

Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2023

Suomen Sokeri Oy

Kirkkonummen kunta/Kirkkonummen Vesi



Heidi Tantu



Raportti 5/2024

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 5/2024

Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2023

Kirkkonummen kunta/Kirkkonummen Vesi ja Suomen Sokeri Oy

Laatija: Heidi Tantt

Hyväksyjä: Saara Tähtinen

Hyväksytty: 22.4.2024

Kansikuva: Kvarnbynjoen padolla 6.9.2022 (LUVY / Johan Lindholm)

Sisälllys

1	Johdanto	4
2	Tarkkailun perusteet.....	4
3	Tarkkailualue	4
4	Säätila 2023.....	6
5	Vedenkorkeus ja vedenotto	6
5.1	Humaljärven ja Kvarnbyånin vedenkorkeudet ja juoksutukset	6
5.2	Vedenotto Kvarnbyånin Myllylammesta.....	8
6	Kuormitus.....	9
6.1	Volsin jätevedenpuhdistamo	9
6.2	Humaljärven kokonaiskuormitus VEMALA-mallin perusteella.....	10
7	Vedenlaadun tarkkailu	11
7.1	Näytteenotto ja analyysit.....	11
7.2	Tulokset	11
7.2.1	Lämpötila ja happipitoisuus.....	11
7.2.2	Ravinteet ja a-klorofylli.....	12
7.2.3	Veden pH ja sähkönjohtavuus.....	14
7.2.4	Sameus ja väri	14
7.2.5	Rauta, mangaani ja kloridi	16
7.2.6	Bakteerit	17
8	Yhteenveto	17
9	Tarkkailun jatkaminen.....	18
	Lähdeluettelo.....	19
	Liiteluettelo.....	19

1 Johdanto

Humaljärvi sijaitsee Kirkkonummen keskustaajaman pohjoispuolella ja on kunnan järvistä pinta-alaltaan toiseksi suurin. Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamo sijaitsee Humaljärven pohjoisrannassa ja laskee käsitellyt jätevedensä järveen. Puhdistamotoiminnalle myönnetyn ympäristöluvan mukaan Kirkkonummen kunnalla on velvoite tarkkailla Humaljärven vedenlaatua.

Kirkkonummen Kantvikissa sijaitseva Suomen Sokeri Oy ottaa vettä Humaljärvestä lähtevästä Kvarnbyån-joesta toimintaansa varten ja sillä on lupa säännöstellä Humaljärven vedenpinnankorkeutta. Tästä johtuen myös Suomen Sokeri Oy:llä on velvoite tarkkailla toimintansa vaikutuksia Humaljärvessä ja Kvarnbyånissa.

Molempien edellä mainittujen toiminnanharjoittajien tarkkailuveloitteet on sisällytetty Humaljärven yhteistarkkailuun, jota on nykyisen tarkkailuohjelman (Mettinen ym. 2014) mukaan suoritettu vuodesta 2015 lähtien. Humaljärven ja Kvarnbyånin vedenlaatua tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti joka vuosi ja kalataloudellinen tarkkailu tehdään joka neljäs vuosi, edellisen kerran vuonna 2022 (Tanttu ja Valjus 2023). Vesikasvillisuutta Humaljärvellä tutkitaan joka kuudes vuosi, edellisen kerran 2020 (Lehmijoki 2020, Mettinen ja Lehmijoki 2021). Vuonna 2023 vuorossa oli ainoastaan vedenlaadun tarkkailu. Tässä raportissa esitetään vuoden 2023 tarkkailun tulokset.

2 Tarkkailun perusteet

Suomen Sokeri Oy:llä on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa veden johtamiseen pumppaamalla Humaljärvestä laskevan Estbyån-Kvarnbyån -joen Myllylammesta. Lupaan liittyy myös oikeus säännöstellä yläpuolisen Humaljärven veden korkeutta padotuksen avulla (23.9.1987, nro 49/1987/3, Dnro 86135). Lupapäätöksen mukaan luvan saajan on tarkkailtava toiminnan vaikutuksia vesistöön ja sen veden laatuun Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän ohjelman mukaisesti sekä kalastoon ja kalastukseen maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän ohjelman mukaisesti.

Kirkkonummen kunnalle on Uudenmaan ympäristökeskus päätöksellään 26.5.2004 (nro YS 584) myöntänyt ympäristöluvan Humaljärven pohjoisrannalla sijaitsevan Volsin jätevedenpuhdistamon toiminnalle sekä käsiteltyjen jätevesien johtamiselle avo-ojaa pitkin Humaljärveen. Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamon ympäristölupamääräykset on tarkistettu Etelä-Suomen aluehallintovirastossa 20.6.2013 (päätös Nr 141/2013/2, Dnro ESAVI/75/04.08/2012). Jätevedenpuhdistamon toimintaa, jätevesien määrää, laatua ja vaikutuksia vesistössä sekä muodostuvan lietteen määrää ja laatua on tarkkailtava Uudenmaan ympäristökeskuksen 14.9.2004 hyväksymän tarkkailuohjelman ja Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätöksen lupamääräysten 16–19 mukaisesti. Kirkkonummen kunnalla ei ole kalataloustarkkailuveloitetta.

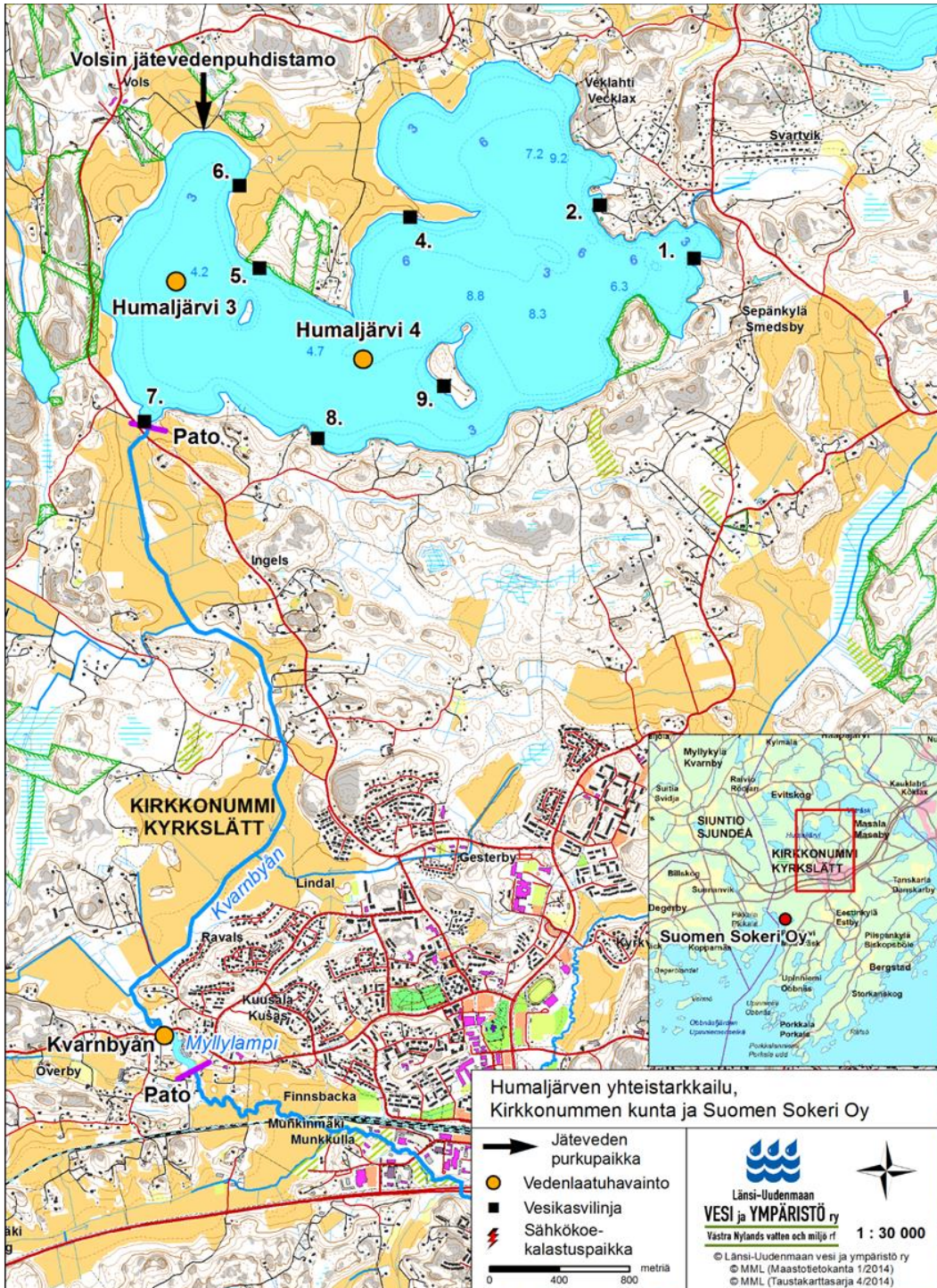
Humaljärven yhteistarkkailu perustuu tarkkailuohjelmaan, jonka on laatinut Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Kirkkonummen kunnan ja Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta. Uudenmaan ELY-keskus on hyväksynyt tarkkailuohjelman (Mettinen ym. 2014) kirjeellään 26.6.2014 (UUDELY/512/07.00/2010, UUDELY/261/07.00/2010).

3 Tarkkailualue

Humaljärvi (kuva 1) sijaitsee noin 4 km Kirkkonummen kirkonkylästä pohjoiseen. Järvi kuuluu Estbyån-Kvarnbyånin valuma-alueeseen ja sen vedet laskevat etelässä Estbyån-Kvarnbyån -joen kautta lopulta Tavastfjärdenin merenlahteen Upinniemen ja Porkkalanniemen väliin. Humaljärvi on luonnostaan rehevä tyypiltään runsasravinteinen järvi, jonka ekologinen tila on määritelty hyväksi (vesikartta.fi, 10.2.2022). Humaljärven rannat ovat osittain viljelysmaita ja osittain metsä- ja kalliorantoja. Valuma-alueen pinta-ala on 11,8 km² ja se koostuu pääosin metsistä (n. 38 %), vesistä (n. 37 %), viljelysmaista (n. 10 %) ja asutuksesta (n. 4 %; VALUE-työkalu, 10.2.2022). Järven pinta-ala on 4,36 km², keskisyyvyys 4,39 m ja suurin syvyys 9,16 m. Humaljärven syvännealuetta hapetetaan Suomen Sokeri Oy:n toimesta Storholmenin saaren lähellä, missä veden syvyys on 9,8 m. Hapetin pumppaa runsashappista päällysvettä alusveteen ympärivuotisesti. Hapetuksen käynnistämisen syinä ovat olleet järven itäisen syvännealueen happi- ja ravinnetilanteen heikentyminen sekä levähaitat, jotka vaikeuttavat tehtaan vedenhankintaa.

