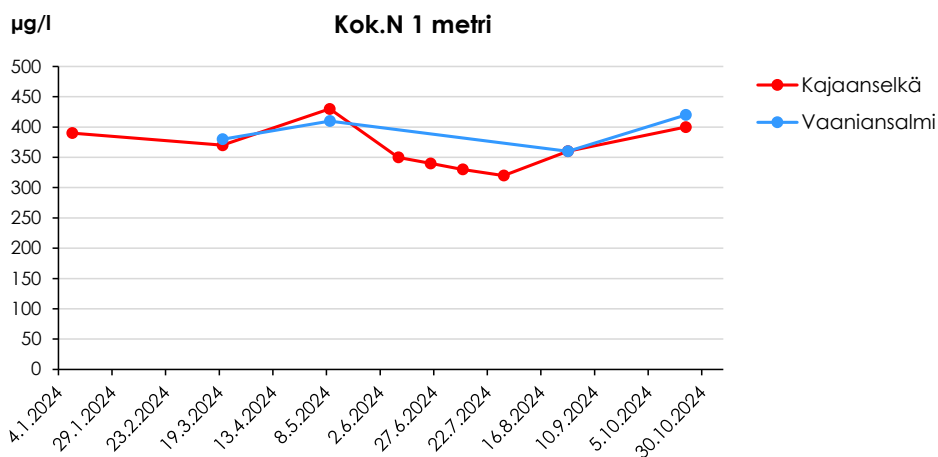
Elokuu

Kuva 7.29. Lämpötila ja happipitoisuus Kajaanselän ja Vaaniensalmen havaintoasemilla loppupalvella ja -kesällä vuonna 2024 (velvoitetarkkailu).

Toukokuun alussa täyskierto oli käynnissä, ja vesi oli kauttaaltaan hapekasta. Hyvä happitilanne vallitsi kesäkuun ajan, mutta heinäkuussa koko alusvedessä oli jo lievää hapenvajausta. Elokuun havaintokerralla harppauskerros oli 10 ja 15 metrin välillä ja ylimmät 10 metriä olivat hapellisia. 15 metristä alkaen esiintyi hapen vajausta (happipitoisuus 2,3-1,9 mg/l) (Kuva 7.29). Pohjan läheinen vesikerroskin oli silti niukasti hapellinen. Lokakuun loppupuolella vesi oli täyskierrassa ja kauttaaltaan hapettunut. Vaaniansalmen happitilanne oli hyvä kaikilla näytteenottokerroilla. Vesi ei ollut kerrostunut elokuussa.

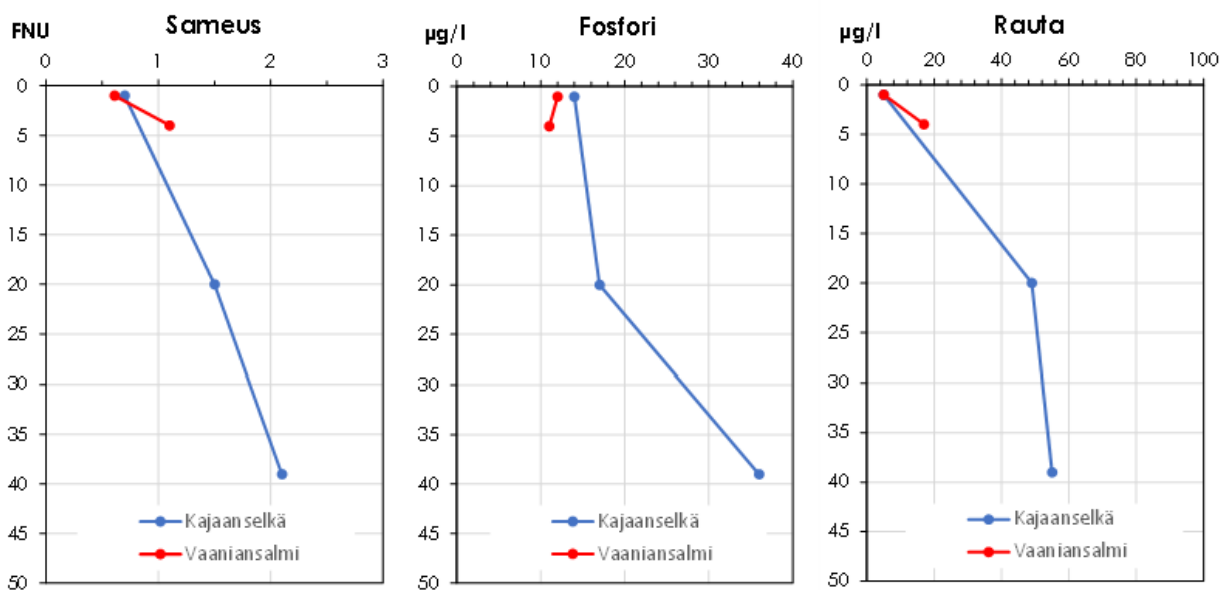
### **7.3.2. Ravinteet ja muu veden laatu vuonna 2024**

Kajaanselän päällysveden typpi- ja fosforipitoisuus olivat kesäaikana pääosin vähätuottoisen vesistön tasolla. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan maaliskuussa (14 µg/l) ja typpipitoisuus toukokuussa (430 µg/l). Vaaniansalmessa mitattiin korkein fosforipitoisuus (13 µg/l) elokuussa (Kuva 7.30). Kuten muidenkin ulappa-alueiden, Kajaanselän COD-arvot olivat pieniä.

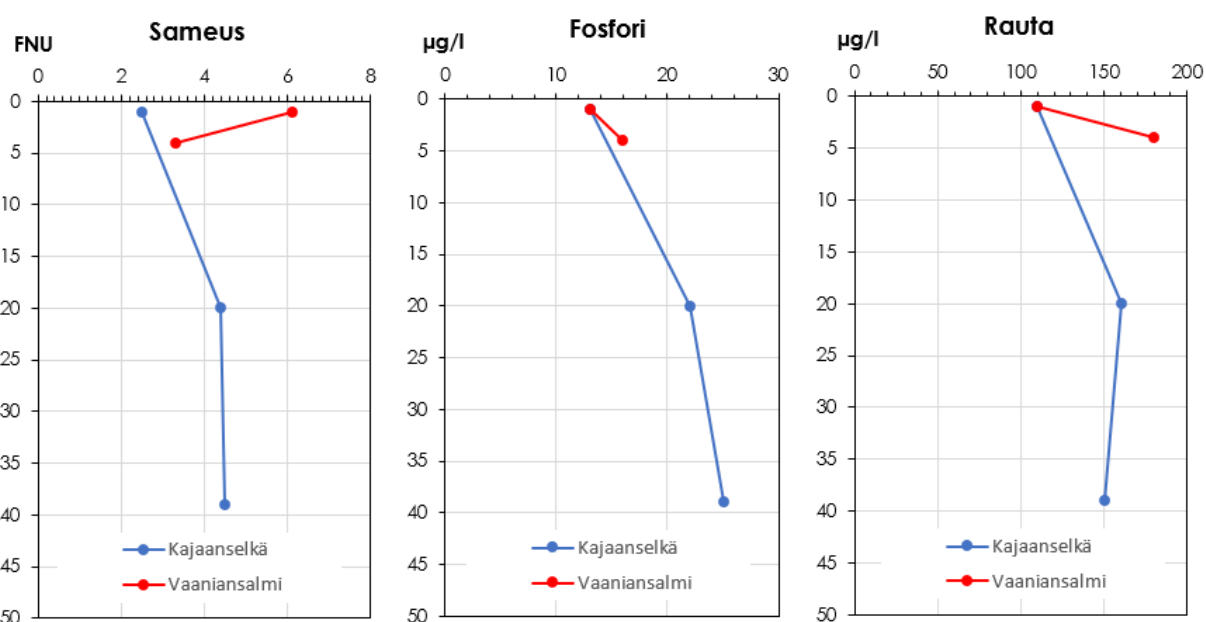


Kuva 7.30. Kokonaistypen ja -fosforin sekä COD:n pitoisuudet Kajaanselän havaintopaikkojen 1 m näytteissä vuonna 2024.

Kajaanselällä fosforipitoisuus kohosi jonkin verran pohjan lähellä loppupalvelilla vallinneen heikon happitilanteen ja todennäköisesti myös sedimentaation takia. Loppukesällä pitoisuuksien kasvu oli myös yhteydessä heikohkoon happitilanteeseen (Kuva 7.31).



#### Maaliskuu

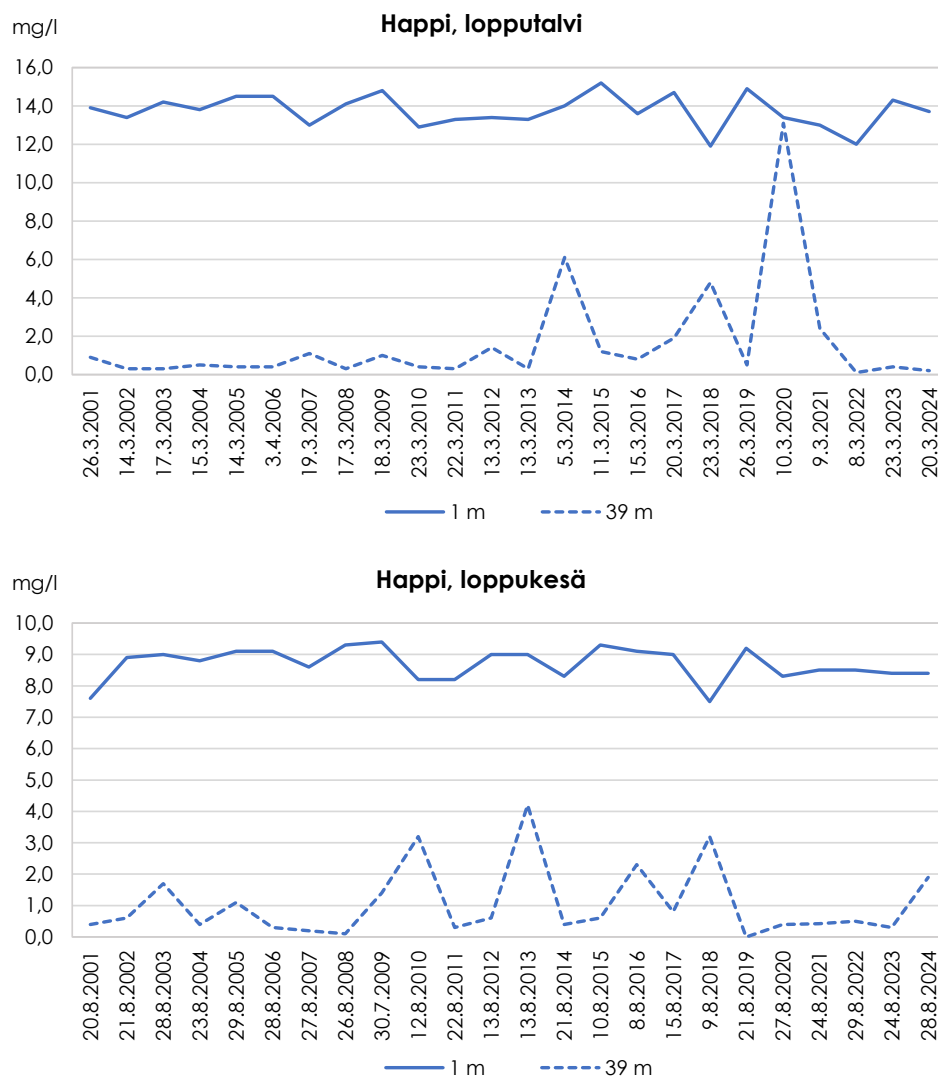


#### Elokuu

Kuva 7.31. Sameusarvot sekä kokonaisfosforin ja raudan pitoisuudet Kajaanselän havaintopaikkojen vertikaalinäytteissä maaliskuu- ja elokuussa vuonna 2024.

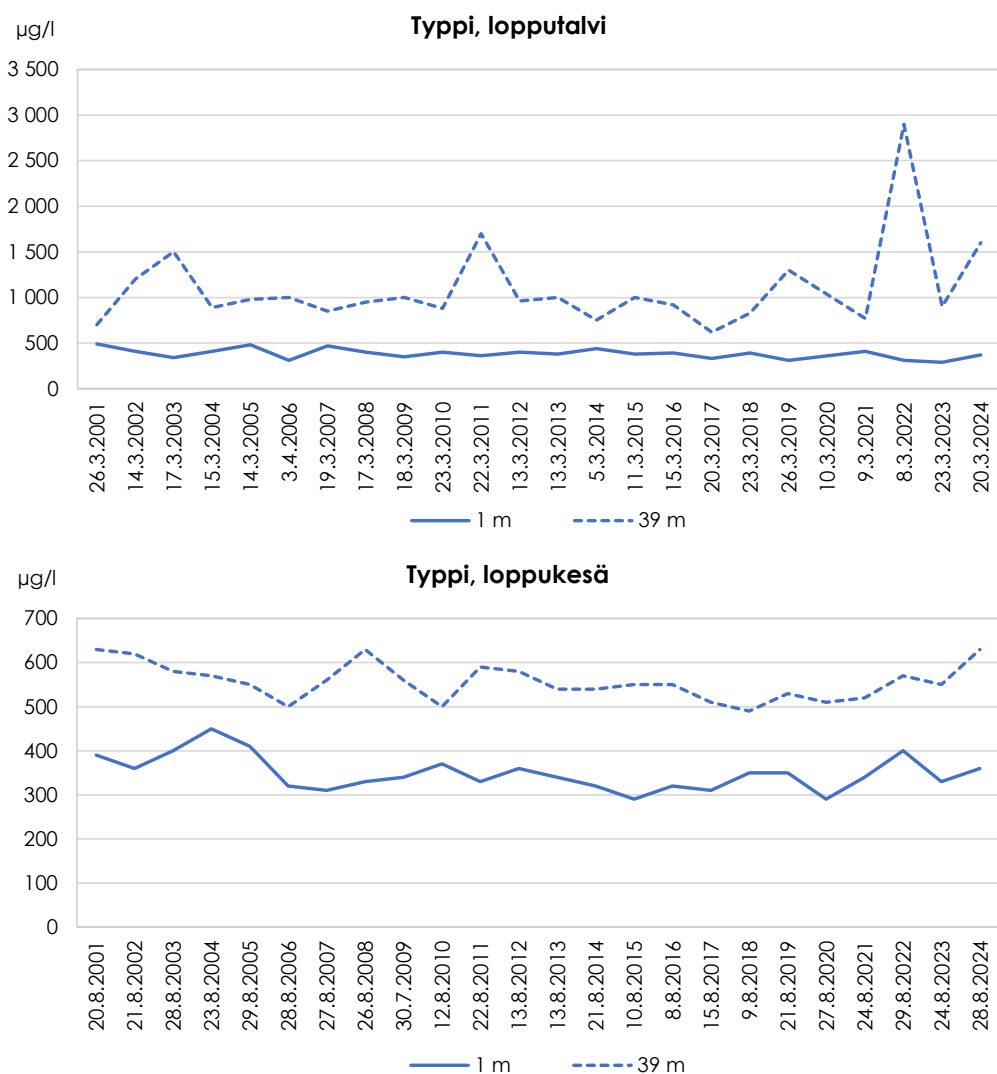
### 7.3.3. Veden laadun kehitys Kajaanselän havaintopaikalla 2000-luvulla

Kajaanselän päänlyysveden (1 metri) happitilanne on ollut hyvä tarkastelujaksolla 2001-2024, kun taas pohjan lähellä (39 m) on ollut usein kerrostuskausien lopulla voimakasta hapenvajausta tai hapettomuutta (Kuva 7.32). Loppupalven happitilanne keskimäärin kohentui vuosina 2014-2020, mutta on sen jälkeen jälleen heikentynyt. Vuosina 2019-2023 loppukesän happitilanne oli pohjan lähellä huono, mutta parani jälleen vuonna 2024.



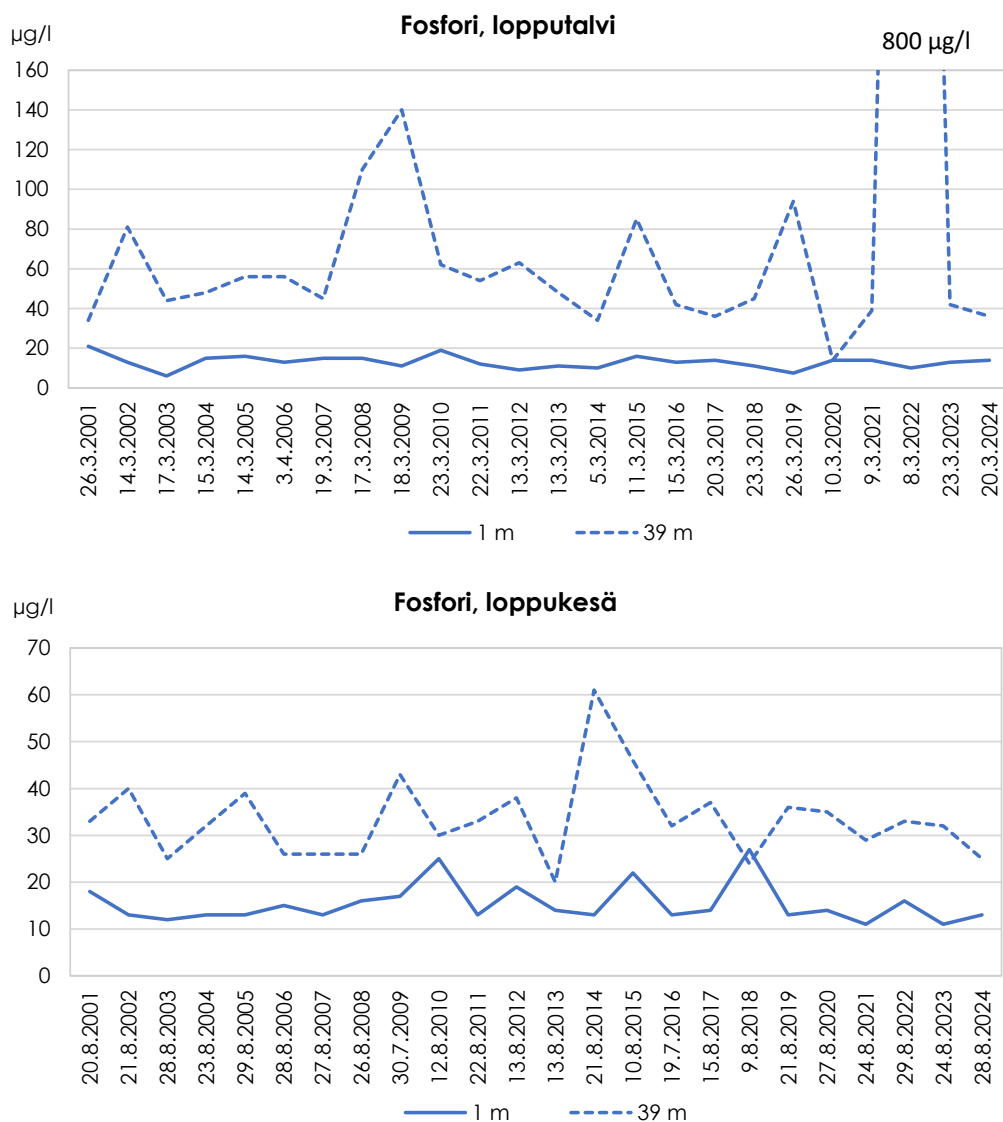
Kuva 7.32. Havaintopaikan Kajaanselkä 34 happipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta lopputalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Loppotalven typpipitoisuus on ollut Kajaanselällä tasaisen pieni. Pohjan lähellä typpipitoisuus on ajoittain kohonnut melko korkeaksi (ylimmillään 2800 µg/l vuonna 2022) (Kuva 7.33). Loppukesän typpipitoisuudella on ollut loiva laskeva suunta sekä 1 metrillä että pohjan läheltä otetuissa näytteissä. Typpipitoisuuden kohoaminen pohjan lähellä päällysveteen verrattuna on ollut selvästi vähäisempää loppukesällä kuin lopputalvella.



Kuva 7.33. Havaintopaikan Kajaanselkä 34 typpipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta lopputalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Talvella fosforipitoisuus 1 metrissä on ollut pieni eikä muutossuuntaa ole havaittavissa (Kuva 7.34). Pohjan lähellä fosforipitoisuus on vuoteen 2021 saakka vaihdellut välillä 14-140 µg/l riippuen happitilanteesta. Lopputalvella 2022 pitoisuus kasvoi poikkeuksellisen suureksi (800 µg/l) heikon happitilanteen takia. Talvella 2023 ja 2024 pitoisuus oli palautunut aiemmalle tasolle. Loppukesällä 1 metrin fosforipitoisuus on ollut keskimäärin hieman korkeampi kuin talvella (11-26 µg/l). Pohjan lähellä fosforipitoisuus on vaihdellut loppukesällä 20-60 µg/l, eikä selkeää muutossuuntaa voida todeta.



Kuva 7.34. Havaintopaikan Kajaanselkä 34 fosforipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

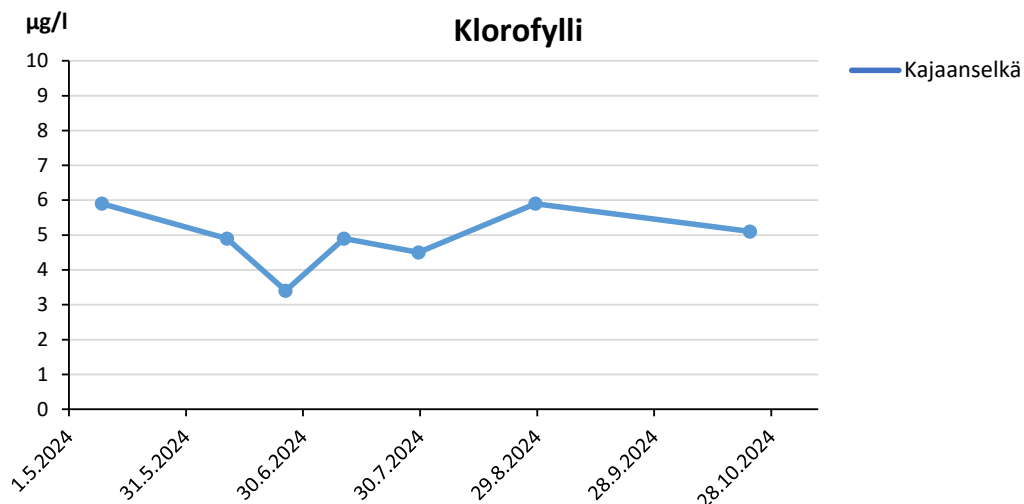
### 7.3.4. Klorofylli ja kasviplankton vuonna 2024

Klorofyllianalyysit tehtiin kasvukaudella 2024 velvoitetarkkailun yhteydessä seitsemän kertaa havaintopaikalta Kajaanselkä 34. Klorofyllipitoisuus vaihteli välillä 3,4-5,9 µg/l (Kuva 7.35). Kajaanselällä kasviplanktonin keskimääräinen biomassa oli pienempi (1004 µg/l) kuin Enonselällä ja Komonselällä. Kasviplanktonbiomassalla oli kaksi maksimia, ensimmäinen toukokuussa (1612 µg/l) ja toinen heinäkuun lopussa (1601 µg/l).

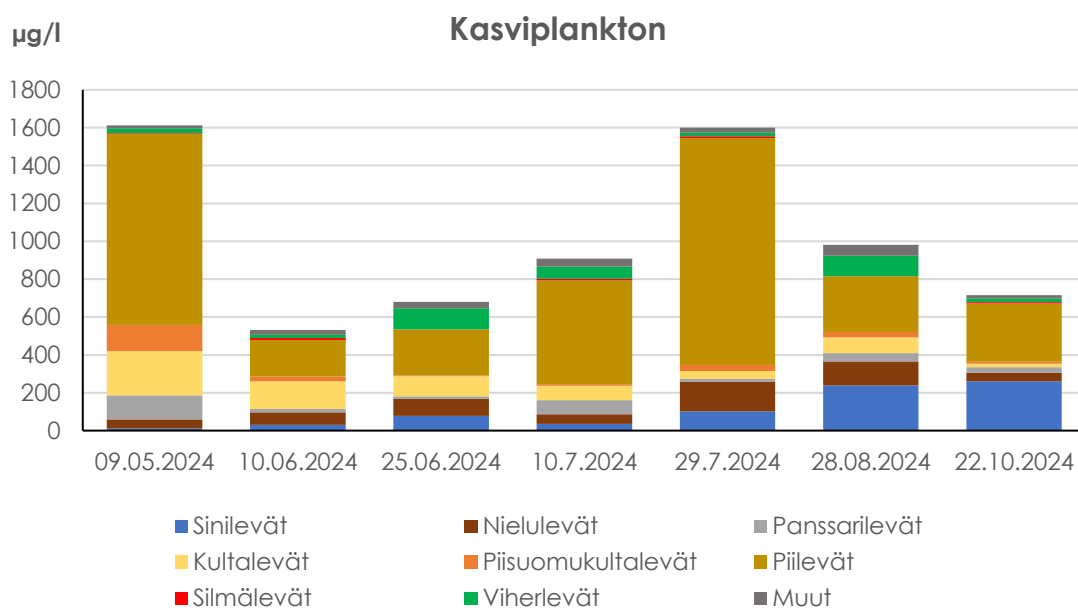
Kaikissa näytteissä yleisin leväryhmä olivat piilevät (30-75 % kokonaisbiomassasta). Toukokuussa ja kesäkuun havaintokerroilla sekä lokakuussa yleisin laji oli *Asterionella formosa*, ja heinä- ja elokuun havaintokerroilla *Tabellaria flocculosa*. Piilevien biomassaosuus oli suurimmillaan heinäkuun loppupuolella, noin 75 %. Toiseksi yleisin leväryhmä toukokuussa sekä kesä- ja heinäkuun alussa olivat kultalevöt (yleisimpänä toukokuussa ja heinäkuun alussa *Pseudopedinella*-suku ja kesäkuun alussa *Uroglena*-suku). Kesäkuun loppupuolella piilevien ohella valtaryhmiä olivat viher- ja kultalevät (*Sphaerocystis schroeteri* ja *Pseudopedinella*-suku). Heinäkuun loppupuolella toiseksi yleisimpiä olivat nielulevät



(*Cryptomonas*-suku). Elo- ja lokakuussa sinilevät olivat toiseksi yleisimpiä (elokuussa yleisin laji *Aphanizomenon flosaquae* ja lokakuussa *Phormidium neotenue*). Muilla havaintokerroilla sinileviä oli vähemmän.



Kuva 7.35. Klorofyllipitoisuudet havaintopaikalla Kajaanselkä 34 kasvukaudella 2024, velvoitetarkkailun tulokset.



Kuva 7.36. Kasvukauden 2024 kasviplanktonbiomassa näytteenottoerittäin ja leväryhmittäin havaintopaikalla Kajaanselkä 34.

### 7.3.5. Koekalastus

Kajaanselän vuoden 2024 koekalastuksen kokonaisyksikkösaaliissa (2,1 kg/verkko ja 74 yksilöä/verkko) painosaaliiskehitys on ollut nouseva viime vuosina. Lukumääräsaaliissa ei näy selkeitä trendejä, ja v. 2024 saalis edustaa vuosien 2015–2024 keskimääräistä tasoa (Taulukko 7.2, Ala-Opas & Ruukonen 2025).

Kalaryhmien osuiksissa kuorekanta romahti vuonna 2021 parin vuosikymmenen takaiselle tasolle, mutta sen jälkeen on havaittavissa vähittäistä elpymistä vuoteen 2023 saakka. Kuorekanta oli huipussaan vuonna 2017 ja ahvenkalat (ahven valtalajina) vähälukuisimmillaan. Sen jälkeen ahvenkalat ovat runsastuneet vuosi vuodelta, ja vuonna 2021 tapahtui selvä hyppäys ylöspäin. Ahvenkalojen saalisosuudet verkkosaaliissa ovat pysyneet korkeina, vaikka lukumääräosuus onkin ollut laskusuunnassa vuosina 2022 ja 2023. Kuoresaalis hiipui v. 2024 ja ahvenkalasaaliit vastaavasti vahvistuivat.

Särkisaaliit ja sen myötä koko särkikalaryhmän saalisosuudet ovat pysyneet varsin vakaina. Painosaaliissa ahvenkalojen valta-asema säilyi vahvana ja särkikalojen osuus saaliista on pysynyt niitä pienempänä. Petokalojen ( $\geq 15$  cm ahven, kuha, hauki) painosaalisosuudet ovat viime vuosina vaihdelleet 30–40 % välillä (Kuva 4). Vuonna 2024 painosaalisuus nousi 44 %, vaikka lukumääräsaalisuus hiukan laskikin. Petokalojen osuus koekalastussaaliin painosta on pysynyt 30 % yläpuolella vuotta 2016 lukuun ottamatta jo yli vuosikymmenen.

Särkisaalista ei erotu selviä trendejä ja vuoden 2024 saalis edustaa melko hyvin viimeisen kymmenen vuoden keskimääräisiä arvoja. Kuhan yksikkösaalis on vaihdellut vuosina 2014–2020 ilman selvää suuntausta, mutta vuosina 2021–2024 kuhaa saatiin edellisvuosia runsaammin, mikä näkyy etenkin painosaaliin kasvuna. Muikkusaaliin kehitys on jatkunut alavireisenä vuodesta 2016 lähtien, joskin pientä nousua todettiin v. 2024. Kuhan ja ahvenen poikastuotto (ahvenella alle 8 cm ja kuhalla alle 12 cm yksilöt) oli kokojakaumien perusteella vuonna 2024 vuosia 2022 ja 2023 parempi. Ahvenella vuosiluokan 2021 runsaus näkyy vuoden 2022 pituusjakaumassa 9 ja 10 cm pitkien yksilöiden yleisyytenä. Hyvä poikasvuosi selittää eniten kuhan ja ahvenen lukumääräsaaliiden nousua v. 2021. Särkikalojen poikastuotannossa ei ole havaittavissa selviä eroja viime vuosien välillä. Särkikalojen keskikoko näyttää hiukan kasvaneen.

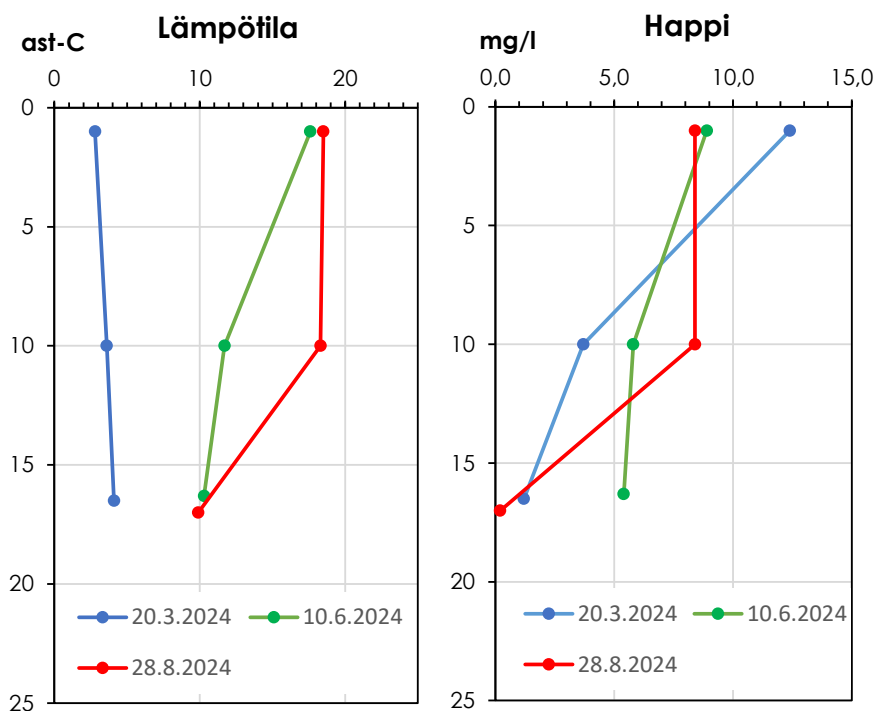
Taulukko 7.2. Kajaanselän verkkokoekalastuksen saaliit vuonna 2024. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin. Lähde: Ala-Opas & Ruokonen 2025.

Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
<b>Ahven</b>	70,887	3236	55,7	72,7	1,18	53,93
<b>Kuha</b>	7,560	54	5,9	1,2	0,13	0,90
<b>Kiiski</b>	0,411	124	0,3	2,8	0,01	2,07
<b>Hauki</b>	4,098	4	3,2	0,1	0,07	0,07
<b>Kuore</b>	1,046	173	0,8	3,9	0,02	2,88
<b>Muikku</b>	0,336	11	0,3	0,3	0,01	0,18
<b>Särki</b>	27,798	556	21,9	12,5	0,46	9,27
<b>Salakka</b>	3,581	207	2,8	4,7	0,06	3,45
<b>Pasuri</b>	0,963	21	0,8	0,5	0,02	0,35
<b>Lahna</b>	6,086	58	4,8	1,3	0,10	0,97
<b>Sorva</b>	1,486	6	1,2	0,1	0,02	0,10
<b>Suutari</b>	2,931	3	2,3	0,1	0,05	0,05
<b>Yhteensä</b>	<b>127,183</b>	<b>4453</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2,12</b>	<b>74,22</b>
<b>Särkikalat</b>	42,845	851	33,7	19,1	0,71	14,19
<b>Ahvenkalat</b>	78,858	3414	62,0	76,7	1,31	56,90
<b>Muut</b>	5,480	188	4,3	4,2	0,09	3,13
<b>Petokalat</b>	55,824	530	43,9	11,9	0,93	8,84

## 7.4 Laitialanselkä

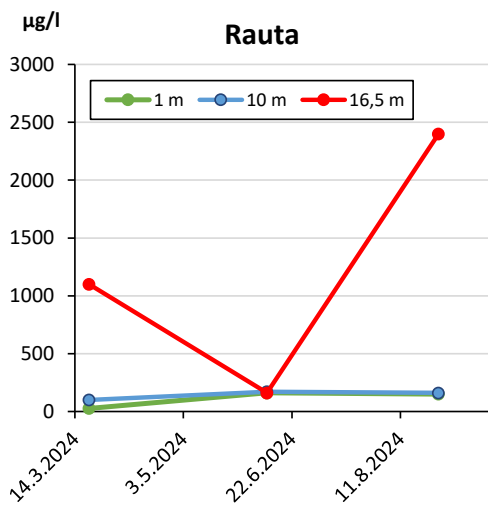
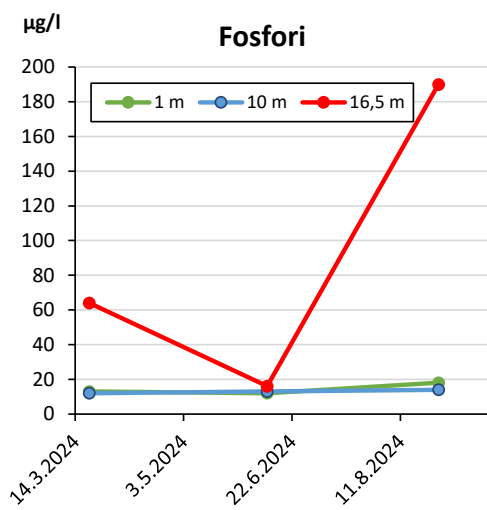
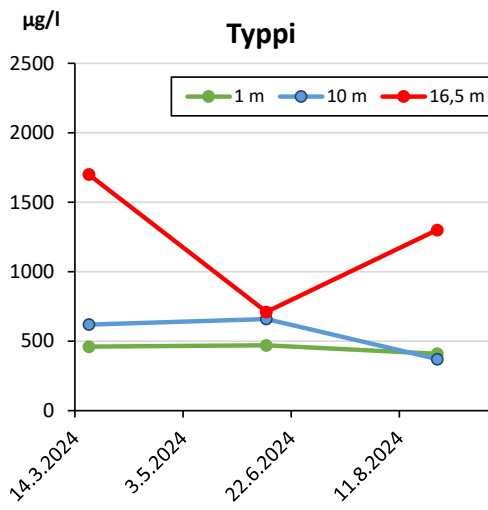
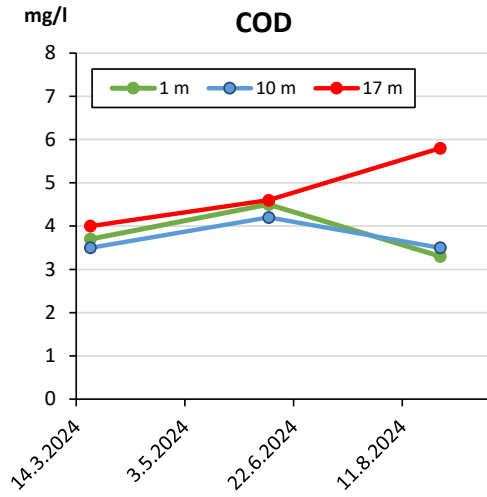
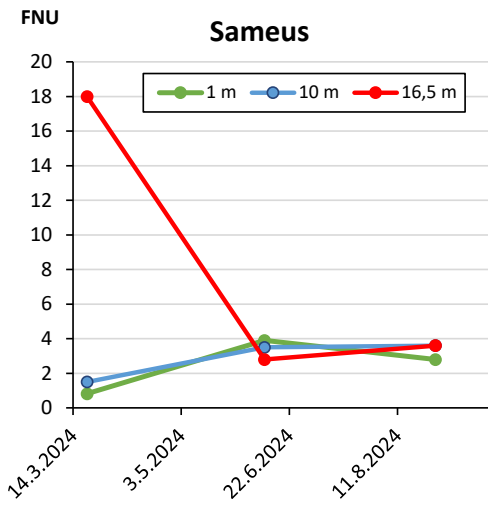
### 7.4.1. Veden laatu vuonna 2024

Laitialanselällä on tehty täydentävää vesinäytteenottoa maalís-, kesä- ja elokuussa. Havaintopaikan kokonaisyvyvyys on 18 metriä. Edellisvuoden tapaan loppupalvella Laitialanselällä oli hapenvajausta jo 10 metrissä, ja pohjan lähellä happitilanne oli huono (Kuva 7.37). Hapettomuutta ei kuitenkaan esiintynyt. Kesäkuun alussa vesimassa oli kerrostunut ja alusvedessä oli lievää hapen vajausta. Elokuussa pällsveden happitilanne oli hyvä, mutta pohjanläheinen vesikerros oli hapeton.



Kuva 7.37. Lämpötila ja happipitoisuus Laitialanselän havaintoasemalla loppupalvella ja -kesällä vuonna 2024 (täydentävä tarkkailu).

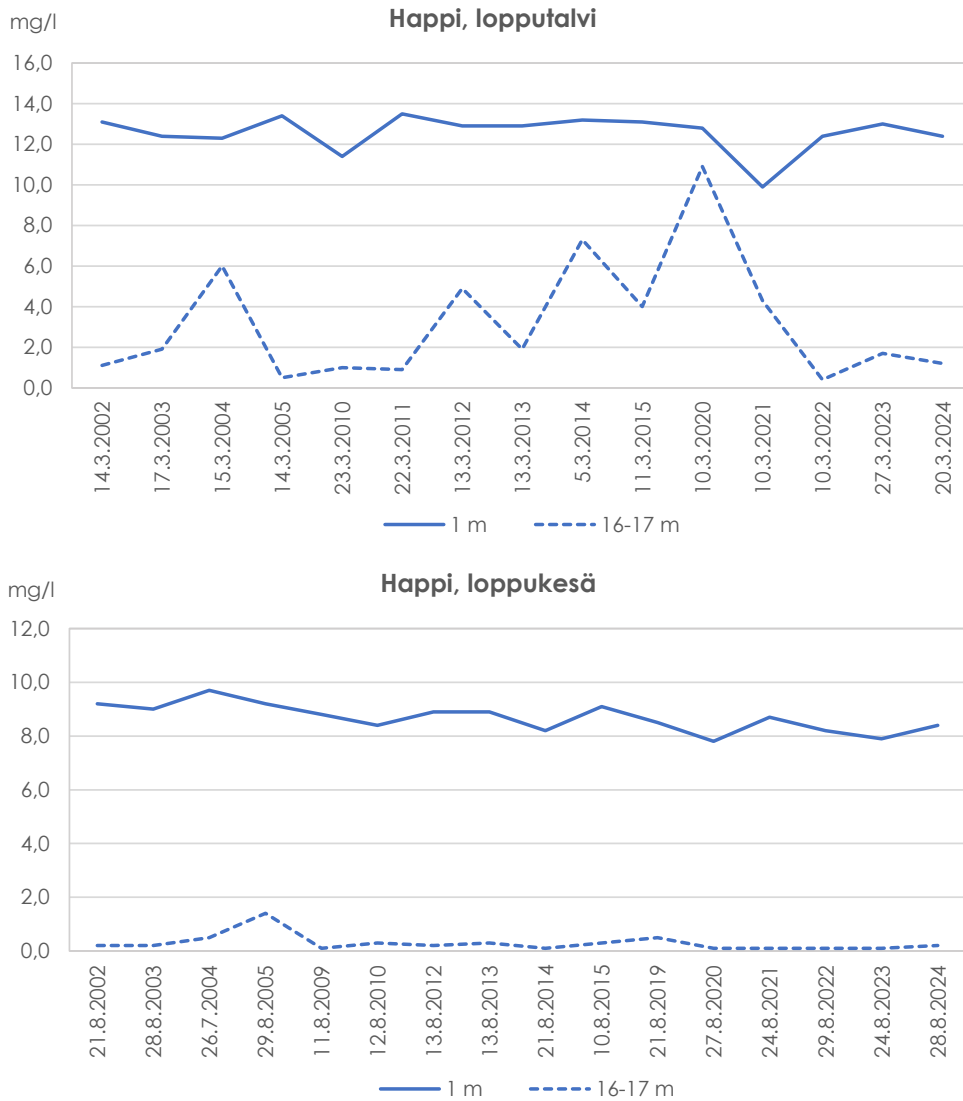
Happitilanteen kehitys vaikutti ainepitoisuuksiin pohjan lähellä, ja elokuun lopulla pitoisuudet olivat kohonneet pällsvedeen verrattuna (typpi-, fosfori- ja rautapitoisuus) (Kuva 7.38). Loppupalvella erityisesti sameus ja typpipitoisuus pohjan lähellä kohosivat, mutta fosfori- ja rautapitoisuus huomattavasti vähemmän kuin elokuussa. Kesäaikana sameusarvo oli pälls- ja alusvedessä suunnilleen samalla tasolla. COD oli täällä, kuten muillakin havaintopaikoilla, pieni. Pällsveden typpi- ja fosforipitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä.



Kuva 7.38. Sameus- ja COD-arvot sekä kokonaisfosforin, -typen ja raudan pitoisuudet Laitilanselän havaintopaikalla maalīs-, kesä- ja elokuussa vuonna 2024.

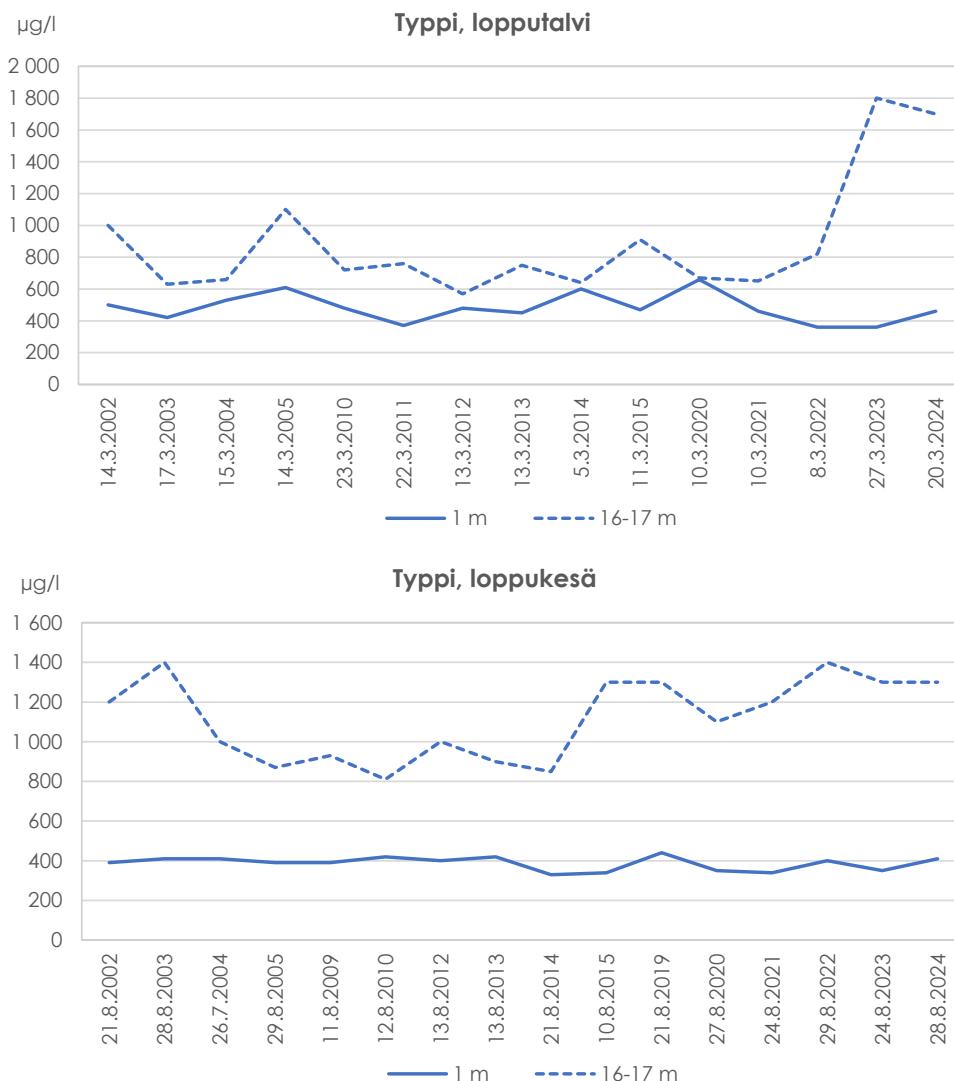
### 7.4.2. Veden laadun kehitys Laitialanselällä 2000-luvulla

Laitialanselän päänlyyveden happitilanne on ollut hyvä loppupalvisin, mutta vuonna 2021 siinä oli nähtävissä pieni notkahdus (Kuva 7.39). Vuosina 2022-2024 pitoisuus oli jälleen aiemmalla tasolla. Loppupalvinen alusveden happitilanne on keskimäärin kohentunut vuoteen 2021 saakka, mutta talvella 2022 happitilanne pohjan lähellä oli heikko. Voimakasta hapen vajausta havaittiin edelleen talvella 2023 ja 2024. Päänlyyveden loppukesän happipitoisuudella on ollut loiva laskeva suunta, ja pohjan lähellä on ollut jatkuvasti heikko happitilanne.



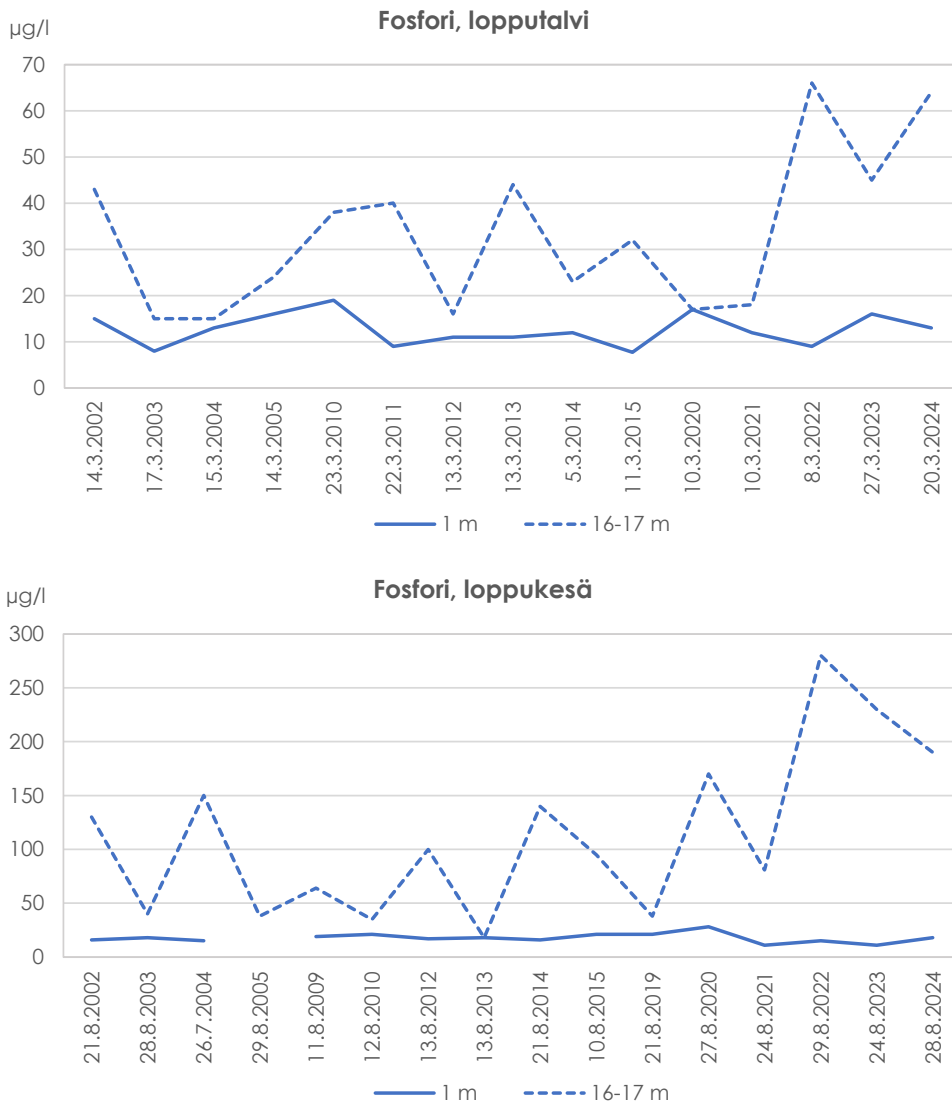
Kuva 7.39. Laitialanselän havaintopaikan happipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2002-2024.