Estbyån-Kvarnbyån (kuva 1) kuuluu tyypiltään pieniin savimaiden jokiin ja sen ekologinen tila on määritelty tyydyttäväksi (vesikartta.fi, 10.2.2022). Suomen Sokeri Oy:n Kvarnbyånin vedenottoaika sijaitsee Myllylammella Överbyssä, missä yläpuolinen valuma-alue on kooltaan noin 30 km², ja siitä n. 54 % on metsää, n. 18 % vesistöä, n. 10 % viljelysmaita ja n. 6 % asutusta (VALUE-työkalu, 10.2.2022). Noin kilometrin päässä Humaljärven luusuasta, ennen Myllylammaa, Kvarnbyån-jokeen yhtyy lännestä karusta Meiko-järvestä tuleva puro.

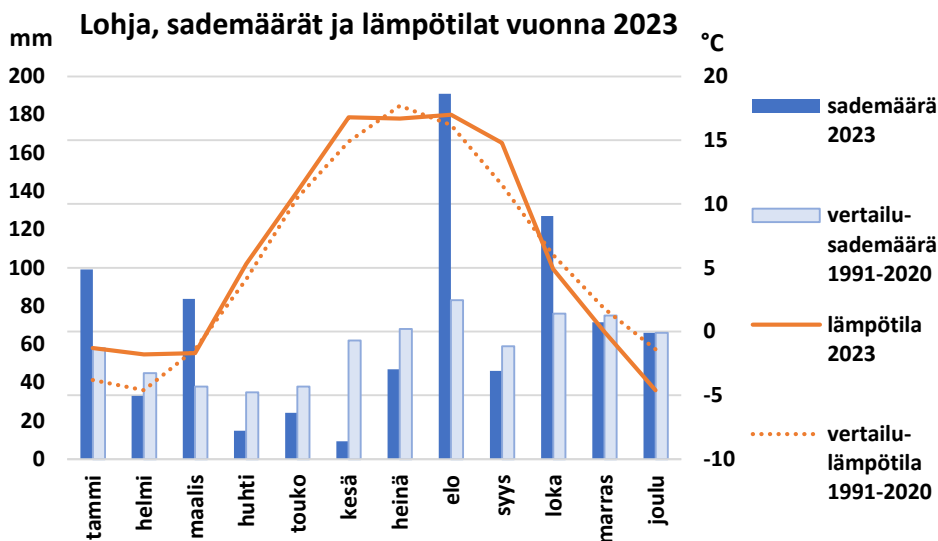
Humaljärven vedenlaatua on tutkittu vuodesta 1966 alkaen. Volsin jätevedenpuhdistamon vesistövaikutuksia on tarkkailtu Humaljärven länsiosan, Volsinlahden, havaintopaikalla 3 vuodesta 1984 lähtien ja järven kesiosassa havaintopaikalla 4 vuodesta 1988 lähtien yhdessä Suomen Sokeri Oy:n kanssa.



Kuva 1. Humaljärven yhteistarkkailualueen karta.

4 Säätila 2023

Lohjan Porlan säähavaintoasemalla alkuvuosi 2023 oli keskimääräistä (verrattuna vastaavan ajankohdan keskiarvoihin vuosilta 1991–2020) leudompi ja tammikuussa runsaat vesisateet aiheuttivat jokien tulvimista Etelä- ja Länsi-Suomessa (kuva 4; Ilmatieteen laitos 2023). Myös maaliskuu oli keskimääräistä sateisempi, mutta lämpötilaltaan lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Helmikuu sekä kevät- ja kesäkuukaudet heinäkuuhun asti olivat vähäsateisempia ja alkukesä oli lämpötilaltaan keskimääräistä lämpimämpi. Elokuu puolestaan oli huomattavan runsassateinen (sädanta 230 % vuosien 1991–2020 vastaavien ajankohtien keskiarvosta) ja melko lämmin. Myös syyskuu oli keskimääräistä lämpimämpi erityisesti öisin, mutta sademäärältään hieman keskimääräistä kuivempi. Lokakuussa sateet runsastuivat ja lämpötila viileni pitkän ajan keskiarvoa kylmemmäksi, lokakuun lopussa satoi lunta. Myös marraskuu ja joulukuu olivat tavanomaista kylmempiä ja koko maahan lumipeite jäi marraskuussa.



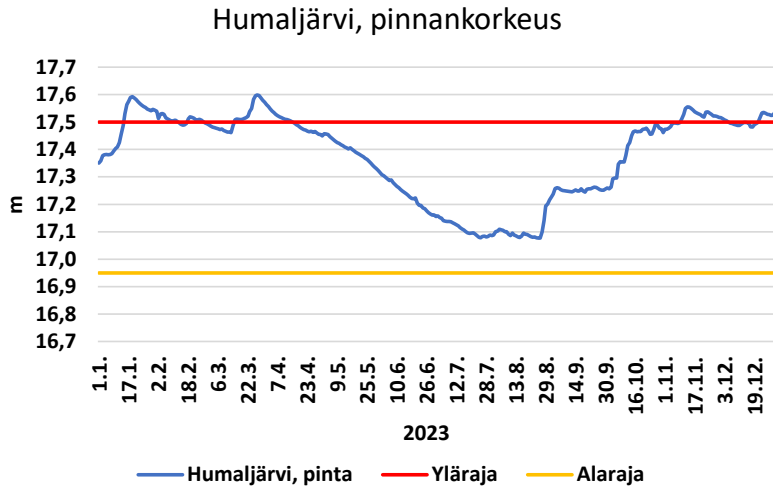
Kuva 2. Lohjan Porlan havaintoaseman kuukausittaiset sademäärät ja kuukauden keskilämpötilat vuonna 2023 sekä vastaavat keskimääräiset arvot vuosilta 1991–2020 (Ilmatieteen laitos 2023).

5 Vedenkorkeus ja vedenotto

5.1 Humaljärven ja Kvarnbyånin vedenkorkeudet ja juoksutukset

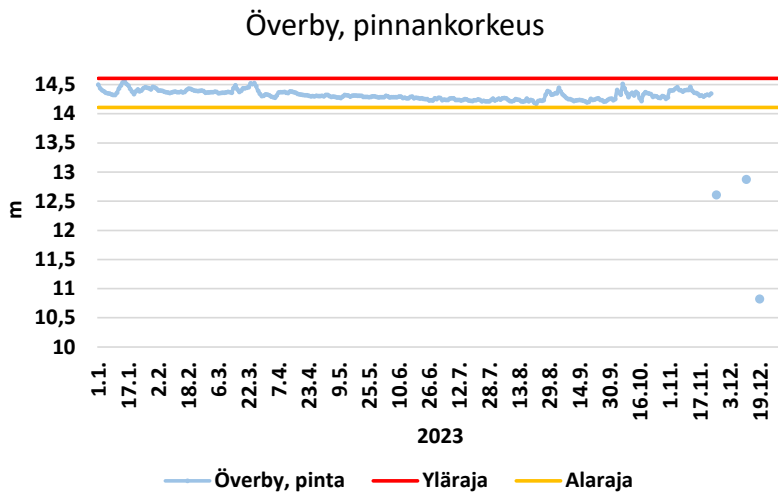
Suomen Sokeri Oy:lle on asetettu luparajat Humaljärven ja Kvarnbyånin Överbyn patojen vedenpinnankorkeuksille ja juoksutuksille. Humaljärven pinnankorkeus saa vaihdella lupamääräysten mukaisesti välillä 16,95–17,50 m. Luparajat Överbyn padon pinnankorkeuden vaihtelulle ovat 14,11–14,61 m.

Suomen Sokeri Oy:n toimittamien vuoden 2023 mittaustulosten mukaan Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 52 cm ollen välillä 17,08–17,60 m (kuva 3), mikä oli samaa luokkaa edellisvuoden kanssa. Lupaehdon mukaisen tason 17,50 m ylityksiä (maksimissaan 9,9 cm) oli yhteensä 104 päivänä, jotka ajoittuivat kevääseen ja loppuvuoteen. Vuonna 2022 ylityksiä (maksimissaan 9,0 cm) oli ollut 62 päivänä ja ne sijoittuivat alkuvuoteen.



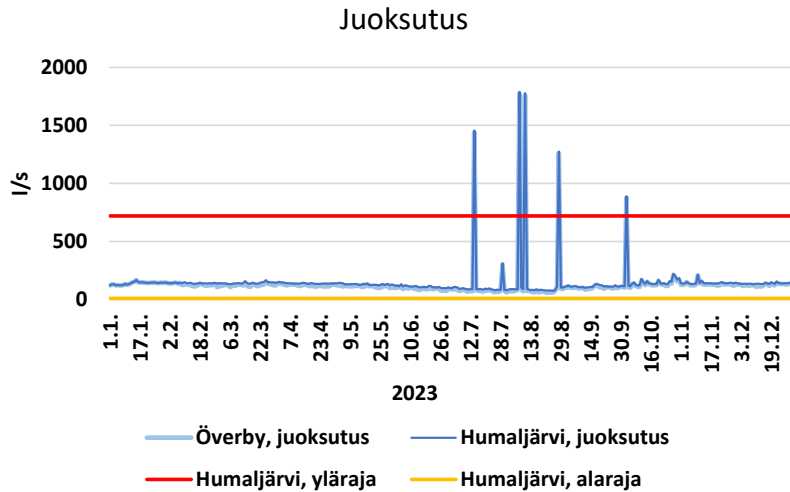
Kuva 3. Humaljärven vedenpinnankorkeuden vaihtelu vuonna 2023 ja lupamääräysten mukainen minimi- ja maksimivedenpinnan- korkeustaso.