Päällysveden typpipitoisuus on ollut tarkastelujaksolla loppukesällä tasaisesti 400 µg/l luokkaa (Kuva 7.40). Loppupalvella typpipitoisuus on vaihdellut enemmän vuodesta toiseen, mutta on ollut keskimäärin jonkin verran korkeampi kuin kesällä. Alusveden pitoisuus on ollut päällysvettä korkeampi, mutta siinäkään ei ole havaittavissa kehityssuuntaa tällä tarkastelujaksolla. Vuosina 2022-2024 alusveden pitoisuus on ollut keskimääräistä korkeampi.



Kuva 7.40. Laitilanselän havaintopaikan typpipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

Päällysveden fosforipitoisuus ilmentää lievää rehevyyttä, eikä siinä ole havaittavissa kehityssuuntaa, vaikka vuosien välistä vaihtelua onkin jonkin verran ollut. Pohjan lähellä fosforipitoisuus on useina vuosina kohonnut selvästi, erityisesti kesäkerrostuskauden lopulla (Kuva 7.41). Vuonna 2022 mitattiin tarkastelujakson korkeimmat pitoisuudet pohjan lähellä sekä kesällä että talvella. Vuosina 2023-2024 pitoisuudet olivat hieman pienentyneet loppukesän näytteissä, mutta olivat edelleen aiemmin havaittua korkeampia. Loppupalven pitoisuudet pohjan lähellä olivat hieman pienentyneet talvella 2023, mutta talvella 2024 ne olivat lähes vuoden 2022 tasolla.



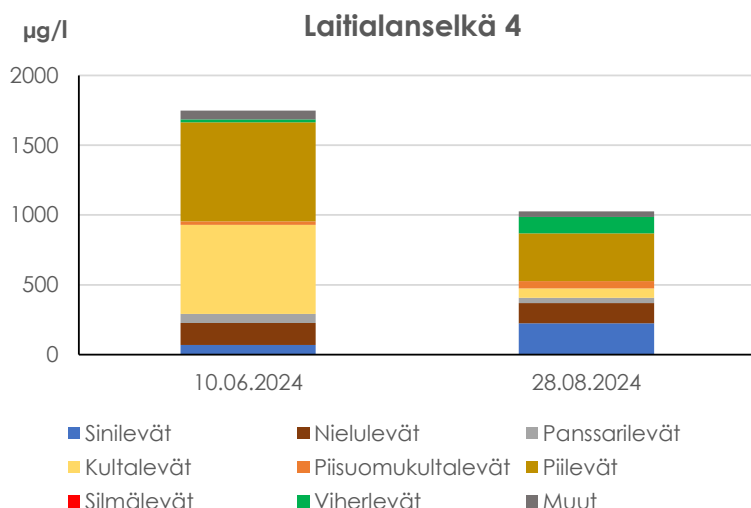
Kuva 7.41. Laitilanselän havaintopaikan fosforipitoisuus syvyyksillä 1 metri ja metri pohjasta loppupalvella ja loppukesällä vuosina 2001-2024.

### 7.4.3. Klorofylli ja kasviplankton

Laitilanselältä on analysoitu  $\alpha$ -klorofylli ja kasviplankton kesä- ja elokuussa. Klorofyllipitoisuus oli kesäkuussa 12  $\mu\text{g/l}$  ilmentäen kohtalaista rehevyyttä, ja elokuun lopulla pienehkö, 6,8  $\mu\text{g/l}$ .

Kasviplanktonin biomassa oli kesäkuun alussa 1750  $\mu\text{g/l}$  ja elokuussa 1030  $\mu\text{g/l}$ , ja oli lievästi rehevän vesistön tasolla. Biomassa koostui kesäkuussa pääosin piilevistä (*Cyclotella* sp.) ja kultalevistä (*Dinobryon*- ja *Uroglena*- suvut). Elokuussa noin kolmannes biomassasta oli piileviä (*Tabellaria flocculosa* ja *Asterionella formosa*, Kuva 7.42).





Kuva 7.42. Kasvukauden 2024 kasviplanktonbiomassa näytteenottokerroittain ja leväryhmittäin Laitilanselällä.

#### 7.4.4. Koekalastus

Laitilanselän vuoden 2024 koekalastuksen kokonaisyksikkösaalis oli 3,2 kg/verkko ja 217 yksilöä/verkko. Saaliiskehitys on ollut nouseva vuodesta 2017 lähtien (Ala-Opas & Ruokonen 2025). Ahvenkalavaltaisuus näyttää vahvistuneen vuosista 2017 ja 2020 sekä painosaaliin että etenkin lukumääräsaaliin osalta ja vuoteen 2022 verrattuna ahvensaalis yli kaksinkertaistui. Kuha- ja lahnakannassa voidaan myös todeta hienoista nousua. Kuorekanta vaikuttaa sen sijaan koekalastuksen perusteella hiipuneen varsin vähin. Vuonna 2024 kuhan ja etenkin ahvenen poikastuotto oli hyvä Laitilanselällä.

Taulukko 7.3. Laitilanselän verkkokoekalastuksen saaliit vuonna 2024. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin. Lähde: Ala-Opas & Ruokonen 2025.

Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
<b>Ahven</b>	71,445	7486	50,8	78,4	1,62	170,14
<b>Kuha</b>	10,733	168	7,6	1,8	0,24	3,82
<b>Kiiski</b>	0,870	271	0,6	2,8	0,02	6,16
<b>Kuore</b>	0,204	29	0,1	0,3	0,00	0,66
<b>Särki</b>	27,784	898	19,7	9,4	0,63	20,41
<b>Salakka</b>	5,344	458	3,8	4,8	0,12	10,41
<b>Pasuri</b>	4,697	67	3,3	0,7	0,11	1,52
<b>Lahna</b>	11,132	155	7,9	1,6	0,25	3,52
<b>Sorva</b>	1,932	4	1,4	0,0	0,04	0,09
<b>Suutari</b>	6,399	6	4,6	0,1	0,15	0,14
<b>Särkikalaris.</b>	0,225	1	0,2	0,0	0,01	0,02
<b>Yhteensä</b>	<b>140,765</b>	<b>9543</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>3,20</b>	<b>216,89</b>
<b>Särkikalat</b>	57,513	1589	40,9	16,6	1,307	36,11
<b>Ahvenkalat</b>	83,048	7925	59,0	83,0	1,887	180,12
<b>Muut</b>	0,204	29	0,1	0,3	0,005	0,66
<b>Petokalat</b>	44,927	485	31,9	5,1	1,02	11,02

## 8. Vesijärven tila

### 8.1 Ekologinen tila ja rehevyys vuonna 2024

#### 8.1.1. Veden laatu

Ympäristöhallinnon viimeisin ekologinen luokitus ja luokitusparametrien luokkarajojen päivitys on tehty vuonna 2019 (Aroviita ym. 2019). Vesijärvi on tyypiltään suuri vähähumuksinen järvi (SVh). Ekologisessa luokittelussa käytetään veden laatuparametreista kokonaisfosforin, kokonaistypen ja a-klorofyllin kasvukauden (kesä-syyskuu) pitoisuuksia pölyvedessä. Järvityypin SVh vertailuolujen (luonnontila) pitoisuudet ovat pieniä: fosfori 8 µg/l, typpi 350 µg/l ja klorofylli 3 µg/l. Hyvän ja tyydyttävän tilan raja-arvot ovat vastaavasti: 18 µg/l, 500 µg/l ja 7 µg/l (Taulukko 8.1).

Taulukko 8.1. Ekologisen luokituksen järvityyppikohtaiset vertailuarvot ja luokkarajat suurille vähähumuksisille järville (Aroviita ym. 2019).

Pintavesityyppi	Muuttuja	Kausi	Yksikkö	Vertailuolot	Luokkarajat			
					E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)	Kok. P (0-2 m)	Kasvukausi	µg/l	8	10	18	35	70
	Kok. N (0-2 m)	Kasvukausi	µg/l	350	400	500	700	900
	a-klorofylli	Kasvukausi	µg/l	3	4	7	14	27

Veden laadun perusteella tarkasteltuna Vesijärven ravinne- ja klorofyllipitoisuudet kasvoivat ja ekologinen tila heikentyi pohjoisesta Kajaanselältä etelään Enonselälle, ja heikoimmassa tilassa olivat Paimelanlahti ja Vähäselkä (Taulukko 8.2, Kuvat 8.1-8.3). Yleisesti ottaen tyypipitoisuus ilmensi havaintopaikoilla parempaa ekologista tilaa kuin fosforipitoisuus. Klorofylli oli useimmilla havaintopaikoilla heikompaa tilaa ilmentävällä tasolla kuin ravinteet.

Kajaanselän ja Vaaniansalmen tila oli typen osalta erinomainen, mutta fosforin ja klorofyllin (Kajaanselkä) keskipitoisuus ylitti hieman erinomaisen ja hyvän tilan raja-arvon.

Komonselkä (Pirttiniemi) oli ravinteiden perusteella erinomaisessa/hyvässä tilassa, mutta klorofyllipitoisuus (9,9 µg/l) oli tyydyttävällä tasolla. Siikasalmen veden laatu oli heikompi kuin Pirttiniemen havaintopaikalla, mutta on huomattava, että veden laatua mitattiin kasvukaudella (kesä-syyskuu) vain yhdellä havaintokerralla.

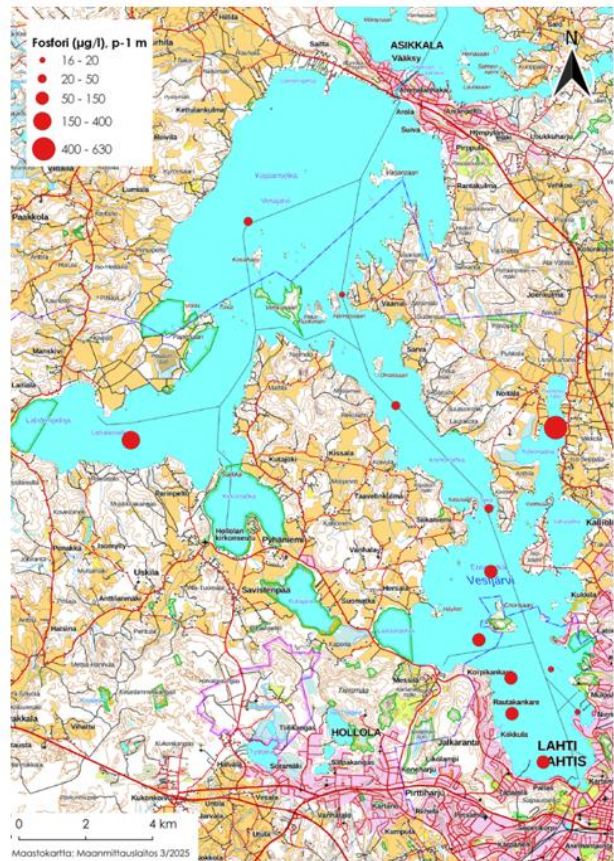
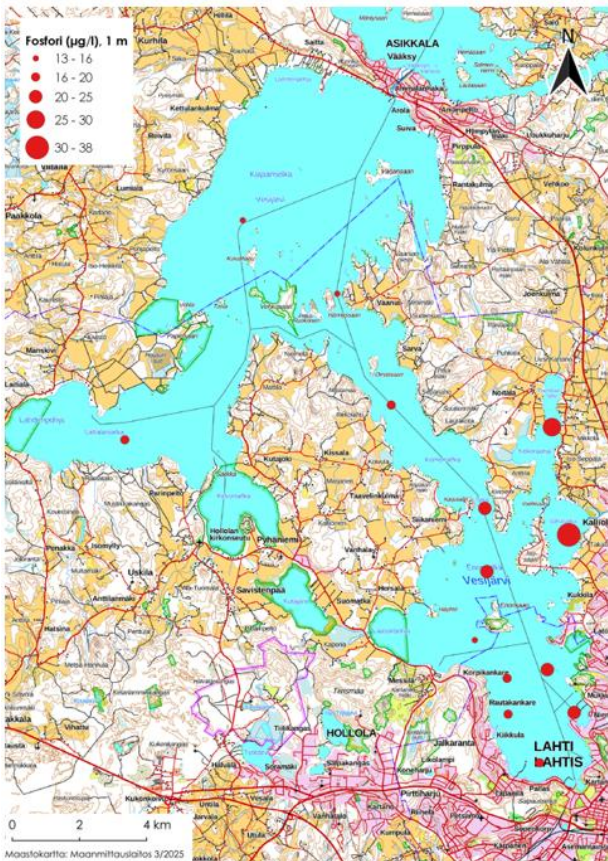
Laitilanselän ravinnepitoisuudet ja ekologinen luokitus olivat lähellä Komonselän tasoa, vaikka keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli Komonselällä (9,9 µg/l) hieman suurempi kuin Laitilanselällä (9,4 µg/l).

Enonselän havaintopaikkojen keskimääräinen fosforipitoisuus oli hyvällä tai tyydyttävällä tasolla vaihdellen välillä 15-21 µg/l. Lankiluodon runkopisteellä ravinnepitoisuudet olivat hyvällä tasolla, mutta klorofyllipitoisuus oli tyydyttävällä tasolla (10,5 µg/l).

Paimelanlahden tyypipitoisuus oli hyvällä tasolla ja fosforipitoisuus tyydyttävällä tasolla, mutta klorofylli ilmensi välttävää tilaa. Heikoimmassa tilassa olevalla, selkeästi rehevällä Vähäselällä fosforipitoisuus osoitti huonoa tilaa, klorofyllipitoisuus välttävää tilaa ja tyypipitoisuus tyydyttävää ekologista tilaa.

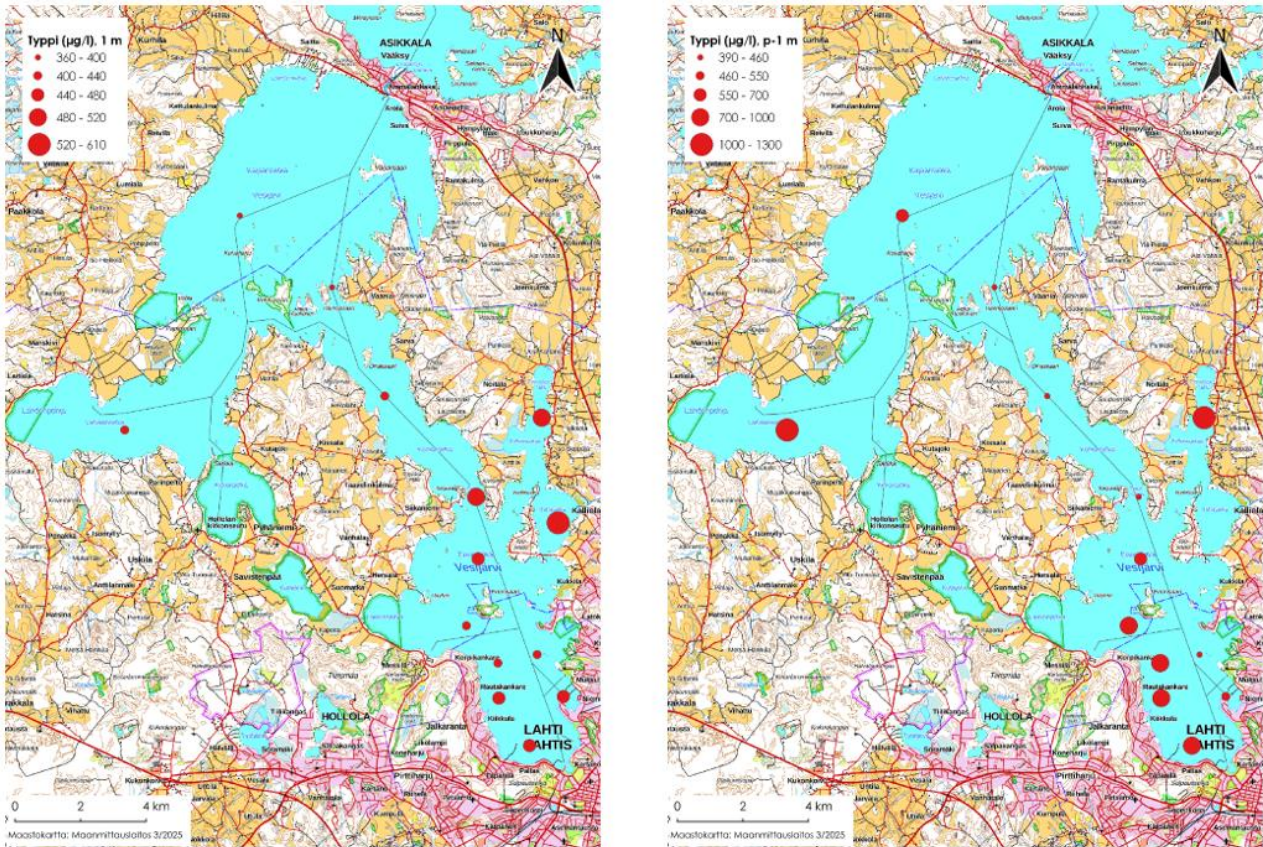
Taulukko 8.2. Vesijärven fosfori-, typpi- ja klorofyllipitoisuudet eri havaintopaikoilla kasvukauden (kesä-elokuu) keskiarvona vuonna 2024. Havaintokertojen määrässä on vaihtelua pisteittäin.

Vesialue	Havaintopaikka	Kasvukauden rehevyys			Havaintojen määrä	Ekologinen luokitus:
		Fosfori (1 m)	Typpi (1 m)	Klorofylli (2 x NS)		
Kajaanselkä	Velvoitetarkkailu					
	Kajaanselkä 34	10,6	340	4,7	5	= erinomainen = hyvä = tyydyttävä = välttävä = huono
Komonselkä	Vaaniansalmi 20	13,0	360		1	
	Pirttiniemi 5	16,6	394	9,9	5	
Enonselkä	Siikasalmi 23	23,0	500		1	
	Isosaari 6	21,0	460		1	
	Lankiluoto 10	15,3	430	10,5	7	
	Kiikkula 8	20,0	460		1	
	Satama 33	17,0	470		1	
	Kahvisaari 40	18,4	408		5	
	Kaksossaaret 43	18,4	422		5	
	Täydentävä tarkkailu					
Laihtalanselkä	Laihtalanselkä 4	15	440	9,4	2	
Enonselkä	Enonselkä 79	17	560	12,0	2	
Paimelanlahki	Paimelanlahki 18	22	480	16,6	2	
Vähäselkä	Vähäselkä 38	39	625	23,5	2	

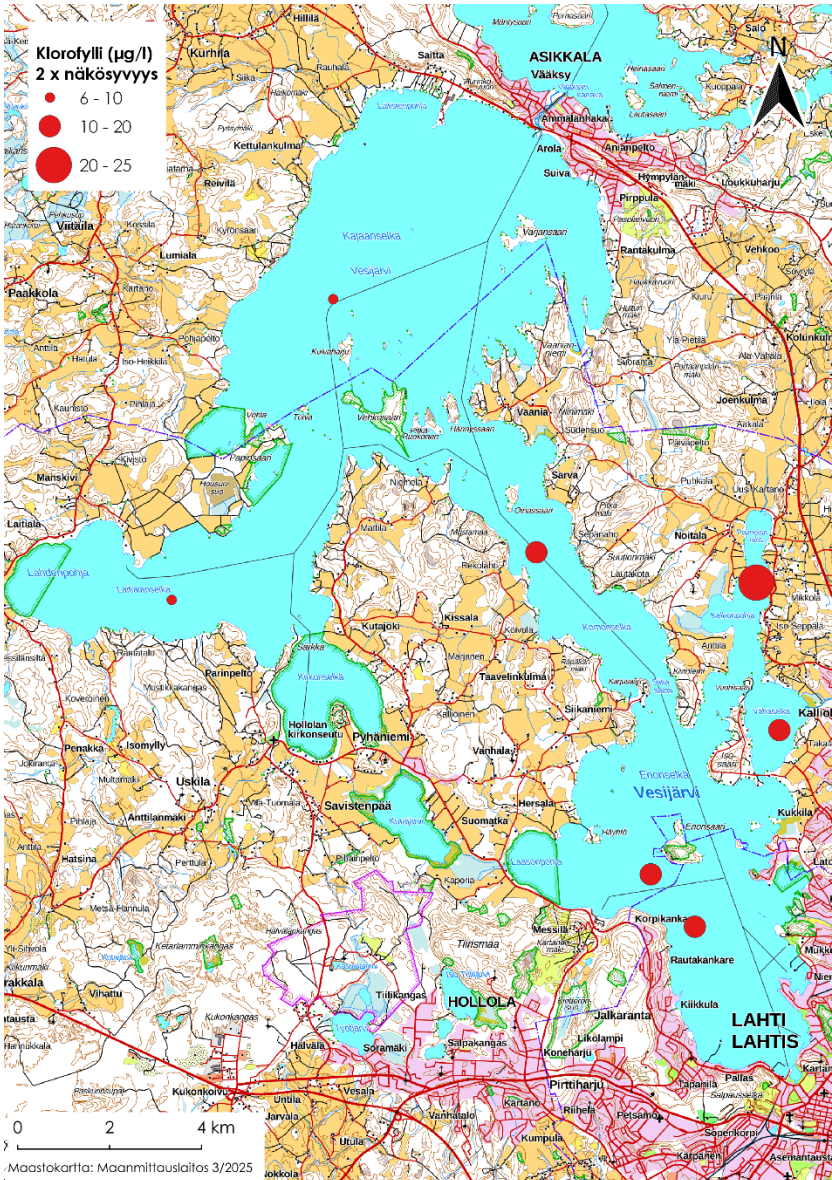


Kuva 8.1. Kokonaisfosforipitoisuus pinnan (1 m) ja pohjan lähellä (pohja -1 m) loppukesällä vuonna 2024. Huomaa eri skaala 1 m ja pohja-1 m kuvaajissa.





Kuva 8.2. Kokonaistyyppipitoisuus pinnan (1 m) ja pohjan lähellä (pohja -1 m) loppukesällä vuonna 2024. Huomaa eri skaala 1 m ja pohja-1 m kuvaajissa.



Kuva 8.3. Klorofyllipitoisuus kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana loppukesällä vuonna 2024.

### 8.1.2. Kasviplankton

Vesialueiden ekologista tilaa tarkasteltiin kasviplanktonin perusteella uusimman luokitteluohjeen mukaan (Aroviita ym. 2019). Kasviplanktonin luokittelumuuttujia ovat  $\alpha$ -klorofylli, kokonaisbiomassa, haitallisten sinilevien %-osuus sekä TPI-indeksi, joka kuvaa vesialueen rehevyyttä. Kokonaisbiomassa, sinilevien osuus ja TPI-indeksi saadaan suoraan kasviplanktonirekisteristä. Laitalanselän luokittelu perustuu kahteen näytteeseen, mikä heikentää tuloksen luotettavuutta muihin havaintopaikkoihin verrattuna.

Kasviplanktonin perusteella tehdyssä ekologisessa luokituksessa havaintopaikat Lankiluoto 10 ja Pirttiniemi 5 luokittuivat tyydyttäväksi ja Kajaanselkä 34 hyväksi (Taulukko 8.3). Ekologisen luokituksen tulokset käyvät hyvin yksiin kasviplanktonin lajiston ja biomassan sekä klorofyllipitoisuuden antaman kuvan kanssa.



Enonselällä ja Komonselällä kasviplanktonbiomassaan sekä klorofylli- ja fosforipitoisuuksiin perustuen rehevyystaso kasvoi loppukesällä.

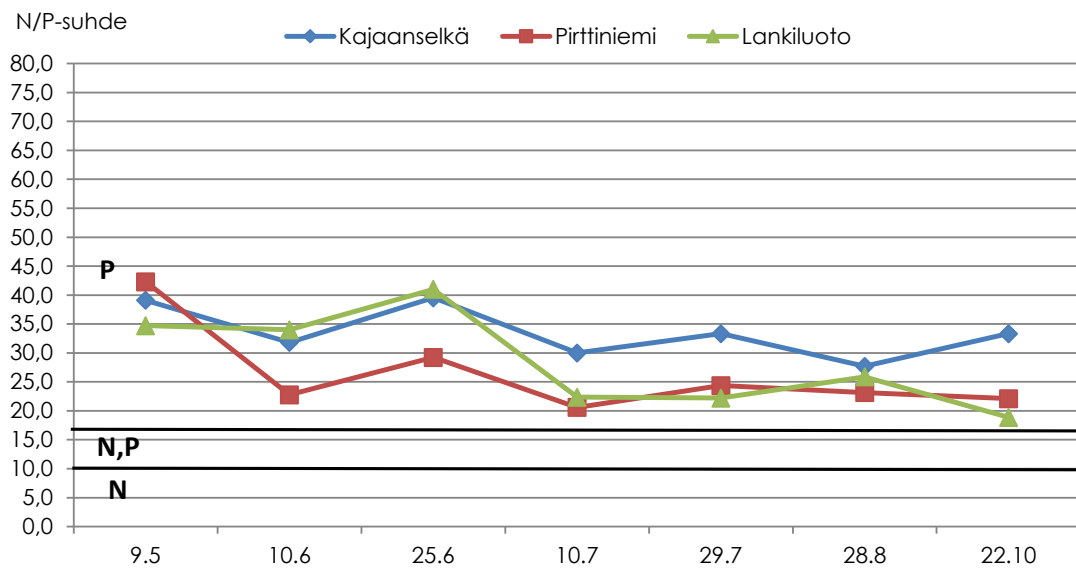
Taulukko 8.3. Kasviplanktonin perusteella tehty Vesijärven havaintopaikkojen ekologinen luokitus vuonna 2024. ELS = ekologinen laatusuhde.