Kvarnbyånin Överbyn padolla vedenpinnankorkeus vaihteli vuonna 2023 välillä 10,82–14,56 m, yhteensä 374 cm (kuva 4), mikä oli edellisvuotta suurempi vaihteluväli. Pinnankorkeuden alaraja alitettiin kolmena päivänä loppuvuonna (alitus maksimissaan 329,4 cm), ylärajaa ei ylitetty. Loppuvuonna 35 päivältä tuloksia ei ollut saatavilla. Vuonna 2022 rajat olivat ylittyneet 2 cm ja alittuneet 1 cm yhteensä 14 päivänä.



Kuva 4. Kvarnbyånin Överbyn padon vedenpinnankorkeuden vaihtelu vuonna 2023 ja lupamääräysten mukainen minimi- ja maksimi- vedenpinnankorkeustaso.

Humaljärven ja Överbyn vedenjuoksutukset ylittivät lupa-arvojen (10–720 l/s) ylärajan selvästi viitenä päivänä (kuva 5). Maksimissaan vedenjuokutus oli 7.8.2023 (1789,78 l/s). Edellisvuonna alaraja oli alittunut hieman 16 päivänä.



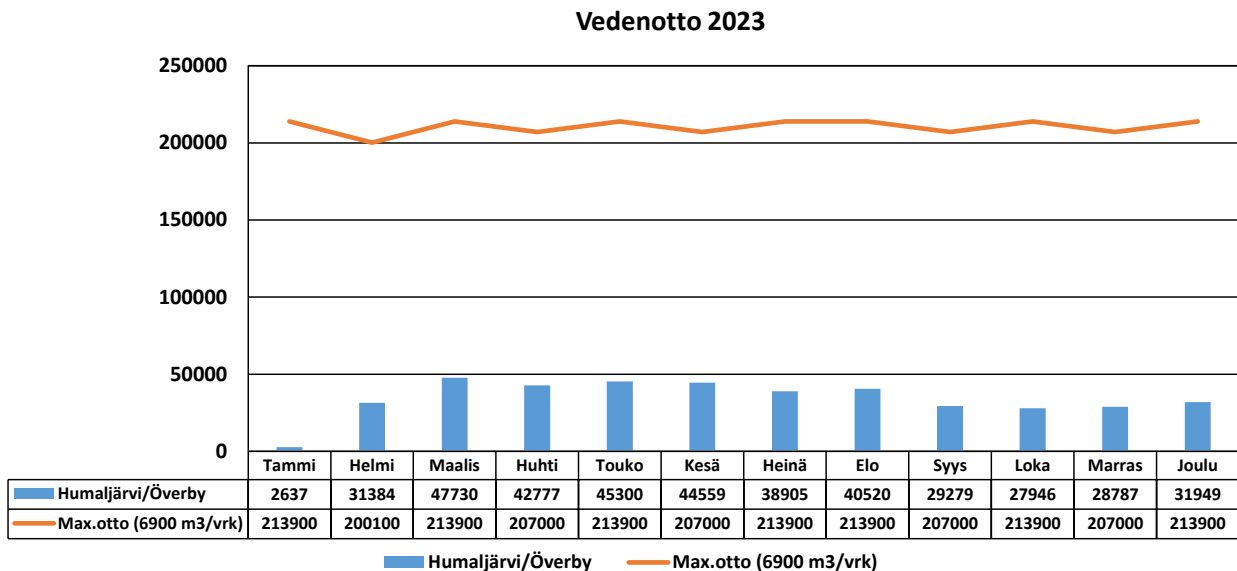
Kuva 5. Humaljärven ja Kvarnbyånin Överbyn padon vedenjuoksutukset vuonna 2023 sekä luvan mukaiset raja-arvot.

5.2 Vedenotto Kvarnbyånin Myllylammesta

Vuonna 2023 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto Kvarnbyånin Myllylammesta oli yhteensä 411 773 m³ (taulukko 1), mikä on hieman vähemmän kuin vuonna 2022 ja 64 % keskimääräisestä vedenotosta vuosina 2013–2022 (640 782 m³). Vuoden 2023 vedenottomäärä oli pienin tarkastelujaksolla 2013–2023. Suurinta vedenotto on ollut vuonna 2013. Kuu-kausittain otettu vesimäärä oli vuonna 2023 pienin tammikuussa (vain 2367 m³) ja suurin maaliskuussa (47 730 m³), pysyen selkeästi alle sallitun suurimman vedenottomäärän (6900 m³/vrk; kuva 6).

Taulukko 1. Vedenotto (m³) kuukausi- ja vuositasolla Myllylammesta vuosina 2013–2023.

Vuosi	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vedenotto ka m ³ /kk	65791	69638	54245	45637	54536	59754	42741	40649	40819	34314
Vedenotto yht. m ³ /v	789496	766022	650940	547638	654432	717046	512892	487789	489831	411773



Kuva 6. Raakavedenotto (m³/kk) Humaljärvestä vuonna 2023 ja maksimirajat vedenotolle.

6 Kuormitus

6.1 Volsin jätevedenpuhdistamo

Volsin jätevedenpuhdistamossa käsitellään tällä hetkellä muutamien läheisimpien asuintalojen, kansalaisopiston käytössä olevan vanhan koulun sekä Wohls Gårdin tilausravintolan jätevedet. Vuonna 2021 puhdistamolle johdettavien jätevesien määrä on vähentynyt, kun viemäriverkostoon liittyneenä ollut Volskoti lopetti toimintansa. Käsitelty jätevesi johdetaan sepelisuodatuksen jälkeen avo-ojaan, joka laskee noin 500 m matkan jälkeen Humaljärven Volsinlahteen.

Volsin jätevedenpuhdistamo on biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos (Metoxy), jossa fosfori saostetaan rinnakkaissaostusperiaatteella. Laitos on valmistunut 1970-luvun alussa ja sitä on saneerattu vuosina 1987, 2002, 2010 ja 2011. Uusimmassa saneerauksessa puhdistamon toimintaa tehostettiin rakentamalla uudet erilliset selkeytsaltaat ilmastusaltaan perään. Aiemmin käytössä olleet ilmastusaltaan selkeytysvyöhykkeet purettiin ja varustettiin ilmastimilla ilmastusaltaan kunnostuksen yhteydessä, mikä kasvatti myös ilmastustilavuutta. Lisäksi laitokselle lisättiin lipeänsyöttölaitteisto.

Jätevedenpuhdistamolla jätevettä käsiteltiin keskimäärin 5,48 m³/d, mikä oli tarkastelujakson 2013–2023 pienin määrä (taulukko 2). Keskimääräinen päivittäinen (kg/d) biologisen hapenkulutuksen ja typen kuormitus oli vuonna 2023 hieman edellisvuotta pienempää, kun taas fosforin ja kiintoaineen kuormitus oli hieman suurempaa. Puhdistamon toimintaa ja käsittelytuloksia käsitellään erikseen myöhemmin valmistuvassa kuormitustarkkailuraportissa.

Taulukko 2. Volsin jätevedenpuhdistamon keskimääräinen vuosikuormitus vuosina 2012–2023.

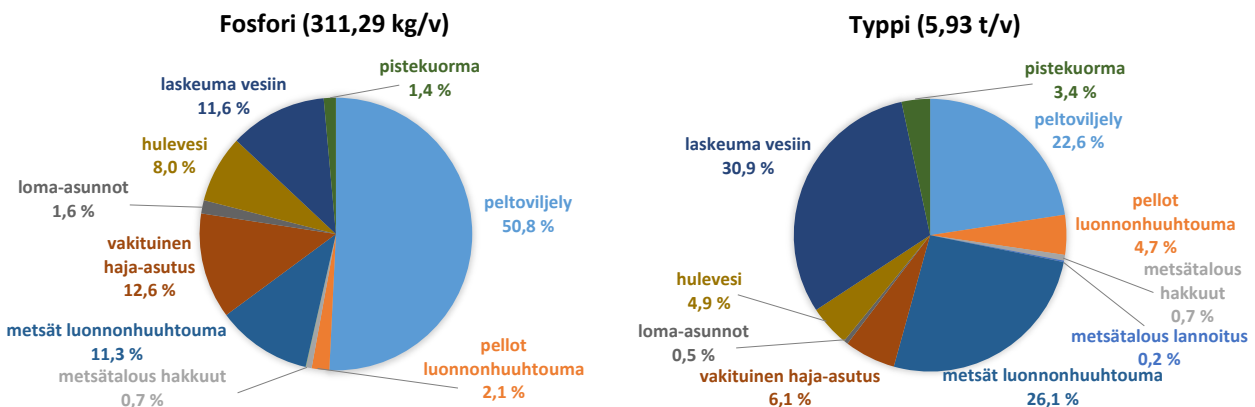
	BHK ₇ (atu)		Kok. fosfori		Kok. typpi		NH ₄ -typpi		Kiintoaine		Virtaama m ³ /d
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
2012	0,08	6,4	0,023	1,90	0,52	42	0,022	1,8	0,45	36	36
2013	0,15	14	0,010	0,92	0,46	42	0,099	9	0,21	19	19
2014	0,17	10	0,012	0,74	0,76	45	0,087	5,1	0,29	17	17
2015	0,15	14	0,009	0,77	0,41	37	0,19	17	0,11	10	10
2016	0,42	36	0,038	3,20	0,53	45	0,21	18	1	86	86
2017	0,16	13	91,000	1,00	0,47	39	0,082	6,8	0,33	27	27
2018	0,075	5	0,008	0,51	0,6	40	0,0016	0,11	0,24	16	16
2019	0,26	11	0,107	0,71	0,82	35	0,15	6,5	0,59	25	23,5
2020	0,064	4,3	0,010	0,66	0,44	30	0,0096	0,65	0,33	22	14,8
2021	0,034	3,7	0,0043	0,47	0,42	46	0,00057	0,063	0,15	16	9,1
2022	0,051	6,7	0,0063	0,83	0,48	63	0,15	20	0,30	40	7,56

6.2 Humaljärven kokonaiskuormitus VEMALA-mallin perusteella

Humaljärveen tuleva kokonaiskuormitus arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-ravinnekuormitusmallin avulla (Huttunen ym. 2016). Tiedot haettiin 23.1.2024.