Laatutekijä/	Lankiluoto 10 SVh	Pirttiniemi 5 SVh	Kajaanselkä 34 SVh	Laitilanselkä 4 SVh
<b>a-klorofylli</b>	0,27	0,42	0,61	0,32
<b>Kok.biomassa</b>	0,25	0,28	0,44	0,29
<b>Sinilevä-%</b>	0,63	0,65	0,87	0,90
<b>TPI</b>	0,51	0,43	0,59	0,63
<b>mediaani</b>	0,39	0,42	0,60	0,48
<b>Kokonaisluokitus</b>	T	T	Hy	T

## 8.2 Ravinnesuhdetarkastelu

Ravinnesuhteiden perusteella voidaan päätellä kumpi pääravinteista, typpi vai fosfori, on levien kasvua rajoittava ravinne. Kokonaistypen ja -fosforin suhteen ollessa yli 17 on fosfori minimiravinne ja jos se on alle 10, minimiravinne on typpi.

Kajaanselän, Pirttiniemen ja Lankiluodon havaintopaikoilla fosfori oli kasvukaudella 2024 minimiravinne (Kuva 8.4). Pirttiniemen havaintopaikalla ravinnesuhde oli korkeimmillaan toukokuussa ja pienentyi syksyä kohti. Kajaanselällä ja Lankiluodolla ravinnesuhde oli korkeimmillaan kesäkuun lopussa ja pienentyi myös syksyä kohti, vaikka Kajaanselällä ravinnesuhde oli hieman suurempi lokakuussa kuin elokuussa. Jos tyypeä on pulaa, saavat tyypeä sitomaan kykenevät sinilevät kilpailuetua muihin leviin nähden. Fosfori oli selkeimmin levien kasvua rajoittava ravinne vähäravinteisimmalla Kajaanselällä. Korkeasta N/P-suhteesta huolimatta sinilevät runsastuivat jonkin verran elokuussa Enonselällä (Lankiluoto) ja Komonselällä (Pirttiniemi).



Kuva 8.4. Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuuksien suhde pintavedessä (1 m) Kajaanselän, Pirttiniemen ja Lankiluodon runkopisteillä touko-lokakuun havaintokerroilla vuonna 2024.

Fosfaattifosforin pitoisuus oli pieni toukokuulta lokakuun loppupuolelle kaikilla kolmella havaintopaikalla (Taulukko 8.4). Mineraalitypen pitoisuudet olivat toukokuussa kohtalaisen suuria, mutta pienentyivät kesäkuussa ja olivat pieniä tai pienehköjä lokakuun lopulle saakka. Mineraalitypen pitoisuudet kasvoivat hieman lokakuussa Kajaanselällä.

Taulukko 8.4. Typen ja fosforin (kokonais- ja mineraaliravinteet) pitoisuudet touko-lokakuussa 2024 Kajaanselän, Pirttiniemen ja Lankiluodon 1 metrin näytteissä. Määrittäjärajat alle olevat pitoisuudet on kursivoitu. Ravinnesuhteiden raja-arvot viittaavat alapuolella oleviin sarakkeisiin.

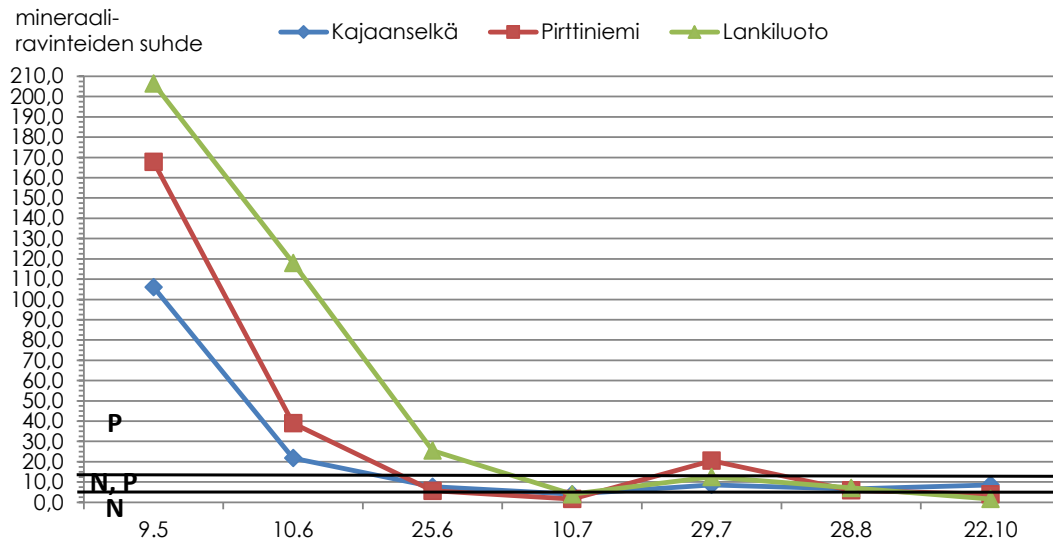
Raja-arvot:		Rajoittava ravinne:
>17	>12	<b>P</b>
<10	<5	<b>N</b>

	Pitoisuus					Ravinnesuhteet		Rajoittava ravinne	
	kok.N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	NO <sub>3</sub> -N µg/l	kok.P µg/l	PO <sub>4</sub> -P µg/l	kok.N/ kok.P	miner.N/ PO <sub>4</sub> -P	kok.N/ kok.P	miner.N/ PO <sub>4</sub> -P
<b>Kajaanselkä 34</b>									
9.5.2024	430	6	100	11	<i>1</i>	39,1	106,0	P	P
10.6.2024	350	10	12	11	<i>1</i>	31,8	21,8	P	P
25.6.2024	340	5	2,5	8,6	<i>1</i>	39,5	7,7	P	N,P
10.7.2024	330	<i>1,5</i>	2,5	11	<i>1</i>	30,0	4,0	P	N
29.7.2024	320	6,1	2,5	9,6	1,0	33,3	8,6	P	N,P
28.8.2024	360	4,1	3	13	1	27,7	6,6	P	N,P
22.10.2024	400	1,5	26	12	3,2	33,3	8,6	P	N,P
<b>Pirttiniemi 5</b>									
9.5.2024	550	7,8	160	13,0	<i>1</i>	42,3	167,8	P	P
10.6.2024	410	22,0	17	18	<i>1</i>	22,8	39,0	P	P
25.6.2024	380	3,2	2,5	13	<i>1</i>	29,2	5,7	P	N,P
10.7.2024	350	<i>1,5</i>	2,5	17	2,5	20,6	1,6	P	N
29.7.2024	390	18	2,5	16	<i>1</i>	24,4	20,5	P	P
28.8.2024	440	3,4	2,5	19	<i>1</i>	23,2	5,9	P	N,P
22.10.2024	420	1,5	2,5	19	1,0	22,1	4,0	P	N
<b>Lankiluoto 10</b>									
9.5.2024	590	6,4	200	17	<i>1</i>	34,7	206,4	P	P
10.6.2024	510	32	86	15	1	34,0	118,0	P	P
25.6.2024	410	23	2,5	10	<i>1</i>	41,0	25,5	P	P
10.7.2024	380	<i>1,5</i>	2,5	17	<i>1</i>	22,4	4,0	P	N
29.7.2024	400	10	2,5	18	<i>1</i>	22,2	12,5	P	P
28.8.2024	440	4,6	2,5	17	<i>1</i>	25,9	7,1	P	N,P
22.10.2024	510	1,5	2,5	27	2,5	18,9	1,6	P	N

Mineraalitypen (NH<sub>4</sub>-N ja NO<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub>-N) ja fosfaattifosforin suhde on toinen yleisesti käytetty ravinnesuhde. Raja-arvot ovat: >12 = fosfori, 5-12 = typpi ja fosfori, <5 = typpi. Vesijärven havaintopaikoilla mineraaliravinteiden perusteella lasketut ravinnesuhteet vaihtelivat useaan kertaan kasvukauden mittaan (Taulukko 8.4, Kuva 8.5).

Mineraaliravinteiden suhteen perusteella toukokuussa ja kesäkuun alussa fosfori oli minimiravinne kaikilla havaintopaikoilla. Ravinnesuhde pienentyi jo kesäkuun alussa, ja kesäkuun lopusta lokakuulle pääosin joko typpi tai typpi ja fosfori yhdessä rajoittivat leväkasvua (Kuva 8.5). Sekä fosfaattifosforin

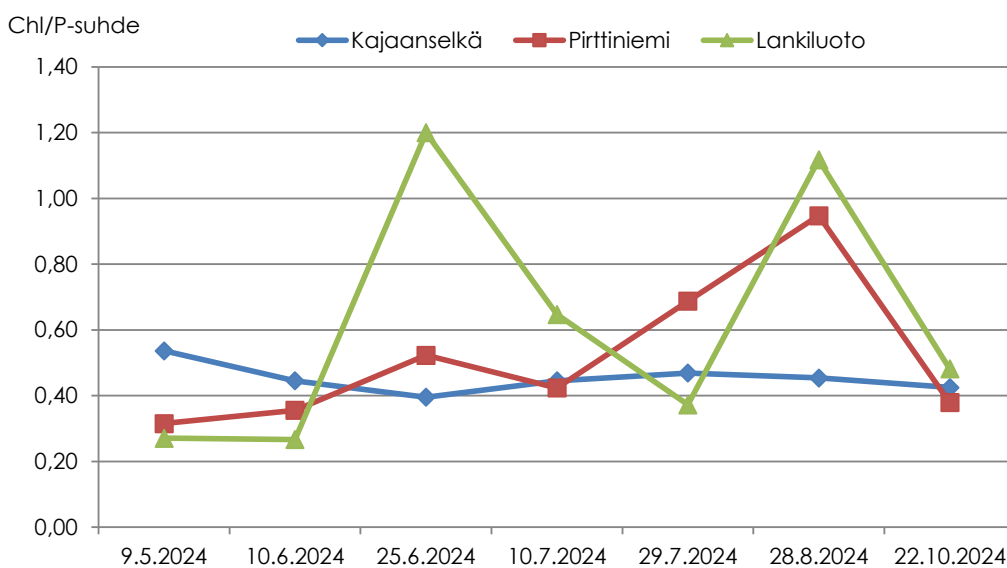
että mineraaliryhmien pitoisuudet olivat kesäkuukausina niin pieniä, että käytännössä molemmat ravinteet todennäköisesti rajoittivat leväkasvua aina lokakuulle saakka.



Kuva 8.5. Mineraaliryhmien ja fosfaattifosforin pitoisuuksien suhde pintavedessä (1 m) Kajaanselän, Pirttiniemen ja Lankiluodon runkopisteillä touko-lokakuun havaintokerroilla vuonna 2024.

Klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde kertoo eläinplanktonin kyvystä pitää kurissa kasviplanktonbiomassaa ja toisaalta sisäisen kuormituksen voimakkuudesta. On havaittu, että klorofyllitaso suhteessa fosforipitoisuuteen on korkeampi järvissä, joista puuttuvat suurikokoiset vesikirput kuin järvissä, joissa suuria vesikirppuja on runsaasti (Mazumder 1994, Sarvala ym. 2000).

Lankiluodon klorofylli- ja fosforipitoisuuden suhde oli suurimmillaan kesä- ja elokuun lopussa ja muina ajankohtina pienempi. Pirttiniemen klorofylli- ja fosforipitoisuuden suhde oli pienimmillään touko-kuussa, jonka jälkeen suhde kasvoi elokuulle ja pieneni jälleen lokakuulle (Kuva 8.6). Muista havaintopaikoista poiketen Kajaanselällä suhdeluku ei kasvanut loppukesää kohti.



Kuva 8.6. Klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde Kajaanselän, Pirttiniemen ja Lankiluodon runkopisteillä touko-lokakuun havaintokerroilla vuonna 2024.



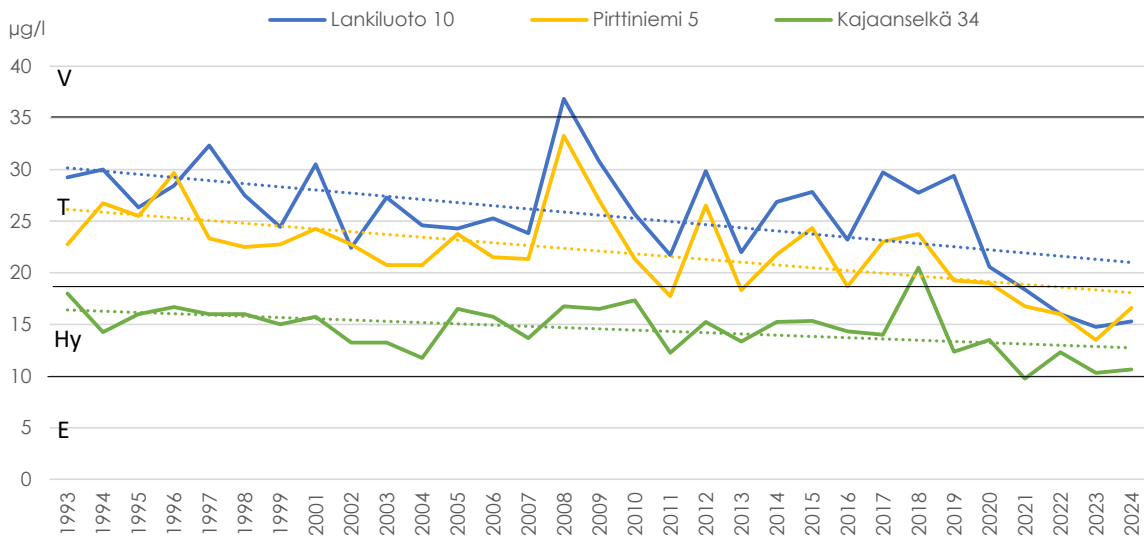
## 8.3 Rehevyytaso pidemmällä aikavälillä runkopisteillä

### 8.3.1. Ravinteet ja klorofylli

Kasvukauden (kesä-elokuu; syyskuussa ei näytteenottoa) keskimääräinen fosforipitoisuus on vaihdellut Enonselällä Lankiluodon havaintopaikalla vuosina 1993–2024 välillä 15–37 µg/l eli lievästi rehevien vesien tasolta rehevään. Rehevän veden rajana voidaan pitää 25 tai 30 µg P/l lähteestä riippuen. Fosforitaso oli tarkkailujakson korkein vuonna 2008, jolloin korkeita fosforipitoisuuksia mitattiin heinäkuun puolivälistä elokuun loppuun, ja elokuussa päällysveden fosforipitoisuus ylitti jopa erittäin rehevän veden luokkarajan 50 µg/l (57 µg/l 13.8.2008). Hetkellinen fosforipitoisuus on ylittänyt erittäin rehevän veden rajan vain kerran aikaisemmin (76 µg/l 16.7.1997). Vuosien 2023-2024 kesä-elokuun keskipitoisuus oli tarkastelujakson pienin (15 µg/l). Pitkällä aikavälillä Enonselän kesäajan keskimääräisissä fosforipitoisuuksissa on nähtävillä loiva laskeva suunta, joka on korostunut neljänä viimeisimpänä tarkkailuvuonna (Kuva 8.7).

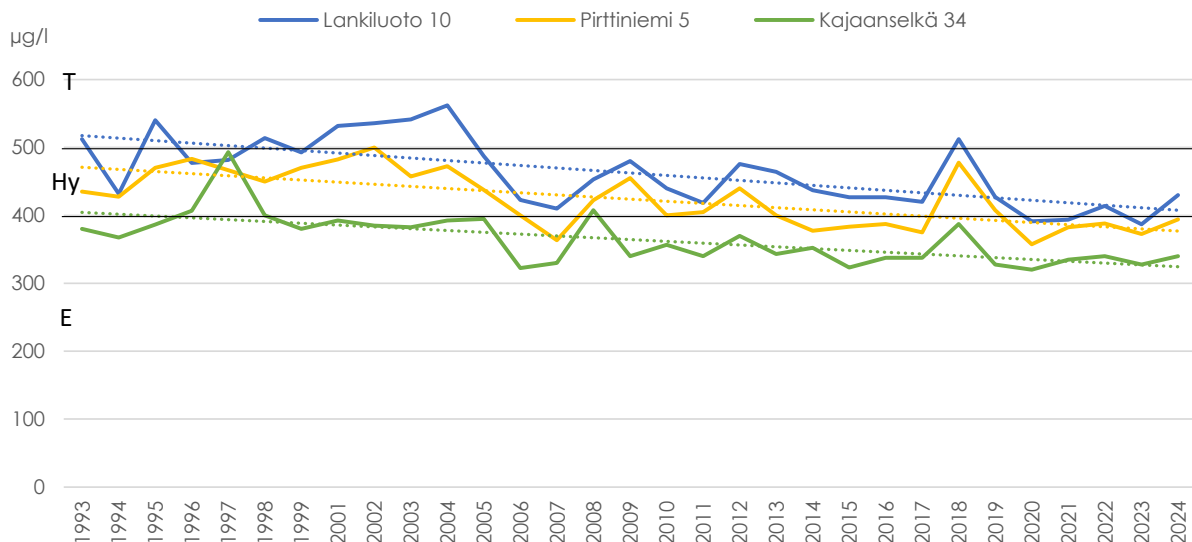
Komonselän Pirttiniemen havaintopaikalla kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus on vaihdellut vastaavana aikana välillä 14–33 µg/l ollen hieman Enonselkää alhaisempi, mutta samaa rehevyytluokkaa. Kesäajan fosforitaso oli Komonselälläkin tarkkailujakson korkein vuonna 2008, jolloin heinäkuussa mitattiin tarkkailujakson 1993–2024 korkein fosforipitoisuus (44 µg/l 1.7.2008). Kesäajan keskimääräisissä fosforipitoisuuksissa on nähtävillä laskeva suunta myös Komonselällä (Kuva 8.7).

Kajaanselällä kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus on alhaisin, ja se on vaihdellut vuosina 1993–2024 välillä 10–21 µg/l pysyen lievästi rehevän veden tasolla. Päällysveden fosforitasossa ei ole havaittavissa yhtä suurta vaihtelua kuin eteläpuolisilla selkälakeilla (Kuva 8.7). Kajaanselällä rehevyyt on ollut korkein vuonna 2018, jolloin mitattiin myös tarkkailujakson 1993–2024 korkein fosforipitoisuus elokuussa (27 µg/l 9.8.2018). Hetkellinen fosforipitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt tällöinkään rehevän veden rajaa. Kesän keskipitoisuus oli tarkastelujakson pienin (10 µg/l) vuosina 2021 ja 2023. Vuoden 2024 oli samalla tasolla (11 µg/l) Myös Kajaanselällä kesäajan keskimääräisissä fosforipitoisuuksissa on havaittavissa pitkällä aikavälillä loivaa laskua (Kuva 8.7).



Kuva 8.7. Kokonaisfosforipitoisuus pinnanläheisessä vedessä (1 m) Lankiluodon, Pirttiniemen ja Kajaanselän runkopisteillä kesä-elokuun keskiarvona vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina. Lankiluoto n=4–8, Pirttiniemi n=2–5 ja Kajaanselkä n=2–5. Mustat vaakaviivat kuvaavat ekologisen luokituksen luokkarajoja (SVh): E=erinomainen, Hy=hyvä, T=tydyttävä, V=välttävä.

Kasvukauden (kesä-elokuu) keskimääräinen typpipitoisuus on vaihdellut Enonselällä Lankiluodon havaintopaikalla vuosina 1993–2024 välillä 362–562 µg/l. Komonselällä kasvukauden keskimääräinen typpipitoisuus on vaihdellut vastaavana aikana välillä 358–500 µg/l ja Kajaanselällä välillä 320–493 µg/l. Vesijärven typpitasossa on havaittavissa selvä laskeva suunta pitkällä aikavälillä (Kuva 8.8).

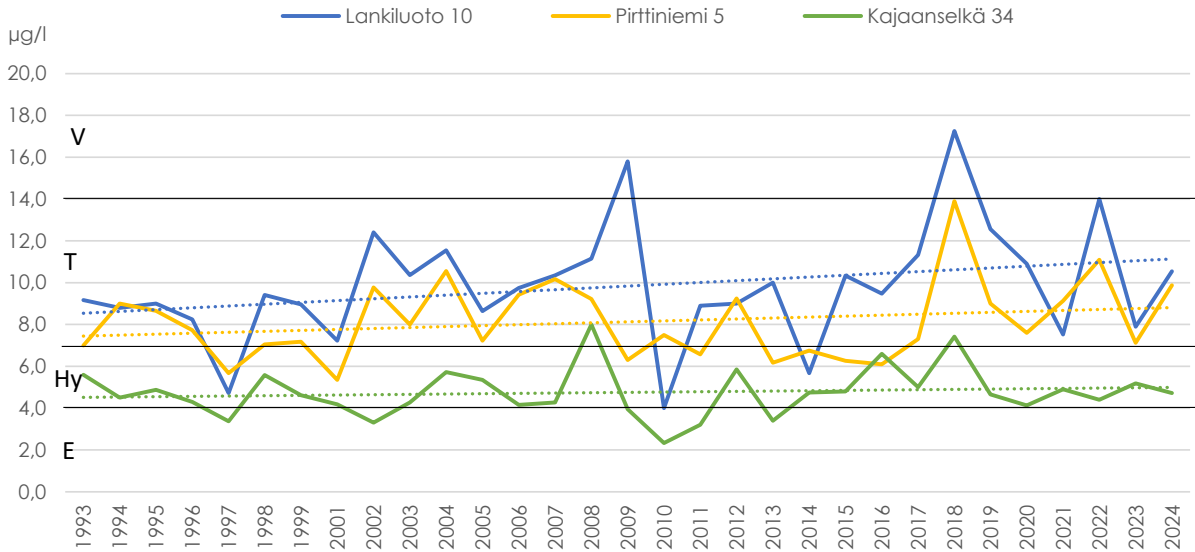


Kuva 8.8. Kokonaistyyppipitoisuus pinnanläheisessä vedessä (1 m) Lankiluodon, Pirttiniemen ja Kajaanselän runkopisteillä kesä-elokuun keskiarvona vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina. Lankiluoto  $n=4-8$ , Pirttiniemi  $n=2-5$  ja Kajaanselkä  $n=2-5$ . Mustat vaakaviivat kuvaavat ekologisen luokituksen luokkajonoja (SVh): E=erinomainen, Hy=hyvä, T=tyydyttävä.

Kasvukauden (kesä-elokuu) keskimääräinen  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus on vaihdellut Enonselällä Lankiluodon havaintopaikalla vuosina 1993–2024 välillä 4,0–17,3 µg/l eli karujen vesien tasolta rehevään. Toisin kuin fosforipitoisuudessa, klorofyllipitoisuudessa on pitkällä aikavälillä havaittavissa kasvua, vaikka vuosien välinen vaihtelu onkin suurta (Kuva 8.9).

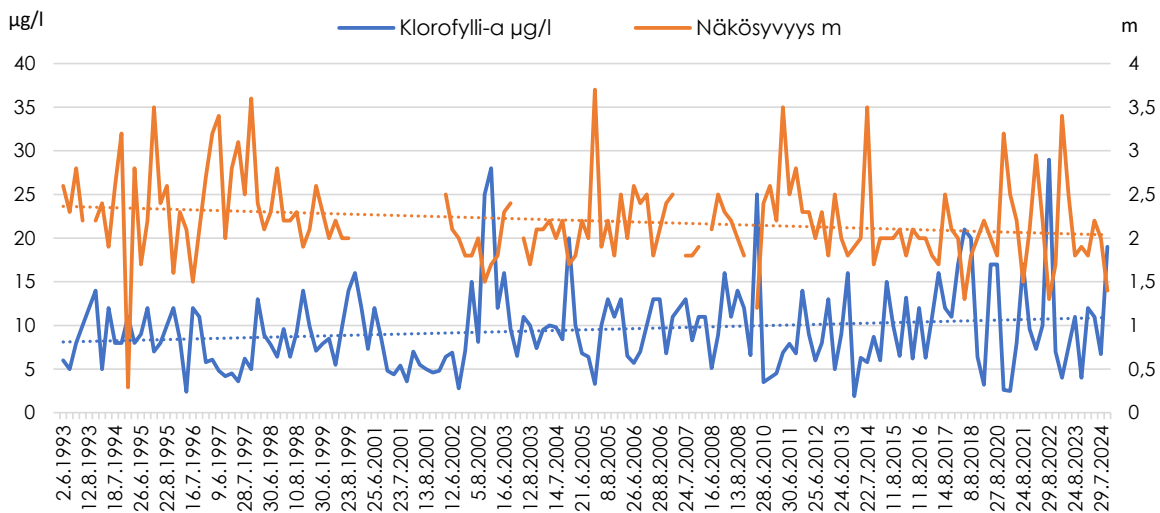
Komonselällä kasvukauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus on vaihdellut vuosina 1993–2024 välillä 5,4–13,9 µg/l. Klorofyllipitoisuuden vaihtelu ei ole ollut aivan yhtä suurta kuin Enonselällä, ja levämäärän kasvu on ollut hyvin lievää pitkällä aikavälillä (Kuva 8.9). Vuonna 2018 klorofyllipitoisuudet olivat koholla kaikilla Vesijärven pääselkäalueilla.