Humaljärven yläpuolinen valuma alue on VEMALA-mallin mukaan suuruudeltaan 12,17 km². Humaljärveen tuleva keskimääräinen (jaksolla 2014–2023) fosforikuormitus oli 311,29 kg/v. Pääosa fosforikuormituksesta oli peräisin peltoviljelystä (50,8 %), vakituista haja-asutuksesta (12,6 %), ilmakehän kautta laskeutuneena (11,6 %), metsien luonnonhuuhtoumasta (11,3 %) ja hulevesistä (8,0 %; kuva 7). Fosforikuormituksesta pistekuormituksen osuus oli 1,4 %. Humaljärvestä vuosittain lähtevä fosforikuormitus on keskimäärin 85,38 kg/v, joka on n. 3,9 % koko Estbynjoen valuma-alueelta lähtevästä kuormituksesta.

VEMALA-mallilla arvioituna keskimääräinen typpikuormitus Humaljärveen oli 5,93 t/v. Suurin typpikuorma tuli ilmalaskeutuneena (30,9 %), metsien luonnonhuuhtoumana (26,1 %) sekä peltoviljelystä (22,6 %; kuva 7). Vakituisen haja-asutuksen osuus oli 6,1 %, hulevesien 4,9 % ja pistekuormituksen 3,4 %. Humaljärvestä vuosittain lähtevä typpikuormitus on keskimäärin 1,31 t/v, joka on n. 4,4 % koko Estbynjoen valuma-alueelta lähtevästä kuormituksesta.



Kuva 7. Humaljärveen tuleva ulkoinen fosfori- ja typpikuormitus VEMALA-malliin perustuen (arvot keskiarvoja jaksolle 1.1.2014–31.12.2023; tiedot haettu 23.1.2024).

7 Vedenlaadun tarkkailu

7.1 Näytteenotto ja analyysit

Humaljärvellä on kaksi vedenlaadun havaintopaikkaa, Humaljärvi keskiosa 4 (hp 4) ja länsiosa 3 (hp 3; kuva 1). Näiden lisäksi järven etelärannasta laskevassa Kvarnbyån-joessa on yksi havaintopaikka (Estbyån 11,9 Kvarnbyån). Havaintopaikkojen vedenlaatua seurataan loppupalvella-alkukevällä (helmi-maaliskuussa) ja loppukesällä (heinä-elokuussa) pintavedestä sekä järvihavaintopaikoilla myös pohjanläheisestä vedestä ja syvyyden riittäessä (hp 4) välikerroksesta. Loppukesän näytteenottoon sisältyy järvihavaintopaikoilta myös kokoomanäyte 0–2 metrin vesisyvyydestä a-klorofyllianalyysiä varten. Veden lämpötila mitataan metrin välein veden lämpötilakerrostuneisuuden toteamiseksi. Vesinäytteistä analysoidaan happi, sameus, kiintoaine, pH, sähkönjohtavuus, väriluku, kemiallinen hapenkulutus (COD), kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitriitti-nitraattityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, a-klorofylli, kloridi, rauta, mangaani, *Escherichia coli* -bakteerit ja enterokokit.

Vuonna 2023 näytteet otettiin 8.2. ja 7.8.2023 Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioidun näytteenottajan (erikoistumispattevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet) toimesta. Näytteet analysoitiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry laboratoriossa LUVVYLab Oy Ab:ssa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyyalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Vesianalyysien tulokset sekä analyysimenetelmät ja määritysrajat on esitetty liitteissä 1 ja 2.

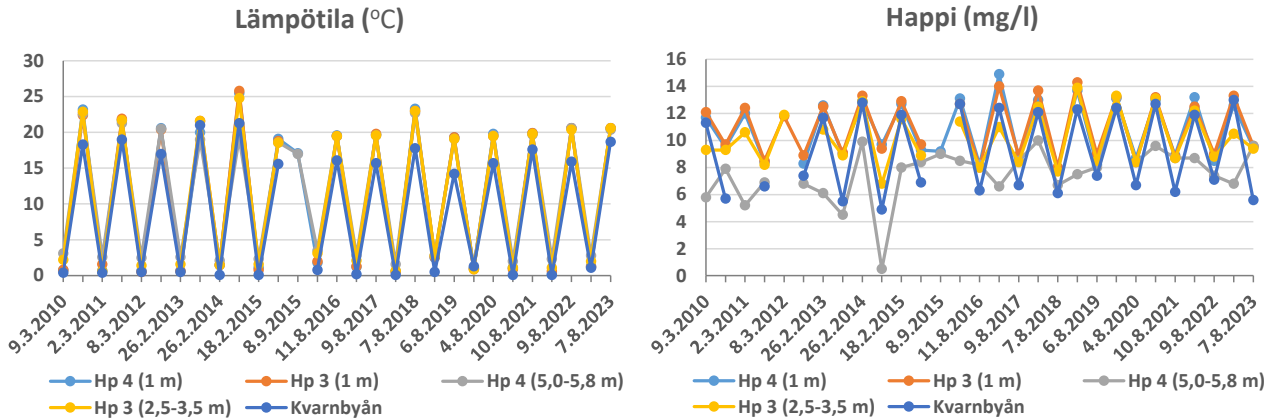
Näytteenoton aikaan 8.2.2023 ilman lämpötila oli 3 °C ja sää oli pilvinen. Tuulta oli 0–4 m/s. Jäätä Humaljärvellä oli 25–26 cm, lunta ei jään päällä ollut. Kvarbyån oli näytteenottopaikalla jäätön. Elokuun näytteenottokerralla 7.8.2023 ilman lämpötila oli 24–25 °C ja sää oli pilvetön. Tuulta oli 5–7 m/s. Näytteenoton yhteydessä Humaljärven havaintopaikoilla todettiin runsaasti levää.

7.2 Tulokset

7.2.1 Lämpötila ja happipitoisuus

Kevättalvella Humaljärven vesi on tarkkailun aikana toisinaan ollut pohjan lähellä asteen pari lämpimämpää kuin pinnassa, kun taas loppukesällä melko matala vesipatsas on ollut yleensä tasalämpöinen, näin myös vuonna 2023 (kuva 8). Happipitoisuudet ovat järvessä pysyneet hyvänä pohjankin lähellä, mihin on voinut vaikuttaa syvännealueen hapetus. Tarkkailun aikana ainoastaan heinäkuussa 2014 havaintopaikan 4 pohja on ollut näytteenottohetkellä lähes hapeton (0,5 mg/l). Helmikuussa 2023 pohjanläheinen happipitoisuus oli järven keskiosassa (5 m) hieman alentunut (6,8 mg/l) pintaveteen verrattuna (12,6–13,3 mg/l). Järven länsiosan pohjalla 3 metrin syvyydessä happea oli enemmän, 10,5 mg/l. Loppukesällä vesipatsaan ollessa sekoittunut happipitoisuus oli samaa luokkaa sekä pinnassa että pohjalla (9,4–9,6 mg/l).

Kvarbyånissa jokivesi pysyy loppukesällä hieman Humaljärveä viileämpänä, mutta happipitoisuus on usein ollut matalampi kuin järvisedessä (kuva 8). Elokuussa 2023 happea oli jokivedessä 5,6 mg/l. Keväisin happipitoisuus on ollut hyvä, sillä viileä vesi sitoo paremmin happea ja runsaiden virtaamien aikaan jokiveden happipitoisuus pysyy yleensä hyvänä veden virtauksen ja nopean vaihtuvuuden vuoksi.



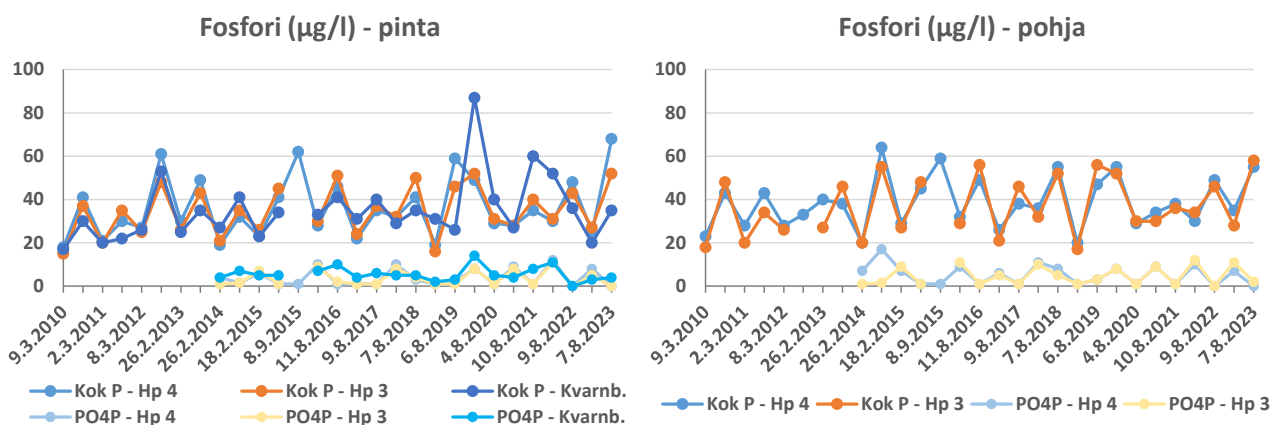
Kuva 8. Humaljärven pintaveden ja pohjanläheisen kerroksen sekä Kvarnbyånin (0,1 m) lämpötilat (°C) ja happipitoisuudet (mg/l) vuosina 2010–2023.

7.2.2 Ravinteet ja a-klorofylli

Ravinteet fosfori ja typpi ovat tärkeimmät järven levätuotantoa ja siten rehevyytensä säätelevät tekijät. Humaljärven kokonaisfosforipitoisuus oli elokuussa 2023 järven keskiosan havaintopaikalla 4 aiempaa korkeampi (68 µg/l) ja myös länsiosan havaintopaikalla 3 tarkkailujakson vaihtelun ylärajoilla (52 µg/l) (kuva 9). Myös pohjan lähellä pitoisuudet olivat koholla molemmilla havaintopaikoilla, mutta samaa tasoa pintaveden kanssa. Helmikuussa pitoisuudet olivat matalammat (25–27 µg/l), kuten usein normaalin vuodenaikaisen vaihtelun mukaan. Fosforipitoisuuksissa ei ole tarkkailun aikana ollut suuresti eroa järven keskiosan ja länsiosan tai pintaveden ja pohjanläheisen kerroksen välillä, lukuun ottamatta heinäkuuta 2014, jolloin vesipatsas oli lämpötilakerrostunut ja pohjanläheiset pitoisuudet pintavettä korkeammat. Humaljärven fosforipitoisuudet ilmentävät rehevyyttä, ja runsasravinteisten järvien tyypissä Humaljärven elokuun 2023 fosforipitoisuudet vastasivat kesä-syyskuun pitoisuuksille annettuihin raja-arvoihin (Aroviita ym. 2019) verrattuna hyvää-tyydyttävää ekologista tilaa, ja vuosien 2010–2023 keskimääräiset loppukesän pitoisuudet hyvää tilaa.

Fosfaattifosforin pitoisuudet ovat olleet Humaljärvessä pieniä ja vaihtelevat vuodenaikojen mukaan ollen korkeimmillaan keväisin ja pienimmillään kesällä, jolloin runsaampi levätuotanto sitoo liukoista fosfaattifosforia vedestä.

Kvarnbynjoessa kokonaisfosforipitoisuudet ovat ajoittain olleet selvästi Humaljärveä korkeampia, mutta vuonna 2023 ne olivat matalammat (20–35 µg/l; kuva 9). Fosfaattifosforia on jokivedessä yleensä ollut hieman järvivettä enemmän, mutta pitoisuudet ovat olleet pienet.



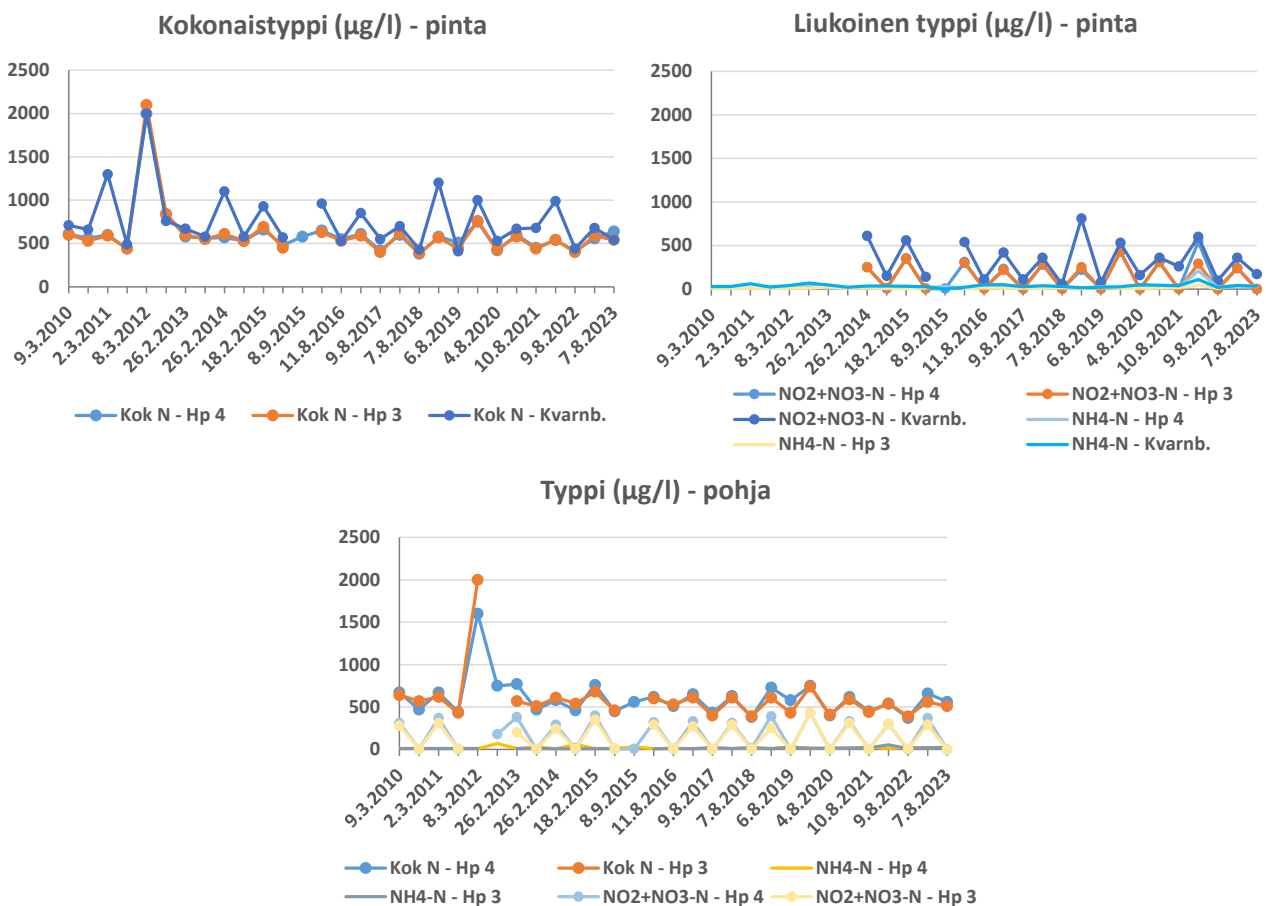
Kuva 9. Humaljärven (1 m) ja Kvarnbyånin (0,1 m) pintaveden sekä Humaljärven pohjanläheisen vesikerroksen (hp 4: 5,0–5,8 m, hp 3: 2,5–3,5 m) kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet (µg/l) vuosina 2010–2023.

Kokonaistyyppipitoisuudet ovat Humaljärvessä vaihdelleet melko vähän, lukuun ottamatta kevään 2012 huomattavan korkeaa pitoisuutta (kuva 10). Pitoisuudet ovat yleensä korkeammat keväällä kuin kesällä eikä pintaveden ja pohjanläheisen veden pitoisuuksissa ole suuria eroja. Myös vuonna 2023 tyyppipitoisuudet olivat aiemman vaihtelun puitteissa,

joskin loppukesän pitoisuudet erityisesti keskiosan havaintopaikalla 4 olivat aiemman vaihtelun ylärajoilla (lukuun ottamatta vuotta 2012). Kokonaistyyppiä oli pintavedessä 540–640 µg/l ja pohjan lähellä 510–660 µg/l. Elokuun pitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä ja vastasivat runsasravinteisten järvien tyyppissä kesä-syyskuun pitoisuuksille annettuihin raja-arvoihin (Aroviita ym. 2019) verrattuna erinomaista tilaluokkaa, kuten myös keskimääräiset loppukesän pitoisuudet Humaljärven vuosina 2010–2023.

Keväällä tyypestä suuri osa on liukoisessa muodossa nitriitti-nitraattina. Kesän lopulla elokuussa liukoista nitraatti-nitriittityyppiä ei juurikaan enää esiinny, sillä levätuotanto oli kesän aikana sitonut liukoisia ravinteita. Ammoniumtyypin pitoisuudet ovat tarkkailun aikana olleet yleensä pienet, paitsi keväällä 2022 pitoisuudet olivat pintavedessä koholla.

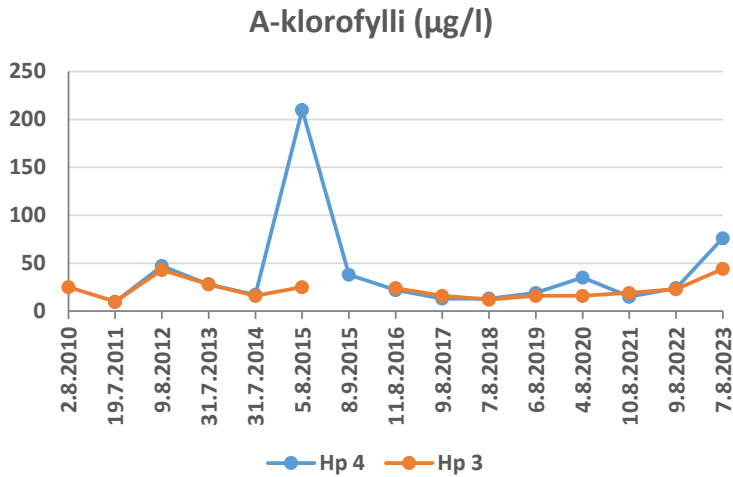
Kvarnbyånissa kokonaistyyppipitoisuudet ovat usein olleet Humaljärveä korkeammat, mutta vuonna 2023 pitoisuudet olivat joessa samaa luokkaa kuin järven (kuva 10). Nitraatti-nitriittityyppiä oli jokivedessä myös kesällä, kun järvenvedessä sitä ei juurikaan ollut. Ammoniumtyppipitoisuudet ovat pysyneet Kvarnbyånissa pieninä, paitsi keväällä 2012 ne olivat koholla samoin kuin Humaljärven.



Kuva 10. Humäljärven (1 m) ja Kvarnbyånin (0,1 m) pintaveden sekä Humäljärven pohjanläheisen vesikerroksen (hp 4: 5,0–5,8 m, hp 3: 2,5–3,5 m) tyyppiravinteiden pitoisuudet vuosina 2010–2023.

A-klorofyllipitoisuus kertoo kasviplanktonin perustuotannon määrästä järven ja siten sen rehevyydestä. Tarkkailussa mitattujen a-klorofyllipitoisuuksien perusteella Humäljärvi on rehevä järvi. Vuonna 2023 Humäljärven a-klorofyllipitoisuudet olivat koholla (44–76 µg/l, ollen korkeimmat havaintopaikalla 4) viime vuosiaan verrattuna, pois lukien elokuun 2015 poikkeuksellisen korkeat pitoisuudet (210 µg/l; kuva 11). Vuoden 2012 poikkeuksellisen korkea arvo heijastaa erittäin runsaita leväkukintoja. Yhteen näytteenotokertaan perustuvat tulokset ovat kuitenkin alttiita esimerkiksi sääolojen aiheuttamalle lyhytaikaiselle satunnaisvaihtelulle ja niihin perustuvat päätelmät ovat vain suuntaa-antavia. Vuoden 2023 pitoisuudet vastasivat runsasravinteisten järvien kesä-elokuun raja-arvoihin (Aroviita ym. 2019) verrattuna välttävää-huonoa tilaa. Keskimääräiset loppukesän pitoisuudet vuosilta 2010–2023 vastasivat tyydyttävää tilaa.

Kvarnbyånista a-klorofyllipitoisuuksia ei analysoitu.