Kajaanselällä levämäärä on ollut ravinteiden tavoin eteläisempiä selkäalueita pienempi (Kuva 8.9). Kasvukauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus on vaihdellut tarkkailujaksolla vuosina 1993–2024 välillä 2,3–8,0 µg/l. Fosforin tavoin Kajaanselkä on ollut klorofyllipitoisuuden mukaan enimmillään lievästi rehevä, eikä pitkällä aikavälillä ole havaittavissa klorofyllipitoisuuden kasvua.

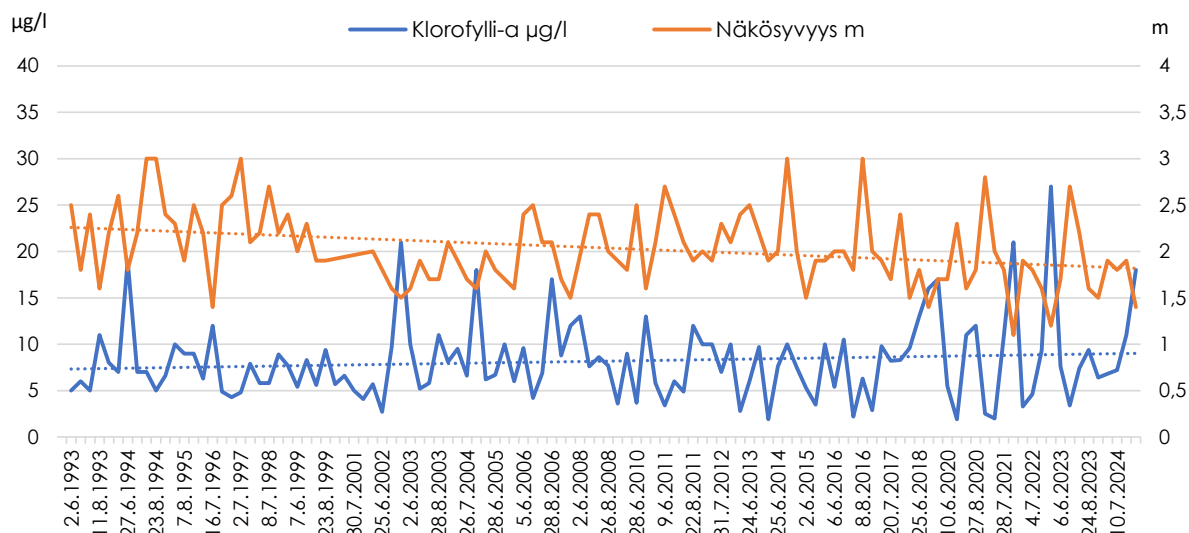


Kuva 8.9. Klorofyllipitoisuus kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana Lankiluodon, Pirttiniemen ja Kajaanselän runkopisteillä kesä-elokuun keskiarvona vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina. Lankiluoto  $n=2-8$  (v. 2001  $n=14$ ), Pirttiniemi  $n=2-5$  ja Kajaanselkä  $n=2-5$ . Mustat vaakaviivat kuvaavat ekologisen luokituksen luokkarajoja (SVh): E=erinomainen, Hy=hyvä, T=tyydyttävä, V=välttävä.

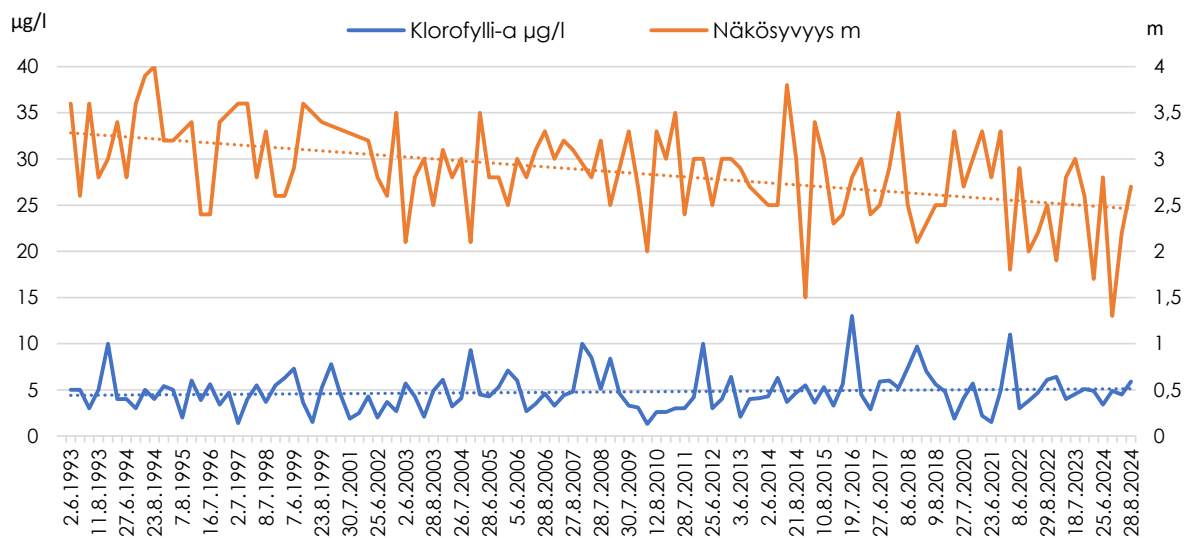
Lankiluodon, Pirttiniemen ja Kajaanselän havaintokerroittaiset näkösyvyydet ja klorofyllipitoisuudet ovat yleensä vaihdelleet käänteisesti toisiinsa nähden (Kuva 8.10-Kuva 8.12). Kun klorofyllipitoisuus on keskimäärin kasvanut, näkösyvyys on samalla pienentynyt. Vesijärvellä näkösyvyys riippuu pääosin juuri levämäärästä, sillä väriarvo on pieni ja sameus yleensä melko vähäistä.



Kuva 8.10. Klorofyllipitoisuus kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana sekä näkösyvyys Lankiluodon runkopisteellä havaintokerroittain vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina ( $n=2-8$ , v. 2001  $n=14$ ).



Kuva 8.11. Klorofyllipitoisuus kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana sekä näkösyvyys Pirttiniemen runkopisteellä havaintokerroittain vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina (n=2–4).

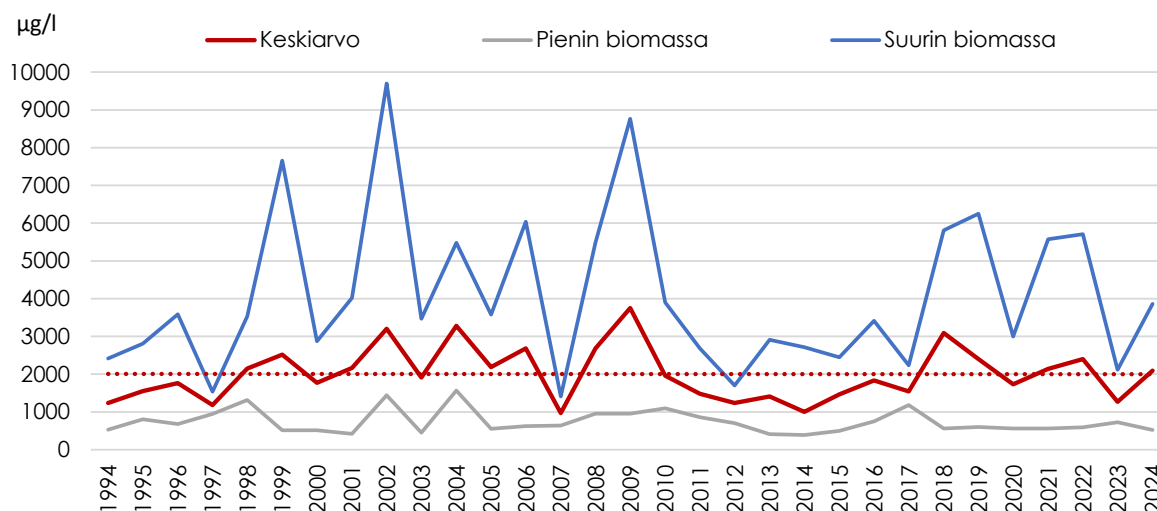


Kuva 8.12. Klorofyllipitoisuus kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomana sekä näkösyvyys Kajaanselän runkopisteellä havaintokerroittain vuosina 1993–2024. Havaintokertojen määrä vaihtelee eri vuosina (n=2–4).

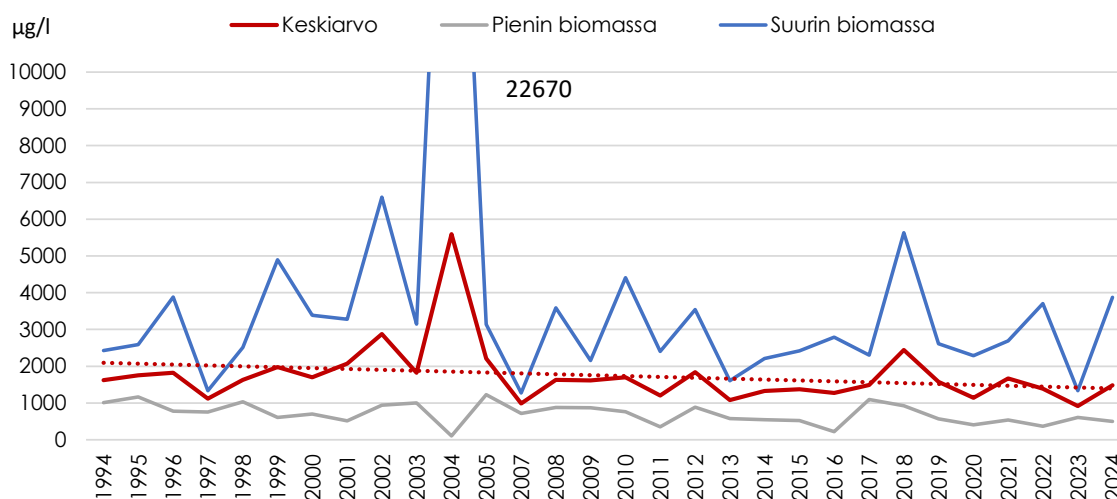
### 8.3.2. Kasviplankton

Enonselän (Lankiluoto 10) kasviplanktonbiomassa jaksolla 1994-2024 on ollut keskimäärin noin 2000 µg/l (Kuva 8.13). Jaksolla ei voida havaita muutossuuntaa kasvukauden keskimääräisessä biomassassa. Havaintokerroittainen vaihtelu on ollut suurta. Pienin biomassa mitattiin kesäkuussa 2014 (390 µg/l) ja suurin elokuussa 2002 (9700 µg/l), jolloin biomassasta noin 80 % oli haitalliseksi luokiteltuja sinileviä (Kuva 8.16).

Komonselällä (Pirttiniemi 5) vuosien 1994-2024 keskimääräinen biomassa on ollut lähes samaa tasoa kuin Enonselällä (1750 µg/l), mutta siinä on näkyvässä loiva laskeva suunta. Havaintokerroittainen biomassa ei ole vaihdellut yhtä suurissa rajoissa kuin Enonselällä, lukuun ottamassa vuotta 2004, jolloin kesäkuun alussa oli erittäin voimakas panssarisiimalevien kukinta (lähes 70 % biomassasta) ja biomassa 22 670 µg/l (Kuva 8.14). Pienin biomassa tarkastelujaksolla oli 105 µg/l saman vuoden touko-kuussa.



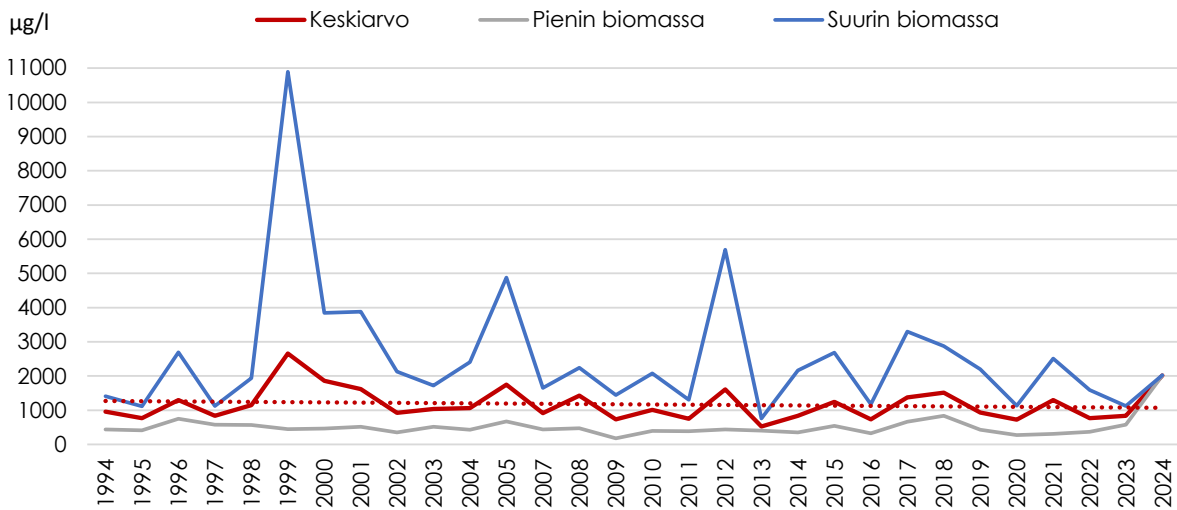
Kuva 8.13. Havaintopaikan Lankiluoto 10 kasviplanktonin biomassan kasvukauden keskiarvo sekä pienin ja suurin biomassa vuosina 1994-2024. Katkoviiva on keskiarvon trendikuvaaja.



Kuva 8.14. Havaintopaikan Pirttiniemi 5 kasviplanktonin biomassan kasvukauden keskiarvo sekä pienin ja suurin biomassa vuosina 1994-2024. Katkoviiva on keskiarvon trendikuvaaja.

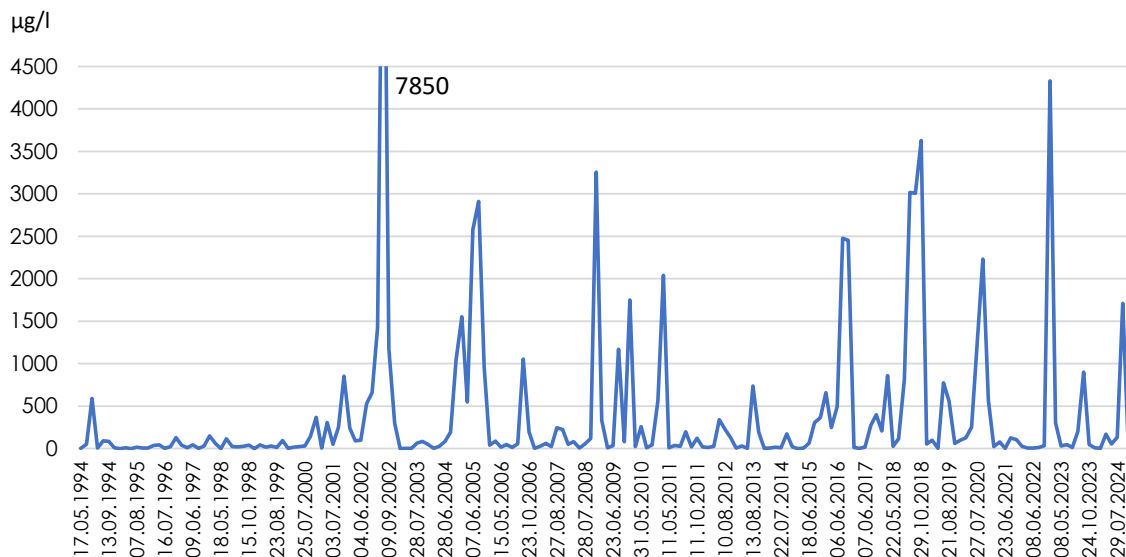
Kajaanselän kasviplanktonbiomassa (1140 µg/l) on keskimäärin selvästi pienempi kuin Enonselällä ja Komonselällä (Kuva 8.15). Täälläkin keskibiomassalla on ollut tarkastelujaksolla loiva laskeva trendi, ja kasvukauden maksimibiomassa on ollut viime vuosina pienempi kuin aiemmin huippuvuosina 1999,

2005 ja 2011. Jakson suurin biomassa mitattiin vuoden 1999 toukokuussa (10900 µg/l). Kyseessä oli silloin piileväkukinta. Pienin biomassa (177 µg/l) mitattiin vuoden 2009 elokuussa.



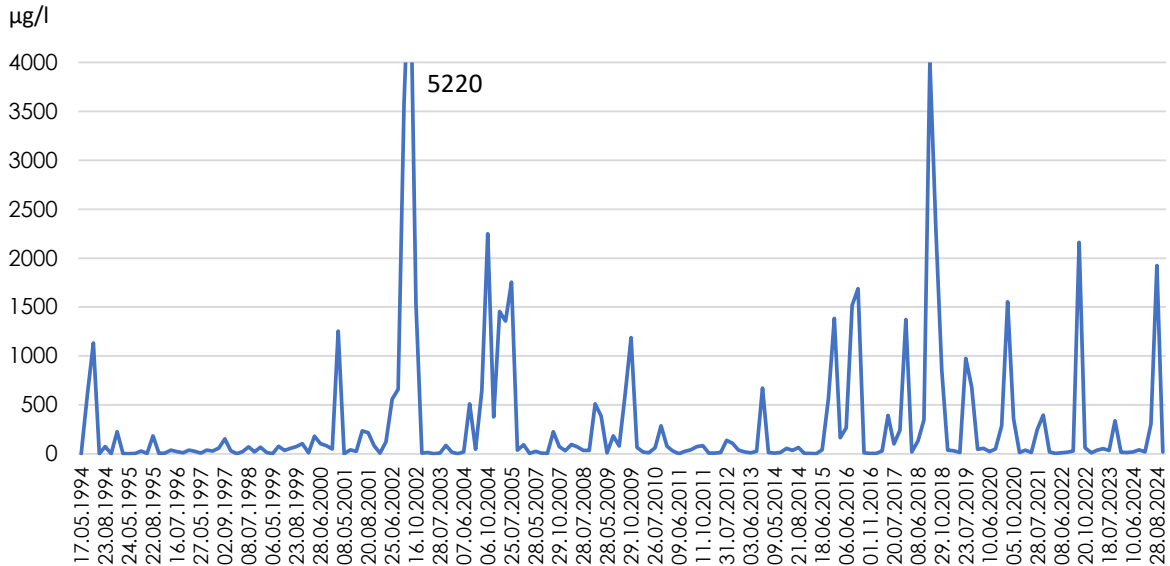
Kuva 8.15. Havaintopaikan Kajaanselkä 34 kasviplanktonin biomassan kasvukauden keskiarvo sekä pienin ja suurin biomassa vuosina 1994-2024. Katkoviiva on keskiarvon trendikuvaaja.

Kasviplanktonrekisteristä poimittiin Vesijärven kasviplanktonnäytteiden haitallisten sinilevien määrä vuosille 1994-2024. Luvuissa ei ole mukana kaikkia sinilevälajeja, mutta massaesiintymiä muodostavat yleensä juuri potentiaalisesti myrkylliset suvut, kuten *Dolichospermum* ja *Aphanizomenon*. Enonselällä haitallisten sinilevien biomassa oli melko pieni vuosina 1994-2000, mutta sen jälkeen useina vuosina on havaittu suuria tai suurehkoja sinileväbiomassoja, huippuvuotena vuosi 2002 (Kuva 8.16).

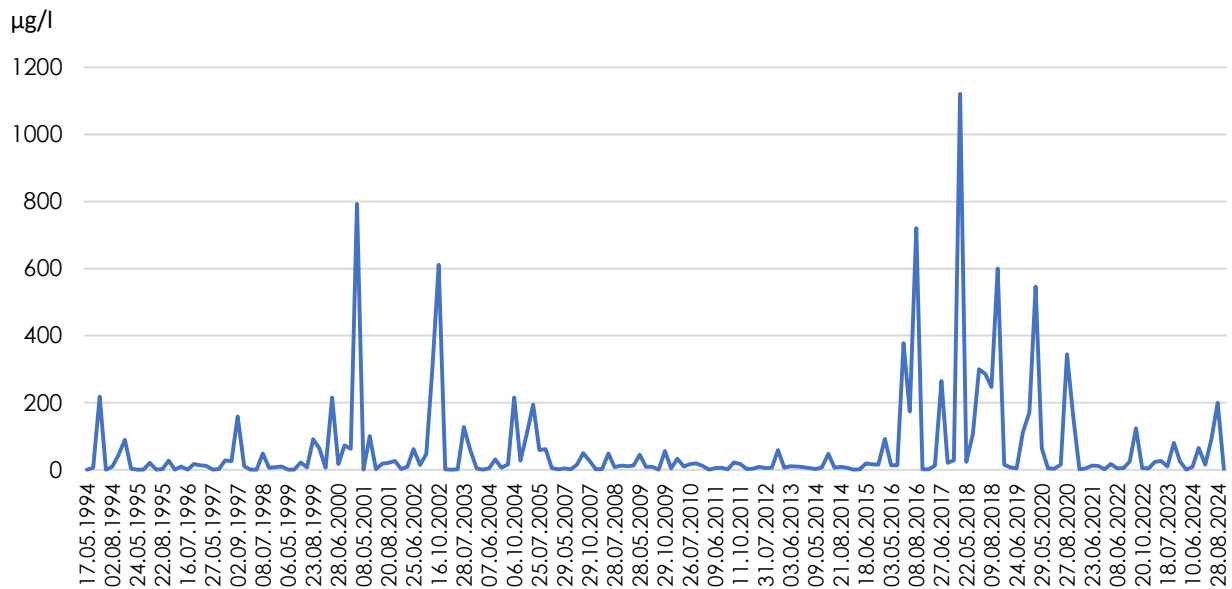


Kuva 8.16. Havaintopaikan Lankiluoto 10 haitallisten sinilevien biomassa havaintokerroittain vuosina 1994-2024.

Komonselällä sinilevien esiintyminen eri vuosijaksoilla on pitkälti samankaltainen kuin Enonselällä (Kuva 8.17). Samoin kuin Enonselällä, biomassaltaan suurin sinilevämaksimi todettiin vuonna 2002. Kajaanselällä sinilevien maksimibiomassat ovat olleet huomattavasti pienempiä kuin muilla ulappa-alueilla (Kuva 8.18). Tarkastelujakson suurin biomassa mitattiin vuoden 2017 lokakuussa (1120 µg/l).



Kuva 8.17. Havaintopaikan Pirttiniemi 5 haitallisten sinilevien biomassa havaintokerroittain vuosina 1994-2024.



Kuva 8.18. Havaintopaikan Kajaanselkä 34 haitallisten sinilevien biomassa havaintokerroittain vuosina 1994-2024.

## 8.4 Kalaston tila

Vuonna 2024 koekalastuksen kuoresaaliit notkahtivat uudestaan ensimmäisen kerran vuoden 2021 romahduksen jälkeen Kajaanselällä, mutta Enonselällä kannan hidas vahvistuminen jatkui. Enonselällä elokuun loppupuolella tehdyssä kaikuluotauksessa ja koetroolauksessa havaittiin kuitenkin kuorekannan romahtaminen. Ero tuloksissa selittynee sillä, että koekalastuksessa käytettävät verkot pyytävät heikosti kuoretta verrattuna muihin kaloihin eli verkkokoekalastus soveltuu huonommin kuoreen tiheyden arviointiin suhteessa muihin kalalajeihin.

Enonselän kuorekannan romahtamiset ovat jatkossakin mahdollisia. Romahtamisen taustalla ovat usein olleet hellekesinä esiintyvät alusveden happiongelmat yhdistettynä päällysveden lämpimyyteen. Vaikka kuoreet suosivat viileää, hapekasta vettä, nuoret yksilöt kykenevät sietämään lämmintä vettä.

Vuosien 2003–2024 koekalastusten perusteella kuore ei ole ollut koskaan erityisen runsas Laitialanselällä, toisin kuin Kajaan- ja Enonselällä. Kuoretta tavattiin Laitialanselällä eniten koleana kesänä 2017, sen jälkeen saaliit ovat laskeneet. Laitialanselällä lämpiminä kesinä, kuten 2020, 2022 ja 2024 kuoreelle liian lämpimän alusveden alaraja saattaa ulottua vähähappisen vesikerroksen ylärajalle asti vielä herkemmin, kuin Enon- tai Kajaanselällä, eli kuoreille ei jää lainkaan elinkelvollista vesikerrosta (Malinen ja Vinni 2023), eikä pakopaikkaa runsaan ahven- ja kuhakannan saalistukselta.

Ahvensaaliit nousivat vuoden 2024 koekalastuksessa Enonselällä, Kajaanselällä ja Laitialanselällä. Myös kuhasaaliit olivat runsaat. Ahvenen ja kuhan poikastuotto oli hyvä kaikilla kolmella selällä. Kookkaat ahvenet ( $\geq 15$  cm) ja kuhat ovat Enon-, Kajaan- ja Laitialanselän merkittävimmät petokalat. Petokalojen painosaalisuudet nousivatkin vuonna 2021, 2023 ja 2024 varsin korkeisiin, noin 40 % lukeemiin Enon- ja Kajaanselällä. Laitialanselälläkin petokalojen painosaalisuus näyttää vakiintuneen yli 30 prosentin tasolle. Riittävät petokalakannat suhteessa saaliskalakantoihin ovat oleellinen osa hyvin toimivaa järven ravintoverkkoa.

Vesijärven eri osien välillä ei yleensä ole kovin suuria eroja verkkokoekalastusten yksikkösaaliissa (Ruuhijärvi ym. 2022, 2023). Isoista selistä Kajaanselkä on keskimääräiseltä saalistasoltaan alhaisin, Enonselkä, Komonselkä ja Laitialanselkä ovat olleet hieman runsaskalaisempia ja samankaltaisia keskenään. Vuonna 2024 Laitialanselän saaliit, erityisesti lukumäärien osalta nousivat reippaasti yksinomaan erittäin runsaan ahvenvuosiluokan vetämänä. Matalat lahtialueet, etenkin Kukkilanselkä ja Kirkonselkä, ovat selvästi runsaskalaisempia ja särkikalavaltaisempia. Ne ovat myös ahvenen ja kuhan tärkeitä kutu- ja poikastuotantoalueita, koska ne lämpenevät keväällä isoja selkiä nopeammin ja tarjoavat kalanpoikasille enemmän ravintoa. Vuonna 2024 myös Laitialanselällä olosuhteet ahvenen ja kuhan lisääntymiselle osoittautuivat otollisiksi.

Koekalastusten tuloksista laskettuja indeksejä käytetään yhtenä muuttujana järven ekologian tilaa määritettäessä. Vesijärvi on tähän asti jaettu kahteen erikseen luokiteltavaan vesimuodostumaan. Kajaanselkä on viimeisimmässä kokonaisluokittelussa määritetty hyvään ekologiseen tilaan ja muu Vesijärvi pääasiassa Enonselän aineistojen perusteella tyydyttävään tilaan (Ruuhijärvi ym. 2022). Luokittelu perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin. Kalaston perusteella Kajaanselän ekologinen tila on tyydyttävä ja Enonselän tyydyttävän ja välttävän rajalla.

Valmisteilla oleva uusi luokittelu perustuu vuosien 2017–2023 aineistoihin ja siinä Vesijärvi jaetaan kolmeen erikseen luokiteltavaan vesimuodostumaan, kun Laitialanselkä erotetaan omaksi vesimuodostumakseen. Kalaston perusteella Kajaanselän ja Enonselän ekologinen tila vuosina 2017–2023



osoittaa tyydyttävä tilaa, joskin Enonselkä on lähempänä välttävän rajaa. Laitialanselän indeksiarvot ovat hieman matalampia kuin vastaavina vuosina Enonselällä ja Kajaanselällä. Vuosien 2017–2023 perusteella Laitialanselkä on kalaston osalta välttävissä tilassa, mutta lähellä tyydyttävää tilaa.

Vuoden 2024 koekalastustulosten perusteella Enonselän ja Kajaanselän kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa, mutta Laitialanselän koekalastukset osoittivat välttävää tilaa.

Järven osa-alueiden tilan määrittäminen kalaston perusteella on tietysti hieman epävarmaa, koska kalat voivat siirtyä alueelta toiselle. Toki koekalastusten tulokset kertovat alueellista eroista. Myös vuosien välillä on selviä eroja. Viileinä kesinä saaliit ovat pienempiä, mikä johtaa parempaa ekologista tilaa kuvaaviin indeksin arvoihin. Lämpiminä vuosina kalojen runsas poikastuotanto kasvattaa etenkin saaliskalojen lukumäärää, mikä laskee ekologisen tilan indeksin arvoa.

Vesijärven kalasto on suurten vähähumuksisten järvien vertailuarvoihin nähden runsas, mikä kertoo rehevöitymisen vaikutuksista. Kalaston rakenne on kuitenkin hyvä, ahvenkalat ovat särkikaloja runsaampia koeverkkojen saaliissa ja petokalojen osuus on korkea. Vuonna 2021, 2023 ja 2024 petokalojen painosaaliiosuudet nousivat Kajaan- ja Enonselän koekalastuksissa noin 40 prosenttiin. Saalistot putosivat vuonna 2022, mutta pysyivät silti yli 30 prosentissa. Vesijärven tavoitelluimmat saaliskalat kuha ja ahven ovat kumpikin runsaita ja niiden kannat ovat kasvaneet viime vuosien aikana. Kalaston muutokset vastaavat Vesijärven hoidon tavoitteita sekä vesien tilan että kalatalouden osalta. Särkikaloja kannattaa silti edelleen pyytää, vaikka kalanjalostajien tavoittelemaa isoa särkeä vaikuttaisi olevan Enonselällä aiempaa niukemmin kaupallisen kalastuksen tai hoitokalastuksen kohteeksi.

## 9. Seurannan kehitystarpeet

Vesijärven tilan seuranta on nykyisellään varsin kattava ja monipuolinen. Muutamia seikkoja voidaan nostaa mietittäväksi tulevien vuosien seurannassa.

- Laitialanselältä on otettu kasviplanktonnäytteet kaksi kertaa kasvukauden aikana, mikä on vähäinen määrä ekologisen luokittelun tarpeita ajatellen. Esimerkiksi biomassaa saattaa vaihdella huomattavasti kasvukauden aikana. Luokittelussa käytetään useimpien kasviplanktonin luokitteluparametrien osalta kesä-elokuun tuloksia. Laitialanselän kasviplanktonitutkimusta voitaisiin täydentää siten, että kasviplanktonnäytteet otetaan kesä-elokuussa ja klorofyllinäytteet touko-lokakuussa samaan aikaan kuin muiltakin havaintopaikoilta.
- Vuosiraportteihin voitaisiin lisätä muutaman vuoden välein laajempi esimerkiksi happitilanteen, kasviplanktonin sekä ravinesuhteiden tarkastelu.

## 10. Yhteenveto

Kuten aiemminkin, Vesijärven rehevyystaso pieneni etelästä pohjoiseen mentäessä. Päälysveden fosforipitoisuuden perusteella Enonselkä ja Komonselkä olivat kasvukaudella lievästi reheviä. Kajaanselällä rehevyystaso oli selkäalueista alin fosforipitoisuuden pysyessä vähätuottoisen vesistön tasolla. Kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus kuvasti kaikilla runkopisteillä hyvää ekologista tilaa. Laitialanselällä ekologinen tila oli fosforin osalta hyvää ja Paimelanlahdella tyydyttävää tasoa. Vähäselällä kasvukauden keskimääräinen fosforipitoisuus kuvasti huonoa ekologista tilaa. Vesijärven päälysveden kokonaistyyppipitoisuus oli pääosin paremmalla tasolla kuin fosforipitoisuus.

Päällysveden fosforipitoisuus kasvoi Enonselällä ja Komonselällä toukokuulta loppukesää ja syksyä kohti, ja klorofyllipitoisuus kasvoi myös pääosin fosforipitoisuuden suuntaisesti. Kajaanselällä vastavaa kasvua ei ollut havaittavissa. Fosfori- ja klorofyllipitoisuuden kasvun loppukesää kohti katsotaan yleensä ilmentävän järven sisäistä kuormitusta.

Klorofylli ilmensi yleensä huonompaa ekologista tilaluokkaa kuin ravinnepitoisuudet. Kasvukauden keskiarvot kuvastivat Enon-, Komon- ja Laitialanselällä tyydyttävää ja Kajaanselällä hyvää ekologista tilaa. Paimelanlahdella klorofyllipitoisuudet olivat selkälueita suurempia, ja ekologinen tila oli välttävää tasoa. Vähäselällä levämäärä oli runsain ja klorofyllipitoisuus kuvasti myös välttävää ekologista tilaa.

Kasviplanktonmaksimit olivat Enonselällä kesäkuun lopussa, elokuussa ja lokakuussa. Sinilevät olivat runsaita elo- ja lokakuussa. Komonselän kasviplanktonmaksimi oli elokuussa, jolloin sinilevät runsastuivat. Sinileviä esiintyi edellisvuotta runsaammin. Kajaanselällä biomassaa vaihteli hieman edellisvuotta enemmän, mutta vaihtelu oli pienempää kuin Enonselällä ja Komonselällä, eivätkä sinilevät runsastuneet loppukesällä niin voimakkaasti. Biomassa painottui piileviin.

Kasviplanktonbiomassan muutokset viittasivat Enonselällä ja Komonselällä rehevyytason kasvuun loppukesällä. Fosfori oli kokonaistypen ja -fosforin suhteen perusteella minimiravinne koko kasvukauden ajan kaikilla selkälueilla. Mineraaliravinteiden pitoisuudet olivat touko- ja lokakuuta sekä paikoitellen kesäkuun alkua lukuun ottamatta pieniä koko kasvukauden ajan, joten käytännössä sekä typpi että fosfori rajoittivat levien kasvua.

Kasviplanktonin perusteella arvioitu ekologinen tila oli Lankiluodolla ja Pirttiniemessä tyydyttävä ja Kajaanselällä hyvä. Ekologisen luokituksen tulokset kävivät yksiin kasviplanktonin lajiston ja biomassan vaihtelun kanssa.

Loppupalvella Enonselän ja Kajaanselän syvännepisteillä oli alusvedessä voimakasta hapenvajausta tai hapettomuutta. Komonselällä alusvesi säilyi hapellisena, vaikka pohjan lähellä oli sielläkin heikko happitilanne. Enonselällä ei ole enää tehty hapetusta vuosina 2020-2024, mikä todennäköisesti oli osasy loppupalven happitilanteen muutokseen verrattuna vuosijaksoon, jolloin hapetus oli käynnissä.

Kasvukaudella kerrostuminen alkoi Enonselällä kesäkuun loppupuolella, alkoi heikentyä syyskuun loppupuolella ja purkautui syys-lokakuun vaihteessa. Happitilanne heikkeni Enonselällä nopeasti kerrostuskauden alusta ja oli huonoimmillaan heinäkuun puolivälistä lokakuun alkupuolelle. Loppukesällä alusveden happitilanne oli heikko myös Kajaanselällä, kun taas matalammalla Komonselällä vesi oli näytteenottoaikaan jo täyskierrossa ja ehtinyt hapettua kauttaaltaan. Vuosien välistä vertailua vaikeuttaa loppukesän näytteenottoajankohta, joka saattaa vaihdella lähes kuukauden verran vuodesta toiseen.

Enonselän ulapan kalayhteisö oli hiljalleen kehittymässä normaalimpaan suuntaan ja hellekesän 2021 aiheuttamat suuret muutokset olivat väistymässä. Alusveden alhainen happipitoisuus ja päällysveden voimakas lämpeneminen aiheuttivat Enonselällä kuoreiden massakuoleman heinäkuun puolivälin tienoilla vuonna 2021. Kuoretiheys pieneni silloin voimakkaasti. Kuha- ja ahvenkannat ovat voimistuneet jo useamman vuoden ajan. Enonselän, Kajaanselän ja Laitialanselän koekalastusten perusteella petokalakannat ovatkin varsin vahvat. Lämmin kesä 2024 kuitenkin johti alusveden happiongelmiin, mikä yhdistettynä päällysveden lämpimyyteen johti Enonselän kuorekannan romahtamiseen loppukesällä.

Enonselän kuorekannan romahtamiset ovat jatkossakin mahdollisia. Hellekesinä kuoreelle liian lämpimän alusveden alaraja saattaa ulottua vähähappisen vesikerroksen ylärajalle asti, jolloin kuoreille ei jää lainkaan elinkelvollista vesikerrosta, eikä pakopaikkaa runsaan ahven- ja kuhakannan saalistukselta.

Eläinplanktonyhteisön kehityksen perusteella Vesijärven Enonselän tila vaikuttaa olevan kehittymässä myönteiseen suuntaan. Ulappa-alueella on kohtalaisesti keski- ja suurikokoisia kasviplanktonia ravinokseen käyttäviä vesikirppuja, etenkin *Daphnia*-suvun lajeja sekä *Eudiaptomus*-hankajalkaisia. Yhteisössä on alkanut esiintyä lajeja, jotka eivät siedä hyvin voimakasta planktonia syövien kalojen saalistusta, joka tyypillisesti kasvaa, kun järvi rehevöityy.

## KVVY Tutkimus Oy

Tekijät:



Vesistötutkija, FM

Jonna Hänninen



Tutkija, FK

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

### Jakelu

Aqua Palvelu Oy  
Lahti Aqua Oy  
Lahti Energia Oy  
Lahden ympäristöpalvelut  
Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus  
Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö  
Suomen ympäristökeskus YT-yksikkö

## Viitteet

- Ala-Opas, P. ja Ruokonen, T. 2025. Vesijärven koekalastukset 2024. Luonnonvarakeskus, raportti 31 s.
- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2019.
- Huotari, J. ja Ketola, M. 2014. Jatkuvatoiminen levämäärien mittaus. Hyvät mittauskäytännöt ja aineiston käsittely. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2014. Helsinki 2014.
- Järveläinen J. 2021: Hulevesien johtamien Lahden keskusta-alueelta Porvoonjokeen. Vuosiraportti 2020. Lahden kaupunki, ympäristöpalvelut. Kaupunkiympäristön palvelualue, Lahti.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. Suomen ympäristökeskus ja Suomen kasviplanktonseura.
- Korhonen M. 2022: Hammonjoki, jättiputkien torjunta HOLA LAKE II hanke. Torjuntasuunnitelma. Luontoturva Ky.
- Kuoppamäki, K. 2025. Vesijärven Enonselän ulapan eläinplankton ja vedenlaatu vuonna 2024 sekä pitkällä aikavälillä. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry ja Helsingin yliopisto. Tutkimusraportti 2025. 16 s.
- Malinen, T. & Vinni, M. 2025. Vesijärven ulapan kalayhteisön kehitys vuosina 2009-2024 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella. Helsingin yliopisto, KVVY Tutkimus Oy. Raportti 12 s.
- Malinen, T. & Vinni, M. 2019: Vesijärven Enonselän ulapan kalayhteisön kehitys vuosina 2017 ja 2018. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto. 14 s.
- Mazumder, A. 1994. Phosphorus-chlorophyll relationships under contrasting zooplankton community structure: potential mechanisms. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 401-407.
- Mäkilä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenotto-menetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B 10.
- Narikka, M. & Huttunen, I. 2023. Vesijärven ulkoisen kuormituksen tarkentaminen Vemala-malliin. Suomen ympäristökeskus. Raportti 2023/659. 18 s.
- Ramboll Analytics Oy 2009. Vesijärven velvoitetarkkailuohjelma 27.3.2009.
- Rajala, J. 2025. Hoitokalastussaalis 2024. Lahden kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue. Raportti 4 s.
- Ruuhijärvi, J. 2002. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuodelta 2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema. Raportti 16 s.
- Ruuhijärvi, J., Ala-Opas, P. ja Kulo, K. 2023. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu ja täydentävät kalatutkimukset 2021–2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 64/2023. 53 s.

Ruuhijärvi, J., Ala-Opas, P., Kulo, K. & Ruokonen, T. 2024. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2023. Luonnonvarakeskus, raportti 22 s.

Sarvala, J., Helminen, H. & Hirvonen, A. 1995. Ravintoketjukurinostuksen ekologiset perusteet. - Vesitalous 3/1995: 1-4.

Suomen ympäristökeskus. Hertta-tietokanta. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

Suomen ympäristökeskus. WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala,



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu Tammikuu

KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

Näytenumero	Havainto-palkka	Näyte-syvyys m	Ottopäivämäärä	Näytteen lisätietoja	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi-kylläisyys %	Sameus FNU	Sähkön-johtavuus mS/m	pH	Alkalin-teetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD(Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Haju, näytteen-otossa	Ulkonäkö näytteen-otossa
24VV00162	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	10.1.2024 11:20		0,8	11,9	83	0,47	11,5	7,6	0,61	8,8	3,0	390	6,7	110	< 2	110	14	6,3	6,5	26	4,3	H	K
24VV00163	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	10.1.2024 11:20		1,7	10,8	78																		K
24VV00164	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	10.1.2024 11:20		2,0	9,9	71																		K
24VV00165	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	10.1.2024 11:20		2,3	9,1	66	1,5	11,3	7,3	0,60	10	2,9	430	12	150	< 2	150	16	8,4	6,2	52	30	H	K
24VV00166	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	10.1.2024 11:20		2,5	7,9	58																		K
24VV00167	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	10.1.2024 11:20		2,5	6,9	51																		K
24VV00168	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	10.1.2024 11:20		2,6	6,0	44																	H	K
24VV00169	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	10.1.2024 11:20	Mädän haju	2,5	1,7	13	3,2	13,1	7,2	0,82	17	3,7	950	480	100	4,8	110	40	26	6,3	170	2300	L	K
24VV00170	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	10.1.2024 12:00		0,7	12,4	86	0,79	12,2	7,5	0,64	10	3,5	480	13	160	< 2	160	17	8,5	7,0	39	4,2	H	K
24VV00171	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	8,0	10.1.2024 12:00			3,0		2,9	11,8	7,1	0,63	12	2,7	480	9,1	210	3,3	210	19	11	6,6	150	120		
24VV00172	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	10.1.2024 12:45		1,1	11,6	82	0,65	11,9	7,5	0,63	9,9	3,3	530	6,2	220	< 2	220	22	15	7,2	27	3,5	H	K
24VV00173	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	10.1.2024 12:45		2,3	8,6	62																		K
24VV00174	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	10.1.2024 12:45		2,7	8,4	62	1,4	12,1	7,3	0,64	11	3,2	560	8,6	260	< 2	270	24	17	7,2	70	31	H	K
24VV00175	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	10.1.2024 12:45		2,7	8,4	62																		K
24VV00176	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	10.1.2024 12:45		2,7	3,0	22																		K
24VV00177	Lankiluoto 10 (runkopiste)	30,0	10.1.2024 12:45		3,5	< 0,2	< 1	6,7	13,8	7,2	0,92	27	4,2	1200	650	39	8,6	48	79	17	7,0	640	2200	LRV	K

Näytenumero	Havainto-palkka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonals- syvyys m	Näkö- syvyys m	Lumen paksuus dm	Jään paksuus dm
24YH00079	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristö- havainnot	10.1.2024 11:20	1	8	2	180	40	4,5	1,0	3,5
24YH00080	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristö- havainnot	10.1.2024 12:00					8,7	3,5		3,5
24YH00081	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristö- havainnot	10.1.2024 12:45					31,5	3,8		3,2



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu maaliskuu

KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

Näytenumero	Havaintopalkka	Syvyys m	Ottopäivä-määrä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi-kyllästy %	Sameus FNU	Klinto-aine (GF/C) mg/l	Sähkö-johtavuus mS/m	pH	Alkali-n-teetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NH4-N µg/l	NO2-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Haju, näytteen-otossa	Ulkonäkö näytteen-otossa
24VV03284	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	19.3.2024	2,3	12,0	87	0,72	1,1	12,0	7,5	0,66	13	3,8	540	10	< 2	170	170	14	< 2	7,1	17	2,9	H	k
24VV03285	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	19.3.2024	3,1	6,3	47																		H	k
24VV03286	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	19.3.2024	3,3	6,5	49	1,9	1,3	12,9	7,1	0,70	14	3,7	640	12	< 2	290	290	22	16	7,8	92	21	H	k
24VV03287	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	19.3.2024	3,6	2,5	19																		H	k
24VV03288	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	19.3.2024	3,8	0,3	2																		H	k
24VV03289	Lankiluoto 10 (runkopiste)	30,5	19.3.2024	4,4	< 0,2	< 1	14	6,6	16,1	7,1	1,3	170	6,0	2500	2000	4,8	39	43	670	670	7,3	7500	3400	SRV	Musta/Kirkas
24VV03290	Kiikkula 8	1,0	19.3.2024	1,9	13,3	96	0,73		12,3	7,7	0,67	16	3,8	570					19		7,2	16	3,6	H	K
24VV03291	Kiikkula 8	10,0	19.3.2024	3,1	6,0	44	1,1		12,5	7,1	0,68	14	3,8	650					23		7,4	59	10	H	K
24VV03292	Kiikkula 8	15,0	19.3.2024	3,6	3,4	25																		H	K
24VV03293	Kiikkula 8	22,0	19.3.2024	5,2	< 0,2	< 1	7,1		18,4	7,4	1,5	120	7,0	2200					720		7,1	5300	6800	SRV	K
24VV03298	Satama 33	1,0	19.3.2024	1,8	13,1	94	0,83		12,3	7,7	0,66	13	3,9	560					19		7,2	16	6,1	H	K
24VV03299	Satama 33	10,0	19.3.2024	3,2	5,9	44	1,6		12,4	7,1	0,66	14	3,7	610					24		7,3	79	31	H	K
24VV03300	Satama 33	13,5	19.3.2024	4,6	< 0,2	1	6,0		14,4	7,2	0,93	28	4,2	910					89		7,0	530	2600	H	K
24VV03301	Kahvisaari 40	1,0	19.3.2024	1,5	14,2	102	1,5	1,9	12,4	7,8	0,67	14	4,0	550					24		7,4	37	6,0	H	K
24VV03302	Kahvisaari 40	3,0	19.3.2024	2,4	12,1	88	6,6	5,1	14,0	7,5	0,70	28	5,0	900					34		10	350	15	H	K
24VV03303	Kaksossaaret 43	1,0	19.3.2024	1,8	13,5	97	0,74	1,1	10,4	7,6	0,55	11	3,3	510					15		6,1	17	2,6	H	K
24VV03304	Kaksossaaret 43	4,0	19.3.2024	2,5	9,3	68	0,75	< 1	12,6	7,3	0,67	13	3,9	610					20		7,6	2900	4,0	H	K
24VV03305	Enonselkä 79 (täydentävä)	1,0	19.3.2024	1,6	13,1	93	0,63		12,1	7,7	0,65	12	3,9	540	3,8	< 2	180	180	14	< 2	7,1	14	1,7	H	K
24VV03306	Enonselkä 79 (täydentävä)	15,0	19.3.2024	3,3	4,4	33	1,6		12,9	7,0	0,68	18	4,6	760	< 3	< 2	430	430	23	18	7,3	100	15	H	K
24VV03307	Enonselkä 79 (täydentävä)	31,0	19.3.2024	4,3	< 0,2	< 1	6,3		18,3	7,4	1,5	73	6,0	2600	2400	2,6	19	22	210	200	7,1	3100	4900	SRV	K
24VV03308	Isosaari 6	1,0	19.3.2024	1,8	13,4	96	0,78		12,3	7,7	0,65	14	3,9	510					17		7,2	< 10	5,3	H	K
24VV03309	Isosaari 6	10,0	19.3.2024	3,0	7,0	52	1,1		12,4	7,2	0,65	14	4,1	640					18		7,2	260	9,8	H	K
24VV03310	Isosaari 6	15,0	19.3.2024	3,2	5,4	40																		H	K
24VV03311	Isosaari 6	18,0	19.3.2024	4,2	0,6	5	5,8		16,0	7,0	0,89	48	8,5	1400					44		7,5	530	1400	H	K
24VV03314	Vähäselkä 38 (täydentävä)	1,0	19.3.2024	1,3	9,9	70	20		14,4	6,7	0,44	130	18	4600	50	13	3700	3800	62	24	5,3	1400	56	H	S
24VV03315	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	1,0	19.3.2024	0,6	11,4	79	30		11,8	6,9	0,38	100	9,1	4700	110	16	3900	3900	110	59	5,5	1700	40	H	S
24VV03316	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	10,0	19.3.2024	3,5	2,0	15	4,5		17,3	7,0	0,84	39	5,6	1900	3,9	4,5	1500	1500	36	28	9,1	470	280	H	S
24VV03317	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	12,5	19.3.2024	4,1	0,6	5	7,1		18,2	7,0	0,92	46	5,4	1900	210	11	1300	1300	53	46	9,4	710	400	H	S
24VV03439	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	20.3.2024	1,8	13,2	95	0,76		12,2	7,7	0,67	11	3,5	510	< 3	< 2	130	130	12	< 2	7,1	16	2,4	H	K
24VV03440	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	8,0	20.3.2024	4,2	2,8	21	3,0		12,3	7,1	0,67	14	3,0	520	4,0	2,8	200	210	15	9,1	6,8	140	51	H	K
24VV03312	Siikasalmi 23	1,0	19.3.2024	1,8	12,7	91	0,73		11,6	7,6	0,62	12	3,8	550					15		6,8	16	3,1		
24VV03313	Siikasalmi 23	6,5	19.3.2024	3,9	2,7	21	3,1		12,4	7,0	0,67	15	3,4	600					18		7,0	150	44		
24VV03421	Laitialanselkä 4 (täydentävä)	1,0	20.3.2024	2,8	12,4	92	0,82		11,3	7,6	0,60	13	3,7	460	4,5	< 2	120	120	13	< 2	6,1	26	1,8	H	K
24VV03422	Laitialanselkä 4 (täydentävä)	10,0	20.3.2024	3,6	3,7	28	1,5		12,0	7,0	0,77	14	3,5	620	< 3	< 2	320	320	12	6,9	6,2	100	16	H	K
24VV03423	Laitialanselkä 4 (täydentävä)	16,5	20.3.2024	4,1	1,2	9	18		13,9	6,9	0,60	53	4,0	1700	250	26	1100	1100	64	54	6,3	1100	880	H	LS