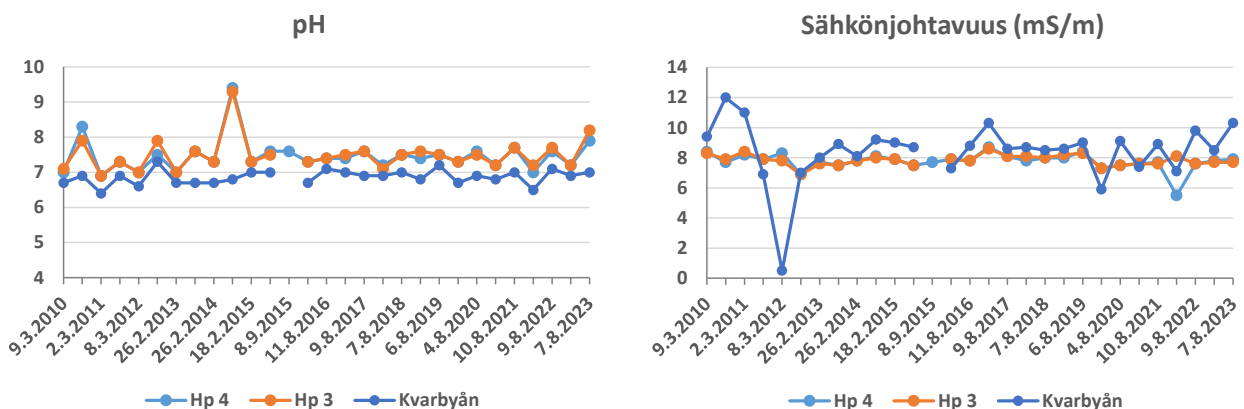


Kuva 11. Humaljärven pintaveden (0–2 m) a-klorofyllipitoisuudet (µg/l) vuosina 2010–2023.

7.2.3 Veden pH ja sähkönjohtavuus

Veden pH kertoo veden happamuudesta ja sähkönjohtavuus kuvaa liuenneiden suolojen (sisävesissä lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium, kloridit ja sulfaatit) määrää vedessä. Humaljärven pH ja sähkönjohtavuus ovat vaihdelleet melko vähän lukuun ottamatta korkeaa pH:ta loppukesällä 2014 (kuva 12). Vesi on pääasiassa ollut neutraalia tai lievästi emäksistä ilmentäen valuma-alueen saviperisyttä, ja kesällä pH on yleensä hieman talvea korkeampi levätuotannosta johtuen. Vuonna 2023 pH oli Humaljärven loppukesällä hieman koholla (7,9–8,2) ja sähkönjohtavuus oli tavanomaisella, sisävesille tyypillisesti alhaisella tasolla (7,7–7,9 mS/m). Sisävesissä luontainen sähkönjohtavuus on yleensä alle 10 mS/m. Jätevesikuormitus sekä maatalouden kuormitus voivat nostaa sähkönjohtavuuden moninkertaiseksi.

Kvarnbyänin pH oli aiempien tarkkailuvuosien tasolla (kuva 12). Veden pH on joessa vaihdellut happamasta lievästi emäksiseen ja vuonna 2023 se oli 6,9–7,0. Sähkönjohtavuus on joessa yleensä hieman Humaljärveä korkeampi, mutta luonnontilaisille vesille tyypillinen. Vuonna 2023 sähkönjohtavuus oli 8,5–10,3 mS/m. Tarkkailujaksolla Kvarnbynjoen sähkönjohtavuus on ollut korkein vuonna 2010, ja vuonna 2012 on kirjattu poikkeuksellisen matala arvo.



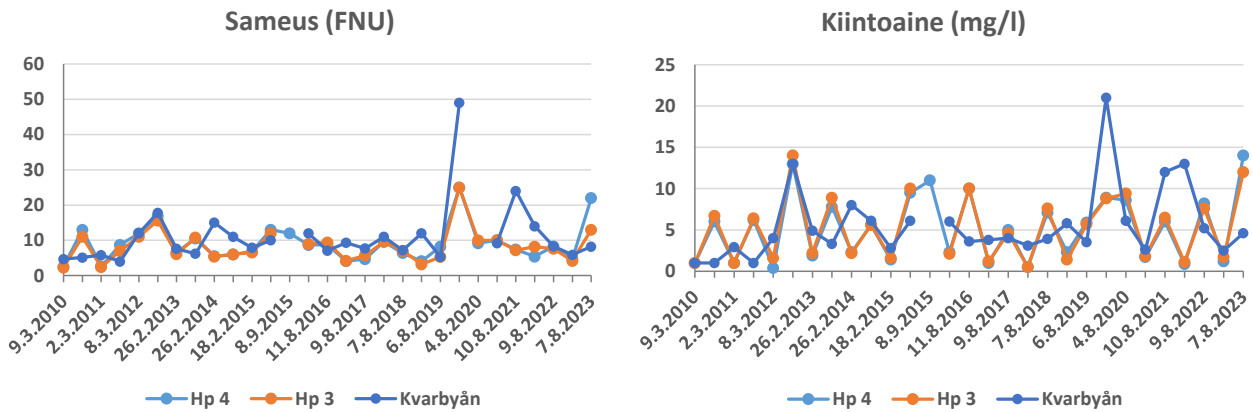
Kuva 12. Humaljärven (1 m) ja Kvarnbyänin (0,1 m) pintaveden pH ja sähkönjohtavuus (mS/m) vuosina 2010–2023.

7.2.4 Sameus ja väri

Kenttähavaintojen mukaan Humaljärven vesi oli näytteenoton aikaan vuonna 2023 helmikuussa kirkasta ja väritöntä ja elokuussa vihreän sameaa, samoin kuin edellisvuonna. Näkösyvyys oli kevättalvella 1,6–2,0 m ja loppukesällä 0,7 m. Kvarnbyänin vesi oli helmikuussa ruskean kirkasta ja elokuussa kellertävän kirkasta. Elokuussa näkösyvyys oli 0,5 m, helmikuussa sitä ei voitu mitata.

Humaljärvi on selvästi sameavetinen. Elokuussa 2023 veden sameus (13–22 FNU) ja kiintoainepitoisuus (12–14 mg/l) olivat koholla viime vuosiin verrattuna (kuva 13). Myös keväällä 2020 vesi oli ollut erityisen sameaa lauhan talven aiheuttamien runsaiden huuhtoumien vuoksi. Kiintoainepitoisuudet ovat vaihdelleet runsaasti ollen pienemmät talvella ja suuremmat kesällä. Kesällä runsas levätuotanto nostaa kiintoainepitoisuutta ja samentaa vettä.

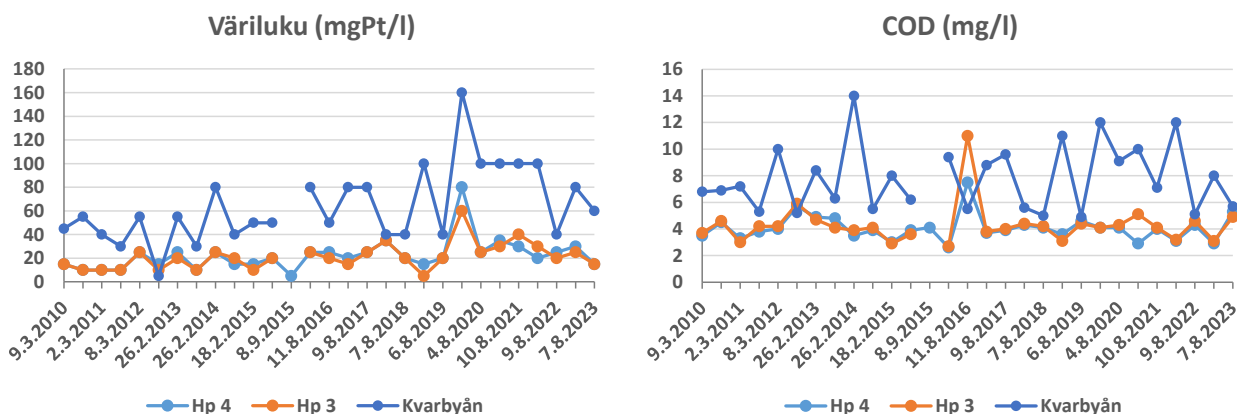
Jokivesi on tyypillisesti järvivettä sameampaa veden mataluudesta ja nopeammasta virtauksesta johtuvan uoman eroosion ja heikomman sedimentaation vuoksi. Elokuussa 2023 sameus (8,2 FNU) ja kiintoainepitoisuus (4,6 mg/l) olivat kuitenkin Kvarnbynjoessa Humaljärveä pienemmät, helmikuussa jokivesi oli hieman järvivettä sameampaa (kuva 13).



Kuva 13. Humaljärven (1 m) ja Kvarnbynänin (0,1 m) pintaveden sameus (FNU) ja kiintoaineen pitoisuus (mg/l) vuosina 2010–2023.

Väriluvun perusteella Humaljärvi on ollut pääosin vähähumuksinen tai lievästi humusleimainen (kuva 14). Vuoden 2020 lauhan talven kohonneiden arvojen jälkeen väriiluku on vuosina 2021–2023 laskenut, ollen kuitenkin hieman koholla järven 2010-luvun alun tasosta. Vuonna 2023 (suodatettu) väriiluku oli pintavedessä 15–30 mgPt/l ja pohjan lähellä samaa luokkaa. Kvarnbynjoessa väriiluku on Humaljärveä korkeampi, vuonna se oli 2023 60–80 mgPt/l. Samoin kuin Humaljärvässä, väriiluvussa on ollut Kvarnbynänissa nähtävillä nousevaa kehitystä, vaikkakin viime vuosina arvot ovat olleet vuoden 2020 huippulukemia matalammat. Yleisempänäkin ilmiönä havaittu vesien tummuminen voi liittyä talvien leudontumiseen tai happaman laskeuman vähentymiseen.

Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat Humaljärvässä olleet melko matalat ja vaihdelleet maltillisesti lukuun ottamatta vuoden 2016 korkeita arvoja (kuva 14). Vuonna 2023 kemiallinen hapenkulutus oli Humaljärvässä tavanomaisella tasolla, 2,9–5,3 µg/l. Kvarnbynjoessa kemiallinen hapenkulutus on Humaljärveä korkeampaa ja on vaihdellut enemmän. Vuonna 2023 kemiallinen hapenkulutus (5,7–8,0 mg/l) oli joessa aiemman vaihtelun puitteissa. Kemiallinen hapenkulutus mittaa orgaanisen aineksen määrää ja korreloi luonnonvesissä humuspitoisuuden kanssa.