Näytenumero	Havaintopalkka	Syvyy- s m	Ottopälvä- määrä	Lämpö- tila °C	Hapli mg/l	Hapli- kyllästy- s %	Sameus FNU	Klinto- alne (GF/C) mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkali- teetti mmol/l	Väri- luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NH4-N µg/l	NO2-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
24VV03426	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	20.3.2024	1,8	13,7	98	0,70		11,0	7,8	0,62	9,3	2,9	370	4,1	< 2	39	40	14	< 2	6,2	< 10	2,5	H	K
24VV03427	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	20.3.2024	2,3	9,3	68																		H	K
24VV03428	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	20.3.2024	2,7	7,7	57																		H	K
24VV03429	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	20.3.2024	2,9	5,1	38	1,5		11,5	7,1	1,3	11	2,8	550	< 3	< 2	260	260	17	12	6,4	49	75	H	K
24VV03430	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	20.3.2024	3,0	4,0	29																		H	K
24VV03431	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	20.3.2024	3,0	2,0	15																		H	K
24VV03432	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	20.3.2024	3,1	0,4	3																		H	K
24VV03433	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	20.3.2024	3,8	< 0,2	< 1	2,1		16,3	7,8	0,61	16	4,7	1600	1200	2,8	26	29	36	21	6,3	55	10000	H	K
24VV03435	Vaaniensalmi 20	1,0	20.3.2024	1,8	14,0	101	0,61		11,2	7,9	0,61	8,8	3,0	380					12		6,5	< 10	11	H	K
24VV03436	Vaaniensalmi 20	4,0	20.3.2024	2,1	10,4	75	1,1		11,5	7,5	0,66	9,6	3,0	430					11		6,5	17	5,9	H	K





Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu

maaliskuu

Näytenumero	Havaintopaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Näytteenoton lisätiedot	Ilman lämpötila °C	Pilvisyys /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonalsyvyys m	Näkösyvyys m	Lumen paksuus dm	Jään paksuus dm
24YH01148	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 10:50	Pohjalla vesi mustansävyistä	-1	8	0		31,4	2,0	0,5	5,0
24YH01149	Kiikkula 8	ympäristöhavainnot	19.3.2024 11:30						23,0	1,8	1,0	5,0
24YH01151	Satama 33	ympäristöhavainnot	19.3.2024 11:55						14,5	1,8	0,5	5,5
24YH01152	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	19.3.2024 12:20		0	8	1	180	3,6	1,2	1	5,5
24YH01153	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	19.3.2024 12:20						5,9	1,8	1,5	5,5
24YH01154	Enonselkä 79 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 13:05	Pohja mustansävyinen					32,1	1,8	1	5
24YH01155	Isosaari 6	ympäristöhavainnot	19.3.2024 13:40						19,1	1,7	0,5	5,5
24YH01157	Vähäselkä 38 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:30						2,1	0,5	1,5	5,5
24YH01158	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:50		1	8	1	180	13,6	0,4	0,5	5,5
24YH01198	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 12:10		1	8	3	180	-	2,3	-	5,5
24YH01156	Siikasalmi 23	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:05						7,5	1,8	1	5,5
24YH01194	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 10:50		1	8	3	180	17,5	2,0	0,5	5,5
24YH01196	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 11:20		-	-	-	-	39,8	2,0	0,5	5,0
24YH01197	Vaaniensalmi 20	ympäristöhavainnot	20.3.2024 11:55		-	-	-	-	5,2	1,8	1,0	5,0



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu

maaliskuu

Näytenumero	Havaintopaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Näytteenoton lisätiedot	Ilman lämpötila °C	Pilvisyys /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonalsyvyys m	Näkösyvyys m	Lumen paksuus dm	Jään paksuus dm
24YH01148	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 10:50	Pohjalla vesi mustansävyistä	-1	8	0		31,4	2,0	0,5	5,0
24YH01149	Kiikkula 8	ympäristöhavainnot	19.3.2024 11:30						23,0	1,8	1,0	5,0
24YH01151	Satama 33	ympäristöhavainnot	19.3.2024 11:55						14,5	1,8	0,5	5,5
24YH01152	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	19.3.2024 12:20		0	8	1	180	3,6	1,2	1	5,5
24YH01153	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	19.3.2024 12:20						5,9	1,8	1,5	5,5
24YH01154	Enonselkä 79 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 13:05	Pohja mustansävyinen					32,1	1,8	1	5
24YH01155	Isosaari 6	ympäristöhavainnot	19.3.2024 13:40						19,1	1,7	0,5	5,5
24YH01157	Vähäselkä 38 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:30						2,1	0,5	1,5	5,5
24YH01158	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:50		1	8	1	180	13,6	0,4	0,5	5,5
24YH01198	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 12:10		1	8	3	180	-	2,3	-	5,5
24YH01156	Siikasalmi 23	ympäristöhavainnot	19.3.2024 14:05						7,5	1,8	1	5,5
24YH01194	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 10:50		1	8	3	180	17,5	2,0	0,5	5,5
24YH01196	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	20.3.2024 11:20		-	-	-	-	39,8	2,0	0,5	5,0
24YH01197	Vaaniansalmi 20	ympäristöhavainnot	20.3.2024 11:55		-	-	-	-	5,2	1,8	1,0	5,0



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu touko-kesäkuu

KVYY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

11.7.2024  
1(4)

Näytenumero	Syvyys m	Havaintopalkka	Ottopäivä-määrä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi-kyllästys %	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	Alkaliniteetti mmol/l	Värluku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteenotossa	Ulkonäkö näytteenotossa	
24VV07519	1,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	8,2	11,5	98	1,9	11,6	7,6	0,63	17	4,3	590	210	200	3,4	6,4	17	< 2	7,0	19	95				
24VV07520	10,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	7,6	11,6	97																				
24VV07521	15,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	7,6	11,5	96	1,8	11,7	7,6	0,63	17	4,2	600	200	190	3,5	7,2	15	< 2	7,0	21	97				
24VV07522	20,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	7,6	11,5	96																				
24VV07523	25,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	7,4	11,6	96																				
24VV07524	31,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024	7,4	11,6	96	3,2	11,7	7,6	0,62	17	4,2	590	200	200	3,5	6,1	15	< 2	7,0	26	190				
24VV07525	0-6	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024																				4,6			
24VV07526	1,0	Kiikkula 8	9.5.2024	8,3	11,4	97	1,5	11,6	7,7	0,63	15	4,1	570					14		7,0	16	72		H	LS	
24VV07527	10,0	Kiikkula 8	9.5.2024	7,6	11,3	94	2,1	11,7	7,6	0,63	16	4,1	600					14		7,0	17	95		H	LS	
24VV07528	15,0	Kiikkula 8	9.5.2024	7,5	11,4	95																		H	LS	
24VV07529	22,2	Kiikkula 8	9.5.2024	7,3	11,2	93	3,1	11,8	7,6	0,63	18	4,3	610					15		7,0	33	170		H	LS	
24VV07530	1,0	Satama 33	9.5.2024	8,8	11,2	96	1,9	11,8	7,7	0,64	14	3,9	600					14		7,0	17	65		H	K	
24VV07531	10,0	Satama 33	9.5.2024	8,2	11,6	99	1,8	11,8	7,7	0,63	15	3,9	510					13		7,0	16	74		H	K	
24VV07532	14,0	Satama 33	9.5.2024	8,1	11,5	97	2,1	11,7	7,6	0,64	15	3,9	510					17		7,0	19	100		H	K	
24VV07499	1,0	Isosaari 6	9.5.2024	7,2	11,3	94	1,9	11,6	7,5	0,62	19	4,6	690					16		6,8	23	110		H	LS	
24VV07500	10,0	Isosaari 6	9.5.2024	7,0	11,3	93	2,2	11,4	7,5	0,63	18	4,6	670					15		6,8	25	110		H	LS	
24VV07501	15,0	Isosaari 6	9.5.2024	7,0	11,3	93																		H	LS	
24VV07502	19,0	Isosaari 6	9.5.2024	6,9	11,2	92	3,1	11,5	7,5	0,63	19	4,6	660					15		6,8	30	160		H	LS	
24VV07516	1,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	9.5.2024	8,5	11,2	96	2,4	10,9	7,6	0,59	16	4,1	550	170	160	3,9	7,8	13	< 2	6,3	15	110		H	LS	
24VV07517	8,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	9.5.2024	8,2	11,0	94	2,7	10,9	7,6	0,59	16	4,1	540	160	150	3,0	7,6	15	< 2	6,3	14	130		H	LS	
24VV07518	0-4	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	9.5.2024																				4,1			
24VV07503	1,0	Siikasalmi 23	9.5.2024	8,2	11,3	96	2,5	10,8	7,6	0,60	16	4,1	510					13		6,2	16	120		H	LS	
24VV07504	7,4	Siikasalmi 23	9.5.2024	7,0	11,1	92	2,5	11,6	7,5	0,62	19	4,5	650					15		6,8	27	130		H	LS	
24VV07505	1,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,9	11,5	95	1,7	10,8	7,5	0,58	13	3,3	430	100	100	< 2	6,0	11	< 2	6,0	24	78		H	LS	
24VV07506	10,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,5	11,2	91																		H	LS	
24VV07507	15,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,4	11,4	92																		H	LS	
24VV07508	20,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,4	11,4	93	1,8	10,8	7,5	0,59	13	3,3	430	100	100	< 2	8,0	11	< 2	6,0	31	84		H	LS	
24VV07509	25,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,3	11,4	92																		H	LS	
24VV07510	30,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,3	11,2	91																		H	LS	
24VV07511	35,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,0	11,0	88																		H	LS	
24VV07512	39,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024	6,0	11,1	89	2,4	10,9	7,5	0,58	14	3,3	430	110	100	2,1	9,1	11	< 2	6,0	44	120		H	LS	
24VV07513	0-6	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024																				5,9			
24VV07514	1,0	Vaaniansalmi 20	9.5.2024	7,9	11,7	99	1,7	10,7	7,7	0,58	13	3,4	410					9,9		5,9	15	82		H	LS	
24VV07515	4,0	Vaaniansalmi 20	9.5.2024	7,4	11,7	98	2,1	10,4	7,6	0,57	13	3,3	400					9,5		5,9	18	89		H	LS	

Näyttenumero	Syvyy- m	Havaintopaikka	Ottopälvä- määrä	Lämpö- tila °C	Hapli mg/l	Happi- kyllästy- s %	Sameus FNU	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkalin- teetti mmol/l	Väri- luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Kloro- fylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
24VV08818	1,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	26.5.2024	18,6					8,7			530						13						LLH	LS
24VV08819	1,0	Kahvisaari 40	26.5.2024	18,8					8,3			510						11						LLH	LS
24VV08820	1,0	Kaksoassaaret 43	26.5.2024	18,7					8,4			550						15						LLH	LS
24VV09856	1,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	17,4	8,4	88	2,0	11,7	7,6	0,63	16	3,8	510	90	86	3,4	32	15	< 2	6,8	14	96		H	LS
24VV09857	10,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	10,7	6,8	61																		H	LS
24VV09858	15,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	9,8	6,7	59	2,7	11,9	7,2	0,63	17	3,7	670	230	230	4,3	81	17	6,3	6,9	39	150		H	LS
24VV09859	20,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	9,2	6,7	58																		H	LS
24VV09860	25,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	9,1	6,6	58																		H	LS
24VV09861	30,5	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024	8,9	6,7	58	3,7	11,9	7,2	0,63	18	3,8	720	240	230	5,5	110	25	12	6,9	70	200		H	LS
24VV09862	0-4	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024																				4,0		
24VV09863	1,0	Eronseka 79 (täydentävä)	10.6.2024	17,5	8,3	87	2,5	11,9	7,3	0,62	17	3,9	680	240	230	4,3	87	18	7,7	6,9	33	130		H	LS
24VV09864	15,0	Eronseka 79 (täydentävä)	10.6.2024	9,6	7,1	62	2,7	11,8	7,7	0,63	15	3,9	500	81	77	3,5	44	19	2,4	6,8	17	130		H	LS
24VV09865	31,0	Eronseka 79 (täydentävä)	10.6.2024	8,9	6,9	60	3,5	12,0	7,2	0,63	18	3,9	690	240	240	5,3	97	22	10	6,9	58	200		H	LS
24VV09866	0-4	Eronseka 79 (täydentävä)	10.6.2024																				3,9		
24VV09849	1,0	Pameränmäki 10 (täydentävä)	10.6.2024	18,8	8,3	89	3,5	11,7	7,7	0,64	20	4,8	470	47	44	3,1	23	14	< 2	6,8	15	180		H	LS
24VV09850	10,0	Pameränmäki 10 (täydentävä)	10.6.2024	9,3	3,3	29	4,0	11,8	7,0	0,62	28	5,0	930	380	370	11	150	28	16	6,6	87	270		H	LS
24VV09851	12,5	Pameränmäki 10 (täydentävä)	10.6.2024	8,6	2,0	17	5,9	11,9	6,9	0,65	36	5,2	990	320	310	13	260	48	35	6,6	230	500		H	LS
24VV09852	0-3	Pameränmäki 10 (täydentävä)	10.6.2024																				8,2		
24VV09854	1,0	Väräseka 30 (täydentävä)	10.6.2024	17,9	8,6	90	13	11,4	7,7	0,63	50	8,9	640	< 5	< 5	< 2	< 3	40	2,5	6,0	47	740		H	S
24VV09855	0-1,5	Väräseka 30 (täydentävä)	10.6.2024																				29		
24VV09827	1,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	10.6.2024	18,2	8,2	88	4,2	11,6	7,6	0,61	16	3,7	410	19	17	< 2	22	18	< 2	6,5	23	210		H	LS
24VV09828	8,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	10.6.2024	12,8	5,3	50	6,1	11,6	7,1	0,61	19	3,5	530	100	98	3,2	82	18	2,2	6,4	71	300		H	LS
24VV09829	0-4	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	10.6.2024																				6,4		
24VV09832	1,0	Laitanseka 4 (täydentävä)	10.6.2024	17,6	8,9	93	3,9	10,6	7,7	0,56	19	4,5	470	81	78	2,8	11	12	< 2	5,5	22	160		H	LS
24VV09833	10,0	Laitanseka 4 (täydentävä)	10.6.2024	11,7	5,8	54	3,5	10,7	7,1	0,55	22	4,2	660	250	240	5,8	87	13	< 2	5,5	36	170		H	LS
24VV09834	16,3	Laitanseka 4 (täydentävä)	10.6.2024	10,3	5,4	48	2,8	10,8	7,1	0,56	23	4,6	710	260	260	5,7	120	16	3,7	5,5	66	160		H	LS
24VV09835	0-4	Laitanseka 4 (täydentävä)	10.6.2024																				12		

Näytenumero	Syvyy- m	Havaintopalkka	Ottopälvä- määrä	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi- kyllästy- s %	Sameus FNU	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkalin- teetti mmol/l	Väri- luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Kloro- fylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
24VV09837	1,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	16,7	9,2	94	3,3	11,1	7,8	0,58	15	3,4	350	13	12	< 2	9,8	11	< 2	6,0	21	220		H	LS
24VV09838	10,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	9,7	9,7	85																		H	LS
24VV09839	15,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	8,4	9,5	81																		H	LS
24VV09840	20,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	7,5	9,0	75	1,6	10,9	7,3	0,59	15	3,0	460	100	98	4,2	67	12	3,1	6,0	48	62		H	LS
24VV09841	25,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	7,4	8,9	74																		H	LS
24VV09842	30,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	7,4	8,8	73																		H	LS
24VV09843	35,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	7,4	8,9	74																		H	LS
24VV09844	39,5	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024	7,3	8,8	73	1,8	10,9	7,2	0,58	18	2,9	460	100	99	4,7	74	13	4,5	6,0	68	63		H	LS
24VV09845	0-4	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024																				4,9		

24VV10709	1,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	19.6.2024	18,2					7,9				460												H	K
24VV10710	1,0	Kahvisaari 40	19.6.2024	19,1					7,8				490												H	K
24VV10711	1,0	Kaksossaaret 43	19.6.2024	18,3					7,9				460												H	K

24VV10942	1,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	20,3	10,3	114	2,2	11,5	8,6	0,63	14	5,4	410	< 5	< 5	< 2	23	10	< 2	7,0	11	61		H	LS
24VV10943	10,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	12,3	5,3	50																		H	LS
24VV10944	15,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	10,5	4,9	44	3,2	11,8	7,0	0,62	16	5,0	690	330	320	7,9	30	18	6,4	7,1	70	140		H	LS
24VV10945	20,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	10,2	4,8	43																		H	LS
24VV10946	25,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	10,0	4,8	43																		H	LS
24VV10947	30,0	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024	9,8	4,2	37	7,7	11,9	7,0	0,63	19	5,0	760	330	320	13	77	31	14	7,1	300	420		H	LS
24VV10948	0-2xNS	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024																				12		
24VV10935	1,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	25.6.2024	19,1	9,1	98	3,0	11,3	7,8	0,63	15	4,8	380	< 5	< 5	< 2	3,2	13	< 2	6,7	20	110		H	LS
24VV10936	8,0	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	25.6.2024	15,7	3,7	37	8,3	11,7	7,0	0,65	21	4,9	500	58	53	5,1	45	31	4,2	6,8	350	330		H	LS
24VV10937	0-2xNS	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	25.6.2024																				6,8		

Näytenumero	Syvyys m	Havaintopaikka	Ottopälvä- määrä	Lämpö- tila °C	Hapli mg/l	Happi- kyllästy- s %	Sameus FNU	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkalini- teetti mmol/l	Väri- luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Kloro- fylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
24VV10921	1,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	19,6	9,1	99	1,9	10,9	7,9	0,58	12	4,3	340	< 5	< 5	< 2	5,2	8,6	< 2	6,2	12	62		H	LS
24VV10922	10,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	10,3	7,8	70																		H	LS
24VV10923	15,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	8,2	7,9	67																		H	LS
24VV10924	20,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	7,8	7,5	63	2,2	11,0	7,1	0,59	15	4,1	500	160	150	7,3	52	12	4,3	6,2	59	88		H	LS
24VV10925	25,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	7,8	7,6	64																		H	LS
24VV10926	30,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	7,8	7,5	63																		H	LS
24VV10927	35,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	7,8	7,5	63																		H	LS
24VV10928	39,0	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024	7,8	7,4	62	2,4	10,9	7,1	0,59	16	3,9	510	160	150	7,4	55	15	5,7	6,2	110	110		H	LS
24VV10929	0-2xNS	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024																				3,4		



Näyttenumero	Syvyys m	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Näytteen lisätietoja	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonais-syvyys m	Näkö-syvyys m
24YH02171	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	9.5.2024 13:45						32,0	2,4
24YH02172	ympäristöhavainnot	Kiikkula 8	9.5.2024 14:20						23,2	2,2
24YH02173	ympäristöhavainnot	Satama 33	9.5.2024 14:45						15,1	2,2
24YH02166	ympäristöhavainnot	Isosaari 6	9.5.2024 11:15		9	7	2	315	20,0	2,0
24YH02170	ympäristöhavainnot	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	9.5.2024 13:05						9,1	2,0
24YH02167	ympäristöhavainnot	Siikasalmi 23	9.5.2024 11:35						8,4	1,9
24YH02168	ympäristöhavainnot	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	9.5.2024 12:15						40,9	2,4
24YH02169	ympäristöhavainnot	Vaaniensalmi 20	9.5.2024 12:50						5,0	2,5
24YH02586	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	26.5.2024 13:45		24				32	1,95
24YH02587	ympäristöhavainnot	Kahvisaari 40	26.5.2024 13:25		24				4	1,9
24YH02588	ympäristöhavainnot	Kaksossaaret 43	26.5.2024 13:35		24				6	1,75
24YH02910	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10.6.2024 15:15		-	-	-	-	31,5	1,9
24YH02911	ympäristöhavainnot	Enonselkä 79 (täydentävä seuranta)	10.6.2024 15:45		-	-	-	-	32,1	1,9
24YH02908	ympäristöhavainnot	Paimelanlahti 18 (täydentävä seuranta)	10.6.2024 14:20		-	-	9	225	13,5	1,4
24YH02909	ympäristöhavainnot	Vähäselkä 38 (täydentävä seuranta)	10.6.2024 14:50		-	-	-	-	2,0	0,6
24YH02904	ympäristöhavainnot	Laitalanselkä 4 (täydentävä seuranta)	10.6.2024 12:00	Sinilevä 2 (0-3).	-	-	-	-	17,3	1,7
24YH02903	ympäristöhavainnot	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	10.6.2024 11:30		12	7	4	225	8,8	1,5
24YH02905	ympäristöhavainnot	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10.6.2024 12:30		-	-	-	-	40,5	1,7
24YH03144	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	19.6.2024 11:40	Sinilevä 2 (0-3)	-				31,5	2,4
24YH03145	ympäristöhavainnot	Kahvisaari 40	19.6.2024 11:50	Sinilevä 2 (0-3)	22				4	1,8
24YH03146	ympäristöhavainnot	Kaksossaaret 43	19.6.2024 12:10	Sinilevä 2 (0-3)	-				6	2,4
24YH03205	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25.6.2024 13:35		24	0	0	-	31,2	1,8
24YH03200	ympäristöhavainnot	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	25.6.2024 13:05		24	0	0	-	9,0	1,9
24YH03197	ympäristöhavainnot	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25.6.2024 12:35		24	0	0	-	40,1	2,8



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkail heinäkuu

KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

Näytenumero	Havaintopaikka	Syvyys m	Ottopäivämäärä	Näytteen lisätietoja	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi-kyllästys %	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	Alkaliniteetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteenotossa	Ulkonäkö näytteenotossa	
24VV11814	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	10.7.2024 14:20		19,8	9,1	100	2,0	11,9	7,9	0,66	13	4,1	380	< 5	< 5	< 2	< 3	17	< 2	6,8	18	52		H	K	
24VV11815	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	10.7.2024 14:20		14,4	3,3	33																		H	K	
24VV11816	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	10.7.2024 14:20		10,9	2,6	24	3,7	12,2	7,0	0,64	15	4,0	670	350	350	2,0	4,5	20	8,7	6,9	120	170		H	K	
24VV11817	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	10.7.2024 14:20		10,6	2,3	21																		H	K	
24VV11818	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	10.7.2024 14:20		10,4	2,0	18																		H	K	
24VV11819	Lankiluoto 10 (runkopiste)	29,0	10.7.2024 14:20		10,4	1,6	14	7,1	12,4	7,0	0,66	17	4,2	760	370	360	13	39	28	14	6,9	540	410		H	K	
24VV11820	Lankiluoto 10 (runkopiste)	0-4	10.7.2024 14:20																					11			
24VV11824	Kahvisaari 40	1,0	10.7.2024 14:35		19,3					8,1				390					19							H	K
24VV11825	Kaksossaaret 43	1,0	10.7.2024 14:40		19,3					8,2				420					16							H	K
24VV11821	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	10.7.2024 13:20		20,4	8,2	91	2,5	11,6	7,8	0,64	12	3,8	350	< 5	< 5	< 2	< 3	17	2,5	6,5	31	100		H	K	
24VV11822	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	8,0	10.7.2024 13:20		18,9	7,6	81	6,0	11,5	7,6	0,64	13	3,8	360	< 5	< 5	< 2	< 3	19	3,0	6,5	59	280		H	K	
24VV11823	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	0-4	10.7.2024 13:20																					7,2			
24VV11805	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	10.7.2024 12:30		18,6	8,9	95	1,7	11,1	7,7	0,61	9,9	3,6	330	< 5	< 5	< 2	< 3	11	< 2	6,0	15	72		H	K	
24VV11806	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	10.7.2024 12:30		14,8	6,7	66																			H	K
24VV11807	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	10.7.2024 12:30		8,6	6,0	51																			H	K
24VV11808	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	10.7.2024 12:30	Otettu epähuomiossa vain happinäyte	8,5	5,9	50																			H	K
24VV11809	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	10.7.2024 12:30		8,4	5,8	50																			H	K
24VV11810	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	10.7.2024 12:30		8,3	5,6	47																			H	K
24VV11811	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	10.7.2024 12:30		8,3	5,6	48																			H	K
24VV11812	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	10.7.2024 12:30		8,2	5,6	48	2,7	11,2	7,0	0,59	13	3,2	510	250	250	2,3	4,7	16	9,0	6,0	130	110		H	K	
24VV11813	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	0-2	10.7.2024 12:30																					4,9			