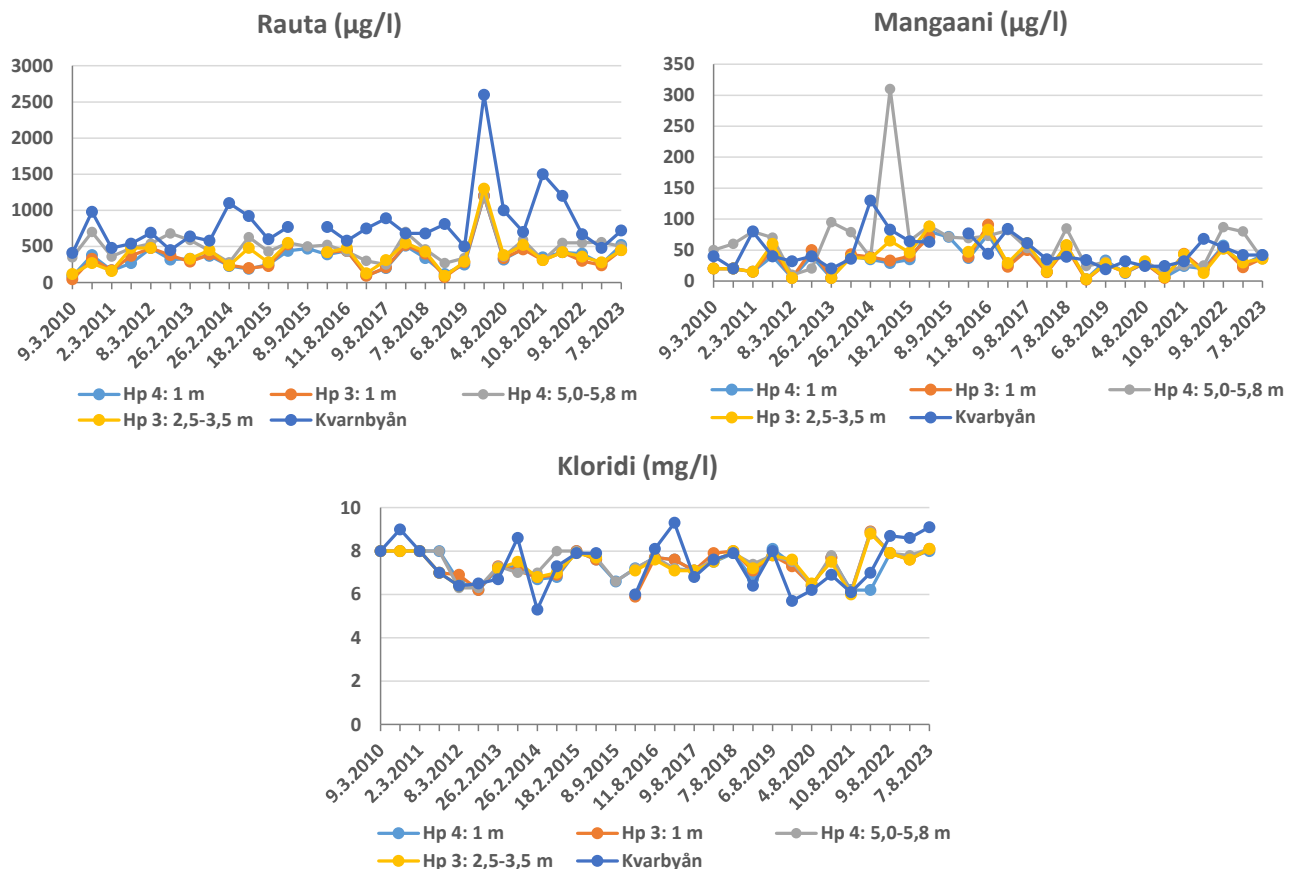
Kuva 14. Humaljärven (1 m) ja Kvarnbynänin (0,1 m) pintaveden väriiluku tai suodatettu väri (mgPt/l) ja kemiallinen hapenkulutus (mg/l) vuosina 2010–2023.

7.2.5 Rauta, mangaani ja kloridi

Rautapitoisuus Humaljärnessä on vaihdellut maltillisesti, paitsi keväällä 2020 rautapitoisuus oli moninkertainen todennäköisesti humuspitoisten huuhtoumavesien lisääntyneen lauhan talven vuoksi (kuva 15). Humuspitoisissa vesissä rautapitoisuuden normaalitasona pidetään 400–800 µg/l. Kirkkaissa ja karuissa vesistöissä rautaa on vedessä vähemmän, n. 50–200 µg/l. Vuonna 2023 rautapitoisuus oli samaa luokkaa viime vuosien kanssa, 240–520 µg/l, ollen pienin talvella ja suurin loppukesällä. Havaintopaikalla 4 pohjanläheiset pitoisuudet ovat ajoittain olleet hieman pintavettä korkeammat. Kvarnbynjoessa rautapitoisuus on ollut Humaljärveä korkeampi. Vuoden 2023 tulokset joessa (480–720 µg/l) olivat aiemman vaihtelun puitteissa ja lähellä keskimääräistä tasoa.

Myös mangaanipitoisuus on Humaljärnessä yleensä vaihdellut melko vähän. Vuonna 2023 mangaanipitoisuudet olivat samaa luokkaa edellisten vuosien kanssa (22–42 µg/l), paitsi talvella hieman koholla havaintopaikan 4 pohjanläheisessä vedessä (80 µg/l). Hapellisissa olosuhteissa mangaanipitoisuudet ovat yleensä pieniä (alle 50 µg/l), mutta hapettomissa olosuhteissa mangaania kuten myös rautaa voi vapautua pohjalietteestä. Happipitoisuus oli kuitenkin vuonna 2023 vähintään kohtuullisella tasolla. Viimeksi huomattavan korkeita mangaanipitoisuuksia (310 µg/l) on havaittu Humaljärnessä pohjan lähellä heinäkuussa 2014, jolloin alusvesi oli lähes hapetonta. Korkeista mangaani- ja rautapitoisuuksista on haittaa lähinnä vedenhankintavesistöissä, koska niitä voi kulkeutua puhdistusprosessin läpi verkostoon ja aiheuttaa erityisesti verkoston seinämiin kertyessään bakteerikasvua. Kvarnbynin mangaanipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Humaljärnessä.

Kloridipitoisuus Humaljärven pintavedessä oli 7,6–8,1 mg/l, mikä on makeille vesille tyypillinen pitoisuus ja samaa tasoa kuin Humaljärven tarkkailussa aiemminkin. Pohjan lähellä pitoisuudet olivat samaa luokkaa. Kvarnbynjoessa kloridipitoisuus on yleensä ollut lähes samaa tasoa Humaljärven kanssa. Vuoden 2023 molemmissa näytteenotoissa pitoisuudet olivat viime vuosien tuloksia hieman korkeammat (8,6–9,1 mg/l).



Kuva 15. Humaljärven (1 m) ja Kvarnbynän (0,1 m) pintaveden sekä Humaljärven pohjanläheisen vesikerroksen (hp 4: 5,0–5,8 m, hp 3: 2,5–3,5 m) raudan ja mangaanin (µg/l) sekä kloridin (mg/l) pitoisuudet vuosina 2010–2023.

7.2.6 Bakteerit

Veden hygieenistä laatua indikoivien ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet ovat olleet viime vuosina Humaljärvessä pääosin matalia ja veden hygieeninen laatu on siten ollut hyvä kaikkina tutkimuskertoina vuosina 2010–2023. Vuonna 2023 *Escherichia coli* -bakteereja ja enterokokkeja havaittiin järven keskiosassa 0–9 pmy/100 ml ja länsiosassa 0–3 pmy/100 ml.

Kuten aiemminkin, bakteeripitoisuudet olivat Kvarnbynjoessa suurempia kuin Humaljärvessä. Vuonna 2023 bakteereja todettiin hieman vähemmän kuin edellisvuonna. *E. coli* -bakteereita havaittiin kevättalvella 34 pmy/100 ml ja loppukesällä 120 pmy/100 ml. Enterokokkeja havaittiin kevättalvella 30 pmy/100ml ja loppukesällä ~240 pmy/100 ml.

8 Yhteenveto

Humaljärven yhteistarkkailussa Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri Oy tarkkailevat toimintansa vesistövaikutuksia Humaljärvessä ja Kvarnbyn-joessa. Tarkkailun perusteena on käsiteltyjen jätevesien purkaminen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamolta Humaljärveen sekä Suomen Sokerin vedenottolupa Humaljärvestä laskevasta Kvarnbynjoesta ja Humaljärven vedenkorkeuden säännöstelylupa. Vuosi 2023 oli suppea tarkkailuvuosi, johon sisältyi fysikaalis-kemiallisen ja hygieenisen vedenlaadun sekä tuottavuuden tarkkailu ja vedenottolupaan liittyvät velvoitteet. Näytteitä otettiin Humaljärvestä ja Kvarnbynjoesta kevättalvella ja loppukesällä.

Humaljärven vedenkorkeus vaihteli vuonna 2023 melko maltillisesti, maksimissaan 52 cm, mikä oli samaa tasoa edellisvuoden kanssa. Lupaehdon mukainen pinnankorkeuden taso ylittyi keväällä ja loppuvuonna yhteensä 104 päivänä, mikä oli edellisvuotta useammin. Kvarnbyn-joen Överbyn padon pinnankorkeus vaihteli pääasiassa luparajojen sisällä, mutta pinnankorkeuden alaraja alitettiin jopa 329,4 cm:llä loppuvuonna kolmena päivänä (35 päiväältä tuloksia ei ollut saatavilla). Vedenjuoksutuksen luparajat ylittyivät selvästi viitenä päivänä kesällä/syksyllä. Suomen Sokerin raakavedenotto Kvarnbynjoen Myllylammesta vuonna 2023 oli pienintä edeltävän kymmenen vuoden tarkastelujaksolla. Kuukausittain otettu vesimäärä oli suurimmillaan maaliskuussa ja pysyi selkeästi alle sallitun suurimman vedenottomäärän, pienimmillään määrä oli tammikuussa.

Volsin jätevedenpuhdistamon keskimääräinen jätevesimäärä oli vuonna 2023 edeltävän kymmenen vuoden tarkastelujakson pienin. Jätevesimäärä on vähentynyt vuonna 2021 Volskodin toiminnan loputtua. Biologisen hapenkulutuksen ja typen kuormitus oli vuonna 2023 hieman edellisvuotta pienempää, kun taas fosforin ja kiintoaineen kuormitus oli hieman suurempaa. Puhdistamotuloksia käsitellään tarkemmin erillisissä raportissa. VEMALA-mallin perusteella Humaljärveen tulevasta keskimääräisestä kokonaisravinnekuormituksesta 1,4 % fosforista ja 3,4 % tyypeistä oli peräisin pistekuormituksesta. Suurin osa ravinnekuormituksesta oli peltoviljelyn, luonnonhuuhtouman, vakituisen haja-asutuksen, laskeuman ja hulevesien aiheuttamaa.

Runsasravinteisten järvien tyyppiin kuuluva, ekologiselta tilaltaan hyväksi luokiteltu Humaljärvi oli vuoden 2023 tarkkailutulosten perusteella aiempien vuosien tavoin rehevä. Järven vedenlaatu on vaihdellut vuosina 2010–2022 normaalia vuodenaikaisvaihtelua ja muutamia mm. sääolojen aiheuttamia poikkeuksia lukuun ottamatta melko vähän eikä selviä jätevesikuormituksen tai säännöstelyn vaikutuksia ole yleensä ollut havaittavissa. Humaljärven veden sameus ja kiintoaineen sekä fosforin ja a-klorofyllin pitoisuudet olivat elokuun 2023 alussa jonkin verran koholla viime vuosiin verrattuna. Elokuun fosforipitoisuudet olivat hyvän-tydyttävän, tyyppipitoisuudet erinomaisen ja a-klorofyllipitoisuudet välttävän-huonon ekologisen tilan rajoissa. Runsaiden leväkukintojen muodostumiseen on osaltaan voinut vaikuttaa lämmi ja vähäsateinen alkukesä. Muilta osin vedenlaatu oli lähellä tavanomaista tasoa, pohjanläheinen happitilanne pysyi melko hyvänä ja bakteeripitoisuudet olivat pienet.

Kvarnbynjoessa vesi oli Humaljärveä tummempaa, rautapitoisempaa sekä happamampaa, ja bakteereita todettiin joessa enemmän, kuten yleensäkin. Jokiveden laatuun vaikuttaa mm. suuremmalta valuma-alueelta tuleva kuormitus ja uomeroosio. Usein jokivesi on ollut myös sameampaa ja ravinnepitoisempaa, mutta vuonna 2023 veden sameus ja ravinnepitoisuudet olivat samalla luokkaa tai pienemmät kuin Humaljärvessä, mihin on voinut vaikuttaa kuivan alkukesän niukemmat valunnat ja virtaamat. Myös säännöstelystä johtuvilla virtausolojen vaihteluilla voi olla vaikutusta uomeroosion määrään.

9 Tarkkailun jatkaminen

Tarkkailua jatketaan tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2024, joka on suppea vedenlaadun tarkkailuvuosi. Vesikasvillisuustutkimus ja kalatarkkailu toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2026 ja raportoidaan vuonna 2027.

Lähdeluettelo

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 177 s.

Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S. ja Vehviläinen, B. 2016. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental Modelling and Assessment 21(1): 83–109. DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6.

Ilmatieteen laitos. 2024. Säätilastot 2023. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>.

Lehmijoki, A. 2020. Humaljärven vesikasvillisuusutkimus 2020. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 61/2020.

Mettinen, A., Valjus, J. ja Ranta, E. 2014. Humaljärven yhteistarkkailuohjelma. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti a101/2014.

Mettinen, A. ja Lehmijoki, A. 2021. Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2020. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 29/2021. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 45/2023.

Tanttu, H. ja Valjus, J. 2023. HUmaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2022.

VALUE-työkalu. Valuma-alueen rajaustyökalu. Suomen ympäristökeskus. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>, luettu 10.2.2022.

vesikartta.fi. Vesikartta – Vesien tila. Suomen ympäristökeskus. https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_4_14_2/Index.html?configBase=https://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI, luettu 10.2.2022.

Liiteluettelo

Liite 1. Vedenlaadun analyysitulokset vuodelta 2023.

Liite 2. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittämissrajat.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Humaljärven yhteistarkkailu (HUMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Ecoliter MPN/100 ml	*Enterok. pmy/100 ml	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähk.önj. mS/m	*Väri luku mg/l, Pt	Suod.v äri mg/l, Pt	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorof y µg/l	*Cl mg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l		
8.2.2023	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3 Klo 11:45; Ulkonäkö CB; Ilman T 3 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;	1.0	1,2	0	0	1,7	4,2	13,3	94	7,2	7,7	25	3,1	590	49	240	27	5		7,6	240	22		
		2.0	1,5																					
		3.0	2,0	0	0	1,1	5,0	10,5	76	7,1	7,9	25	3,0	560	21	290	28	11		7,6	280	30		
8.2.2023	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4 Klo 10:56; Ulkonäkö CB; Ilman T 3 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;	1.0	1,3	0	0	1,2	4,7	12,6	89	7,2	7,8		2,9	560	38	240	25	8		7,7	260	26		
		2.0	1,5																					
		3.0	1,8	0	0	1,0	5,4	10,2	73	7,0	7,9	30	2,9	570	14	290	27	9		7,7	300	32		
		4.0	2,5																					
		5.0	2,8	0	0	2,7	10	6,8	50	6,8	8,1	35	3,0	660	19	370	35	7		7,8	560	80		
8.2.2023	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån Klo 9:26; Näytt.ottaja amu, jva; Lämpötila 1,1 °C; Ulkonäkö WB; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0.1	1,1	34	30	2,5	5,9	13,0	92	6,9	8,5	80	8,0	680	42	360	20	3		8,6	480	42		
7.8.2023	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3 Klo 10:04; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö GF; Ilman T 25 °C; Levä runsaasti; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. E;	0-2	20,6																44					
		1.0	20,6	0	2	12	13	9,6	107	8,2	7,7	E	15	4,9	540	26	<5	52	<2		8,1	450	37	
		2.0	20,6																					
		3.0	20,6	0	3	12	13	9,4	105	8,2	7,7	E	10	4,9	510	22	<5	58	2		8,1	450	36	
7.8.2023	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4 Klo 9:45; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö GF; Ilman T 24 °C; Levä runsaasti; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s;	0-2	20,6																76					
		1.0	20,6	2	9	14	22	9,5	106	7,9	7,9	E	15	5,3	640	29	<5	68	<2		8,0	520	42	
		2.0	20,5																					
		3.0	20,5	3	3	13	14	9,3	104	7,8	7,8	E	15	5,3	620	31	<5	64	<2		8,1	520	38	
		4.0	20,5																					
5.0	20,4	1	0	13	14	9,6	107	7,9	7,7	E	15	4,9	560	24	<5	55	<2		8,1	500	35			
7.8.2023	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån Klo 8:54; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö YEB; Ilman T 24 °C; Levä ei; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. E;	0.1	18,7	120	~240	4,6	8,2	5,6	60	7,0	10,3	60	5,7	540	33	170	35	4		9,1	720	42		

* akkreditoitu menetelmä

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

HUMA / 3 = Humaljärvi länsiosa 3
HUMA / 4 = Humaljärvi keskiosa 4
HUMA / Kvambyå = Estbyån 11,9 Kvambyån

Määrittelykset

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittely)
GF = vihreä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
WB = ruskea, kirkas
CB = väritön, kirkas

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämäärittely)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittely)
Levä = Levä (kenttähavainto)
runsaasti = runsaasti
ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittely)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittely)
Piiv. = Pilvisyys (kenttämäärittely)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittely)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittely)
SW = Lounas
E = Itä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
*Ecolier = *E.coli (37°C, 18h) (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
*Enterok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Kiint.GFC = *Kiintoaine GF/C tai MGC (SFS-EN 872:2005)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
Suod.väri = Väriluku (suod.) (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaisytppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumytppi (SFA) (Sis.men. MENE 47, SFA-tekniikka, Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = *a-klorofylli (SFS 5772:1993)
* akkreditoitu menetelmä

Määrittelykset

*Cl = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*Fe = *Rauta (SFS 3028:1976)
*Mn = *Mangaani (SFS 3033:1976)

Muita merkintöjä

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

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 12 %
*Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155- 066 (perustuu muunnettuun Berthelot'n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇	SFS-EN ISO 5815-1:2019	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l
*BOD ₇ -ATU			5 - 100 mg/l ± 27 %
*BOD ₇ -ATU (suod. GFA)			> 100 mg/l ± 25 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr}	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l
*COD _{Cr} (GFA)			50 - 100 mg/l ± 30 %
*COD _{Cr} , liukoinen			100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (44 °C)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2		
*E. coli (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 3 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 51 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-tekniikka	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,5 µg/l > 10 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori	3 µg/l	3 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l	± 8%

*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2018	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 - 1,00 mg/l ± 25 % > 1,00 mg/l ± 20 %	
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 – 3 mg/l ± 0,5 mg/l ≥ 3 mg/l ± 15 %	
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 20 % > 7,0 mg/l ± 12 %	
*Kokonaiskovuus	SFS 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %	
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l ± 1,6 mg/l > 12 mg/l ± 12 %	
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011			
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l ± 20 % > 50 µg/l ± 14 %	
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l ± 5 µg/l 25 - 200 µg/l ± 17 % > 200 µg/l ± 10 %	
* Nitraattityppi				
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l ± 0,9 µg/l > 5 µg/l ± 24 %	
*Nitriittityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	1 µg/l	1 - 5 µg/l ± 1 µg/l 5 - 20 µg/l ± 20 % > 20 µg/l ± 14 %	
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14 ± 0,2 pH-yksikköä	
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SFS-EN ISO 16266-2: 2008 (E)			
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l ± 30 %	
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l ± 12,5 µg/l 50 - 200 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %	
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU ± 0,1 FNU 0,4 - 1,0 FNU ± 25 % > 1,0 FNU ± 16 %	
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 17 % > 7,0 mg/l ± 10 %	
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994	2 mS/m	> 2 mS/m ± 5 %	
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %	
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, SFA-tekniikka	50 µg/l	50 - 150 µg/l ± 35 µg/l > 150 µg/l ± 16 %	

*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l ± 26 % > 0,60 mg/l ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt ± 3 mg/l Pt > 15 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	5 mg/l Pt	± 32 %



Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

PL 51, 08101 Lohja

Puh. 019 323 623

vesi.ymparisto@luvy.fi

www.luvy.fi