Näytenumero	Havaintopalkka	Syvyy- s m	Ottopäivämäärä	Näytteen Ilsätietoja	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happl- kyllästy- s %	Sameus FNU	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkalin- teetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Kloro- fylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
24VV13109	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	29.7.2024 11:30		22,7	8,4	97	2,0	12,0	7,9	0,65	16	4,1	400	< 5	< 5	< 2	10	18	< 2	6,9	17	65		H	Is
24VV13110	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	29.7.2024 11:30		16,0	1,4	14																		H	Is
24VV13111	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	29.7.2024 11:30		11,5	0,3	3	6,1	12,4	7,0	0,65	23	4,1	720	360	360	5,5	9,5	33	22	7,0	250	200		H	Is
24VV13112	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	29.7.2024 11:30		10,8	0,2	2																		H	Is
24VV13113	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	29.7.2024 11:30		10,6	< 0,2	1																		H	Is
24VV13114	Lankiluoto 10 (runkopiste)	30,0	29.7.2024 11:30		10,4	< 0,2	1	5,5	13,2	7,1	0,75	24	4,5	850	320	300	14	150	30	12	7,0	1800	200		H	Is
24VV13115	Lankiluoto 10 (runkopiste)	0-4	29.7.2024 11:30																					6,7		
24VV13116	Kahvisaari 40	1,0	29.7.2024 12:15		22,5					7,9				390					16						H	Ls
24VV13117	Kaksossaaret 43	1,0	29.7.2024 12:40		22,3					7,8				380					18						H	Is
24VV13118	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	29.7.2024 13:30		22,5	8,2	95	3,7	11,7	7,9	0,64	14	3,8	390	< 5	< 5	< 2	18	16	< 2	6,6	27	110		H	Is
24VV13119	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	7,6	29.7.2024 13:30		19,7	1,1	12	7,6	12,3	7,2	0,71	29	3,9	450	11	5,6	5,6	100	51	38	6,6	740	420		H	Is
24VV13120	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	0-4	29.7.2024 13:30																					11		
24VV13121	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	29.7.2024 14:30		22,8	8,4	98	1,4	11,3	7,9	0,61	11	3,3	320	< 5	< 5	< 2	6,1	9,6	< 2	6,2	13	50		H	LS
24VV13122	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	29.7.2024 14:30		17,9	5,4	57																		H	LS
24VV13123	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	29.7.2024 14:30		9,7	4,5	40																		H	LS
24VV13124	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	29.7.2024 14:30		8,5	4,2	36	2,5	11,3	7,1	0,59	16	3,1	550	260	260	< 2	5,6	19	12	6,1	75	88		H	LS
24VV13125	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	29.7.2024 14:30		8,3	3,8	32																		H	LS
24VV13126	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	29.7.2024 14:30		8,2	3,6	30																		H	LS
24VV13127	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	29.7.2024 14:30		8,2	4,6	39																		H	LS
24VV13128	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	29.7.2024 14:30		8,2	3,2	27	7,7	11,3	7,0	0,59	21	3,2	600	290	280	7,7	19	26	18	6,1	260	150		H	LS
24VV13129	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	0-6	29.7.2024 14:30																					4,5		



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu

heinäkuu

Näytenumero	Koepaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonalsyvyys m	Näkösyvyys m
24YH03465	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:20	22	3	2	325	31,4	2,2
24YH03467	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:35	22				3,4	1,4
24YH03468	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:40	22				6,0	2,1
24YH03466	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 13:20	20	3	2	50	8,9	1,8
24YH03464	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 12:30	20	4	2	50	40,3	1,3

24YH03903	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 11:30	22	6	5	0	31,2	2,0
24YH03904	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	29.7.2024 12:15	23				4,0	1,9
24YH03905	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	29.7.2024 12:40	23				6,2	2,1
24YH03906	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 13:30	23	7	6	180	8,6	1,9
24YH03907	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 14:30	22	7	6	0	40,2	2,2



Näytenumero	Koepaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonalsyvyys m	Näkösyvyys m
24YH03465	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:20	22	3	2	325	31,4	2,2
24YH03467	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:35	22				3,4	1,4
24YH03468	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	10.7.2024 14:40	22				6,0	2,1
24YH03466	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 13:20	20	3	2	50	8,9	1,8
24YH03464	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	10.7.2024 12:30	20	4	2	50	40,3	1,3

24YH03903	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 11:30	22	6	5	0	31,2	2,0
24YH03904	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	29.7.2024 12:15	23				4,0	1,9
24YH03905	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	29.7.2024 12:40	23				6,2	2,1
24YH03906	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 13:30	23	7	6	180	8,6	1,9
24YH03907	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	29.7.2024 14:30	22	7	6	0	40,2	2,2



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu Elokou

KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyä

Näytenumero	Havaintopalkka	Syvyys m	Ottopäivä-määrä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happilykkyys %	Sameus FNU	Klintonalaine (GF/C) mg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	Alkaliniteetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteenotossa	Ulkonäkö näytteenotossa	
24VV14431	Kahvisaari 40	1,0	12.8.2024	19,4						7,7				320					17						H	LS	
24VV14432	Kaksossaaret 43	1,0	12.8.2024	19,4						7,7				410					16							H	LS
24VV14433	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	12.8.2024	19,4						7,6				410					16							H	LS
24VV16859	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	28.8.2024	18,7	8,8	95	4,3	4,1	11,9	7,9	0,64	15	3,2	440	< 5	< 5	< 2	4,6	17	< 2	6,8	45	86		LLE	LS	
24VV16860	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	28.8.2024	18,3	8,2	87																				L	LS
24VV16861	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	28.8.2024	12,0	1,1	10	8,2	5,3	12,7	6,9	0,73	33	3,7	660	130	110	25	150	56	53	6,8	1100	620		L	LS	
24VV16862	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	28.8.2024	11,3	0,5	5																				L	LS
24VV16863	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	28.8.2024	10,8	0,5	5																				L	LS
24VV16864	Lankiluoto 10 (runkopiste)	30,0	28.8.2024	10,6	0,7	7	13	5,8	13,6	7,0	0,83	44	4,3	830	28	13	15	370	68	61	6,8	2300	1000		L	LS	
24VV16865	Lankiluoto 10 (runkopiste)	0-3	28.8.2024																					19			
24VV16851	Isosaari 6	1,0	28.8.2024	18,7	9,0	96	5,1		11,9	7,9	0,65	15	3,2	460					21		6,8	22	120		LLE	LS	
24VV16852	Isosaari 6	10,0	28.8.2024	18,3	8,5	90	5,5		11,9	7,9	0,65	15	3,2	470					23		6,8	43	140		H	LS	
24VV16853	Isosaari 6	15,0	28.8.2024	12,3	0,5	4																				H	LS
24VV16854	Isosaari 6	18,5	28.8.2024	11,7	0,5	5	14		12,8	7,0	0,73	36	3,8	680					61		6,8	1400	940		H	LS	
24VV16873	Kiikkula 8	1,0	28.8.2024	18,7	8,9	95	4,0		11,9	7,9	0,66	17	3,2	460					20		6,8	44	91		LLE	LS	
24VV16874	Kiikkula 8	10,0	28.8.2024	17,7	6,2	65	2,8		12,0	7,4	0,66	19	3,6	460					19		6,8	73	110		L	LS	
24VV16875	Kiikkula 8	15,0	28.8.2024	12,4	0,3	3																				L	LS
24VV16876	Kiikkula 8	21,0	28.8.2024	12,4	0,5	5	12		12,8	7,0	0,75	43	4,3	710					55		6,8	1500	880		L	LS	
24VV16888	Satama 33	1,0	28.8.2024	18,6	8,9	95	4,0		11,8	7,9	0,65	14	3,6	470					17		6,8	43	96		LLE	LS	
24VV16889	Satama 33	10,0	28.8.2024	16,6	6,7	68	5,7		12,1	7,3	0,67	18	3,4	490					21		6,8	230	190		L	LS	
24VV16890	Satama 33	13,5	28.8.2024	11,7	0,6	5	15		13,3	7,0	0,80	43	4,3	790					79		6,8	2100	1100		L	LS	
24VV16855	Enonselkä 79 (täydentävä)	1,0	28.8.2024	18,7	8,6	92	4,3		11,8	8,0	0,65	14	3,4	440	< 5	< 5	< 2	< 3	16	< 2	6,8	33	110		LLE	LS	
24VV16856	Enonselkä 79 (täydentävä)	15,0	28.8.2024	12,1	0,4	4	8,3		12,5	6,9	0,71	31	3,7	650	140	120	24	140	52	46	6,8	890	570		L	LS	
24VV16857	Enonselkä 79 (täydentävä)	30,5	28.8.2024	11,2	0,5	4	12		13,0	7,0	0,77	37	4,0	740	130	100	27	210	67	21	6,8	1500	950		LRV	LS	
24VV16858	Enonselkä 79 (täydentävä)	0-3	28.8.2024																					20			
24VV16900	Kahvisaari 40	1,0	28.8.2024	18,8	9,1	98	5,5	5,2	11,9	8,0	0,65	14	3,9	450					23		6,8	41	150		LLE	LS	
24VV16901	Kahvisaari 40	3,0	28.8.2024	18,8	9,2	99	5,0	5,4	12,0	8,0	0,66	15	3,8	520					20		6,9	41	140		LLE	LS	
24VV16950	Kaksossaaret 43	1,0	28.8.2024	18,4	8,9	95	4,4	4,6	12,0	7,8	0,65	15	3,3	440					21		6,8	41	100		LLE	LS	
24VV16951	Kaksossaaret 43	4,0	28.8.2024	18,3	8,8	93	4,5	5,6	12,0	7,9	0,66	15	3,3	450					18		6,8	39	110		LLE	LS	
24VV16948	Vähäselkä 38 (täydentävä)	1,0	28.8.2024	17,9	8,7	92	8,6		12,0	7,8	0,65	26	5,3	610	< 5	< 5	< 2	< 3	38	2,3	6,7	44	420		LLE	S	
24VV16949	Vähäselkä 38 (täydentävä)	0-2	28.8.2024																					18			

Näytenumero	Havaintopaikka	Syvyys m	Ottopälvä- määrä	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi- kyllästy- s %	Sameus FNU	Klinto- alne (GF/C) mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Alkalini- teetti mmol/l	Väri- luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	a-Kloro- fylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa	
24VV16952	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	1,0	28.8.2024	18,9	8,5	92	5,7		12,0	7,8	0,66	16	4,0	490	5,8	5,6	< 2	11	29	2,8	6,8	54	170		LLE	LS	
24VV16953	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	10,0	28.8.2024	11,6	< 0,2	< 1	23		13,2	7,2	0,89	51	7,2	1000	8,0	< 5	3,8	430	380	210	6,6	1900	3300		LRV	LS	
24VV16954	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	12,5	28.8.2024	9,6	< 0,2	< 1	14		13,1	7,2	0,95	96	8,3	1200	6,5	5,1	< 2	670	630	560	6,6	1700	5500		LRV	LS	
24VV16955	Paimelanlahti 18 (täydentävä)	0-2	28.8.2024																					25			
24VV16849	Siikasalmi 23	1,0	28.8.2024	19,0	9,1	98	4,5		11,9	7,8	0,65	15	3,9	500					23		6,8	27	130		LLE	LS	
24VV16850	Siikasalmi 23	7,0	28.8.2024	18,5	8,6	91	6,0		11,9	7,8	0,65	15	3,5	460					21		6,8	30	250		H	LS	
24VV16921	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	28.8.2024	19,1	9,0	97	4,6		11,4	7,9	0,63	13	3,7	440	< 5	< 5	< 2	3,4	19	< 2	6,5	24	180		LLE	LS	
24VV16922	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	8,0	28.8.2024	17,8	8,6	91	6,5		11,5	7,9	0,63	13	3,2	450	< 5	< 5	< 2	< 3	21	< 2	6,5	16	230		H	LS	
24VV16923	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	0-3	28.8.2024																					18			
24VV16912	Vaaniensalmi 20	1,0	28.8.2024	18,7	8,7	94	6,1		11,3	7,8	0,60	11	3,1	360					13		6,1	19	110		H	K	
24VV16913	Vaaniensalmi 20	4,0	28.8.2024	18,3	8,7	92	3,3		11,4	7,8	0,61	12	3,1	390					16		6,2	18	180		H	K	
24VV16932	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	28.8.2024	18,3	8,4	90	2,5		11,3	7,7	0,61	9,7	2,8	360	< 5	< 5	< 2	4,1	13	< 2	6,1	16	110		H	K	
24VV16933	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	28.8.2024	18,0	8,2	86																				H	K
24VV16934	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	28.8.2024	9,6	2,3	20																				H	K
24VV16935	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	28.8.2024	9,1	2,0	17	4,4		11,4	7,0	0,59	14	2,7	610	280	280	< 2	3,4	22	14	5,9	120	160		H	K	
24VV16936	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	28.8.2024	9,0	2,1	18																				H	K
24VV16937	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	28.8.2024	8,8	2,1	18																				H	K
24VV16938	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	28.8.2024	6,9	1,9	15																				H	K
24VV16939	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	28.8.2024	6,7	1,9	15	4,5		11,4	7,0	0,59	14	2,8	630	310	310	< 2	3,1	25	16	6,0	140	150		L	K	
24VV16940	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	0-6	28.8.2024																					5,9			
24VV16944	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	1,0	28.8.2024	18,5	8,4	90	2,8		10,9	7,8	0,60	12	3,3	410	< 5	< 5	< 2	< 3	18	< 2	5,9	42	150		H	K	
24VV16945	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	10,0	28.8.2024	18,3	8,4	89	3,6		10,9	7,6	0,60	13	3,5	370	< 5	< 5	< 2	6,3	14	2,4	5,9	55	160		H	K	
24VV16946	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	17,0	28.8.2024	9,9	< 0,2	1	3,6		13,0	7,3	0,94	64	5,8	1300	7,0	< 5	4,2	760	190	180	5,4	4400	2400		LRV	K	
24VV16947	Laitilanselkä 4 (täydentävä)	0-4	28.8.2024																					6,8			



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu

Elokuu

Näytenumero	Koepaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonais-syvyys m	Näkö-syvyys m
24YH04234	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:25	18				3,8	1,6
24YH04235	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:35	18				6,0	1,8
24YH04236	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:15	18				31	1,8
24YH04960	Siikasalmi 23	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:55	20	4	4	225	7,9	1,2
24YH04961	Isosaari 6	ympäristöhavainnot	28.8.2024 14:15	20	4	4	225	19,4	1,4
24YH04962	Enonselkä 79 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 14:35	20	4	4	225	31,4	1,4
24YH04963	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:00	20	4	4	225	31,1	1,4
24YH04965	Kiikkula 8	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:22	20	4	4	225	22,1	1,4
24YH04967	Satama 33	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:40	20	4	4	225	14,5	1,4
24YH04969	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:50	20	4	4	225	3,9	1,3
24YH04972	Vaaniensalmi 20	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:20	20	4	4	225	5,0	2,0
24YH04974	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:40	20	4	4	225	9,1	1,4
24YH04977	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:05	20	4	4	225	39,8	2,7
24YH04979	Laitialanselkä 4 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 12:20	20	4	4	225	17,8	1,8
24YH04980	Vähäselkä 38 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 12:40	20	4	4	225	2,0	0,6
24YH04981	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	28.8.2024 11:00	20	4	4	225	5,1	1,3
24YH04982	Paimelanlahti 18 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 11:25	20	4	4	225	13,6	1,0



Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu

Elokuu

Näytenumero	Koepaikka	Näytteen nimi	Ottopäivämäärä	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonais-syvyys m	Näkö-syvyys m
24YH04234	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:25	18				3,8	1,6
24YH04235	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:35	18				6,0	1,8
24YH04236	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	12.8.2024 10:15	18				31	1,8
24YH04960	Siikasalmi 23	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:55	20	4	4	225	7,9	1,2
24YH04961	Isosaari 6	ympäristöhavainnot	28.8.2024 14:15	20	4	4	225	19,4	1,4
24YH04962	Enonselkä 79 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 14:35	20	4	4	225	31,4	1,4
24YH04963	Lankiluoto 10 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:00	20	4	4	225	31,1	1,4
24YH04965	Kiikkula 8	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:22	20	4	4	225	22,1	1,4
24YH04967	Satama 33	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:40	20	4	4	225	14,5	1,4
24YH04969	Kahvisaari 40	ympäristöhavainnot	28.8.2024 15:50	20	4	4	225	3,9	1,3
24YH04972	Vaaniensalmi 20	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:20	20	4	4	225	5,0	2,0
24YH04974	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:40	20	4	4	225	9,1	1,4
24YH04977	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 13:05	20	4	4	225	39,8	2,7
24YH04979	Laitialanselkä 4 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 12:20	20	4	4	225	17,8	1,8
24YH04980	Vähäselkä 38 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 12:40	20	4	4	225	2,0	0,6
24YH04981	Kaksossaaret 43	ympäristöhavainnot	28.8.2024 11:00	20	4	4	225	5,1	1,3
24YH04982	Paimelanlahti 18 (täydentävä seuranta)	ympäristöhavainnot	28.8.2024 11:25	20	4	4	225	13,6	1,0



Näyttenumero	Havaintopalkka	Syvyys m	Ottopäivämäärä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi-kyllästyys %	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	Alkaliniteetti mmol/l	Väri-luku mg/l Pt	COD (Mn) mg/l O2	Kok-N µg/l	NO2+3-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok-P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Mangaani µg/l	Rauta µg/l	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteenotossa	Ulkonäkö näytteenotossa	
24VV20453	Lankiluoto 10 (runkopiste)	1,0	22.10.2024 11:45	9,8	9,6	84	2,9	11,6	7,7	0,65	13	3,6	510	< 5	< 5	< 2	<3,0	27	2,5	6,9	20	130		H	LS	
24VV20454	Lankiluoto 10 (runkopiste)	10,0	22.10.2024 11:45	9,7	9,8	87																			H	LS
24VV20455	Lankiluoto 10 (runkopiste)	15,0	22.10.2024 11:45	9,7	9,8	86	3,2	11,6	7,7	0,65	13	3,5	470	< 5	< 5	< 2	<3,0	29	2,6	6,9	29	150		H	LS	
24VV20456	Lankiluoto 10 (runkopiste)	20,0	22.10.2024 11:45	9,7	9,9	87																			H	LS
24VV20457	Lankiluoto 10 (runkopiste)	25,0	22.10.2024 11:45	9,7	10,0	88																			H	LS
24VV20458	Lankiluoto 10 (runkopiste)	30,1	22.10.2024 11:45	9,7	9,6	85	3,7	11,6	7,7	0,66	12	3,4	510	< 5	< 5	< 2	<3,0	25	2,9	6,9	29	180		H	LS	
24VV20459	Lankiluoto 10 (runkopiste)	0-4	22.10.2024 11:45																					13,0		
24VV20460	Isosaari 6	1,0	22.10.2024 12:10	9,7	9,9	87	3,5	11,6	7,8	0,66	12	3,4	520					26		6,9	19	130		H	LS	
24VV20461	Isosaari 6	10,0	22.10.2024 12:10	9,6	9,8	86	3,0	11,6	7,8	0,66	12	3,5	500					29		6,9	23	140		H	LS	
24VV20462	Isosaari 6	15,0	22.10.2024 12:10	9,6	9,8	86																			H	LS
24VV20463	Isosaari 6	18,0	22.10.2024 12:10	9,6	9,3	82	3,1	11,6	7,8	0,66	12	3,5	490					24		6,9	18	140		H	LS	
24VV20446	Kiikkula 8	1,0	22.10.2024 11:00	9,8	9,6	85	2,8	11,8	7,7	0,66	13	3,6	540					23		6,9	23	130		H	LS	
24VV20447	Kiikkula 8	10,0	22.10.2024 11:00	9,7	9,6	84	3,1	11,9	7,7	0,65	12	3,6	550					24		6,9	28	140		H	LS	
24VV20448	Kiikkula 8	15,0	22.10.2024 11:00	9,7	9,6	85																			H	LS
24VV20449	Kiikkula 8	21,5	22.10.2024 11:00	9,7	9,6	85	4,5	11,9	7,7	0,66	13	3,5	520					34		6,9	24	190		H	LS	
24VV20450	Satama 33	1,0	22.10.2024 11:30	9,8	9,9	87	2,9	11,5	7,7	0,66	12	3,6	490					28		6,9	25	120		H	LS	
24VV20451	Satama 33	10,0	22.10.2024 11:30	9,7	9,8	86	5,8	11,5	7,7	0,66	12	3,5	520					28		6,9	24	120		H	LS	
24VV20452	Satama 33	13,5	22.10.2024 11:30	9,6	9,8	86	2,9	11,5	7,7	0,66	12	3,6	460					29		6,9	16	140		H	K	
24VV20464	Siikasalmi 23	1,0	22.10.2024 12:30	9,3	9,7	85	3,0	11,6	7,7	0,63	11	3,3	470					20		6,7	16	130		H	LS	
24VV20465	Siikasalmi 23	6,0	22.10.2024 12:30	9,0	9,9	86	4,0	11,5	7,7	0,62	11	3,2	480					23		6,6	12	180		H	LS	
24VV20466	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	1,0	22.10.2024 12:45	8,9	9,6	83	3,6	11,3	7,6	0,61	9,9	3,1	420	< 5	< 5	< 2	<3,0	19	<2,0	6,5	10	160		H	LS	
24VV20467	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	7,8	22.10.2024 12:45	8,8	9,8	85	3,7	11,4	7,6	0,61	10	3,0	440	< 5	< 5	< 2	<3,0	20	<2,0	6,5	8,3	170		H	LS	
24VV20468	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	0-4	22.10.2024 12:45																					7,2		
24VV20469	Vaaniensalmi 20	1,0	22.10.2024 13:20	9,1	10,6	92	2,7	11,2	7,7	0,61	11	3,0	420					11		6,2	18	140		H	LS	
24VV20470	Vaaniensalmi 20	4,0	22.10.2024 13:20	9,1	10,3	90	3,1	11,2	7,7	0,61	11	3,0	430					16		6,3	17	150		H	KS	
24VV20474	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	1,0	22.10.2024 14:00	9,8	9,8	86	2,4	11,2	7,7	0,61	10	3,0	400	26	26	< 2	<3,0	12	3,2	6,2	46	160		H	LS	
24VV20475	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	10,0	22.10.2024 14:00	9,7	10,2	90																			H	LS
24VV20476	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	15,0	22.10.2024 14:00	9,7	9,6	84																			H	LS
24VV20477	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	20,0	22.10.2024 14:00	9,7	10,0	88	2,7	11,2	7,6	0,61	11	2,9	380	16	16	< 2	<3,0	13	3,1	6,2	39	170		H	LS	
24VV20478	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	25,0	22.10.2024 14:00	9,7	9,7	86																			H	LS
24VV20479	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	30,0	22.10.2024 14:00	9,7	9,8	86																			H	LS
24VV20480	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	35,0	22.10.2024 14:00	9,7	10,0	88																			H	LS
24VV20481	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	39,0	22.10.2024 14:00	9,7	9,7	85	5,1	10,7	7,7	0,60	12	3,0	380	19	18	< 2	<3,0	17	4,6	6,2	51	430		H	LS	
24VV20482	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	0-4	22.10.2024 14:00																					5,1		





Tuloskooste  
VESIJÄR Vesijärven tarkkailu, lokakuu

Näytenumero	Näytteen nimi	Havaintopaikka	Ottopäivämäärä	Näytteenoton lisätiedot	Ilman lämpötila °C	Pilvisyys /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Kokonais-syvyys m	Näkö-syvyys m
24YH06106	ympäristöhavainnot	Kiikkula 8	22.10.2024 11:00		10	2	3	270	22,5	1,4
24YH06107	ympäristöhavainnot	Satama 33	22.10.2024 11:30						14,4	1,6
24YH06108	ympäristöhavainnot	Lankiluoto 10 (runkopiste)	22.10.2024 11:45						31,1	1,4
24YH06109	ympäristöhavainnot	Isosaari 6	22.10.2024 12:00						19,0	1,4
24YH06110	ympäristöhavainnot	Siikasalmi 23	22.10.2024 12:30						8,0	1,5
24YH06111	ympäristöhavainnot	Pirttiniemi 5 (runkopiste)	22.10.2024 12:45						8,8	1,4
24YH06112	ympäristöhavainnot	Vaaniensalmi 20	22.10.2024 13:20						5,0	1,6
24YH06115	ympäristöhavainnot	Kajaanselkä 34 (runkopiste)	22.10.2024 14:00	30-39M VEDESSÄ HIUKKASIA, KUOLLUTTA LEVÄÄ.					40,0	1,6